

Міністерство освіти і науки України  
Центральноукраїнський національний технічний університет  
Факультет будівництва, транспорту та енергетики  
Кафедра будівельних, дорожніх машин і будівництва

*«Допустити до захисту»*

Завідувач кафедри БДМБ,  
кандидат технічних наук, професор

Владислав НАСТОЯЩИЙ

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2025 р.

### **Кваліфікаційна робота бакалавра**

на тему: " **Проект торговельно-готельного комплексу в  
м. Львів**"

Виконав: здобувач освіти групи БІ-22мб-2  
спеціальності G19

«Будівництво та цивільна інженерія»

Артем ФОКША

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2025 р.

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра:  
кандидат технічних наук, доцент

Віктор ДАРИЄНКО

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2025 р.

Кропивницький – 2025 рік

Центральноукраїнський національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення **ФБТЕ**

Кафедра, циклова комісія **Будівельні, дорожні машини і будівництво**

Освітньо-кваліфікаційний рівень **бакалавр**

(шифр і назва)

Спеціальність **192 Будівництво та цивільна інженерія**

(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри БДМБ,

к.т.н. проф. Настоящий В.А.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2025 року

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА СТУДЕНТУ**

Фокша Артем Миколайович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) **Проект торгівельно-готельного комплексу в м. Львів**

керівник проекту (роботи) **к.т.н. доцент Дарієнко В.В.**

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “20” 01 2025 року №99-02

2. Строк подання студентом проекту (роботи) **28.05.2025р**

3. Вихідні дані до проекту (роботи):

- Місцезнаходження об'єкта: м. Полтава, Полтавська область.
- Поверховість: 2 поверхи (поєднання двоповерхової та одноповерхової частин).
- Зовнішні стіни: виконані з силікатної цегли на розчині М50, з'єднаних електрозварюванням, з використанням стінових панелей, утеплених пінополістиролом.
- Покриття: асфальтобетонне покриття доріг і пішохідних доріжок, покрівля без горищного типу, суміщена, з шарами руберойду на бітумній мастиці, цементно-піщаною стяжкою М100, керамзитовим гравієм, пінополістиролом та залізобетонною плитою, з організованим водостоком.

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

*1. Архітектурний розділ; 2. Розрахунково-конструктивний розділ; 3. Розділ технологія та організація будівництва; 4. Розділ охорона праці*

5. Перелік графічного матеріалу

Не менше 6 плакатів графічних матеріалів

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
<i>Архітектурний</i>	<i>доцент Яцун В.В.</i>		
<i>Розрахунково-конструктивний</i>	<i>доцент Дарієнко В.В.</i>		
<i>Технологія та організація</i>	<i>доцент Дарієнко В.В.</i>		
<i>Охорона праці</i>	<i>доцент Дарієнко В.В.</i>		

7. Дата видачі завдання 28. 04. 2025р.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту ( роботи )	Примітка
1	<i>Розробка архітектурного розділу</i>	28.04-10.05	
1	<i>Розробка розрахунково-конструктивного розділу</i>	10.05.-15.05	
2	<i>Розробка розділу технологія та організація</i>	15.05.-20.05	
3	<i>Розробка заходів з охорони праці</i>	20.05.-23.05	
4	<i>Оформлення альбому документів</i>	23.05.-01.06	

Студент

( підпис )

Фокша А.М.

( прізвище та ініціали )

Керівник проекту (роботи)

( підпис )

Дарієнко В.В.

( прізвище та ініціали )





## АНОТАЦІЯ

Розроблений проєкт торговельно-готельного комплексу у м. Львів, який призначений для розміщення офісних приміщень, торговельних площ та готельних номерів. Будівля відповідає сучасним вимогам комфортності та функціональності, а також забезпечує можливості для ведення бізнесу, укладання комерційних угод та здійснення оптової і роздрібної торгівлі.

Основні архітектурно-планувальні та конструктивні рішення будівлі розроблені відповідно до чинних норм і стандартів будівництва. Комплекс складається із 17 поверхів, включаючи три технічні та один підвальний поверх. Проєкт передбачає наявність підземного паркінгу, адміністративних приміщень, торговельних зон, офісів та готельних номерів різного класу.

Конструктивні рішення будівлі ґрунтуються на використанні залізобетонного каркасу, монолітних перекриттів та сучасних теплоізоляційних матеріалів. Всі елементи проєкту розраховані з урахуванням кліматичних навантажень, притаманних Львівському регіону.

Розроблена технологічна карта на монтаж монолітного перекриття, що включає етапи підготовки, армування, бетонування та догляду за конструкцією. Проєкт також містить заходи з техніки безпеки, зокрема розрахунок кріпильних елементів та засобів механізації для виконання будівельних робіт.

Запропонований проєкт може бути адаптований для будівництва у регіонах зі схожими кліматичними та експлуатаційними умовами.

## ABSTRACT

A project for a shopping and hotel complex in Lviv has been developed, which is designed to accommodate offices, retail space and hotel rooms. The building meets modern requirements for comfort and functionality, and provides opportunities for doing business, concluding commercial transactions, and carrying out wholesale and retail trade.

The main architectural, planning and structural solutions of the building were developed in accordance with the current construction norms and standards. The complex consists of 17 floors, including three technical floors and one basement. The project provides for underground parking, administrative premises, retail areas, offices and hotel rooms of various classes.

The building's structural solutions are based on the use of a reinforced concrete frame, monolithic floors and modern thermal insulation materials. All elements of the project are designed to take into account the climatic stresses inherent in the Lviv region.

A technological map for the installation of a monolithic floor has been developed, including the stages of preparation, reinforcement, concreting, and maintenance of the structure. The project also includes safety measures, including the calculation of fasteners and mechanisation for construction work.

The proposed design can be adapted for construction in regions with similar climatic and operational conditions.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	3
1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА .....	4
1.1 Об'ємно-планувальні рішення .....	4
1.2 Характеристика умов будівництва .....	6
1.3 Генеральний план .....	7
1.4 Конструктивні рішення .....	8
1.5 Зовнішнє та внутрішнє оздоблення .....	14
1.6 Водопостачання та каналізація .....	14
1.7 Вентиляція .....	15
1.8 Силове обладнання .....	16
1.9 Сигналізація охоронно-пожежна .....	16
1.10 Захист бетонних елементів і конструкцій від корозії .....	17
1.11 Захист металевих елементів і конструкцій від корозії .....	18
2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА .....	20
2.1 Вибір варіанту перекриттів .....	20
2.1.1 Збір навантажень .....	20
2.2 Розрахунок монолітного перекриття з плитами, опертими по контуру .....	25
2.2.1 Дані для проектування .....	25
2.2.2 Розрахункові дані .....	26
2.2.3 Визначення зусиль у плитах методом граничної рівноваги .....	26
2.2.4 Розрахунок арматури плит .....	27
2.4 Розрахунок монолітної колони .....	29
2.4.1 Дані для проектування монолітної колони .....	29
2.4.2 Навантаження, що діють на колону підвального поверху .....	30
2.4.4 Результати розрахунку поздовжньої та поперечної арматури колони підвального поверху .....	31
3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА .....	32
3.1 Технологічна карта на влаштування монолітного перекриття .....	32
3.2 Область застосування .....	32
3.3 Технологія та організація виконання робіт .....	33
3.4 Контроль якості під час бетонних робіт .....	38
3.5 Техніка безпеки під час виконання бетонних робіт .....	40

					ТГК 2219263 ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Проект торгівельно-готельного комплексу в м. Львів					
Розробив	Фокиш ,А.							Літ.	Арк.	Акрушів
Перевірив	Дарієнко В.							1		
Реценз.								ЦНТУ зр. БІ-22мб-2		
Н. Контр.	Яцун В.									
Затвердив	Настоящий В.									

3.6 Показники за технологічною картою .....	42
4 ОРГАНІЗАЦІЙНА ЧАСТИНА .....	44
4.1 Календарне планування будівництва .....	44
4.1.1 Розрахунок тривалості будівництва .....	44
4.1.2 Подсчёт об'ємів работ .....	45
4.1.3 Методи виконання робіт .....	47
4.1.4 Вибір засобів механізації .....	54
4.1.5 Розробка робочого графіка .....	56
4.1.6 Коригування і техніко-економічні показники календарного плану .....	56
4.2 Будівельний генеральний план .....	57
4.2.1 Расчёт временных зданий и сооружений .....	58
4.2.2 Розрахунок запасу матеріалу і площі складів .....	59
4.2.3 Розрахунок тимчасового водопостачання будівельного майданчика .....	60
4.2.4 Розрахунок тимчасового електропостачання .....	61
5. Охорона праці .....	63
5.1 Загальне положення по охороні навколишнього середовища .....	63
5.2 Охорона атмосферного повітря .....	64
5.3 Охорона водних ресурсів .....	65
5.4 Охорона земельних і рослинних ресурсів .....	66
5.5 Аналіз небезпечностей і шкідливостей, що виникають на будмайданчику .....	67
ПІДСУМКИ ВИКОНАННЯ ПРОЄКТУ .....	73
Список використаних літературних джерел .....	75

## ВСТУП

Будівництво будівель і споруд є найважливішим етапом у розвитку сучасного суспільства. У наші дні зводиться величезна кількість об'єктів різного призначення: від житлових та адміністративно-побутових будівель до гігантських промислових комплексів, спортивних та культурно-розважальних центрів, об'єктів спеціального призначення (аеропорти, морські порти, залізничні та автовокзали тощо). Такий ріст будівництва зумовлений постійно зростаючими потребами людей у приміщеннях різного типу.

Проект торгівельно-готельного комплексу в м. Львів актуальний для Львова, тут проживають тисячі людей і зосереджена велика кількість підприємств та фірм різної спеціалізації, також є центром комерційних та фінансових відносин. Крім того, у останні роки активно розвиваються економічні зв'язки з сусідньою державою. Підприємці та бізнесмени з Європи охоче вступають у відносини з вітчизняними компаніями, укладають договори про спільну діяльність та надання різних товарів і послуг. У зв'язку з цим місту просто необхідні будівлі, пристосовані для такого роду діяльності, які передбачають наявність приміщень для укладання комерційних угод, офісів, оснащених сучасними засобами зв'язку та комунікації, торгових приміщень для оптової та роздрібної торгівлі тощо. Проект торгівельно-готельного комплексу з офісами призначається для розміщення в ньому приміщень, що задовольняють потреби саме такого роду діяльності. Будівля здатна вмістити велику кількість офісів фірм, підприємств, торгових приміщень, а також готельні номери для проживання.

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
						3
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

# 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

## 1.1 Об'ємно-планувальні рішення

17-поверховий комплекс призначений для розміщення в ньому готельних номерів, офісів фірм, торгових приміщень, а також закладів культурно-розважального призначення.

Будівля має ламані обриси у плані. Розміри в осях становлять 144×57,6 м. Окрім сімнадцяти основних поверхів, будівля має три технічні поверхи та один підвальний поверх. Технічні поверхи мають менші розміри порівняно з основними та розташовані в осях 3'-6. Вони призначені для розміщення ліфтового обладнання, приладів охоронно-пожежної сигналізації, приміщень для зберігання технічного та господарського інвентарю.

У підвальному поверсі розташована стоянка для понад 100 автомобілів. Стоянка має два виїзди, що забезпечує безперешкодний рух автомобілів. Крім того, підвальний поверх включає приміщення для обслуговуючого персоналу та господарські приміщення.

На першому поверсі запроектовано приміщення для розвантаження різних вантажів. Для підйому вантажів на верхні поверхи передбачено вантажний ліфт. Також на першому поверсі розташовані торгові площі та адміністрація готельного комплексу.

На другому поверсі запроектовані приміщення для офісів різних фірм. Цей поверх здається в оренду з наданням орендарям права самостійно вирішувати питання об'ємно-планувального рішення за умови дотримання всіх встановлених правил та норм.

З третього по тринадцятий поверхи в будівлі розташовані готельні номери бізнес-класу, а з чотирнадцятого по п'ятнадцятий — номери люкс.

У проекті розроблено один із можливих варіантів об'ємно-планувального рішення типового поверху, призначеного для торгових приміщень. На поверсі розташовано дев'ять торгових місць різного розміру. Як огороження використовуються склопластикові перегородки, які завдяки

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
						4
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

своїй прозорості та естетичному вигляду чудово виконують роль вітрин. Крім того, можливість швидкого монтажу та демонтажу цих перегородок дозволяє змінювати об'ємно-планувальне рішення без значних витрат. Торгові приміщення скомпоновані таким чином, щоб не заважати вільного переміщенню відвідувачів. Також на поверсі розташовані санвузли, приміщення для прийому товару, що доставляється вантажним ліфтом із розвантажувального приміщення, та евакуаційний вихід.

На шістнадцятому поверсі знаходиться ресторан, у якому працюють два зали: загальний та камінний. Крім того, відвідувачі можуть насолодитися грою в більярд у більярдній кімнаті. У загальному залі встановлено естраду для виступів музикантів. Для відпочинку музикантів та зберігання інструментів там же передбачено спеціальну кімнату. Для куріння передбачено окреме місце у вестибюлі, а також у камінному залі є балкон, де можна просто вдихнути свіжого повітря та насолодитися чудовим видом, який відкривається з висоти сімнадцятого поверху. Також на поверсі розташовані гардероб для відвідувачів, санвузли, всі необхідні приміщення для приготування їжі та зберігання продуктів, кімнати шеф-кухаря та обслуговуючого персоналу.

Для переміщення між поверхами у будівлі передбачено два сходових марші та три пасажирські ліфти, що відповідає вимогам ДБН В.2.2-15:2019 "Житлові будинки. Основні положення".

На рівні десятого поверху між вежами запроектовано утеплений перехід, що забезпечує комфортне сполучення між вежами без необхідності спускатися на нижні поверхи. Огороджувальні конструкції виконані з коміркового полікарбонату, який має кращий коефіцієнт світлопропускання при меншій вазі порівняно зі склом. Цей перехід також виконує конструктивну функцію.

Вхідні групи спроектовані відповідно до вимог ДБН В.1.1-7:2016 "Пожежна безпека об'єктів будівництва" щодо забезпечення евакуації людей у разі пожежі через усі наявні виходи, включаючи аварійні. На

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
						5
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

кожному поверсі з тильного боку будівлі розташовані евакуаційні виходи, які ведуть до незадимлюваних металевих евакуаційних сходів. Полотна дверей та воріт у гаражах відчиняються назовні - за напрямком руху людей та техніки.

Для підвищення рівня протипожежної безпеки особлива увага приділяється заходам запобігання виникненню та поширенню займань згідно з ДСТУ 8828:2019 "Пожежна безпека". У приміщеннях встановлено системи пожежної сигналізації та первинні засоби пожежогасіння. Додатково, на поверхах біля сходових маршів розміщено пожежні гідранти. У разі виникнення загоряння для видалення токсичних газів використовується припливно-витяжна вентиляція, що відповідає вимогам ДБН В.2.5-67:2013 "Опалення, вентиляція та кондиціонування".

## 1.2 Характеристика умов будівництва

(згідно з ДБН В.1.1-7:2016, ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010)

Кліматичний район – I

Клас будівлі - I

Ступінь вогнестійкості - I

Вітровий район - III

Сніговий район - I

Ділянка, відведена під забудову, розташована на перетині вулиць Новофлотської та Шимановського, поруч з набережною річки. Будівельний майданчик забезпечений системою транспортних магістралей, що дозволяє зручно здійснювати постачання об'єкта необхідними конструкціями та будівельними матеріалами.

Рельєф місцевості рівний, спокійний, має плавний ухил у південно-східному напрямку. Майданчик складений ґрунтами – пісками середньої крупності, рівень ґрунтових вод на відмітці РГВ = 2,50 м.

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
						6
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Прив'язка будівлі та її планування по рельєфу здійснені відповідно до відмітки репера. Відмітки висот ділянки знаходяться в межах 148,0 – 146,5 м.

Примітка: Інженерно-геологічні вишукування виконані згідно з ДБН А.2.1-1:2014 "Інженерні вишукування для будівництва".

### 1.3 Генеральний план

Генеральний план розроблено на основі наявної містобудівної ситуації, з урахуванням існуючої забудови та планування транспортних мереж згідно з ДБН Б.2.2-12:2019 "Планування і забудова територій". При розробці генерального плану враховано можливості розміщення та паркування транспортних засобів.

Будівля готельно-торговельного комплексу розташовується на території раніше зведеної будівлі торговельного центру та органічно вписується в наявну містобудівну ситуацію. Існуючий благоустрій ділянки планується доопрацювати та вдосконалити відповідно до нових потреб.

На вільній території ділянки буде зведено два складських приміщення загальною площею 600 м<sup>2</sup>, які також будуть здаватися в оренду разом з торговельними місцями. Наявність цих складів дозволяє зберігати різноманітні товари та обладнання поблизу орендованих приміщень та за потреби швидко й ефективно доставляти їх до місця призначення. По периметру територія складів огорожується, всередині ділянки передбачено приміщення охорони. В'їзд на територію здійснюється з вулиці Шимановського.

З фронтального боку будівлі запроектовано паркувальні місця для автомобілів відповідно до ДБН В.2.3-15:2007 "Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів". Також передбачені зони відпочинку, обладнані лавками.

Паркувальні місця, проїзди та майданчики мають тверде асфальтобетонне покриття, а пішохідні доріжки та входи до будівлі

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
						7
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

викладені бетонними плитками пластичного формування згідно з ДСТУ Б В.2.7-145:2010.

Озеленення ділянки забудови передбачено у вигляді газонів з трав'яним покриттям, квіткових клумб, також по периметру всієї ділянки висаджуються листяні дерева відповідно до ДБН Б.2.2-5:2011 "Благоустрій території".

Будівля комплексу має меридіональну орієнтацію відповідно до переважного напрямку вітру, що відповідає вимогам ДБН В.2.2-20:2008 "Готелі" та ДБН В.2.2-23:2009 "Підприємства торгівлі".

Таблиця 1.1 - Повторюваність напрямків і середня швидкість вітру

	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗах	Зах	ПнЗах
Січень	$\frac{21}{3,4}$	$\frac{5}{1,9}$	$\frac{1}{1,7}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{6}{1,8}$	$\frac{6}{1,5}$	$\frac{11}{1,9}$	$\frac{49}{3,3}$
Липень	$\frac{13}{3}$	$\frac{13}{3,1}$	$\frac{10}{2,3}$	$\frac{15}{3,1}$	$\frac{21}{2,6}$	$\frac{9}{2,5}$	$\frac{6}{2,4}$	$\frac{13}{2,7}$

#### 1.4 Конструктивні рішення

На підставі інженерно-геологічних вишукувань і конструктивних особливостей будівлі запроектовано фундаменти мілкового закладення у вигляді монолітної балкової фундаментної плити. У рівні подошви фундаменту залягають ґрунти - піски середньої крупності, ґрунтові води на позначці W.L.=2.50 м.

Матеріал фундаменту - бетон, класу В20, за морозостійкістю F-100, за водопроникністю W-8, арматура класу А400.

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
						8
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Конструктивною основою будівлі є залізобетонний каркас із двома просторовими ядрами жорсткості. Ядра жорсткості сприймають горизонтальні навантаження від прилеглих частин будівлі і забезпечують стійкість і просторову жорсткість всієї будівлі в процесі зведення та експлуатації.

Залізобетонний каркас складається з монолітних колон перетином 40×40см, і 80×80см. Переkritтя безригельне товщиною 25см на всіх поверхах.

Матеріал колон - бетон класу C25/30, арматура класу A400C. Матеріал балок і плит переkritтя – бетон класу C16/20, арматура класу A400C та Вр-I відповідно до ДСТУ 3760:2019.

Стіни підвалу монолітні з бетону класу C12/15 з утеплювачем з пінополістиролу. Товщина стіни 300 мм, товщина утеплювача 80 мм. Стіни армуються сітками та окремими стрижнями з арматури класу A400C.

Для фундаментів влаштовується підготовка з пісного бетону класу C8/10, горизонтальна гідроізоляція виконується з гідроізолу на бітумній мастиці у два шари згідно з ДСТУ Б В.2.7-108. Для вертикальної гідроізоляції фундаменту та стін підвалу також застосовується гідроізол на бітумній мастиці. Крім того, зовнішня частина стіни та прилеглий до неї фундамент покриваються поверх гідроізоляції захисним шаром з ізохрану товщиною 10 мм.

Цоколь будівлі виконаний з бетонних панелей висотою 0,9 м. По периметру будівлі запроектована асфальтобетонна відмостка шириною 1 м з ухилом 1:10 відповідно до ДБН В.2.6-22:2017. Стінові панелі – тришарові типу "Сендвіч" з алюмінієвими обшивками та утеплювачем з пінополіуретану заливного виробництва. Фізико-технічні та механічні властивості пінополіуретану повинні відповідати ДСТУ Б В.2.7-158:2008. Панелі кріплять до горизонтальних ригелів самонарізними болтами діаметром 20 мм. Ригелі у вигляді швелерів приварюють до закладних деталей монолітного переkritтя. Поверхні облицювання панелі, що під час

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
						9
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

експлуатації зазнають впливу агресивного середовища, повинні бути захищені від корозії відповідно до ДСТУ Б В.2.6-193:2013.

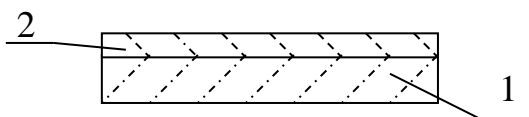
Покрівля рулонна чотиришарова з руберойду товщиною шару 3 мм згідно з ДСТУ Б В.2.6-43:2013. Покрівля виконується на бітумній мастиці з захисним шаром з гравію товщиною 6 мм на антисептованій мастиці.

Для відведення атмосферних опадів з поверхні покрівлі застосовується зовнішній організований водостік відповідно до ДБН В.2.6-220:2017. Влаштовуються водозбірні лійки та водостічні труби. Водостічні труби виконані діаметром 130 мм, з розташуванням на відстані 15 м одна від одної. Кріплення труб до стіни здійснюється самонарізними болтами.

Підлоги в будівлі запроєктовані згідно з ДБН В.2.6-22:2017:

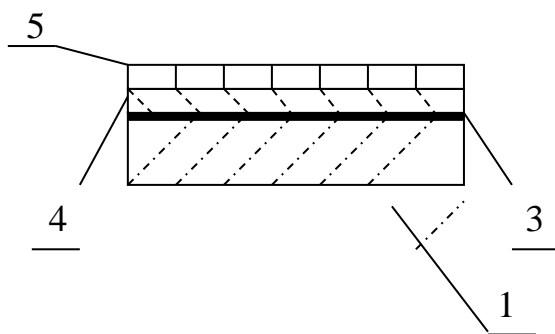
у підвальному поверсі, вхідному блоці на першому поверсі та на всіх поверхах з торговельними приміщеннями - з керамічної плитки;  
на поверхах з готельними номерами - з ламінату;  
у розвантажувальному приміщенні та гаражах - бетонні;  
у санітарних вузлах - з керамічної плитки.

Схеми підлог наведено на малюнках:



1- з/б плита перекриття 250мм;  
2- бетонне покриття 30мм;

Рис.1.4 Підлоги бетонні по перекриттю



3- гідроізоляція 6мм;  
4- цементно-піщана стяжка  
20мм;  
5- керамічна плитка 15мм;

Рис.1.5 Підлоги керамічні по перекриттю (у підвалі)

5 6- з/б плита перекриття 250мм;

									Лист
									10
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата					



Таблиця 1.2 - Специфікація вікон

Позначення	Тип віконних блоків	Розміри отвору, мм.		Кількість прорізів
		ширина	висота	
O1	одинарний чотиристулковий	6000	2100	32
O2	одинарний шестистулковий	6000	2100	59
O3	одинарний двостулковий	2000	2100	153
O4	одинарний двостулковий	912	1362	51

Таблиця 1.3 - Специфікація дверей

Позначення	Тип дверей	Розміри отвору, мм.		Кількість прорізів
		ширина	висота	
1	двопільна	1512	2212	8
2	двопільна	3012	2212	2
3	двопільна	4012	2712	1
4	однопільна	912	2212	24
5	двопільна	1312	2012	4
6	однопільна	812	2012	8
7	двопільна арочна	1412	2212	17
8	двопільна арочна	1312	2012	1
9	однопільна	712	2012	40
10	однопільна	612	2012	36
11	однопільна	812	2212	25

Всі конструктивні елементи будівлі розроблені з урахуванням вимог пожежної безпеки, визначених у ДБН В.1.1-7:2016. Вони гарантують необхідний рівень захисту від вогню, а також сприяють безпечній евакуації людей у разі виникнення надзвичайних ситуацій. Конструкція сходів і ліфтів передбачає зручні маршрути евакуації, що дозволяють швидко покинути будівлю в екстрених випадках. Додатково використані вогнестійкі матеріали, що зменшують ризик розповсюдження пожежі та підвищують загальну безпеку будівлі.

Перегородки в будівлі виконуються відповідно до ДБН В.2.6-162:2019:

цегляні товщиною 120 мм для загальних приміщень;

цегляні товщиною 120 мм для огороження основних приміщень від сходових кліток;

металопластикові зі склінням у торговельних приміщеннях.

Центральна частина покриття запроектована у вигляді односклої покрівлі з декоративного скла з ухилом 1:2,5 згідно з ДБН В.2.6-220:2017. Для цього на проектних відмітках монтується металевий просторовий каркас, що складається з полегшених стійок та балок, покрівля та частина стіни будівлі покривається декоративним склом відповідно до ДСТУ Б В.2.7-123:2004. Декоративна покрівля такого типу гармонійно доповнює та покращує зовнішній вигляд будівлі.

Освітлення будівлі прийнято комбіноване відповідно до ДБН В.2.5-28:2018:

частина приміщень по зовнішньому контуру освітлюється природним сонячним світлом;

для освітлення центральної частини застосовується штучне розсіяне світло.

Всі світлопрозорі конструкції відповідають вимогам енергоефективності згідно з ДБН В.2.6-31:2021 "Теплова ізоляція будівель".

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
						13
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

## 1.5 Зовнішнє та внутрішнє оздоблення

Інтер'єр приміщень та зовнішнє оздоблення будівлі виконані з використанням сучасних оздоблювальних матеріалів.

Фасадне покриття повинно мати високу водостійкість та світлостійкість, стійкість до змивання, певну хімічну стійкість та стійкість до окислення, а також мінімальне водопоглинання. Покриття повинно мати достатню залишкову гнучкість та володіти високою адгезією.

У зв'язку з цим для покриття панелей “Сендвіч” використовується вентильований фасад із панелей «Краспан».

Пофарбування цоколя виконується фарбою “Цоколь”, яка характеризується підвищеною адгезією та водостійкістю.

Для внутрішнього оздоблення стінових панелей “Сендвіч” застосовуються гіпсокартонові блоки, з яких по периметру будівлі споруджується додаткове стінове огороження. Поверхня гіпсокартонових стін штукатуриться вапняним розчином із застосуванням колеру. Стіни санвузлів та приміщень для приготування їжі облицьовуються глазурованою плиткою. Стелі приміщень влаштовуються як підвісні стелі з легких пластикових панелей. Металеві та дерев'яні елементи всередині будівлі покриваються лакозбарвлювальними складами.

## 1.6 Водопостачання та каналізація

Проектом передбачено господарсько-пожежний трубопровід. Прокладка магістральних трубопроводів здійснюється під підлогою першого поверху. На вводі встановлюється водомірний вузол з водоміром ВСКМ 30/50.

Необхідний напір на вводі становить 14 м/с, у разі пожежі – 26 м/с. Для забезпечення необхідного напору в приміщенні водомірного вузла встановлені пожежні насоси. З метою протипожежних заходів проектом передбачено встановлення пожежних кранів із розрахунку 2,5 м/с на дві струмені.

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
						14
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Трубопроводи водопостачання ізолюються повнозбірною теплоізоляційною конструкцією марки КТП-МП-РСТ за ТУ 36-1180-85, товщиною 40 мм, з покривним шаром із рулонного склопластику марки РСТ за ТУ 6-11-145-80. Матеріал теплоізоляційного шару – мінераловатні плити марки М-75. Трубопроводи холодного водопостачання покриваються пароізоляцією з одного шару пергаміну.

Для систем водопостачання використовуються сталеві водогазопровідні труби за ДСТУ Б В.2.7-151:2009.

Проектом передбачено господарсько-фкальну каналізацію з відведенням стічних вод до міської каналізаційної мережі. Внутрішня каналізаційна мережа монтується із чавунних каналізаційних труб діаметром 50–100 мм за ДСТУ Б В.2.5-32:2021.

Прокладка трубопроводів здійснюється під підлогою першого поверху та цокольного поверху.

### 1.7 Вентиляція

У будівлі комплексу запроектовано приточно-витяжну вентиляцію з механічним та природним спонуканням.

Окремі системи приточно-витяжної вентиляції передбачені для таких приміщень: санвузлів, гаражів, розвантажувального приміщення, кафетерію, ресторану, приміщень, розташованих на рівні цокольного поверху та на технічних поверхах.

Повітропроводи систем вентиляції виготовляються з листового металу за ДСТУ Б В.2.7-71:2009. Для запобігання потрапляння атмосферних опадів вони обладнуються на виходах захисними козирками.

З метою зниження шуму та вібрації під час роботи вентиляційних установок передбачено віброізоляцію шляхом встановлення пружних

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		15

елементів – амортизаторів у вигляді м'яких прокладок між коливальними елементами установок та конструкціями.

### 1.8 Силове обладнання

Силовими електроприймачами будівлі є: електродвигуни технічних систем, технологічне обладнання, вантажні та пасажирські ліфти. Напруга розподільної мережі запроектована 380/220 В. Захист електроприймачів від перепадів напруги та короткого замикання здійснюється автоматичними пакетними вимикачами, тепловими реле магнітних пускачів, плавкими вставками запобіжників. Заземлення виконується відповідно до протипожежних норм експлуатації.

У будівлі передбачено робоче, евакуаційне та ремонтне освітлення.

### 1.9 Сигналізація охоронно-пожежна

Прилади охоронно-пожежної сигналізації встановлюються на вісімнадцятому поверсі будівлі, у приміщенні пункту охоронно-пожежної сигналізації. Розподільна мережа виконується прокладанням проводу марки ТРП.

Для пожежної сигналізації використовуються датчики типу ПІ 101-2 та ДІП-3, а для охоронної встановлюються датчики СМК-1; СМК-3; ВК-211, фольга, провід ПЕВ-2-0,2.

### 1.10 Захист бетонних елементів і конструкцій від корозії

На бетонні та залізобетонні конструкції, що експлуатуються в промислових, цивільних та житлових будинках, можуть діяти агресивні середовища. Довговічність конструкції визначається стійкістю як бетону, так і арматури до впливу на них агресивного середовища.

При впливі на бетон агресивного середовища може відбуватися його руйнування. Руйнування конструкції в даному випадку виникає через

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
						16
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		



спеціальні захисні покриття по бетону, які рекомендуються Будівельними нормами та правилами з антикорозійного захисту будівельних конструкцій.

### 1.11 Захист металевих елементів і конструкцій від корозії

Метою влаштування антикорозійних покриттів є захист поверхні будівельних конструкцій, закладних деталей, технологічних апаратів, трубопроводів від безпосереднього контакту з навколишнім середовищем. Захисні покриття виконують фарбуванням, облицюванням, торкретуванням, металезацією.

Фарбувальні покриття влаштовують із хімічно стійких фарб, емалей, лакофарбових матеріалів. Ретельно підготовлену поверхню спочатку ґрунтують, потім на неї наносять фарбувальний шар у два-три прийоми з просушуванням кожного шару. Для покриття конструкцій найчастіше застосовують перхлорвінілові, полістирольні, епоксидні лаки або компаунди на основі полімерів з наповнювачами у вигляді порошку з цинку чи алюмінію, кам'яного пилу, цементу. Наносять лакофарбові склади пістолетами-розпилювачами, а при малому обсязі робіт – вручну малярними пензлями.

Електрохімічний захист полягає у нанесенні на металеву поверхню дуже тонкого шару (200 мкм) металу, який має в експлуатаційному середовищі більш негативний потенціал порівняно зі сталлю (цинк, алюміній або його сплави).

Металеve антикорозійне покриття виконується переважно у заводських умовах такими способами: гарячим цинкуванням, тобто зануренням у розплавлений цинк; гальванізацією у гальванічних ваннах; напиленням (металезацією) розплавленого цинку. У умовах будівельного майданчика протикорозійний захист закладних деталей при закладенні стиків конструкцій виконують способом металезації. При цьому металезації підлягають зварні шви, ділянки заводського антикорозійного покриття, деталі, пошкоджені при електрозварюванні, газополуменевим способом.

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
						18
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

## 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

### 2.1 Вибір варіанту перекриттів

#### 2.1.1 Збір навантажень

Порівняння варіантів проводиться для перекриття над підвалом, як найбільш навантаженого. У розрахунок приймаються навантаження, що діють на перекриття. Розрахунок зводиться до таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Збір навантажень на перекриття

Тип вантажу	Нормативний навантаження, Н/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Розрахункова навантаження, Н/м <sup>2</sup>
1 варіант - збірне балкове перекриття			
Постійна			
власна вага багатопустотної плити з круглими пустотами	3000	1,1	3300
те саме шару бетону, $\delta = 30\text{мм}$ ( $\rho = 2400\text{кг/м}^3$ )	720	1,1	792
УСЬОГО	3720	-	4092
Тимчасова	3000	1,2	3600
Повне завантаження	6720	-	7692
2 варіант - монолітне ребристе перекриття			
Постійна			
власна вага плити, $\delta = 80\text{мм}$ ( $\rho = 2500\text{кг/м}^3$ )	2000	1,1	2200
те саме шару бетону, $\delta = 30\text{мм}$ ( $\rho = 2400\text{кг/м}^3$ )	720	1,1	792
УСЬОГО	2720	-	2992
Тимчасова	3000	1,2	3600

Повне завантаження	5720	-	6592
3 варіант - монолітне безригельне перекриття			
Постійна			
власна вага плити, $\delta = 250\text{мм}$ ( $\rho = 2500\text{кг/м}^3$ )	4000	1,1	4400
те саме шару бетону, $\delta = 30\text{мм}$ ( $\rho = 2400\text{кг/м}^3$ )	720	1,1	792
УСЬОГО	4720	-	5192
Тимчасова	3000	1,2	3600
Повне навантаження	7720	-	8792

У порівнянні варіантів розглядається три можливі варіанти перекриття.

1 варіант: Збірне балкове перекриття.

Основні конструкції: багатопустотні плити завтовшки 220 мм; монолітні балки з висотою перерізу 600 мм, розташовані в поздовжньому напрямку будівлі.

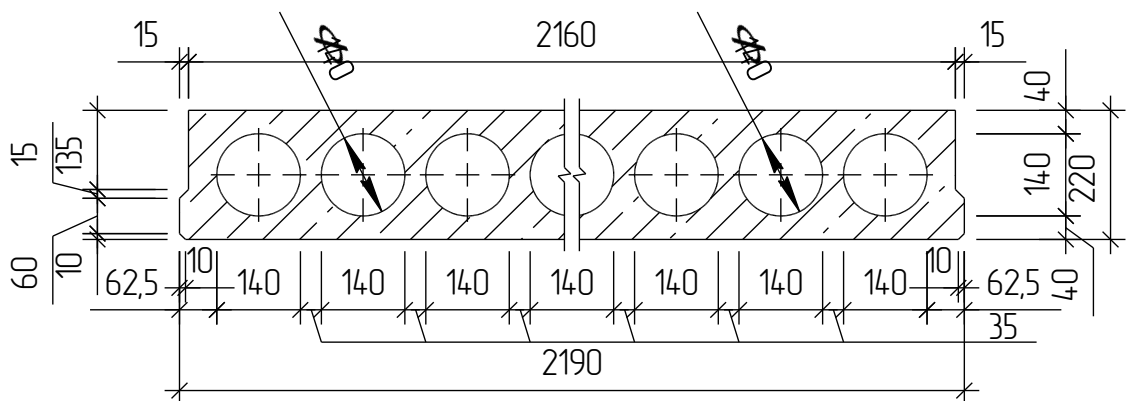


Рис. 2.1 Плита багатопустотна

Плити виготовляються з важкого бетону класу С20/25. Армуються плити напруженою арматурою (стрижні  $\text{Ø}12$  А400С), каркасами з арматури класу А400С та зварними сітками ( $\text{Ø}4$  В500С).





Таблиця 2.2

## Порівняння варіантів перекриття

Вар.	Склад конструктивних рішень	Кільк монт. од.	Витрата бетону		Витрата арматури		Трудовитрати		Приведена вартість	
			Од. вим.	Кільк	Од. вим.	Кільк	Од. вим.	Кільк	Од. вим.	Кільк
<b>Збірне балкове перекриття</b>										
1	1. Сандвіч-панель	48	м <sup>3</sup>	67.7	т	2.04	люд.-дн	31.45	тис. грн	56.11
	2. Балка	36	м <sup>3</sup>	43.2	т	4.88	люд.-дн	56.34	тис. грн	29.9
	ВСЬОГО	-	м <sup>3</sup>	110.9	т	6.92	люд.-дн	87.89	тис. грн	86.01
<b>Монолітне ребристе перекриття</b>										
2	1. Плита	23	м <sup>3</sup>	18.61	т	2.36	люд.-дн	35.688	тис. грн	12.8
	2. Головна балка	12	м <sup>3</sup>	11.49	т	1.46	люд.-дн	22.04	тис. грн	6.986
	3. Другорядна балка	27	м <sup>3</sup>	23.1	т	2.93	люд.-дн	44.294	тис. грн	15.72
	РАЗОМ з УСІМ	-	м <sup>3</sup>	53.2	т	6.75	люд.-дн	102.02	тис. грн	35.51
<b>Монолітне безригельне перекриття</b>										
3	1. Плита	16	м <sup>3</sup>	130.8	т	8.7	люд.-дн	273.5	тис. грн	92.15
	ВСЬОГО	-	м <sup>3</sup>	130.8	т	8.7	люд.-дн	273.5	тис. грн	92.15

Найбільш вигідним є варіант монолітного ребристого перекриття, однак, враховуючи такі недоліки, як складність у виготовленні (велика кількість балок, складна конструкція опалубки) та непривабливий зовнішній вигляд (виникає необхідність влаштування підвісної стелі), було прийнято рішення обрати за основний варіант монолітне безригельне перекриття.

## 2.2 Розрахунок монолітного перекриття з плитами, опертими по контуру

### 2.2.1 Дані для проектування

Необхідно розрахувати монолітне безригельне перекриття над четвертим поверхом розміром у плані 28,8х28,8м. Конструктивний план перекриття представлений на малюнку 2.6

Опорою для плит служать колони. Плита працює на вигин у двох напрямках, за способом обпирання - плита, вільно оперта із закладенням із чотирьох боків. Розрахункову схему плити представлено на малюнку 2.7

Рис. 2.6 План монолітного перекриття

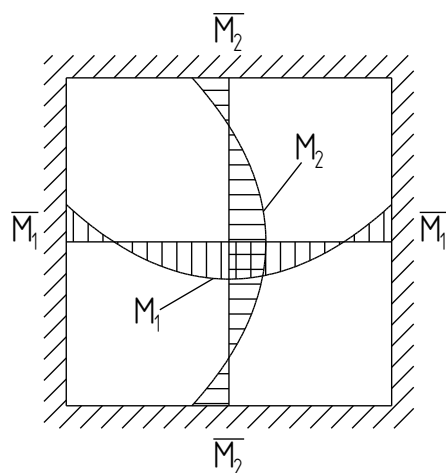


Рис. 2.7 Розрахункова схема плити

Навантаження на перекриття приймаємо за таблицею 2.1. Бетон класу С16/20, арматура зі сталі класу А400С та дротяна класу В500С. Коефіцієнт надійності за призначенням будівлі  $\gamma_n = 1$ .

										Лист
										24
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата						

### 2.2.2 Розрахункові дані

Для бетону класу В20:

$R_b = 11,7$  МПа - розрахунковий опір бетону стиску (табл.1.2) [30];

$R_{bser} = 15,3$  МПа - нормативний опір бетону стиску (табл.1.2) [30];

$R_{bt} = 0,92$  МПа – розрахунковий опір бетону осьовому розтягу (табл.1.2) [30];

$R_{btser} = 1,43$  МПа – нормативний опір бетону осьовому розтягу (табл.1.2) [30];

$\gamma_{b2} = 0.9$  - коефіцієнт умов роботи бетону (табл.1.5) [30];

$E_b = 27500$  МПа - модуль пружності бетону при стиску та розтягу (табл.1.6) [30].

Для арматури зі сталі класу А400:

$R_s = 355$  МПа - розрахунковий опір арматури розтяг (табл.1.7) [30];

$E_s = 200 \times 10^3$  МПа – модуль пружності арматури (табл.1.7) [30].

Для дротяної арматури класу А-І при  $\varnothing 5$ мм:

$R_s = 360$  МПа - розрахунковий опір арматури розтягу (табл.1.7) [30];

$E_s = 170 \times 10^3$  МПа – модуль пружності арматури (табл.1.7) [30].

### 2.2.3 Визначення зусиль у плитах методом граничної рівноваги

Розрахункові прольоти плити  $l_{01}$  та  $l_{02}$ :

розрахункові прольоти плит у світлі для полів у осях 7-8:

$l_{01} = 720$  см,  $l_{02} = 720$  см;

розрахункові прольоти плит у світлі для полів у осях Д-Е:

$l_{01} = 720$  см,  $l_{02} = 720$  см;

Відношення довжин  $l_{02}/l_{01} = 720/720 = 1$ . За таблицею 3.7 [3] приймаємо приймаємо співвідношення між розрахунковими моментами у плитах:

$M_2/M_1 = 0.4$ ;  $M_I/M_I = M'_I/M'_I = 1.55$ ;

$M_{II}/M_I = M'_{II}/M_I = 1.55$ .

									Лист
									25
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата					









Таблиця 2.6 - Коефіцієнти розрахункових комбінацій навантажень  
(РКН)

	Постійні	Тривалі	Короткочасні	Вітрові	Сейсмічні
1-е, основне	1	1	1	1	0
2-е, основне	1	0.95	0.9	0.9	0
3-е, особливе	0.9	0.8	0.5	0	1

#### 2.4.4 Результати розрахунку поздовжньої та поперечної арматури колони підвального поверху

Поздовжня арматура, см<sup>2</sup>:

Повна площа 49.28

За міцністю: 49.28

% Відсоток армування: 1.01

Поперечна арматура, см<sup>2</sup>/м 0.539263

Розстановка поздовжньої арматури:

Армування симетричне

Кутові стержні 4 Ø40

Вздовж грані: 7 Ø20

Бічні стержні: 7 Ø20

Всього 28 Ø 20

Площа арматури, см<sup>2</sup> 49.28

% Відсоток армування 1.01

Анкерування поздовжньої арматури::

Діаметр стержня, мм 40

Довжина анкерування, мм 530

Довжина нахльостування, мм 620

Розстановка поперечної арматури:

Зона анкерування, мм:

Стержні 4 Ø8

Крок 250

Прив'язка 1-го стержня 1-го 50

Зона розкладки 750

Прив'язка останнього стержня 800

Основна зона, мм:

Стержні 4 Ø8

Крок 400

Прив'язка 1-го стержня 1150

Зона розкладки 1400

Прив'язка останнього стержня 2550

Доборний крок: 1 Ø8

Крок 200

Прив'язка 2750

Площа арматури, см<sup>2</sup>/м 2.87231

Об'єм матеріалів на один поверх колони:

бетон, м<sup>3</sup> 1.617

арматура, кг 339.591

опалубка. м<sup>2</sup> 7.84

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
						31
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

## 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 3.1 Технологічна карта на влаштування монолітного перекриття

Технологічна карта – це важливий документ у будівельному процесі, який містить детальні інструкції щодо організації та виконання робіт. Вона допомагає зробити будівництво більш ефективним, підвищити продуктивність праці, покращити якість спорудження конструкцій та знизити витрати на їх зведення.

Такі карти складаються для різних будівельних операцій, результатом яких є завершені елементи будівлі або її окремі частини. Вони містять вказівки щодо порядку виконання робіт, використання матеріалів, обладнання та техніки.

У цьому дипломному проєкті на основі архітектурних та конструктивних розрахунків розроблено технологічну карту на влаштування монолітного міжповерхового перекриття. Вона описує всі етапи виконання робіт, починаючи від підготовки опалубки та арматурного каркаса і закінчуючи бетонуванням та доглядом за бетоном.

### 3.2 Область застосування

Технологічна карта розроблена для влаштування монолітного перекриття на сімнадцятому поверсі будівлі. Монолітні плити перекриття спираються по периметру на монолітні балки. Для бетонування використовується важкий бетон класу С12/15. Балки армовані каркасами з арматурної сталі класу А400С, а в плитах перекриття зверху та знизу укладаються арматурні сітки, виготовлені з арматури діаметром 5 мм класу Вр-1. Додатково, у зонах спирання плит на балки передбачено встановлення приопорних арматурних сіток із арматури діаметром 6 мм класу А400С, що підвищує міцність конструкції.

Роботи з влаштування монолітного перекриття заплановано на першу половину травня. У цей період середньодобова температура вже

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
						32
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

позитивна, проте ще нестабільна. Для прискорення процесу твердіння бетону та покращення його характеристик застосовується електропрогрів. Це дає змогу досягти необхідної міцності матеріалу за коротший термін та мінімізувати вплив можливих температурних коливань.

Будівельні роботи виконуються у дві зміни, що дозволяє забезпечити безперервний виробничий процес та скоротити загальний термін виконання. Склад бригад, залучених до виконання цих робіт, визначений в організаційній частині проєкту, де враховано кількість робітників, їхню кваліфікацію та спеціалізацію.

### 3.3 Технологія та організація виконання робіт

Монолітні залізобетонні конструкції зводяться безпосередньо на будівельному майданчику у проєктному положенні шляхом монтажу арматурного каркасу та заливання бетонної суміші у заздалегідь підготовлену форму — опалубку. Процес зведення таких конструкцій є складним і включає кілька основних етапів: заготівельний, транспортний та монтажно-укладальний.

На стадії заготівлі здійснюється виготовлення елементів опалубки, підготовка арматурних каркасів і приготування бетонної суміші. Ці роботи, як правило, виконуються на механізованих виробничих лініях у спеціальних цехах. Транспортний етап передбачає доставку всіх необхідних матеріалів на будівельний майданчик із використанням автотранспорту та вантажопідіймальних механізмів. Питання вибору оптимальних транспортних засобів детально розглядається в організаційній частині проєкту.

Монтажно-укладальні роботи проводяться безпосередньо на будмайданчику та охоплюють встановлення опалубки та підтримувальних стояків, монтаж арматурного каркасу, подачу, укладання та ущільнення бетонної суміші, догляд за бетоном у процесі твердіння, термічну обробку та зняття опалубки після досягнення необхідної міцності. Найбільш

									Лист
									33
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата					

трудомісткими є операції з монтажу та демонтажу опалубки, оскільки на них припадає близько половини всіх трудових витрат при влаштуванні монолітних залізобетонних конструкцій.

Опалубочні роботи мають відповідати вимогам ДБН та інших нормативних документів. Установка та демонтаж опалубки здійснюються згідно з проектом організації будівництва та інструкцією з її експлуатації. Великогабаритні металеві щити встановлюють у проектне положення за допомогою баштового крана, а окремі елементи з'єднують між собою болтовими з'єднаннями через металеві кутники. Шви між елементами герметизують. Підтримувальні металеві стояки встановлюються на нижче розташованому перекритті, при цьому для запобігання пошкодженню бетону під них підкладаються дерев'яні прокладки. Після монтажу конструкції ретельно перевіряється правильність встановлення всіх несучих елементів, кріпильних деталей та опалубочних щитів.

Перед укладанням бетонної суміші поверхню опалубки покривають спеціальним розчином, що зменшує її адгезію до бетону, спрощуючи процес демонтажу. Зняття опалубки здійснюється в зворотному порядку після досягнення бетоном необхідної розпалубної міцності. Особливу увагу слід приділити тому, щоб під час демонтажу не пошкодити поверхню та цілісність конструкції.

Перед установкою опалубки проводять розмітку за допомогою маяків, на яких червоною фарбою наносять контрольні мітки, що визначають положення опалубки або її підтримувальних елементів. У процесі монтажу слід контролювати такі параметри:

- конструкція опалубки повинна мати достатню міцність і жорсткість, зберігати задану форму під дією навантажень та забезпечувати точні геометричні параметри конструкції;
- монтажні стики мають бути щільно з'єднані, щоб запобігти витіканню цементного молока;
- опалубка повинна бути зручною для монтажу арматури, укладання та

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
						34
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

ущільнення бетонної суміші;  
– конструкція повинна передбачати можливість швидкого демонтажу без пошкодження бетону;  
– у разі використання опалубки взимку необхідно забезпечити її утеплення або облаштувати системи електропідігріву.

Під час контролю якості опалубки перевіряють наявність герметизації швів, покриття внутрішніх поверхонь антиадгезійними складами та правильність установки всіх елементів. Прийомку опалубки здійснюють перед початком армування, перевіряючи її точність, міцність та стійкість.

Перед початком бетонування змонтовану та підготовлену до роботи опалубку, а також обладнання для її підйому необхідно прийняти за актом. Щоб забезпечити високу якість монолітних залізобетонних конструкцій, потрібно здійснювати постійний контроль за правильністю монтажу опалубки. Якщо на нижчих поверхах були допущені відхилення, їх слід виправляти під час встановлення опалубки на наступних рівнях. У процесі бетонування також необхідно стежити за станом опалубки, підтримувальних стояків та кріплень. Якщо буде виявлено деформації або зсуви, бетонування слід негайно зупинити, повернути всі елементи в проєктне положення та, за необхідності, додатково їх укріпити.

Демонтаж опалубки та обладнання виконується у певній послідовності, що гарантує стійкість конструкції після зняття окремих її частин. При цьому необхідно дотримуватися таких правил: опорні елементи видаляються тільки після демонтажу бічних щитів, розпалублення здійснюється поступово, із плавним опусканням підтримувальних конструкцій, а порядок демонтажу та величина зниження опор мають відповідати проєктним вимогам.

Армувальні роботи виконуються відповідно до вимог діючих будівельних норм і стандартів. При армуванні монолітних плит перекриття застосовуються зварні сітки, які стикуються з нахлестом. Якщо

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
						35
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

використовуються кілька сіток у ширину, їхні стики мають бути розташовані в шаховому порядку, що забезпечує рівномірний розподіл навантаження. Арматурні сітки та каркаси подаються до місця монтажу за допомогою баштового крана.

Важливо забезпечити точне проєктне положення арматурних стержнів, оскільки це безпосередньо впливає на довговічність залізобетонних конструкцій. Особливу роль у цьому відіграє захисний шар бетону, який запобігає корозії арматури та збільшує термін її експлуатації. Для дотримання необхідного захисного шару при монтажі арматурних каркасів використовують спеціальні підкладки. Допустимі відхилення у розмірах армованих елементів залежать від товщини бетонної конструкції, типу та діаметра арматури, що використовується.

Таблиця 3.1 - Допустимі відхилення під час влаштування перекриття

№	Найменування допустимих відхилень	Величина відхилення, у мм.
1.	У відстанях між окремими робочими стрижнями	$\pm 20$
2	У відстанях між розподільними стрижнями в одному ряду	$\pm 25$
3	У товщині захисного шару	$\pm 15$
4	У розташуванні стиків стрижнів по довжині елемента	$\pm 25$

Арматурні каркаси, встановлені у конструкції, повинні зберігати свою форму під час бетонування. Контроль якості виконаних робіт здійснює приймальна комісія, яка перевіряє надійність кріплення арматури та фіксаторів, після чого складається відповідний акт приймання.

Процес бетонування складається з трьох основних етапів: підготовчих, допоміжних та основних операцій.

На підготовчому етапі здійснюється приготування бетонної суміші відповідно до проєктних вимог, а також перевіряється відповідність її якості. За допомогою геодезичних приладів перевіряють точність монтажу

опалубки, арматури, анкерних болтів і закладних деталей, дотримання проектної товщини захисного шару бетону, а також загальну стійкість каркасів і конструкцій.

Допоміжні операції включають очищення арматури, закладних деталей та анкерних болтів від забруднень і залишків іржі. Для запобігання засміченню різьбові частини болтів та анкерів змащуються технічним мастилом. Шви опалубки ущільнюються гумовими прокладками або іншим герметиком, щоб уникнути витікання бетонної суміші. Для зменшення адгезії між бетоном та опалубкою на її внутрішню поверхню наносять спеціальні мастила за допомогою розпилювача, кистей або валика.

На основному етапі бетонна суміш подається в бадді та завантажується в опалубку. Важливо, щоб суміш була рівномірно перемішаною, без сторонніх домішок. Укладання бетону здійснюється пошарово, відповідно до проектних вимог, при цьому товщина кожного шару не повинна перевищувати глибину дії вібратора. Процес розподілу бетонної суміші є трудомістким і вимагає особливої уваги, особливо якщо використовується жорстка або малорухлива суміш.

Укладання та ущільнення бетонної суміші повинні виконуватися безперервно, оскільки будь-яка затримка може призвести до передчасного схоплювання суміші, погіршення її фізико-механічних характеристик і збільшення трудових витрат. Для ущільнення бетону використовуються поверхневі вібратори. Суміші з пластифікаторами, які мають високу рухливість і текучість, добре заповнюють простір між арматурними елементами та забезпечують рівномірне ущільнення.

Для контролю міцності бетону проводяться випробування на зразках, виготовлених з тієї ж бетонної суміші, що використовується в конструкції. Під час бетонування необхідно постійно слідкувати за станом опалубки, положенням арматури, кріплень, риштувань і розкосів. У разі виявлення деформацій або відхилень від проектного положення бетонування зупиняють і усувають виявлені порушення.

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
						37
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

При низьких температурах передбачено електропрогрів бетону. Він виконується за допомогою внутрішніх електродів, виготовлених зі сталеві арматури діаметром 12 мм. Для подачі напруги використовується понижувальний трансформатор із вихідною напругою 50–120 В. Якщо трансформатор відсутній, допускається підключення електродів безпосередньо до електромережі, але при нарузі не більше 127 В.

Мінімальна температура укладання бетонної суміші становить +5°C. Контроль за прогрівом включає відстеження швидкості підвищення температури, її граничних значень та тривалості нагріву. Дотримання правильного режиму прогріву забезпечує отримання бетону необхідної міцності та довговічності.

#### 3.4 Контроль якості під час бетонних робіт

Перед укладанням бетонної суміші необхідно ретельно перевірити місця бетонування та скласти відповідні акти огляду та приймання. Контроль проводиться щодо всіх конструкцій і їх елементів, які будуть приховані подальшими роботами, правильності встановлення та закріплення опалубки, стану арматури (правильність укладання, очищення від іржі), а також наявності пробок і заходів щодо запобігання їх зчепленню з бетоном. Окремо перевіряється наявність робочих швів та відповідність бетонної суміші вимогам чинних українських нормативів, зокрема ДБН В.2.6-223:2018 "Бетонні та залізобетонні конструкції". Ці нормативи визначають вимоги до складу, властивостей та якості бетонних сумішей, що використовуються при будівництві. Робочі шви є важливим елементом у конструкціях, оскільки вони повинні забезпечувати можливість усадкових і термічних деформацій, а також знижувати ризик виникнення тріщин у бетоні.

При перевірці наявності робочих швів особлива увага звертається на їх правильне розташування відповідно до проектної документації та вимог до конструкцій. Шви повинні бути обґрунтовані технічними умовами, що

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
						38
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

гарантують необхідну міцність, водонепроникність та герметичність елементів конструкцій.

Щодо бетонної суміші, вона повинна відповідати вимогам, встановленим в Україні, які стосуються складу суміші, зокрема пропорцій цементу, заповнювачів (піску, щебеню) та води, а також властивостей, таких як мобільність, міцність, морозостійкість і водонепроникність. Згідно з чинними нормами, бетон має бути здатним витримувати навантаження, передбачені для конкретного типу конструкцій, а також забезпечувати їх довговічність і безпеку.

Бетонна суміш готується безпосередньо на будівельному майданчику. Контроль якості бетону здійснюється за розміром заповнювача (щебеню) та консистенцією маси, яку перевіряють шляхом тестування контрольних зразків. Допустимі відхилення рухливості суміші складають до 10 мм.

При укладанні бетону в конструкцію необхідно дотримуватись таких правил:

Проводити безперервний контроль стану опалубки.

Швидкість заповнення опалубки по висоті повинна відповідати її жорсткості та здатності сприймати тиск свіжоукладеного бетону.

У спекотну погоду бетон слід захищати від пересихання, а під час дощу – від потрапляння води.

У разі деформації чи зміщення опалубки, стояків або кріплень бетонування слід негайно припинити, а елементи опалубки повернути в проектне положення та за необхідності підсилити.

Всі етапи бетонування повинні бути зафіксовані в журналі догляду за бетоном.

Висота вільного скидання бетонної суміші в опалубку не повинна перевищувати 1 м.

Бетонування конструкцій виконується під систематичним контролем. Укладання бетонної суміші здійснюється горизонтальними шарами

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
						39
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

однакової товщини без розривів, з поступальним напрямком укладання в одну сторону у всіх шарах. Ущільнення суміші проводиться поверхневими вібраторами.

Умови тверднення можуть змінюватися, тому слід вживати ефективних заходів для підтримання необхідного температурно-вологісного режиму, уникати зміщень опалубки та її підтримуючих конструкцій, а також захищати бетон від ударів, вібрацій та інших негативних впливів. Для прискорення тверднення застосовується електропрогрів.

Розпалублення бетону здійснюється поетапно. Спочатку знімають бічні щити, які не несуть навантаження від маси бетону, після досягнення міцності, що забезпечує збереження кутів та бічних поверхонь конструкцій. Видалення стояків, що підтримують опалубку, дозволяється лише після зняття бічних щитів та огляду розпалубленого бетону.

Контроль якості бетону здійснюється на стадії його приготування та після тверднення. Перевіряється міцність, морозостійкість та водонепроникність на відповідність проєктним рішенням. В процесі приготування та укладання бетонної суміші її рухливість контролюється не рідше двох разів за зміну при стабільних погодних умовах і кожні дві години при зміні вологості заповнювачів або складу бетону.

Випробування проб бетону на водонепроникність та морозостійкість проводять перед початком виготовлення кожного нового складу бетону, а також не рідше одного разу на квартал або при зміні складу бетонної суміші. Всі результати випробувань фіксуються у спеціальних журналах.

### 3.5 Техніка безпеки під час виконання бетонних робіт

Оновлені правила безпечного виконання опалубних, арматурних та бетонних робіт враховуються в проєкті виконання робіт та технологічній карті.

Під час опалубних, арматурних, бетонних і розпалубних процесів необхідно контролювати надійність закріплення риштувань та помостів,

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
						40
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

їхню стійкість, правильну організацію проходів, встановлення поручнів, а також дотримуватися вимог безпеки монтажних, арматурних і бетонних робіт. Працівники, які виконують опалубні роботи на висоті, повинні користуватися страхувальними поясами. Категорично забороняється під час роботи бетонозмішувача витягати бетонну суміш з барабана за допомогою лопати чи будь-якого іншого інструмента. Бетонярі, які працюють з вібраторами, мають бути забезпечені спеціальним одягом, зокрема гумовими чоботами та рукавицями.

Усі частини електрозварювального обладнання, що перебувають під напругою, повинні мати захисні кожухи. Корпуси електродвигунів, трансформаторів, генераторів та іншого устаткування необхідно заземлювати.

Бункери, що використовуються для транспортування бетонної суміші краном, повинні бути обладнані надійними замками, які унеможливають випадкове вивантаження суміші.

У зимовий період виникають додаткові ризики під час бетонних робіт, такі як підвищена напруга електропроводів при електропрогріві, утворення льоду, обмежена видимість та низька температура. Тому особливо важливо дотримуватися всіх норм безпеки під час бетонування в холодну пору року.

При прогріванні бетону електричним способом робочу зону необхідно обладнати захисним огороженням, системами блокування, світловими та звуковими сигналами, освітленням у темний час доби, а також попереджувальними знаками.

Під час електропрогріву заборонено виконувати будь-які інші роботи на ділянці, де напруга перевищує 60В, за винятком вимірювання температури, яке здійснюють спеціально навчені працівники. Контролювати температуру бетону, що знаходиться під напругою, дозволяється лише в гумових рукавицях і взутті.

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
						41
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		



5	Прогрівання бетону	10 м <sup>2</sup>	34.77	4.2	18.25
6	Демонтаж опалубки	10 м <sup>2</sup>	34.77	6.5	28.25

Техніко-економічні показники

1. Фактична тривалість виконання робіт становить 7.09 дн.

2. Фактична трудомісткість робіт склала 69.345 люд.-дн

3. Питома трудомісткість на 1 м<sup>3</sup> перекриття визначається за допомогою формули:

$$Q_{\text{пит}} = \frac{Q_{\text{факт}}}{S}, \text{ люд-дн/м}^2 \quad (3.1)$$

S

де  $Q_{\text{факт}} = 69.345$  люд-дн - фактична трудомісткість,

$S = 347.7$  м<sup>2</sup> – площа перекриття.

$$Q_{\text{пит}} = \frac{69.345}{347.7} = 0,19 \text{ люд-дн/м}^2$$

347.7

4. Середня заробітна плата розраховується за формулою:

$$Z_{\text{сер}} = \frac{Z_{\text{роб}}}{Q_{\text{факт}}}, \text{ грн/люд-дн} \quad (3.2)$$

$Q_{\text{факт}}$

де  $Z_{\text{роб}} = 21\,377.36$  грн. – заробітна плата працівників

$$Z_{\text{сер}} = \frac{21\,377.36}{347.7} = 60.77 \text{ грн/люд-дн}$$

						Лист
						43
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		



#### 4.1.2 Подсчёт объёмов работ

Подсчёт объёмов работ производится в табличной форме:

Таблица 4.2 - Відомість підрахунку обсягів робіт

Конструктивні елементи, процеси, роботи	Одиниця вимірювання	Кількість вся будівля
<b>Земляні роботи</b>		
1.зрізка рослинного шару	м <sup>2</sup>	633
2.розробка ґрунту екскаватором	м <sup>3</sup>	3001.6
3.доопрацювання ґрунту вручну	м <sup>3</sup>	300.16
4. ущільнення ґрунту	м <sup>3</sup>	57.1
5.Бетонна підготовка під фундамент	м <sup>2</sup>	570.64
<b>Фундамент</b>		
6.монтаж, демонтаж опалубки	м <sup>2</sup>	663.7
7.встановлення арматури	т	81.67
8.бетонування	м <sup>3</sup>	604.94
<b>Стіни підвалу</b>		
9.монтаж, демонтаж опалубки	м <sup>2</sup>	425.15
10.встановлення арматури	т	11.55
11.бетонування	м <sup>3</sup>	123.7
<b>Підлога підвалу</b>		
12.монтаж, демонтаж опалубки	м <sup>2</sup>	373.6
13.встановлення арматури		4.4
14.зварювання стиків арматури	шт.	100
15.бетонування	м <sup>3</sup>	57.41
<b>Перекрыття над підвалом</b>		
16.монтаж, демонтаж опалубки	м <sup>2</sup>	347.7
17.встановлення арматури	т	7.83
18.зварювання стиків арматури	шт.	100
19.бетонування	м <sup>3</sup>	
<b>1-е ядро жорсткості</b>		
20.монтаж, демонтаж опалубки	м <sup>2</sup>	1323
21.встановлення арматури	т	43.1
22.бетонування	м <sup>3</sup>	316.84
<b>2-ге ядро жорсткості</b>		
23.монтаж, демонтаж опалубки	м <sup>2</sup>	732.87
24.встановлення арматури	т	28.1
25.бетонування	м <sup>3</sup>	206.28
<b>Ліфтова шахта</b>		
26. Монтаж, демонтаж опалубки	м <sup>2</sup>	326

27.встановлення арматури	т	33.92
28.бетонування	м <sup>3</sup>	166.26
Колони		
29.монтаж, демонтаж опалубки	м <sup>2</sup>	2837.2
30.встановлення арматури	т	48.6
31.бетонування	м <sup>3</sup>	166.26
Перекрыття		
32.монтаж, демонтаж опалубки	м <sup>2</sup>	3041.7
33.встановлення арматури	т	145.5
34.зварювання стиків арматури	шт.	1850
35.бетонування	м <sup>3</sup>	1146.6
Стінові панелі		
36.Монтаж сендвіч-панелей	м <sup>2</sup>	4787.6
Перегородки		
37.Цегляні	м <sup>2</sup>	3105.2
38.склопластикові	м <sup>2</sup>	1469.6
Сходи		
39.Монтаж з\б сходових маршів	шт.	40
40.встановлення поручнів	м	333.6
41.Монтаж металевих сходів	т	8
Покрівельні роботи		
Декоративна покрівля		
42.Монтаж металевого каркаса	т	5.5
43.Влаштування покрівлі зі скла	м <sup>2</sup>	162.1
44.Бокове скління	м <sup>2</sup>	99.2
Основне покриття		
45. влаштування пароізоляції	м <sup>2</sup>	369.4
46. Влаштування цем.-піщаної стяжки	м <sup>2</sup>	369.4
47. Укладання утеплювача	м <sup>2</sup>	369.4
48. укладання покрівельного килима	м <sup>2</sup>	219.67
49. влаштування огорожі з монолітних бетонних панелей	м <sup>3</sup>	35.4
Оздоблювальні роботи		
Зовнішнє оздоблення		
50.скління віконних прорізів	м <sup>2</sup>	615.2
51.скління балконних дверей	м <sup>2</sup>	44
52.оздоблення фасаду декоративним склом	м <sup>2</sup>	57.25
53. влаштування підвіконь і водостічних труб	м <sup>2</sup>	238.3
54.фарбування стінових панелей	м <sup>2</sup>	4787.6
Внутрішнє оздоблення		







		<p>стін підвалу. Арматуру стін у вигляді просторових каркасів і окремих стрижнів встановлюють у проектне положення, фіксують, встановлюють прокладки для дотримання захисного шару бетону з внутрішньої і зовнішньої сторони. Опалубка збирається в панель на всю ширину стіни. Встановлюється внутрішня панель, фіксується за допомогою підкосів і розпірок. Після вивірки монтується зовнішня панель. Панелі об'єднуються розпірками, щілини закладають клоччям. Бетонувати шарами із залишенням простору для заповнення утеплювачем. Висота шару не більше глибини опрацювання віброущільнювача. Бетонування здійснювати безперервно за допомогою бетононасосів. Гідроізоляцію стін виконувати після закінчення монтажу стін до засипання зовнішніх пазух. Для пропуску комунікацій у запроектованих місцях залишати отвори.</p> <p>-зведення монолітного перекриття і зварювальні роботи планувати після закінчення бетонування підлоги в підвалі і зведення стін підвалу.</p> <p>-Засипку пазух зовні здійснювати після зведення перекриття і вертикальної гідроізоляції. Відмостку виконувати після закінчення усадки ґрунту в пазухах.</p>
<p>3. Зведення надземної частини житлового будинку</p>	<p>- влаштування ядер жорсткості та ліфтової шахти -влаштування монолітних колон -влаштування монолітних перекриттів -влаштування</p>	<p>Для зведення каркаса будівлі приймаємо баштовий кран КБ-502, вантажопідйомністю до 8 т., вильотом стріли до 40м, висотою підйому гака до 77м. Роботи проводяться у 2 зміни. Зведення здійснювати поярусно, висота ярусу дорівнює висоті поверху.</p> <p>-Ядра жорсткості і ліфтову шахту</p>

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		50







		підлоги влаштовують після штукатурних робіт ті самі бригади. Керамічну плитку укладають на цементно-піщаному розчині М100. Перед укладанням лінолеуму необхідно дати йому "вилежатися" протягом 24 годин у розгорнутому стані.
5. Спеціальні роботи	-санітарно-технічні -електромонтажні -слабкострумові	Спеціальні роботи здійснюють паралельно між собою у 2 етапи: 1-й етап - до штукатурних робіт з відставанням від монтажу на 1-2 поверхи. Роботи планують із кроком, що дорівнює монтажу поверху; 2-й етап - початок цього етапу для санітарно-технічних та електромонтажних робіт не збігається, оскільки ці роботи пов'язані з різною готовністю малярних робіт. Однак закінчення всіх спеціальних робіт має відповідати термінам завершення оздоблення. Роботи цього етапу виконують поза потоком - без поділу на захватки. Слабкострумові пристрої монтують спеціалізовані організації.

#### 4.1.4 Вибір засобів механізації

Під час зведення будівлі нижче позначки 0.000 застосовується гусеничний кран на марки ДЕК-251, вантажопідйомністю 16 т., з довжиною стріли 14м.

Для зведення будівлі вище позначки 0.000 використовується баштовий кран. Тип баштового крана підбирають за номограмами, виходячи з основних монтажних параметрів.

##### 1. Вантажопідйомність:

$$P = P_{\text{э}} + P_{\text{монт}}, \text{ Т.} \quad (4.1)$$

										Лист
										54
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата						



- висота підйому гака – 77м;
- виліт гака:
- а. найбільший - 40м; б. найменший - 8.5м;
- максимальний вантажний момент – 2400кН×м.

#### 4.1.5 Розробка робочого графіка

Проектування календарного плану ведеться методом послідовного поліпшення. Роботи, що підлягають виконанню, групуються в комплекси. В одному комплексі об'єднуються роботи, які можуть бути виконані однією комплексною бригадою в один і той самий час.

Календарний план виконання робіт складається у вигляді таблиці та графіка. Графи 1-4 календарного плану заповнюються на підставі відомості підрахунку трудомісткості (таблиця 4.4). Необхідні машини приймаються відповідно до раніше обраних методів робіт. Усі роботи ведуться у дві зміни.

Календарний план виконання робіт представлений у графічній частині проекту.

#### 4.1.6 Коригування і техніко-економічні показники календарного плану

Прийнятним вважається варіант календарного плану, у якого строк зведення об'єкта (Т) не перевищує нормативного; коефіцієнт нерівномірності використання робітників (Кнер) не повинен бути більшим за 1,7; коефіцієнт невикористаних трудових ресурсів (Кнтр) повинен знаходитися в межах  $0 < K_{нтр} < 1$ . Техніко-економіческие показатели календарного плана

1. Запланована тривалість будівництва об'єкта:

$$T_{\text{план}} \leq T_{\text{норм}}, \text{ дн.}, \quad (4.5)$$

де  $T_{\text{норм}}$  - нормативний термін будівництва

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
						56
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

$$T_{\text{план}} = 349 \text{ дн.} < T_{\text{норм}} = 420 \text{ дн.}$$

## 2. Продуктивність праці:

$$П = (Q_{\text{норм}}/Q_{\text{план}}) \times 100\% , \quad (4.6)$$

де  $Q_{\text{норм}}$  – нормативна трудомісткість, люд.-дн.;

$Q_{\text{план}}$  – сумарна планована трудомісткість, люд.-дн.

$$П = (9680/9223.21) \times 100\% = 105\%$$

## 3. Коефіцієнт нерівномірності руху робітників:

$$K_{\text{нер}} = N_{\text{max}}/N_{\text{ср}}, \quad (4.7)$$

де  $N_{\text{max}}$  – максимальна кількість робітників за графіком руху, осіб.;

$N_{\text{ср}}$  – середня кількість робітників, осіб.

$$N_{\text{ср}} = Q_{\text{план}}/ T_{\text{план}}, \text{ люд.} \quad (4.8)$$

$$N_{\text{ср}} = 9223.91/349 \approx 27 \text{ люд.}$$

$$K_{\text{нер}} = 36/27 = 1.33$$

## 4. Питома трудомісткість:

$$q = Q_{\text{план}}/V_{\text{стр}}, \text{ люд.-дн./м}^3, \quad (4.9)$$

де  $V_{\text{стр}}$  – будівельний об'єм будівлі,  $\text{м}^3$ .

$$q = 9223.91/26076.6 = 0.35 \text{ люд.-дн./ м}^3$$

## 5. Коефіцієнт невикористаних трудових ресурсів:

$$K_{\text{нтр}} = Q_{\text{ост}}/ Q_{\text{общ}}, \quad (4.10)$$

де  $Q_{\text{ост}}$  – залишкова трудомісткість за графіком руху, люд.-дн.;

$Q_{\text{общ}}$  – загальна сумарна трудомісткість, люд.-дн

$$K_{\text{нтр}} = 779/9223.91 = 0.08$$

## 4.2 Будівельний генеральний план

Будівельним генеральним планом називають генеральний план майданчика, на якому показано розміщення монтажних і вантажопідіймальних механізмів, тимчасових будівель, споруд і установок, що зводяться і використовуються під час будівництва.

Будівельний генеральний план призначений для визначення складу, обсягу та розміщення об'єктів будівельного господарства в цілях

									Лист
									57
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата					

максимальної ефективності їх застосування та з урахуванням дотримання вимог охорони праці. Проектування будівельного генерального плану необхідно проводити відповідно до вимог ДБН А.3.1-5:2016 "Організація будівельного виробництва", ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007 "Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів".

Будівельний генеральний план складено на період зведення надземної частини будівлі.

Тимчасові дороги на будівельному майданчику виконуються односмуговими, шириною 3,5 м. Для розвантаження матеріалів, конструкцій, виробів використовуються місцеві розширення - розвантажувальні "кишені", шириною 6 м. Покриття доріг піщано-гравійне, товщиною 200 мм. Пішохідні доріжки попередньо трамбують і посипають піском. Радіус заокруглення тимчасових доріг  $R=12$  м.

Санітарно-побутові, службові приміщення для робітників та ІТП на об'єкті розташовуються в інвентарних вагончиках і контейнерах. Для зберігання і складування матеріалів, конструкцій, інструментів передбачені закритий склад, навіси, відкритий майданчик.

#### 4.2.1 Расчёт временных зданий и сооружений

Загальна чисельність персоналу зайнятого на будівництві визначається:

$$N = (N_{\text{MAX}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{ПЕР}}) / 1,06, \text{ люд}, \quad (4.11)$$

де  $N_{\text{MAX}} = 36$  люд- максимальне число робочих;

$N_{\text{ИТР}}$  - чисельність ІТП (6% от  $N_{\text{MAX}}$ );

$N_{\text{ПЕР}}$  - чисельність обслуговуючого персоналу (4% от  $N_{\text{MAX}}$ );

1,06 – коефіцієнт невиходу на роботу;

$$N_{\text{ИТР}} = 36 \times 0.06 \approx 2 \text{ люд}; \quad N_{\text{ПЕР}} = 36 \times 0.04 \approx 2 \text{ люд}.$$

$$N = 36 + 2 + 2 / 1,06 = 38 \text{ люд}.$$

									Лист
									58
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата					



3	Гардероб	38	100%	0.6	22.8	6×3	вагон
4	Умивальна	38	50%	0.5	9.5	6×3	вагон
5	Душові	38	50%	1	19	6×3	вагон
6	Туалет	38	100%	-	9	6×3	вагон
7	Приміщення для обігріву робітників	38	50%	1	19	6×3	вагон
8	Приміщення для приймання їжі	38	50%	1	19	6×3	вагон
9	Медичний пункт	-	-	-	-	4×3	контейн

На підставі проведеного розрахунку, приймаємо побутові вагончики "Універсал", розмірами 6×3м. у кількості семи штук; прохідну, розміром 2,5×3м. у кількості однієї штуки; медичний пункт, розміром 4×3м. у кількості однієї штуки.

#### 4.2.3 Розрахунок тимчасового водопостачання будівельного майданчика

Джерелом забезпечення будівельного майданчика водою є наявні водопровідні мережі. Вода на майданчику витрачається на виробничі, господарсько-побутові потреби, а також на випадок гасіння пожежі. Витрату води на виробничі потреби визначають за формулою:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{Vq_1k_1}{3600t}, \text{ л/с}, \quad (4.16)$$

$$Q_{\text{пр}} = 3 \times 2950 \times 1,5/3600 \times 8 = 0.46 \text{ л/с}$$

Витрату води на господарсько-побутові потреби визначають:

$$Q_{\text{хоз-быт}} = \frac{q_2 N_1 k_2}{t \cdot 3600} + \frac{q_3 N_2}{t_1 \cdot 60}, \text{ л/с}, \quad (4.17)$$

$$Q_{\text{хоз-быт}} = (36 \times 10 \times 3/8 \times 3600) + (0.5 \times 36 \times 35/45 \times 60) = 0.2675 \text{ л/с}$$

								Лист
								60
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата	ТГК 2219263 ПЗ			





## 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

### 5.1 Загальне положення по охороні навколишнього середовища

Охорона довкілля є однією з найактуальніших проблем сьогодення, адже діяльність людини суттєво впливає на природне середовище. Неконтрольоване використання природних ресурсів і недотримання екологічних норм призводять до серйозних наслідків: знищення лісів, забруднення водойм та ґрунтів, що зрештою порушує природний баланс екосистем.

Будівництво є одним із видів господарської діяльності, що має значний вплив на навколишнє середовище. Вже на етапі передпроектних досліджень починається зміна природного ландшафту. Зі зростанням масштабів будівництва посилюється антропогенне навантаження на природу. Виконання земляних робіт спричиняє зміну рельєфу та руйнування природного рослинного покриву. Покриття території асфальтом чи бетоном змінює тепловий режим місцевості, оскільки такі поверхні нагріваються влітку, що призводить до змін температури повітря і випаровування вологи.

Ще одним екологічним ризиком є забруднення довкілля стічними водами. Під час експлуатації будівельного майданчика утворюються господарсько-побутові стоки від душових, санітарних приміщень та їдальні. Крім того, технологічні процеси потребують використання води, що також може призводити до появи забруднених промислових стоків.

Будівельні роботи супроводжуються ризиками виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних із аваріями. Це може бути забруднення повітря через викиди продуктів горіння будівельних матеріалів, цементного пилу чи забрудненої води. Також будівельний майданчик є джерелом підвищеного шумового навантаження, що може негативно впливати на мешканців прилеглих територій.

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
						63
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Таким чином, будівництво потребує ретельного дотримання сучасних екологічних норм і заходів із мінімізації негативного впливу на довкілля.

## 5.2 Охорона атмосферного повітря

Під час будівництва будівель та споруд атмосфера зазнає різноманітних видів забруднення, серед яких виділяють електромагнітне, шумове, газове та пилове (дисперсійне) забруднення.

До електромагнітних джерел забруднення належать численні електродвигуни будівельної техніки, трансформаторні підстанції, тимчасові електромережі, що забезпечують енергопостачання будівельного майданчика. Джерелами шумового забруднення є робота важкої техніки, електроінструментів та безпосередньо виконання будівельно-монтажних робіт, які супроводжуються високим рівнем шуму.

Газове забруднення атмосфери відбувається внаслідок роботи будівельних машин, процесів зварювання та інших технологічних операцій, що супроводжуються викидами шкідливих речовин. Додатковим джерелом забруднення може стати пожежа, спричинена аварійними ситуаціями.

Пилове (дисперсійне) забруднення виникає під час роботи будівельної техніки, зокрема під час розробки котлованів екскаваторами, транспортування та складування сипких і пилоподібних матеріалів.

Для зменшення забруднення повітряного середовища необхідно застосовувати техніку, яка пройшла відповідний технічний контроль, а електроінструменти повинні бути сертифіковані. Роботи, що створюють значний шумовий вплив, слід проводити у різний час або на віддалених ділянках майданчика, щоб рівень шуму не перевищував допустимих норм. У разі виконання операцій, пов'язаних із виділенням шкідливих газів, слід забезпечити їхнє розсіювання до безпечної концентрації.

Необхідно вживати всіх можливих заходів для запобігання аварійним ситуаціям. Видалення будівельного сміття з поверхів

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
						64
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

допускається лише у спеціальних контейнерах або коробах у приймальні бункери. Спалювання відходів на території будівництва заборонене, а будівельний сміття потрібно регулярно вивозити у спеціально відведені місця.

Щоб запобігти запиленню території навколо будівельного майданчика, котлован слід розробляти лише після встановлення захисного огороження заввишки не менше 2 метрів. Місця складування сипких і пилоподібних матеріалів повинні бути захищені від вітру та інших атмосферних впливів.

### 5.3 Охорона водних ресурсів.

Під час будівництва необхідно вживати заходів для запобігання фізико-хімічному забрудненню водних ресурсів, зокрема підземних вод і найближчих річок. Для цього слід дотримуватися таких вимог:

Будівельні матеріали, що містять феноли, нафтопродукти та солі важких металів, необхідно зберігати у закритих складах, щоб запобігти їхньому потраплянню в ґрунт і водні об'єкти. Будівельна техніка повинна перебувати у справному стані, а її експлуатація можлива лише після проходження технічного огляду.

Під час будівництва виробничі стічні води слід відводити у спеціальні герметичні тимчасові резервуари, щоб запобігти їхньому проникненню у ґрунт. Для господарсько-побутових стічних вод передбачається тимчасова каналізаційна система з підключенням до централізованої каналізації.

Усі підземні комунікації необхідно прокласти відповідно до затвердженого проєкту, щоб уникнути порушення гідрологічного режиму ґрунтів. Також складські зони для будівельних матеріалів і конструкцій слід облаштовувати згідно з проєктною документацією, не допускаючи хаотичного зберігання.

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
						65
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Недопустимо накопичення великої кількості будівельного сміття на майданчику, адже це може спричинити забруднення водних об'єктів. Відходи, що містять феноли, нафтопродукти чи важкі метали, слід зберігати у герметичних контейнерах і вчасно вивозити до спеціалізованих місць утилізації.

Окрім фізико-хімічного забруднення, необхідно попереджати й біологічне забруднення водних ресурсів. Для цього слід заборонити утворення несанкціонованих звалищ побутових відходів і матеріалів, схильних до гниття, оскільки вони можуть стати джерелом розмноження хвороботворних мікроорганізмів.

#### 5.4 Охорона земельних і рослинних ресурсів

З самого початку будівництва торговельно-адміністративного комплексу значний вплив відчуває ґрунт і рослинність. Заходи щодо охорони довкілля впроваджуються ще на етапі інженерно-геологічних досліджень. У районах щільної забудови використовують наявні під'їзні шляхи до будівельного майданчика, уникаючи пошкодження зелених насаджень. Розчищення території від дерев і чагарників здійснюється виключно в межах будівельного майданчика, не зачіпаючи прилеглі природні зони.

На початковому етапі освоєння будівельної ділянки важливим є суворий контроль за зняттям родючого ґрунтового-рослинного шару. Він повинен бути збережений для подальшого використання в озелененні та благоустрої території після завершення будівництва. Увесь знятий шар тимчасово складається на окремій ділянці за межами будівельного майданчика.

Пересадку особливо цінних дерев слід здійснювати за допомогою спеціалізованої техніки, вирізаючи кореневу систему разом із ґрунтом та транспортуючи дерева краном. При перевезенні на великі відстані коріння

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
						66
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

розміщують у дерев'яні контейнери з подальшим зволоженням ґрунту для збереження життєздатності рослини.

Будівлю вводять в експлуатацію лише після завершення всіх передбачених заходів з благоустрою та озеленення території як у межах забудови, так і на прилеглих ділянках.

Перед бізнес-центром під час його експлуатації передбачається облаштування автостоянки. Щоб зменшити негативний вплив вихлопних газів на повітряне середовище, на території передбачають висадку дерев, створення газонів та квітників. У теплий період року забезпечується регулярний полив зелених насаджень.

Враховуючи заплановані заходи з охорони довкілля та їхнє комплексне застосування, вдасться не лише мінімізувати негативний вплив будівництва, а й покращити природний стан території забудови.

#### 5.5 Аналіз небезпечностей і шкідливостей, що виникають на будмайданчику

Організація будівельного майданчика, ділянок робіт і робочих місць має гарантувати безпеку праці всіх робітників на всіх етапах будівництва.

Будівельний майданчик є зоною підвищеної небезпеки, тому доступ сторонніх осіб суворо заборонений. Для цього територія огорожується парканом висотою не менше 2 метрів. Біля в'їзду встановлюється схема руху транспорту, а на межах доріг і проїздів розміщуються дорожні знаки, що регулюють порядок пересування будівельної техніки відповідно до Правил дорожнього руху. Швидкість руху автотранспорту на будівельному майданчику не повинна перевищувати 10 км/год на прямих ділянках і 5 км/год на поворотах.

У разі розташування будмайданчика на території діючого промислового підприємства, де неможливо встановити огорожу, межі позначаються попереджувальними знаками і написами.

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
						67
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Роботи в темний час доби також є потенційно небезпечними. Для забезпечення безпеки вся зона будівництва повинна бути достатньо освітлена. При необхідності встановлюється аварійне та охоронне освітлення. Мінімальний рівень освітленості території будмайданчика повинен становити:

- не менше 2 Лк для загальної території;
- не менше 10 Лк для виконання кранових і такелажних робіт;
- не менше 25 Лк для кладки цегли, бетонування та монтажу конструкцій;
- не менше 50 Лк для виконання штукатурних і малярних робіт.

При організації будівельного майданчика необхідно визначити небезпечні зони, в яких постійно діють або потенційно можуть виникнути небезпечні виробничі фактори.

До зон постійно діючих небезпечних виробничих факторів належать:

- смуги завширшки до 2 метрів по периметру відкритих перепадів висоти від 1,3 метра і більше;
- місця пересування будівельної техніки та її робочих органів;
- простір під вантажем, що переміщується кранами;
- зони поблизу відкритих неізольованих струмопровідних частин електроустановок і ліній електропередачі;
- місця, де рівень шуму, вібрації або забруднення повітря перевищує допустимі норми.

До зон потенційно небезпечних виробничих факторів належать:

- монтажні зони та ділянки біля зведеної будівлі;
- поверхи та яруси споруди в межах захватки, над якими виконується монтаж або демонтаж конструкцій і обладнання.

Дотримання цих заходів дозволить мінімізувати ризики виробничого травматизму та забезпечити безпеку працівників на будівельному майданчику.

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
						68
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Зони постійно діючих небезпечних виробничих факторів повинні бути позначені відповідними огороженнями для запобігання доступу сторонніх осіб. Під час виконання будівельно-монтажних робіт у цих зонах застосовуються організаційно-технічні заходи, що гарантують безпеку працівників.

До небезпечних зон на будівельному майданчику належать:

- Для кранів – зона дії крана та межі його кранових шляхів.
- Для тимчасових енергетичних мереж – простір, у межах якого працівник може випадково доторкнутися до проводів монтованими конструкціями або довгомірними матеріалами.
- Для земляних робіт – призма обвалу ґрунту, межі котлованів, зона роботи землерийної техніки.
- Для складів та складських майданчиків – зона складування матеріалів і конструкцій.
- Для транспортних шляхів – ділянки з інтенсивним рухом техніки.
- Для робіт на висоті – зона по периметру будівлі:
  - не менше 7 м при висоті будівлі до 20 м,
  - не менше 10 м при висоті до 100 м.

Будівельні роботи тривають практично весь рік, тому працівники постійно зазнають впливу несприятливих метеорологічних факторів. Виділяють два основні комплекси таких умов:

1. Літні умови – підвищена температура повітря та інтенсивна сонячна радіація.
2. Зимові умови – низька температура повітря у поєднанні з сильним вітром.

Окрім кліматичних умов, на організм працівників впливають й інші несприятливі фактори, що можуть спричиняти професійні захворювання. Робота з пневматичним інструментом, механічна обробка деревини, експлуатація вібраційних машин супроводжуються значним шумовим впливом.

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
						69
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Джерела виробничого шуму:

- компресорні установки,
- кабіни землерийних машин,
- бетонозмішувачі,
- бульдозери,
- автосамоскиди,
- вибухові роботи.

Для зменшення негативного впливу шуму необхідно застосовувати засоби індивідуального захисту, звукоізоляційні екрани та дотримуватися санітарних норм.

Будівельні роботи супроводжуються впливом різних небезпечних і шкідливих факторів на працівників. Зокрема, оператори установок для ущільнення бетону, машиністи компресорів і бетонозмішувачів, а також фахівці, що працюють з механізмами для заглиблення паль, постійно зазнають негативного впливу загальної вібрації. Такий вплив може призводити до розвитку професійних захворювань, зокрема вібраційної хвороби, яка впливає на опорно-руховий апарат і нервову систему.

Штукатурні роботи, особливо із застосуванням сухих будівельних сумішей і гіпсових матеріалів, супроводжуються значним утворенням пилу, що може спричинити захворювання дихальної системи. Аналогічна ситуація спостерігається під час обробки деревини, коли в повітря потрапляють дрібнодисперсні частинки, які можуть викликати алергічні реакції та захворювання легенів.

Зварювальні роботи становлять додаткову небезпеку, оскільки під час їх виконання у повітря виділяються аерозолі металів, зокрема заліза, марганцю та інших сполук. Особливо шкідливим є пил, що містить сполуки кварцу, які можуть спричиняти розвиток силікозу – серйозного професійного захворювання. Крім того, зварювальники піддаються ризику термічних опіків від розплавленого металу, а також ураження електричним струмом.

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
						70
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

У сучасному будівництві широко використовуються різні хімічні речовини як у чистому вигляді, так і в складі фарб, мастик, розчинників та інших матеріалів. При нагріванні та спалюванні органічних матеріалів (наприклад, під час роботи котелень або сушильних камер) у повітря можуть потрапляти небезпечні гази, такі як чадний газ, діоксид сірки, оксиди азоту та інші токсичні сполуки. Виконання малярних, зварювальних і покрівельних робіт супроводжується викидами шкідливих речовин, які можуть негативно впливати на організм людини. Зокрема, такі леткі органічні сполуки, як бензол, толуол, ксилол, ацетон та уайт-спірит, можуть викликати токсичне отруєння.

Однією з головних причин нещасних випадків на будівництві є падіння з висоти. Особливо небезпечними є монтажні та покрівельні роботи, які вимагають використання надійних засобів страхівки. Часто нещасні випадки трапляються через нехтування правилами безпеки під час вантажопідйомних операцій, використання несправної будівельної техніки та застосування невідповідних тимчасових конструкцій. Крім того, небезпечним є нехтування засобами індивідуального захисту, що значно підвищує ризик травмування.

Електротравматизм є ще однією серйозною загрозою для працівників будівництва. Серед основних причин таких випадків виділяють порушення правил монтажу та експлуатації електроустановок, виконання робіт у небезпечній близькості до ліній електропередач, несправність ізоляції електрообладнання та неналежний стан заземлення. Використання несправних електроінструментів, кабелів і проводів також значно збільшує ризик ураження струмом. Додатковими факторами безпеки є проведення електромонтажних робіт під напругою, нехтування засобами електрозахисту, а також відсутність належного контролю з боку керівництва.

Для підвищення рівня безпеки на будівельних майданчиках необхідно суворо дотримуватися чинних норм і правил, забезпечувати

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
						71
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

працівників засобами індивідуального захисту та здійснювати постійний контроль за дотриманням техніки безпеки. Також важливо проводити регулярне навчання персоналу щодо можливих ризиків та методів їх мінімізації. Лише комплексний підхід до питань охорони праці дозволить створити безпечні умови для всіх учасників будівельного процесу.

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
						72
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

## ПІДСУМКИ ВИКОНАННЯ ПРОЄКТУ

Результати проєктування торгівельно-готельного комплексу у м. Львів дозволяють зробити такі висновки та узагальнення:

1. За результатами аналізу містобудівної ситуації та нормативних вимог розроблено архітектурно-планувальне рішення будівлі, що включає торговельні площі, офісні приміщення та готельні номери різного класу, відповідаючи сучасним вимогам функціональності та комфортності.
2. Конструктивні рішення будівлі базуються на залізобетонному каркасі, монолітних перекриттях та сучасних теплоізоляційних матеріалах. Проєкт розрахований з урахуванням кліматичних та експлуатаційних навантажень, характерних для Львівського регіону.
3. Будівля має 17 поверхів, включаючи три технічні та один підвальный поверх, в якому розміщена стоянка на понад 100 автомобілів. Також передбачено два пасажирські та один вантажний ліфт для забезпечення зручного переміщення між поверхами.
4. Розроблена технологічна карта на улаштування монолітного перекриття, яка містить етапи підготовки, армування, бетонування та догляду за конструкцією.
5. Передбачені заходи з техніки безпеки під час будівництва, зокрема, організація безпечного монтажу конструктивних елементів, встановлення протипожежних систем та евакуаційних шляхів відповідно до нормативних вимог.
6. Запроєктований комплекс може бути використаний як зразок для подальшого будівництва подібних об'єктів у регіонах зі схожими містобудівними та експлуатаційними умовами, забезпечуючи високий рівень зручності та функціональності.

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
						73
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

## RESULTS OF THE PROJECT IMPLEMENTATION

The results of the design of a shopping and hotel complex in Lviv allow us to draw the following conclusions and generalisations:

1. Based on the results of the analysis of the urban planning situation and regulatory requirements, an architectural and planning solution was developed for the building, which includes retail space, office space and hotel rooms of various classes, meeting modern requirements for functionality and comfort.

2. The building's structural solutions are based on a reinforced concrete frame, monolithic floors and modern thermal insulation materials. The project is designed to meet the climatic and operational loads typical for the Lviv region.

3. The building has 17 floors, including three technical floors and one basement floor, which houses a car park for over 100 cars. Two passenger and one freight lifts are also provided to ensure convenient movement between floors.

4. A technological map was developed for the installation of a monolithic floor, which includes the stages of preparation, reinforcement, concreting and maintenance of the structure.

5. Safety measures are provided for during construction, in particular, the organisation of safe installation of structural elements, installation of fire protection systems and evacuation routes in accordance with regulatory requirements.

6. The designed complex can be used as a model for the further construction of similar facilities in regions with similar urban planning and operational conditions, providing a high level of convenience and functionality.

					ТГК 2219263 ПЗ	Лист
						74
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

