

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра "Будівельні, дорожні машини і будівництво"

Допустити до захисту
зав. кафедрою БДМБ
канд. техн. наук, професор
_____ Настоящий В.А.
" ____ " _____ 2026 р.

Кваліфікаційна робота бакалавра

на тему:

Проект 18-поверхової торгово-адміністративної будівлі у м. Києві

Керівник роботи
канд. техн. наук, доцент
_____ Дарієнко В.В.
" ____ " _____ 2026 р.

Виконав студент гр. БІ-22
спеціальності
192 Будівництво та цивільна інженерія

_____ Мостовий М.М.
" ____ " _____ 2026р.

Кропивницький – 2026 рік

Центральноукраїнський національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення Факультет будівництва, транспорту та енергетики

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.

“ ” 2026 року

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

Мостовий Микола Миколайович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) **Проект 18-поверхової торгово-адміністративної будівлі у м. Києві**

керівник проекту (роботи) **канд. техн. наук, доцент Дарієнко В.В.**

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “13” 03 2026 року №170-02

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 28.05.2026р

3. Вихідні дані до проекту (роботи):

Інженерно-геологічні вишукування, кліматичні навантаження для м. Києва, вимоги чинних норм проектування громадських будівель.

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
Архітектурний	доцент Яцун В.В.		
Розрахунково-конструктивний	доцент Дарієнко В.В.		
Технологія та організація	доцент Скриннік І.О.		
Охорона праці	доцент Дарієнко В.В.		

7. Дата видачі завдання 28. 04. 2026р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент

(підпис)

Керівник проекту (роботи)

(підпис)

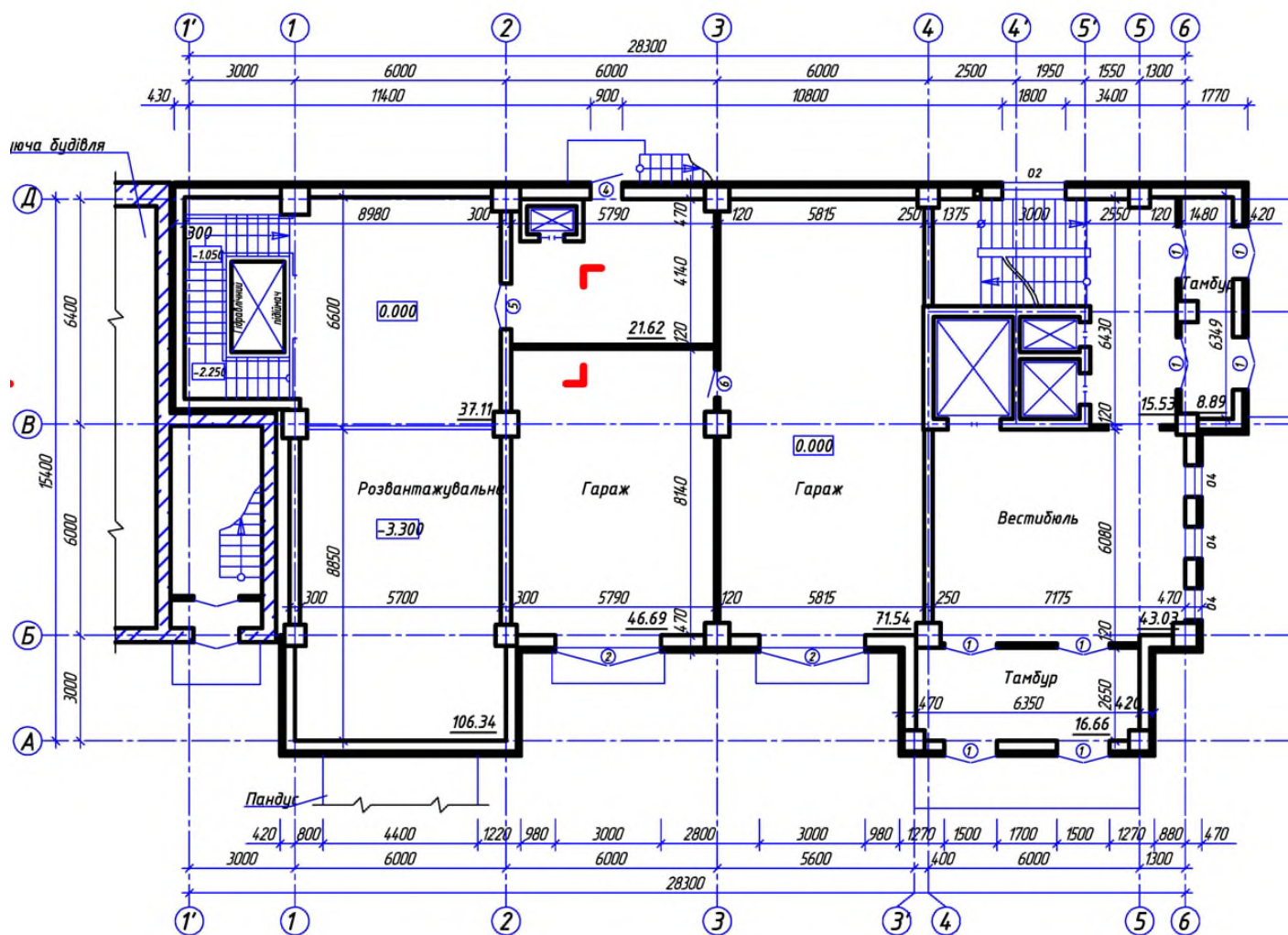
Мостовий М.М.

(прізвище та ініціали)

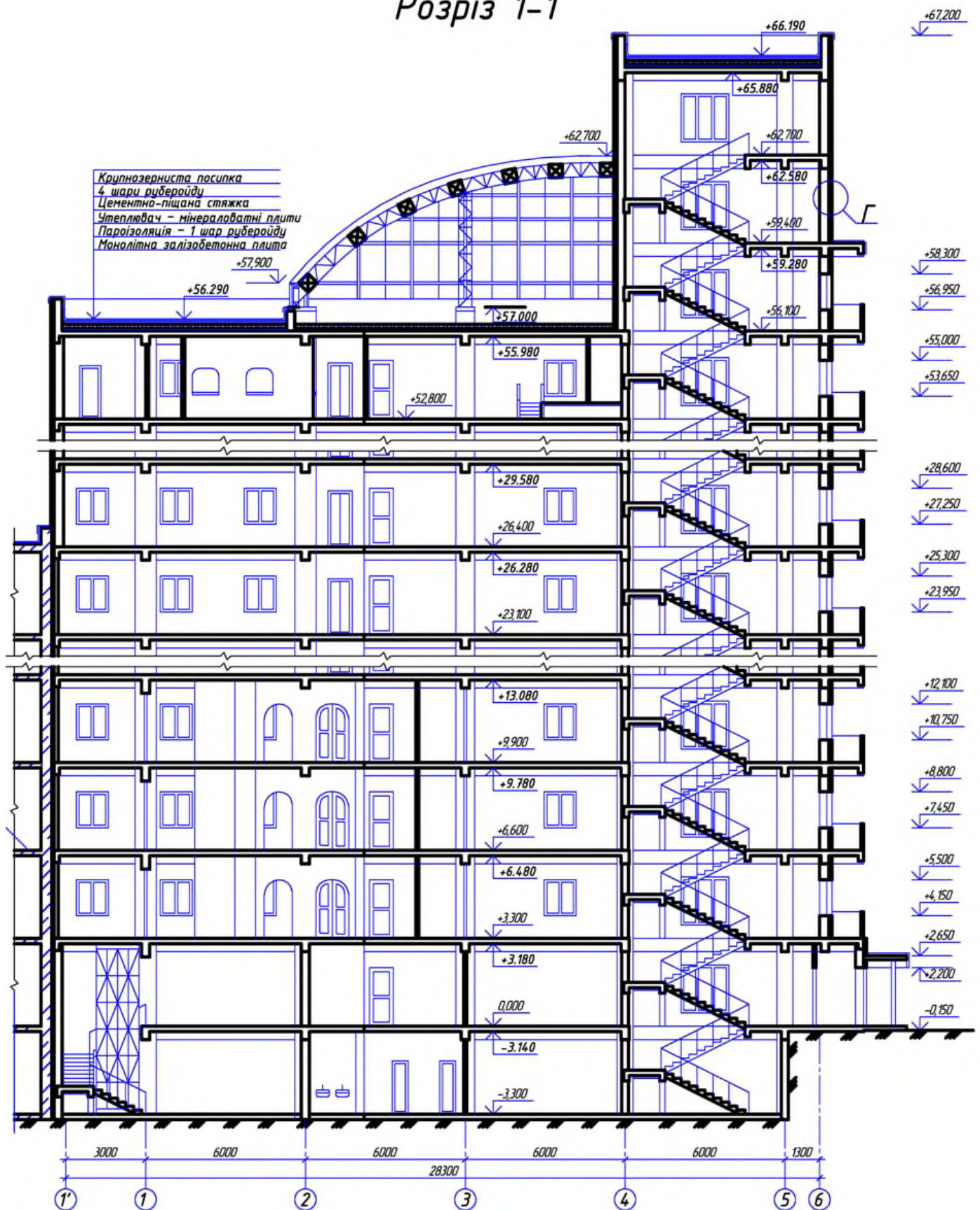
Дарієнко В.В.

(прізвище та ініціали)

План 1-го поверху



Розріз 1-1



Формат	Зона	Позначення	Позначення	Найменування	Кільсть	Примітки
				<u>Документація загальна</u>		
				<u>Знову розроблена</u>		
				Анотація	1	
				SUMMARY	1	
A4			ТАБ 2219215 ПЗ	Пояснювальна записка		
				Зміст	1	
				<u>Вступ</u>	2	
				Розділ 1 архітектурно-будівельна частина	24	
				Розділ 2 розрахунково–конструктивна частина	12	
				Розділ 3 технологія та організація будівництва	11	
				Розділ 4 охорона праці	14	
				Підсумки виконання проєкту	2	
				Список використаних джерел	1	
				Додаток А	10	
				<u>Креслення</u>		
A4			ТАБ 2219215 АБ 01	Фасад 1'-6, фасад А-Д, генеральний план, ситуційний план	1	
A4			ТАБ 2219215 АБ 02	План підвалу, план 1-го поверху, розріз 1-1, вузол Г	1	
A4			ТАБ 2219215 АБ 03	План типового поверху, план 18-го поверху	1	
A4			ТАБ 2219215 БК 01	План балок монолітного перекриття, схема армування монолітного перекриття	1	
A4			ТАБ 2219215 ОТБ 01	Технологічна карта на бетонні роботи	1	
A4			ТАБ 2219215 ОТБ 02	Будівельний генеральний план	1	
Зм	Лист	№ документа	Підпис	Дата	ТАБ 2219215 ВД	
Розробив	Мостовий М.				Проект 18-поверхової торгово-адміністративної будівлі у м. Києві	
Перевірів	Дарієнко В.В.					
Н. контр.	Яцун В.В.					
Затвердив.	Настоящий В.					
					Літ. Д	
					Лист 1	
					Листів 1	
					ЦНТУ гр. БІ-22	

АНОТАЦІЯ

Розроблений проєкт 18-поверхової торгово-адміністративної будівлі, призначеної для розміщення офісів фірм, торговельних приміщень і закладів культурно-розважального призначення в м. Києві.

Основні планувальні та конструктивні рішення будівлі визначені з урахуванням вимог чинних норм проєктування громадських будівель. Розроблене архітектурно-планувальне рішення будівлі з ламаним контуром у плані розмірами 28,3×15,4 м, що включає вісімнадцять основних поверхів, два технічні поверхи та один підвальний поверх. Конструктивною основою будівлі є монолітний залізобетонний каркас із двома просторовими ядрами жорсткості. Конструктивні рішення фундаментів, каркасу, огорожувальних конструкцій і покрівлі обґрунтовані інженерно-геологічними вишукуваннями та розрахунками з урахуванням кліматичних навантажень і впливів для умов м. Києва.

За результатами техніко-економічного порівняння трьох варіантів перекриття обрано монолітне перекриття з плитами, опертими по контуру, як найбільш доцільне в технологічному та економічному відношенні. Виконано розрахунок монолітного перекриття над підвальним поверхом.

Розроблена технологічна карта на влаштування монолітного перекриття 17-го поверху будівлі, що включає опалубні, арматурні та бетонні роботи з застосуванням електропрогріву бетону. Описані принципові технологічні рішення щодо контролю якості бетонних робіт. Розроблені заходи з охорони праці та техніки безпеки в процесі будівництва, виконано розрахунок необхідної кількості освітлювальних приладів для виконання робіт у нічну зміну.

Виконаний проєкт може використовуватися як основа для зведення багатоповерхових торгово-адміністративних комплексів у м. Києві та інших великих містах України з близькими містобудівними та кліматичними умовами.

ABSTRACT

A project has been developed for an 18-storey commercial and administrative building designed to house company offices, retail premises and cultural and entertainment facilities in Kyiv.

The main planning and design solutions for the building have been determined taking into account the requirements of current standards for the design of public buildings. The architectural and planning solution for the building has a broken contour with dimensions of 28.3×15.4 m, including eighteen main floors, two technical floors and one basement floor. The structural basis of the building is a monolithic reinforced concrete frame with two spatial stiffening cores. The structural solutions for the foundations, frame, enclosing structures and roof are based on engineering and geological surveys and calculations taking into account climatic loads and influences for the conditions in Kyiv.

Based on the results of a technical and economic comparison of three floor options, a monolithic floor with slabs supported along the contour was selected as the most appropriate in terms of technology and economy. A calculation of the monolithic floor above the basement floor has been performed.

A technological map was developed for the installation of a monolithic floor on the 17th floor of the building, including formwork, reinforcement and concrete works with the use of electric heating of concrete. Fundamental technological solutions for quality control of concrete works were described. Measures for occupational health and safety during construction have been developed, and the required number of lighting fixtures for night shift work has been calculated.

The completed project can be used as a basis for the construction of multi-storey commercial and administrative complexes in Kyiv and other large cities of Ukraine with similar urban planning and climatic conditions.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	2
1 Архітектурно-будівельний розділ	4
1.1 Об'ємно-планувальні рішення.....	5
1.2 Характеристика умов будівництва	8
1.3 Генеральний план.....	9
1.4 Конструктивні рішення	11
1.5 Зовнішнє та внутрішнє оздоблення	18
1.6 Водопровід та каналізація	20
1.7 Вентиляція	21
1.8 Силове обладнання.....	22
1.9 Охоронно-пожежна сигналізація	23
1.10 Захист бетонних елементів і конструкцій від корозії.....	24
1.12 Захист металевих елементів і конструкцій від корозії	26
2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА	28
2.1 Вибір варіанту перекриттів	28
2.1.1 Збір навантажень	28
2.2 Розрахунок монолітного перекриття з плитами, опертими по контуру	34
2.2.1 Дані для проектування.....	34
2.2.2 Розрахункові дані	36
2.2.3 Визначення зусиль у плитах методом граничної рівноваги	37
3 Організаційно-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	40
3.1 Технологічна карта на влаштування монолітного перекриття	40
3.2 Область застосування	40
3.3 Технологія та організація виконання робіт	41
3.4 Контроль якості при бетонних роботах	45
3.5 Техніка безпеки при виконанні бетонних робіт.....	47
4 ОХОРОНА ПРАЦІ	51
4.1 Безпека життєдіяльності на виробництві.....	51
4.1.1 Забезпечення безпеки при будівництві об'єкта	52
4.1.2 Розподіл обов'язків і відповідальності між посадовими особами за забезпечення безпеки при виконанні будівельно-монтажних робіт	53
4.1.3 Організація інструктажу та навчання робітників, атестація та переатестація.....	55
4.2 Розрахунок робочого освітлення робочої зони	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	65
Додатки.....	67

					ТАБ 2219215 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Мостовий М.М.			Проект 18-поверхової торгово-адміністративної будівлі у м. Києві	Літ.	Арк.
Перевірив		Дарієнко В.В.					Аркушів
Реценз.						1	70
Н. Контр.		Яцун В.В.				ЦНТУ зр. БІ-22	
Затвердив		Настоящий В.А					

ВСТУП

Сучасний розвиток будівельної галузі в Україні, зокрема у столиці, характеризується активною потребою у створенні функціональних та ефективних об'єктів нерухомості, що поєднують комерційні, адміністративні та громадські функції. Особливої актуальності набувають проекти багатоповерхових комплексів, які дозволяють оптимально використовувати дорогоцінні міські земельні ресурси, забезпечуючи при цьому високу економічну віддачу та соціальну спрямованість. Її актуальність зумовлена, з одного боку, потребою міста у сучасних об'єктах для розміщення малого та середнього бізнесу, а з іншого – необхідністю застосування оптимальних, технологічно досконалих та економічно обґрунтованих рішень у будівництві.

Проект відповідає стратегії підтримки підприємництва та розвитку інфраструктури Києва, пропонуючи концепцію будівлі, що інтегрує офісні простори, торговельні зони та заклади культурно-розважального призначення.

Головною метою роботи є комплексна розробка архітектурно-планувальних, конструктивних та технологічних рішень для зведення запропонованої будівлі, що забезпечать її функціональність, надійність, безпеку та економічну ефективність.

Для досягнення цієї мети було виконано низку прикладних завдань:

- обґрунтовано об'ємно-планувальну структуру будівлі з ламаним контуром; розроблено конструктивну схему на основі монолітного залізобетонного каркасу з ядрами жорсткості;
- проведено техніко-економічне порівняння варіантів перекриттів з обранням найдоцільнішого – монолітного плитного; виконано розрахунок монолітного перекриття;
- розроблено детальну технологічну карту на влаштування монолітного перекриття з урахуванням специфіки висотних робіт,

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						2
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

включаючи заходи з електропрогріву бетону, контролю якості, охорони праці та організації робіт у нічну зміну.

Таким чином, представлений проект є не лише теоретичним дослідженням, але й готовим практичним інструментом, що може бути використаний як основа для реального будівництва. Отримані результати та розроблені рішення мають прикладну цінність для будівельних підприємств, проектних організацій та інвесторів, що планують реалізацію подібних об'єктів у Києві та інших великих містах України з аналогічними умовами.

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						3
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

На сьогоднішній день будівельна галузь є одним із ключових драйверів стабілізації та подальшого розвитку національної економіки України. Оскільки практично кожен сектор господарювання виступає прямим споживачем продукції будівельної індустрії, ми спостерігаємо постійне зростання попиту на зведення об'єктів різного функціонального призначення — від базових складських терміналів до архітектурно складних сучасних споруд. При цьому найбільш гострий дефіцит площ відчувається саме в сегменті адміністративної нерухомості та об'єктів для роздрібної торгівлі. Важливо підкреслити, що Уряд України разом із київською міською владою впроваджують дієві механізми підтримки малого підприємництва. Київ, як головний адміністративний центр та столиця, концентрує в собі ключові державні та муніципальні інституції, що значно спрощує ведення бізнесу та бюрократичні процедури для молодих компаній. Це створює максимально сприятливий клімат для комерційної активності, чому також сприяє євроінтеграційний вектор нашої держави та розширення партнерських відносин із країнами ЄС.

Зважаючи на те, що представники малого бізнесу зазвичай обмежені у власних капіталовкладеннях, ринку необхідні універсальні будівлі, які б дозволяли гнучко здавати приміщення в оренду, адаптуючи площі під запити конкретного орендаря. Враховуючи високу ринкову вартість земельних ділянок у межах Києва, найбільш раціональним і технічно виправданим рішенням, згідно з чинними Державними будівельними нормами (ДБН), є проектування саме багатоповерхових комплексів. Такий підхід дає змогу оптимізувати видатки на будівництво та подальшу технічну експлуатацію, що у підсумку підвищує конкурентність орендодавця на ринку.

Водночас велика концентрація різних підприємців в одній будівлі забезпечує споживачам величезний вибір товарів і послуг в одній локації, роблячи об'єкт популярним серед населення. Проект даного

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						4
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

вісімнадцятиповерхового торгово-адміністративного комплексу розроблений саме з метою створення сучасної інфраструктури для малого бізнесу, пропонуючи ергономічні офіси та торгові зони, що відповідають сучасним вимогам енергоефективності, безпеки та інклюзивності, прийнятим в Україні.

1.1 Об'ємно-планувальні рішення

Дана архітектурна розробка представляє проект вісімнадцятиповерхової споруди змішаного типу, яка гармонійно поєднує в собі ділові центри, торговельні майданчики та зони для культурного дозвілля і розваг. Об'єкт має складну геометричну конфігурацію плану з основними габаритами 28,3×15,4 метра, що дозволяє раціонально використовувати земельну ділянку в умовах щільної забудови українського мегаполісу.

Окрім вісімнадцяти основних рівнів, у структурі комплексу передбачено підвальний поверх та два технічні яруси, які розташовані у звуженій частині будівлі (осі 3'-6). Ці технічні зони є критично важливими для стабільного функціонування об'єкта, оскільки там зосереджено машинне відділення ліфтів, високотехнологічне обладнання систем охоронно-пожежної сигналізації, що відповідають сучасним ДБН, а також інвентарні кімнати. Підземний рівень будівлі перетворений на повноцінний рекреаційний хаб, де відвідувачі можуть відвідати кафетерій, скористатися послугами інтернет-класу або провести час у залі ігрових автоматів. Такий підхід до планування підвальних приміщень дозволяє створити комфортне середовище для відпочинку між бізнес-зустрічами чи шопінгом, при цьому тут також компактно розміщені гардеробні, санвузли та зони для персоналу.

На першому надземному поверсі реалізовано ефективну логістичну схему: запроектовано два закриті бокси для службового автотранспорту та спеціалізовану зону для прийому і відвантаження товарів. Особливістю логістичного вузла є його дворівнева структура: нижня площадка на позначці -3,300 м слугує для зручного заїзду вантажівок через похилий пандус, а

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						5
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

верхня на нульовій позначці призначена для сортування вантажів перед їх відправкою вантажним ліфтом. Використання сучасних гідравлічних підйомників та ізольованість цих приміщень гарантує збереження майна незалежно від кліматичних умов та не створює перешкод для пішохідних потоків.

Вхідна група комплексу представлена фасадним та торцевим блоками, що ведуть до просторого вестибюля, звідки за допомогою швидкісних пасажирських ліфтів або сходових кліток клієнти потрапляють на потрібні поверхи. Простір з другого по шістнадцятий поверх відведено під офісні та торговельні площі з вільним плануванням, що є актуальним трендом у сучасному будівництві України. Це дозволяє орендарям самостійно зонувати приміщення за допомогою легких склопластикових перегородок, які одночасно виконують роль вітрин. В інтер'єрі типового поверху передбачено архітектурні акценти у вигляді напівкруглих розширень проходів біля монолітних колон, де встановлені декоративні циліндричні акваріуми, що значно підвищує естетичну привабливість об'єкта.

Сімнадцятий поверх займає ресторанний комплекс преміум-класу, який включає загальну та камінну зали, більярдну та естраду для живих виступів. Інтер'єр доповнено декоративним фонтаном та відкритим балконом, з якого відкривається панорамний вид на місто, що робить цей рівень головним центром тяжіння для відпочинку. Вертикальна комунікація в будівлі забезпечується двома пасажирськими та одним потужним вантажним ліфтом, а також внутрішніми сходами.

Екстер'єр споруди збагачений відкритими терасами та зашкеленими еркерними балконами напівкруглої форми на верхніх рівнях, що додає фасаду пластичності. Важливою інженерною особливістю є інтеграція нового об'єкта з уже існуючим торговим центром через спеціальні дверні прорізи на рівнях з 2-го по 8-й поверхи. Особливу увагу приділено питанням інклюзивності та безпеки згідно з вимогами ДБН В.1.1-7:2016: на кожному

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						6
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

поверсі передбачені евакуаційні виходи, що ведуть до зовнішніх незадимлюваних металевих сходів, а всі вхідні двері та ворота відкриваються суворо за напрямком евакуації для забезпечення швидкого залишення будівлі у разі надзвичайної ситуації.

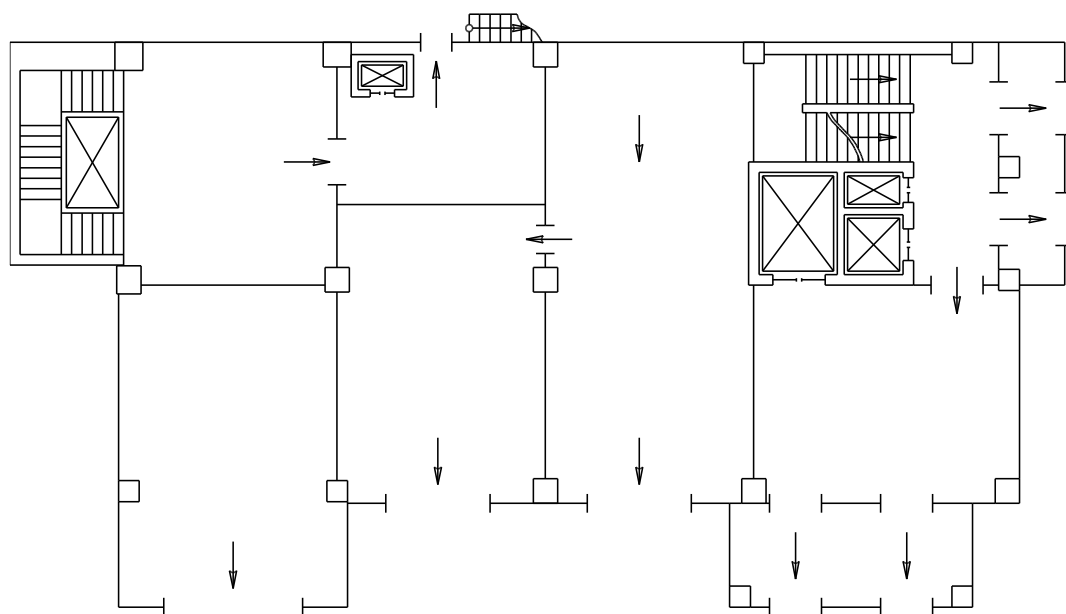


Рис. 1.1 План евакуації 1-го поверху

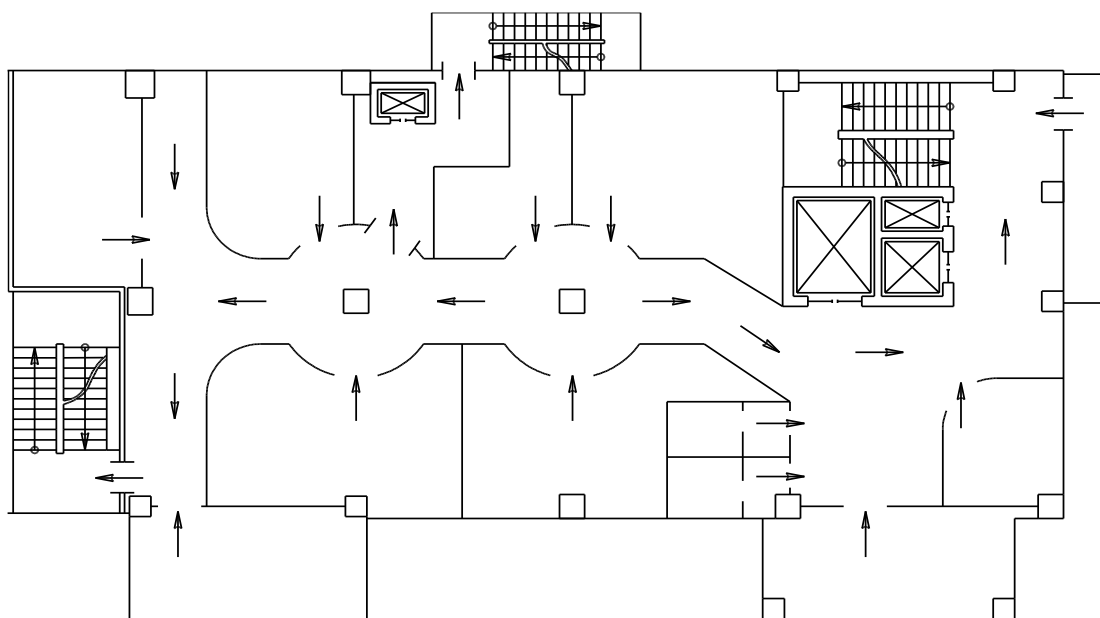


Рис. 1.2 План евакуації типового поверху

Особливий акцент у даному проекті зроблено на забезпеченні високого рівня пожежної безпеки, що є критично важливим для висотних споруд такого типу. З метою превентивного захисту та швидкого реагування на можливі загрози, у всіх приміщеннях комплексу передбачено встановлення сучасних систем протипожежного захисту, які включають інтелектуальну пожежну сигналізацію та автоматичні датчики задимлення.

Відповідно до чинних в Україні Державних будівельних норм (зокрема ДБН В.2.5-56:2014), кожен поверх будівлі укомплектований первинними засобами пожежогасіння, такими як вогнегасники різних типів, а в безпосередній близькості до сходових кліток і ліфтових холів розміщені внутрішні пожежні кран-комплекти, підключені до системи водопостачання.

Важливим аспектом інженерної мережі є автоматизована система протидимного захисту: у разі спрацювання датчиків активується спеціальна припливно-витяжна вентиляція, яка забезпечує швидке видалення продуктів горіння та небезпечних токсичних газів, одночасно створюючи підпір свіжого повітря на шляхах евакуації. Це дозволяє гарантувати безпечний вихід людей із будівлі та полегшує роботу підрозділів ДСНС. Крім того, при проектуванні враховано використання вогнестійких матеріалів для перегородок та оздоблення, що значно знижує ризик швидкого поширення вогню між поверхами, забезпечуючи надійну експлуатацію торгово-адміністративного центру в умовах сучасного міста.

1.2 Характеристика умов будівництва

Вибрана під забудову локація розташована в самому центрі Києва, на перехресті вулиць Хрещатик та Прорізна, неподалік від набережної Дніпра, що робить цей об'єкт стратегічно важливим з погляду містобудування та логістики. Завдяки розгалуженій мережі столичних магістралей, постачання необхідних конструкцій, бетону та інших будівельних матеріалів на майданчик можна здійснювати безперебійно та максимально оперативно.

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						8
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Аналізуючи природно-кліматичні умови, слід зазначити, що згідно з чинним районуванням України, об'єкт зводиться у I кліматичному районі.

Для гарантування безпеки та стабільності споруди в проекті закладено I ступінь вогнестійкості та найвищий клас наслідків (відповідальності) — ССЗ, що повністю відповідає вимогам ДБН В.1.2-14 для об'єктів такої поверховості та соціальної значущості.

Розрахункові кліматичні показники, зокрема III вітровий та I сніговий райони, прийняті відповідно до чинних норм ДБН В.1.2-2:2006, що забезпечує необхідний запас міцності несучого каркаса при екстремальних погодних явищах. Топографічні особливості ділянки свідчать про досить спокійний рельєф із плавним зниженням у південно-східному напрямку, а абсолютні висотні відмітки в межах 146,5–148,0 м дозволяють ефективно провести вертикальне планування території та водовідведення.

Геологічний розріз майданчика представлений переважно пісками середньої крупності, які є надійною основою для фундаментів, проте зафіксований рівень ґрунтових вод на позначці 2,5 м (W.L.) вимагає використання сучасних мембранних гідроізоляційних систем для захисту підвальних приміщень та підземних комунікацій.

Вся висотна прив'язка будівлі та її орієнтація на місцевості здійснені з чітким дотриманням координат встановленого державного геодезичного репера, що є обов'язковим для точного винесення осей споруди в натуру та дотримання геометричних параметрів проекту на всіх етапах будівництва.

1.3 Генеральний план

При розробці генерального плану даного об'єкта ми першочергово спиралися на актуальну містобудівну ситуацію центральної частини столиці, детально аналізуючи існуючу забудову та конфігурацію транспортних артерій навколо Хрещатика та Прорізної.

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						9
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Наш проект передбачає не просто зведення нової споруди, а її органічну інтеграцію в уже сформований урбаністичний ландшафт поруч із діючим торговим центром, що дозволяє створити єдиний архітектурний ансамбль. У межах вдосконалення благоустрою території ми переосмислили попередні рішення, адаптувавши їх до сучасних вимог комфорту та інклюзивності згідно з нормами ДБН Б.2.2-12:2019. Важливим функціональним доповненням стануть дві складські будівлі загальною площею 600 м², які логістично пов'язані з торговими залами; це дозволить орендарям оперативно керувати товарними запасами без зайвих витрат на транспортування містом.

Територія логістичного блоку буде надійно огорожена та обладнана сучасним пунктом охорони, а основний заїзд для спецтранспорту організовано з вулиці Прорізної, що мінімізує затори на головних магістралях. Для відвідувачів та працівників з фронтального боку комплексу ми запроектували місткий паркінг та рекреаційні зони з ергономічними лавками для відпочинку.

Усі під'їзні шляхи та стоянки отримають міцне асфальтобетонне покриття, розраховане на інтенсивні навантаження, тоді як пішохідні доріжки та зони перед входами будуть викладені сучасною тротуарною плиткою (ФЕМ) пластичного формування, що забезпечує естетичність та довговічність. Питання екологічності та естетики вирішується через комплексне озеленення: ми передбачили розбиття партерних газонів, декоративних квіткових клумб та висадку листяних дерев по периметру ділянки, що створить додатковий шумозахисний бар'єр.

Яскравим акцентом благоустрою з лівого торця існуючого торгового центру залишається оновлений фонтан круглої форми, що слугуватиме природним охолоджувачем повітря влітку. Що стосується самої будівлі комплексу, то її меридіональна орієнтація обрана не випадково, а на основі аналізу локальної «рози вітрів», що дозволяє оптимізувати вітрові

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						10
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

навантаження на фасад та покращити природну інсоляцію приміщень, забезпечуючи високу енергоефективність споруди відповідно до чинних стандартів проектування в Україні.

Таблиця 1.1 - Повторюваність напрямків і середня швидкість вітру

	Пн	ПнС	С	ПдС	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ
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 основі детальних інженерно-геологічних вишукувань та враховуючи значну поверховість нашої споруди, ми запроектували фундаменти мілкого закладення, зупинивши свій вибір на монолітній балковій фундаментній плиті. Оскільки на рівні підосви залягають піски середньої крупності, а дзеркало ґрунтових вод зафіксоване на позначці 2,5 метра, такий тип фундаменту є найбільш раціональним, бо він дозволяє рівномірно розподілити величезне навантаження від будівлі та мінімізувати ризики нерівномірних осадок.

Для виготовлення плити використовується бетон високого класу міцності C25/30 із показниками морозостійкості F100 та водонепроникності W8, що критично для довговічності конструкцій у вологому ґрунті, а армування здійснюється каркасами з арматури класу A500C. Скелетом всієї будівлі виступає залізобетонний каркас, підсилений двома потужними просторовими ядрами жорсткості, які є запорукою стійкості об'єкта до горизонтальних вітрових навантажень, що особливо актуально для висотних домінант у центрі Києва.

Конструктивна схема включає систему монолітних колон різного перерізу (від 60×60 см до 70×80 см залежно від поверху та розрахункових зусиль) та монолітних балок 30×50 см. Плити перекриття ми також робимо монолітними, спираючи їх по контуру: на першому рівні товщина становить 16 см для витримки значних експлуатаційних навантажень торгових зон, а на вищих поверхах вона оптимізована до 12 см.

Матеріали для балок і плит обрані відповідно до розрахунків — бетон класу C12/15 та комбінована арматура A500C і дріт Вр-I. Стіни підвалу товщиною 30 см виконуються монолітними, при цьому ми передбачили сучасне утеплення 8-сантиметровим шаром екструдованого полістиролу, що значно підвищує енергоефективність підземних приміщень.

Питання захисту від вологи вирішено комплексно: під фундаментом влаштовується бетонна підготовка з бетону класу C8/10, а гідроізоляція виконується шляхом нанесення двох шарів гідроізола на гарячій бітумній мастиці. Для максимального захисту вертикальних поверхонь підвалу ми додатково використовуємо захисний шар «ізохрану» товщиною 10 мм, що оберігає ізоляцію від механічних пошкоджень під час зворотної засипки ґрунту.

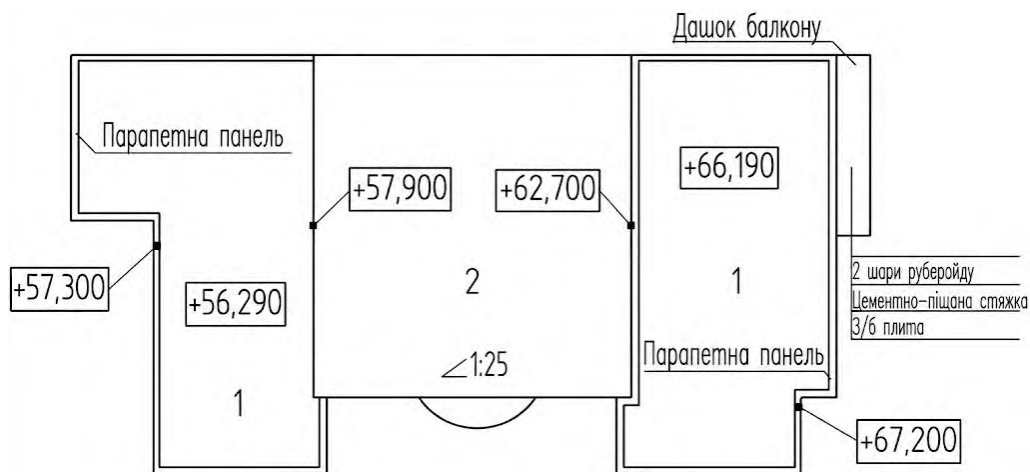
Зовнішній вигляд цоколя формується бетонними панелями висотою 0,9 м, а для відведення поверхневих вод по периметру споруди запроектовано асфальтобетонну вимощення шириною 1 метр із нормативним ухилом. Огороджувальні стіни будівлі — це сучасне та швидке рішення у вигляді тришарових «сендвіч-панелей» з алюмінієвою обшивкою та ефективним пінополіуретановим утеплювачем, властивості якого суворо відповідають ДСТУ Б В.2.7-126.

Ці панелі монтуються до сталевих ригелів-швелерів за допомогою надійних самонарізних болтів діаметром 20 мм, при цьому всі металеві елементи проходять антикорозійну обробку згідно з ДСТУ Б В.2.6-33, що гарантує їхню експлуатаційну надійність у міському середовищі. Покрівля

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						12
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

нашої висотки спроектована як багатошаровий рулонний килим із сучасних бітумно-полімерних матеріалів (руберойду) загальною товщиною шарів 3 мм, покладених на бітумну мастику.

Фінішним шаром виступає гравійна засипка товщиною 6 мм на антисептованій мастиці, що відповідає вимогам ДБН В.2.6-220 та захищає покрівлю від сонячного випромінювання. Для боротьби з атмосферними опадами ми передбачили систему зовнішнього організованого водовідведення згідно з ДБН В.2.5-64, що складається з водозбірних лійок та труб діаметром 13 см, які розташовані з кроком 15 метрів для швидкого та ефективного видалення води з великої площі даху.



1- Покрівля рулонна (4 шари руберойду)

2-Декоративна покрівля зі скла

Рис. 1.3 План покрівлі

При проектуванні підлогового покриття для даного вісімнадцятиповерхового комплексу було враховано функціональне призначення кожного приміщення, інтенсивність пасажиропотоку та вимоги чинних Державних будівельних норм, зокрема ДБН В.2.6-22:2001 «Улаштування покриттів підлог».

Для підземного рівня, входних груп першого поверху та всіх зон, де розташовані торговельні зали, ми обрали керамічну плитку з підвищеним класом зносостійкості або керамограніт, що забезпечує довговічність

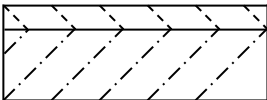
					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						13
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

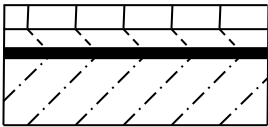
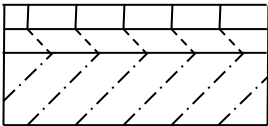
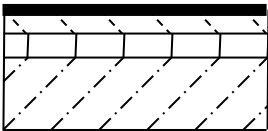
покриття в умовах постійного руху відвідувачів та легкість у щоденному санітарному догляді. У приміщеннях, відведених під офісні хаби та на технічних поверхах, передбачено улаштування сучасного комерційного лінолеуму на теплозвукоізоляційній основі, що дозволяє досягти необхідних акустичних характеристик робочих зон та відповідає українським стандартам екологічної безпеки.

Специфіка логістичних зон, таких як розвантажувальні майданчики та службові гаражі, вимагає стійкості до значних механічних навантажень та впливу паливно-мастильних матеріалів, тому там запроектовані високоміцні промислові бетонні підлоги зі зміцненим верхнім шаром (топінгом) для запобігання пилоутворенню.

У санітарно-гігієнічних приміщеннях на всіх рівнях будівлі використовується керамічне покриття з обов'язковими протиковзними властивостями, що гарантує безпеку експлуатації та відповідає вимогам інклюзивності згідно з ДБН В.2.2-40:2018. Такий диференційований підхід до вибору матеріалів дозволяє оптимізувати експлуатаційні витрати та забезпечити відповідність будівлі сучасним архітектурно-технічним вимогам України.

Таблиця 1.2 - Експлікація підлог

Найменування або номер приміщення за проектом	Тип підлоги за проектом	Схема підлоги або номер вузла за серією	Елементи підлоги та їх товщина	Площа підлоги, м ²
Гаражі, розвантажувальні,	1		Залізобетонна плита перекриття 160 мм Бетонне покриття 30 мм	285,6

Санітарно-технічні вузли, кухня ресторану	2		Залізобетонна плита перекриття 160 мм Гідроізоляція 6 мм Цементно-піщана стяжка 20 мм Керамічна плитка 15 мм	202,4
Торгові приміщення, підвальный поверх (кафетерій, Інтернет-клас, ігрова)	3		Залізобетонна плита перекриття 120 мм Цементно-піщана стяжка 20 мм Керамічна плитка 15 мм	2894,8
Офісні приміщення	4		Залізобетонна плита перекриття 120 мм Звукоізоляційний шар 12 мм Цементно-піщана стяжка 20 мм Лінолеумне покриття 3	2957,6

Для організації безперебійного вертикального сполучення між рівнями торгово-адміністративного комплексу в проекті передбачено головний сходовий вузол, розташований у правому дальньому секторі споруди, конструкції якого виготовлені з високоміцного монолітного залізобетону. Паралельно зі сходами функціонує ліфтовий блок, що складається з трьох сучасних пасажирських ліфтів з інтелектуальною системою управління, які забезпечують комфортне переміщення великої кількості відвідувачів та персоналу одночасно.

Проектування ліфтових шахт у вигляді цілісних монолітних залізобетонних конструкцій на всю висоту будівлі дозволяє їм виконувати критично важливу функцію ядра жорсткості, яке гарантує просторову

стійкість висотного об'єкта та ефективно протидіє перекидним моментам від вітрових навантажень. Що стосується зовнішнього контуру будівлі, то всі віконні блоки та фасадні двері запроектовані з використанням багатокамерного металопластикового профілю, що характеризується високими показниками міцності та довговічності.

Скління виконується за допомогою енергоефективних склопакетів з аргоновим наповненням згідно з вимогами ДСТУ EN 1279, що повністю відповідає актуальним стандартам термомодернізації будівель в Україні та вимогам ДБН В.2.6-31:2021 щодо опору теплопередачі.

Внутрішні дверні блоки в офісних центрах та приміщеннях загального користування виготовляються з високоякісної деревини або комбінованих деревних матеріалів відповідно до норм ДСТУ Б В.2.6-23, що забезпечує належну звукоізоляцію робочих зон, екологічність та естетичну привабливість інтер'єрів.

Використання таких сертифікованих матеріалів та конструктивних рішень дозволяє створити безпечне та енергонезалежне середовище, що відповідає сучасним архітектурним трендам.

Таблиця 1.2 - Специфікація вікон

Позначення	Тип віконних блоків	Розміри отвору, мм.		Кількість отворів
		ширина	висота	
O1	одинарний двостулковий	1512	1362	32
O2	одинарний тристулковий	1812	1362	59
O3	одинарний двостулковий	1212	1362	153
O4	одинарний двостулковий	912	1362	51

Таблиця 1.3 - Специфікація дверей

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

Внутрішнє планування простору та розділення функціональних зон будівлі реалізується за допомогою перегородок, що зводяться з високоякісної цегли товщиною 120 мм, що повністю відповідає вимогам ДСТУ Б В.2.6-162 та забезпечує належний рівень звукоізоляції між кабінетами.

Окрему увагу в проекті приділено безпеці шляхів евакуації, тому стіни, які відокремлюють основні приміщення від сходових маршів, виконуються підсиленими — з цегляної кладки товщиною 250 мм із обов'язковим горизонтальним армуванням через кожні кілька рядів, що гарантує підвищену вогнестійкість конструкції згідно з ДБН В.1.1-7:2016.

У зонах роздрібної торгівлі для створення відкритого та світлого простору застосовуються легкі металопластикові системи зі склінням, які не лише відповідають сучасним естетичним трендам комерційної нерухомості, а й дозволяють легко перепланувати площі під потреби орендарів.

Особливим архітектурним акцентом верхньої частини споруди є світлопрозора покрівля в центральній зоні, запроектована з декоративного ударостійкого скла з ухилом 1:2,5 для ефективного відведення опадів. Ця конструкція спирається на просторовий металевий каркас із полегшених сталевих профілів, що створює ефект легкості та забезпечує панорамне освітлення верхніх рівнів комплексу, відповідаючи при цьому нормам ДБН В.2.6-33 щодо безпеки скляних фасадів.

Система освітлення всього об'єкта розроблена як змішана, що є найбільш раціональним рішенням згідно з ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення». Приміщення, розташовані вздовж зовнішнього фасаду, максимально використовують природну інсоляцію через великі віконні прорізи, що сприяє створенню комфортного мікроклімату для працівників офісів.

У центральних же зонах, де доступ сонячного світла обмежений, застосовується штучне розсіяне освітлення з використанням енергоефективних LED-технологій, які забезпечують рівномірний світловий потік без відблисків, що критично важливо для продуктивної роботи та комфортного перебування покупців у торговельному центрі. Використання таких комбінованих підходів дозволяє значно знизити витрати на електроенергію та надати будівлі виразного сучасного вигляду в контексті столичної забудови.

1.5 Зовнішнє та внутрішнє оздоблення

Для створення естетично привабливого та довговічного образу вісімнадцятиповерхового торгово-адміністративного комплексу в Києві в проекті передбачено використання передових технологій як у зовнішньому опорядженні, так і в оформленні внутрішніх інтер'єрів. Фасадні покриття споруди запроектовані з урахуванням специфічних кліматичних умов столичного мегаполісу та близькості до Дніпра, що вимагає від матеріалів

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						18
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

виняткової гідрофобності, стійкості до ультрафіолетового випромінювання та агресивного хімічного впливу міського середовища.

Зовнішні захисні шари металевих багатошарових панелей типу «сэндвіч» створюються за допомогою комплексної системи, що включає антикорозійну ґрунт-емаль «Унікор-К», яка одночасно забезпечує високу адгезію та первинний захист від окислення, а також фінішне покриття водно-дисперсійною акриловою фарбою «Акрем-метал». Даний склад, відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.7-47, формує міцну та еластичну плівку, яка нівелює температурні деформації металу, запобігає луценню та зберігає насиченість кольору протягом тривалого терміну експлуатації.

Цокольна частина будівлі, що безпосередньо контактує з вологою та зазнає механічних навантажень від тротуарної зони, обробляється спеціалізованою фарбою «Цоколь», яка характеризується мінімальним водопоглинанням та підвищеною світлостійкістю. Внутрішній простір офісних центрів та торгових залів оформлюється з використанням сучасних систем сухого будівництва, де внутрішня сторона сэндвіч-панелей доповнюється шаром гіпсокартонних листів згідно з ДСТУ Б В.2.7-169, що дозволяє досягти ідеально рівних поверхонь та покращити теплоізоляційні показники.

Наступним етапом оздоблення цегляних перегородок та гіпсокартонних конструкцій є нанесення вапняно-піщаної штукатурки з додаванням кольорних пігментів, що забезпечує «дихаючий» ефект стін та сприяє створенню здорового мікроклімату для персоналу.

У зонах з особливим санітарним режимом, зокрема в санвузлах та на харчоблоках ресторану, стіни облицьовуються керамічною глазурованою плиткою за стандартом ДСТУ Б В.2.7-282, що гарантує довговічність та легкість у щоденному гігієнічному догляді. Для оформлення стельового простору застосовуються як класичні штукатурні розчини, так і функціональні підвісні системи з легких пластикових панелей, що

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						19
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

дозволяють приховано розмістити інженерні мережі та забезпечити до них швидкий доступ. Всі дерев'яні та сталеві конструктивні елементи всередині будівлі проходять обов'язкову обробку сертифікованими лакофарбовими складами, що відповідають екологічним стандартам України та підкреслюють сучасну стилістику всього багатофункціонального комплексу.

1.6 Водопровід та каналізація

Інженерне забезпечення даного вісімнадцятиповерхового комплексу розроблено з урахуванням найвищих стандартів надійності, тому проектом передбачено влаштування об'єднаного господарсько-протипожежного водопроводу. Для збереження корисної площі та естетичного вигляду приміщень, основні магістральні трубопроводи прокладаються приховано під конструкцією підлоги першого поверху.

На головному водопровідному введенні встановлюється сучасний лічильний вузол, оснащений високоточним приладом обліку типу ВСКМ 30/50, що дозволяє вести чіткий контроль споживання ресурсів. Оскільки мова йде про висотну будівлю, для досягнення необхідного тиску в приміщенні водомірного вузла інтегровано потужні протипожежні насосні установки.

Особливу увагу ми приділили енергоефективності та захисту комунікацій: усі трубопроводи ізолюються спеціальною повнозбірною конструкцією марки КТП-МП-РСТ завтовшки 40 мм, яка базується на використанні якісних мінераловатних плит марки М-75 та зовнішнього захисного шару з рулонного склопластику РСТ згідно з вимогами ДСТУ Б В.2.5-39. Для запобігання утворенню конденсату на мережах холодного водопостачання передбачено додатковий пароізоляційний шар із пергаменту. Внутрішні мережі водопостачання монтуються зі сталевих водогазопровідних труб за ДСТУ 3262, що забезпечує механічну міцність системи під високим тиском. Щодо водовідведення, то в будівлі запроектована господарсько-фекальна каналізація, яка інтегрується в

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						20
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

загальноміську мережу Києва. Внутрішні стояки та збірні колектори виконуються з надійних чавунних труб діаметром від 50 до 100 мм відповідно до ДСТУ Б В.2.5-38, що гарантує низький рівень шуму та тривалий термін експлуатації. Всі магістральні лінії водовідведення розташовуються під підлогою цокольного та першого поверхів, що забезпечує зручний доступ для проведення технічного огляду та регламентних робіт відповідно до чинних ДБН В.2.5-64:2012.

1.7 Вентиляція

У процесі проектування систем життєзабезпечення даного торгово-адміністративного комплексу ми розробили комплексну припливно-витяжну вентиляцію, яка поєднує в собі як механічне, так і природне спонукання руху повітряних мас. Це інженерне рішення повністю базується на вимогах чинних в Україні нормативів, зокрема ДБН В.2.5-67:2013, що регламентує параметри опалення, вентиляції та кондиціонування для забезпечення належного мікроклімату.

Щоб гарантувати чистоту повітря в офісних та торгових зонах і запобігти дифузії неприємних запахів чи шкідливих домішок, у проекті передбачено влаштування повністю автономних систем для специфічних груп приміщень: санвузлів, підземних паркінгів, зон розвантаження товарів, а також для закладів громадського харчування — кафетерію та ресторану.

Такий підхід є критично важливим, оскільки витяжка з кухонних блоків чи гаражів, де можливе накопичення продуктів горіння та вихлопних газів, повинна виводитися окремими каналами безпосередньо назовні. Також індивідуальні вентиляційні мережі розраховані для приміщень цокольного рівня та технічних ярусів, де працює силове обладнання.

Самі повітроводи виготовляються з тонколистової оцинкованої сталі згідно з ДСТУ Б В.2.5-33:2007, що забезпечує їхню корозійну стійкість та відповідає нормам пожежної безпеки. Для захисту внутрішніх інженерних

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						21
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

комунікацій від атмосферних опадів, пилу та птахів, усі витяжні шахти на покрівлі ми обладнали захисними дефлекторами та спеціальними козирками. Окрему увагу в курсовій роботі ми приділили питанню акустичного комфорту та віброзахисту, що є обов'язковим для багатоповерхових об'єктів у щільній забудові Києва.

Для нейтралізації шуму та вібрацій від роботи потужних вентиляційних установок ми передбачили використання ефективних віброізоляторів — пружних амортизаторів та м'яких гумових прокладок у місцях з'єднання агрегатів із несучими конструкціями споруди. Це дозволяє забезпечити тиху роботу систем відповідно до вимог ДБН В.1.1-31:2013 «Захист територій, будинків і споруд від шуму» та створити максимально сприятливі умови для продуктивної праці та відпочинку відвідувачів комплексу.

1.8 Силове обладнання

Система електропостачання даного торгово-адміністративного комплексу розроблена з урахуванням високої категорії надійності та енергоефективності, що є обов'язковим для багатоповерхових об'єктів у сучасному Києві. Ключовими силовими споживачами електричної енергії в будівлі виступають приводи ліфтового господарства, включаючи пасажирські та вантажні підйомники, потужні електродвигуни загальнобудинкових інженерних систем (вентиляції, кондиціонування та пожежогасіння), а також профільне технологічне устаткування офісних хабів і закладів громадського харчування.

Розподільча мережа об'єкта запроектована на стандартну напругу 380/220 В, що повністю узгоджується з положеннями ДБН В.2.5-23 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Електрообладнання об'єктів цивільного призначення». Для забезпечення безперебійної експлуатації та запобігання пошкодженню дорогої техніки внаслідок коротких замикань або

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						22
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

критичних коливань напруги в мережі, ми інтегрували багаторівневу систему захисту. Вона базується на використанні сучасних автоматичних вимикачів, теплових реле у складі магнітних пускачів для захисту двигунів від перегріву, а також надійних запобіжників із плавкими вставками в розподільних щитах, що відповідає вимогам актуального стандарту ДСТУ HD 60364-4-43:2022.

Особливе значення в проєкті має система заземлення та зрівнювання потенціалів, яка виконується відповідно до суворих протипожежних регламентів та норм ДБН В.2.5-27, що гарантує найвищий рівень електробезпеки для персоналу та відвідувачів. Питання штучного світла вирішене комплексно згідно з ДБН В.2.5-28:2018: окрім основного робочого освітлення, проєкт передбачає встановлення автономного евакуаційного освітлення для безпечного виведення людей у разі надзвичайних ситуацій, а також спеціального ремонтного освітлення з безпечною напругою для обслуговування комунікацій у технічних зонах та підвалах. Такий збалансований підхід до проєктування електромереж дозволяє створити безпечне та функціональне середовище, що відповідає кращим українським та європейським інженерним практикам.

1.9 Охоронно-пожежна сигналізація

Для забезпечення комплексного моніторингу та оперативного реагування на надзвичайні ситуації, на вісімнадцятому поверсі нашого торгово-адміністративного комплексу запроектовано спеціалізоване приміщення — центральний пункт охоронно-пожежної сигналізації.

Вибір верхнього технічного ярусу для розміщення «мозку» системи безпеки дозволяє оптимізувати диспетчеризацію та забезпечити надійну роботу обладнання у відповідності до суворих вимог ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежного захисту». Інженерна мережа системи будується на основі розподільних ліній, для яких використовується провід марки ТРП, що прокладається з дотриманням норм прихованої проводки. Пожежний

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						23
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

сегмент захисту базується на комбінації теплових сповіщувачів типу ІМ 101-2 та димових оптико-електронних датчиків серії ДП-3 (або їх сучасних адресних аналогів), що дозволяє виявляти загрозу на ранніх стадіях як за підвищенням температури, так і за наявністю продуктів горіння у повітрі.

Охоронний контур об'єкта передбачає багаторубежний захист: для блокування дверних та віконних прорізів на відкриття встановлюються магнітоконтатні датчики СМК-1 та СМК-3, а для захисту скляних поверхонь та периметра застосовується перевірена технологія із використанням фольги та тонкого проводу ПЕВ-2-0,2 у поєднанні з кінцевими вимикачами ВК-211.

Уся апаратна частина та логіка побудови мережі повністю відповідають європейським стандартам, інтегрованим в українське законодавство, зокрема серії ДСТУ EN 54, що гарантує високу завадостійкість та мінімізацію хибних спрацювань. Такий підхід до технічної оснащення пункту спостереження дозволяє здійснювати цілодобовий контроль за всіма зонами комплексу — від підвальних приміщень до ресторанної зали на висоті сімнадцятого поверху — створюючи безпечне середовище для бізнесу та відпочинку киян.

1.10 Захист бетонних елементів і конструкцій від корозії

Забезпечення довговічності залізобетонних конструкцій, що експлуатуються в цивільних, промислових та житлових будівлях України, є одним із найскладніших завдань сучасного будівництва, оскільки ці об'єкти постійно перебувають під впливом агресивних зовнішніх чинників.

Термін служби споруди безпосередньо корелює зі здатністю бетону та сталевих арматурного каркаса протистояти хімічній та фізичній деструкції. У випадках, коли проектні характеристики матеріалів не відповідають реальному ступеню агресивності середовища, виникає поступове руйнування бетону, що призводить до втрати несучої здатності всього об'єкта.

Найбільш небезпечним проявом такого впливу є корозія ІІІ виду, яка характеризується накопиченням і наступною кристалізацією малорозчинних

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						24
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

солей (наприклад, сульфатів або хлоридів) у капілярних порах бетонного каменю. Утворення нових кристалічних структур супроводжується значним збільшенням об'єму, що створює потужний внутрішній тиск, викликає появу мікротріщин і з часом призводить до повного розшарування структури.

Відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.6-145, основними стратегіями боротьби з цим руйнівним процесом є використання сульфатостійких або спеціалізованих цементів, вибір яких залежить від конкретних умов експлуатації конструкції. Важливим аспектом є також введення в бетонну суміш багатофункціональних модифікаторів — пластифікаторів, повітровтягувальних агентів та хімічних добавок, що регулюють розчинність гідроксиду кальцію та сульфату кальцію.

Особлива увага приділяється фізичному ущільненню бетону через зниження водоцементного відношення В/Ц, що дозволяє створити максимально закриту порову структуру, недоступну для проникнення агресивних розчинів. Поряд із захистом бетонної матриці, критично важливим є забезпечення збереженості арматури, оскільки її окислення суттєво послаблює конструкцію.

Для підтримки пасивного стану сталі в бетоні необхідно забезпечити високу щільність та достатню товщину захисного шару, а також використовувати інгібітори корозії, які підвищують захисні властивості лужного середовища бетону. У випадках, коли первинних методів захисту недостатньо через надзвичайну агресивність навколишнього простору, згідно з нормами ДБН В.2.6-98, обов'язково застосовується вторинний антикорозійний захист у вигляді спеціальних мембран, мастик або полімерних лакофарбових покриттів, які створюють надійний гідроізоляційний бар'єр на поверхні залізобетонних елементів.

Такий системний підхід до проектування складів бетону та захисних заходів дозволяє гарантувати безпечну експлуатацію будівель протягом

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						25
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

усього розрахункового періоду, передбаченого сучасними українськими стандартами.

1.11 Захист металевих елементів і конструкцій від корозії

Основною метою впровадження антикорозійних систем є формування стійкого ізоляційного шару, що надійно оберігає поверхні несних елементів, анкерних вузлів, інженерних апаратів та мереж трубопроводів від деструктивного впливу кліматичних і техногенних чинників згідно з сучасними регламентами ДБН В.2.6-98.

У вітчизняній інженерній практиці захисні заходи реалізуються шляхом нанесення спеціалізованих фарб, футерування, торкретування або термічної металізації, що дозволяє значно подовжити безремонтний термін експлуатації споруди. Використання лакофарбових композицій передбачає застосування хімічно інертних лаків, емалей та фарб, які наносяться на попередньо очищену механічним або піскоструминним способом і проґрунтовану основу у кілька етапів із суворим дотриманням технологічних пауз для повної полімеризації кожного шару.

Для багатоповерхових об'єктів найчастіше обирають епоксидні, перхлорвінілові чи полістирольні сполуки, або ж інноваційні полімерні компаунди, насичені цинковим чи алюмінієвим пилом, цементом або кам'яним борошном, що значно підвищує адгезію та механічну міцність покриття. Нанесення таких складів зазвичай здійснюється високопродуктивним механізованим способом за допомогою пневматичних розпилювачів, що гарантує рівномірність захисної плівки, хоча при локальних роботах допустиме використання ручного малярного інструменту.

Електрохімічний підхід до захисту металевих елементів полягає у створенні активного бар'єру товщиною близько 200 мкм із металів-анодів, таких як цинк або алюмінієві сплави, що мають більш від'ємний

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						26
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

електрохімічний потенціал порівняно зі сталевою основою, створюючи ефект протекторного захисту.

Виконання металевих антикорозійних покриттів згідно з актуальними стандартами ДСТУ EN ISO 1461 переважно відбувається на заводських потужностях через методи гарячого занурення в розплавлений метал, гальванічного осадження в електролітах або високошвидкісного напилення. Проте безпосередньо в умовах будівельного майданчика, особливо при герметизації стикових вузлів та зварних швів вісімнадцятиповерхового комплексу, критично важливим є застосування технології газополуменевої металізації, яка дозволяє якісно відновити захисні властивості металу на ділянках, пошкоджених під час електрозварювання, забезпечуючи абсолютну цілісність антикорозійного бар'єру всієї конструктивної системи споруди та її стійкість до корозійних процесів протягом десятиліть.

Такий підхід не лише гарантує безпеку конструкцій, а й відповідає вимогам сталого будівництва, зменшуючи потребу у частому технічному обслуговуванні висотних споруд.

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						27
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. До розрахунку беруться навантаження, що діють на перекриття. Розрахунок зводиться в таблицю 2.1

Таблиця 2.1 - Збір навантажень на перекриття

Вид навантаження	Нормативне навантаження, $\text{H}/\text{м}^2$	γ_f	Розрахункове навантаження, $\text{H}/\text{м}^2$
1 варіант - збірне балкове перекриття			
Постійна			
власна вага багатопорожнистої плити з круглими порожнинами	3000	1,1	3300
той самий шар бетону, $\delta = 30\text{мм}$ ($\rho = 2400\text{кг}/\text{м}^3$)	720	1,1	792
РАЗОМ	3720	-	4092
Тимчасова	3000	1,2	3600
Повне навантаження	6720	-	7692
2 варіант – монолітне ребристе перекриття			
Постійна			
власна вага плити, $\delta = 80\text{ мм}$ ($\rho = 2500\text{ кг}/\text{м}^3$)	2000	1,1	2200
той самий шар бетону, $\delta = 30\text{ мм}$ ($\rho = 2400\text{ кг}/\text{м}^3$)	720	1,1	792
РАЗОМ	2720	-	2992
Тимчасова	3000	1,2	3600

Повне навантаження	5720	-	6592
3 варіант – монолітне ребристе перекриття з плитами, опертими по контуру			
Постійна			
власна вага плити, $\delta = 160$ мм ($\rho = 2500$ кг/м ³)	4000	1,1	4400
той самий шар бетону, $\delta = 30$ мм ($\rho = 2400$ кг/м ³)	720	1,1	792
РАЗОМ	4720	-	5192
Тимчасова	3000	1,2	3600
Повне навантаження	7720	-	8792

Порівняння варіантів перекриття

У порівнянні варіантів розглядаються три можливих варіанти перекриття.

Варіант 1: Збірне балкове перекриття.

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

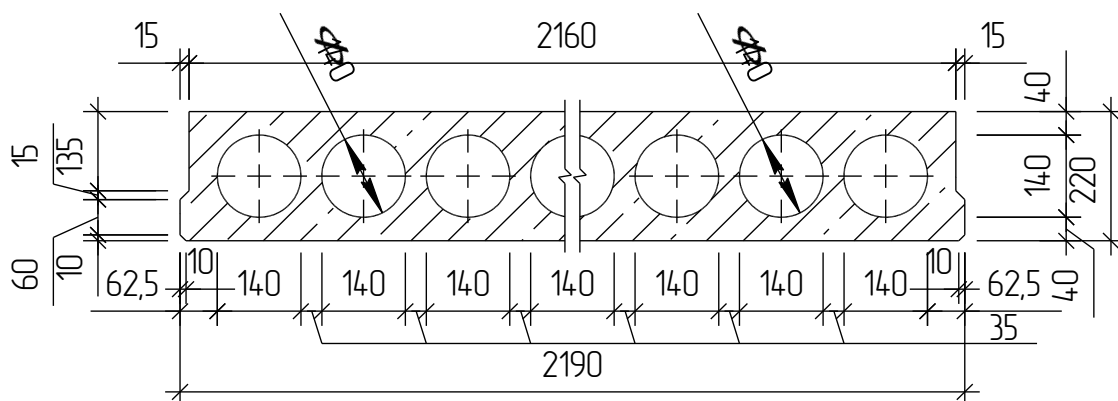


Рис. 2.1 Плита багатопустотна

Плити виготовляються з важкого бетону класу C20/25. Армуються плити напруженою арматурою (стержні Ø12 A500C), каркасами з арматури класу A500C та зварними сітками (Ø4 Bp-I).

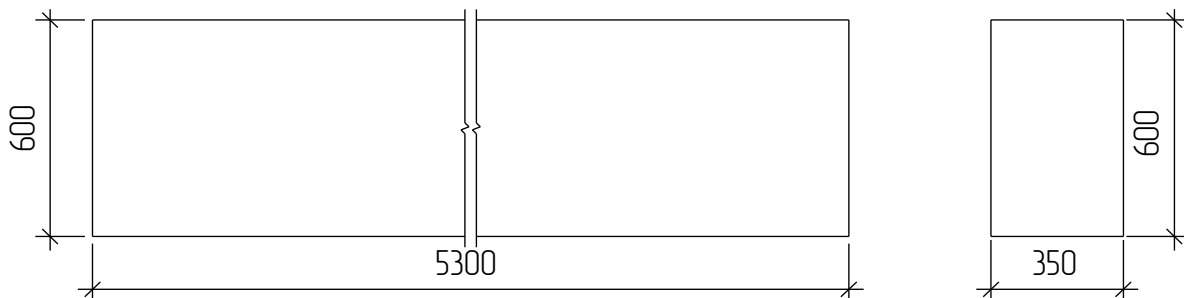


Рис. 2.2 Монолітна балка

Для проектування несних елементів міжповерхового сполучення в нашому проекті ми обрали бетон класу C12/15, який забезпечує необхідну міцність при оптимальній вазі конструкції. Внутрішнє підсилення монолітних балок здійснюється за допомогою просторових арматурних каркасів із сучасної арматури класу A500C, що повністю відповідає актуальним вимогам ДСТУ щодо надійності залізобетонних виробів.

Як альтернативне та ефективне інженерне рішення ми розглядаємо варіант влаштування монолітного ребристого перекриття, яке є класичним прикладом раціонального розподілу матеріалів у висотному будівництві. Структурно така система складається з цілісної монолітної плити, головних та другорядних балок, що працюють як єдиний жорсткий диск.

Статична логіка споруди передбачає, що другорядні балки спираються на жорстко з'єднані з ними головні балки, які, у свою чергу, передають загальне навантаження на вертикальні опори — колони. При розбивці балочної клітки ми врахували геометричні особливості будівлі, тому осі частини другорядних балок суміщені з осями колон для створення стабільної вузлової системи.

Крок другорядних балок був розрахований залежно від прольотів: так, у межах осей А-Б він становить 1,425 м, для прольоту між осями Б-В прийнято крок у 2,0 м, а в осях В-Д — 2,13 м. Така конфігурація дозволяє

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						30
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

використати монолітну плиту товщиною лише 80 мм, що суттєво зменшує загальну матеріаломісткість перекриття без втрати його несучої здатності. Для сприйняття значних згинальних моментів висота перерізу головних балок запроектована на рівні 700 мм, тоді як другорядні балки мають висоту 500 мм. Це рішення забезпечує необхідну жорсткість всієї будівлі, дозволяючи витримувати експлуатаційні навантаження офісних та торгових приміщень згідно з діючими в Україні будівельними нормативами.



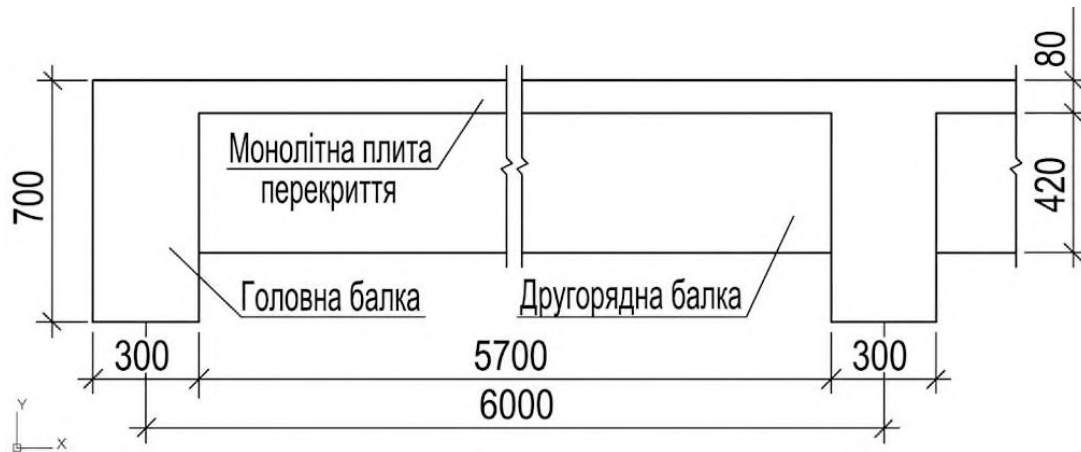
Рис. 2.3 Поперечний переріз перекриття

Для зведення монолітної плити перекриття, а також системи головних і другорядних балок у нашому проекті ми використовуємо бетон класу С12/15, що забезпечує необхідну структурну цілісність всього горизонту будівлі.

Армування монолітної плити виконується шляхом влаштування арматурних сіток із холоднотягнутого дроту класу Вр-I діаметром 4 мм, що дозволяє рівномірно розподілити розтягувальні зусилля по всій площині згідно з вимогами ДБН В.2.6-98 «Проектування бетонних і залізобетонних конструкцій». Для головних та другорядних балок, які сприймають основні згинальні моменти та передають їх на вертикальні опори, ми застосовуємо просторові арматурні каркаси з гарячекатаної сталі класу А500С, що відповідає сучасному стандарту ДСТУ 3760.

Таке поєднання матеріалів та конструктивних рішень дозволяє досягти монолітної єдності всієї балочної системи, де ребра та плита

працюють як єдиний жорсткий диск перекриття. Це рішення є критично важливим для забезпечення загальної стійкості вісімнадцятиповерхової споруди до динамічних та статичних навантажень, гарантуючи надійну експлуатацію об'єкта в умовах сучасної міської інфраструктури України.



Варіант 3: Монолітне ребристе перекриття з плитами, опертими по контуру.

Основні конструкції: плити, що працюють на згин у двох напрямках, і балки, що їх підтримують. Всі елементи монолітно з'єднані.

Товщина плити — 160 мм. Переріз балок $b \times h = 300 \times 500$ мм.

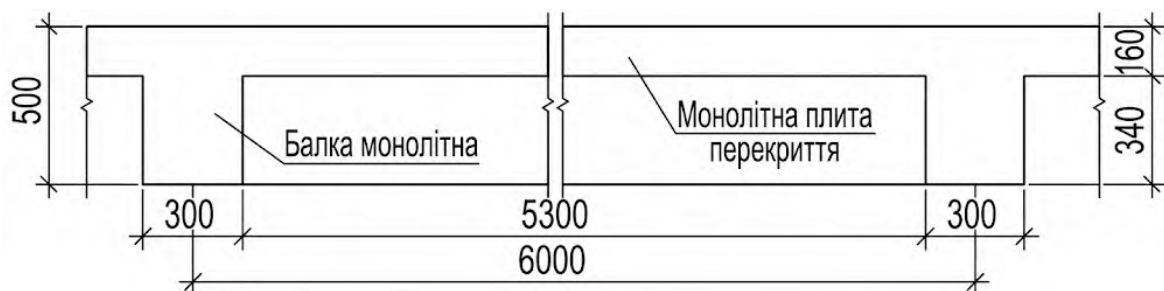


Рис. 2.5 Поперечний переріз перекриття

Для влаштування основних несних конструкцій перекриття ми використовуємо бетон класу C12/15, що є раціональним рішенням для забезпечення необхідної міцності монолітних елементів при дотриманні вимог щодо власної ваги споруди. Процес армування плити передбачає встановлення зварних сіток із холоднотягнутого дроту класу Ø5 Вр-I як у нижній, так і у верхній зонах перетину, що дозволяє конструкції ефективно

та рівномірно сприймати згинальні моменти по всій її площині. Окрім основного робочого армування, у місцях умовного обпирання плит та в зонах над опорами ми додатково закладаємо підсилюючі сітки з арматури класу Ø6 A500C, які призначені для нейтралізації пікових від'ємних моментів та запобігання утворенню тріщин у зонах концентрації напружень. Балки перекриття підсилюються жорсткими просторовими каркасами та спеціальними гнутими сітками з арматури класу A500C, що гарантує їхню високу стійкість до поперечних сил та крутних моментів згідно з чинними нормами ДБН В.2.6-98.

Для наукового та практичного обґрунтування вибору найбільш ефективної конструктивної схеми ми проводимо детальний порівняльний техніко-економічний аналіз запропонованих варіантів. У межах цього дослідження ретельно оцінюються такі ключові показники, як питома витрата основних будівельних матеріалів (бетону та сталі), сумарна трудомісткість виконання робіт у людино-годинах, а також підсумкова вартість будівельно-монтажних робіт. Незважаючи на те, що порівняння кошторисних показників за традиційною методикою здійснюється у базових цінах 2005 року, це дозволяє нам отримати об'єктивну картину відсоткового співвідношення витрат. Кінцевий вибір варіанта базується на пошуку оптимального компромісу між економічною вигодою та високою технологічністю зведення, що є критично важливим для швидкого будівництва вісімнадцятиповерхового комплексу в умовах щільної столичної забудови. Такий комплексний підхід забезпечує не лише фінансову оптимізацію проекту, а й високу надійність усієї залізобетонної структури об'єкта протягом усього терміну його експлуатації.

Розрахунок зводиться до таблиці 2.2.

Вар.	Склад конструктивних рішень	Кільк-ть монт. од.	Витрата бетону		Витрата арматури		Трудовитрати		Приведена вартість	
			Од. вим.	Кільк-ть	Од. вим.	Кільк-ть	Од. вим.	Кільк-ть	Од. вим.	Кільк-ть
1	Збірне балкове перекриття									
	1. Плита багатопустотна	34	м³	40.05	т	1.21	люд.-дн.	22.28	тис. грн.	39.756
	2.Балка	14	м³	16.831	т	1.9	люд.-дн.	21.925	тис. грн.	18.212
	РАЗОМ	-	м³	56.88	т	3.11	люд.-дн.	44.21	тис. грн.	57.968
2	Монолітне ребристе перекриття									
	1.Плита	23	м³	18.61	т	2.36	люд.-дн.	35.688	тис. грн.	12.8
	2.Головна балка	12	м³	11.49	т	1.46	люд.-дн.	22.04	тис. грн.	6.986
	3.Другорядна балка	27	м³	23.1	т	2.93	люд.-дн.	44.294	тис. грн.	15.72
	РАЗОМ	-	м³	53.2	т	6.75	люд.-дн.	102.02	тис. грн.	35.51
3	Монолітне перекриття з плитами, опертими по контуру									
	1.Плита	14	м³	40.24	т	5.1	люд.-дн.	77.156	тис. грн.	26.15
	2.Балка	33	м³	21.51	т	2.73	люд.-дн.	41.25	тис. грн.	14.95
	РАЗОМ	-	м³	61.75	т	7.83	люд.-дн.	118.41	тис. грн.	41.1

Найбільш вигідним є варіант монолітного ребристого перекриття, однак, беручи до уваги 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 як основний варіант монолітне перекриття з плитами, опертими по контуру.

2.2 Розрахунок монолітного перекриття з плитами, опертими по контуру

2.2.1 Дані для проектування

У межах виконання розрахунково-графічної роботи мені потрібно спроектувати та розрахувати монолітну залізобетонну конструкцію перекриття над підвальним приміщенням, яке має габаритні розміри в осях 28,3×15,4 метра. Згідно з архітектурно-конструктивним рішенням, ми використовуємо систему плит, що спираються по всьому контуру на мережу другорядних та головних балок, що забезпечує жорсткість усього каркаса будівлі.

Оскільки співвідношення сторін окремих ділянок плити дозволяє розглядати їх як такі, що працюють на згин у двох взаємно

перпендикулярних напрямках, розрахунок проводиться з урахуванням двовісного напружено-деформованого стану. За статичною схемою ми розглядаємо кожну панель як таку, що має вільне обпирання з частковим або повним защемленням на опорах з усіх чотирьох боків, що відповідає характеру монолітного з'єднання плити з ригелями.

Під час розрахунків я керуюся чинними державними будівельними нормами України, зокрема ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції», та враховую вимоги ДСТУ щодо навантажень і впливів, повністю відмовляючись від застарілих радянських стандартів чи іноземних методик, які не адаптовані до нашого законодавства. Розрахункова модель передбачає визначення зусиль у найбільш навантажених зонах прольоту та над опорними частинами балок, щоб правильно підібрати клас бетону та площу перерізу робочої арматури класу А400С або А500С.

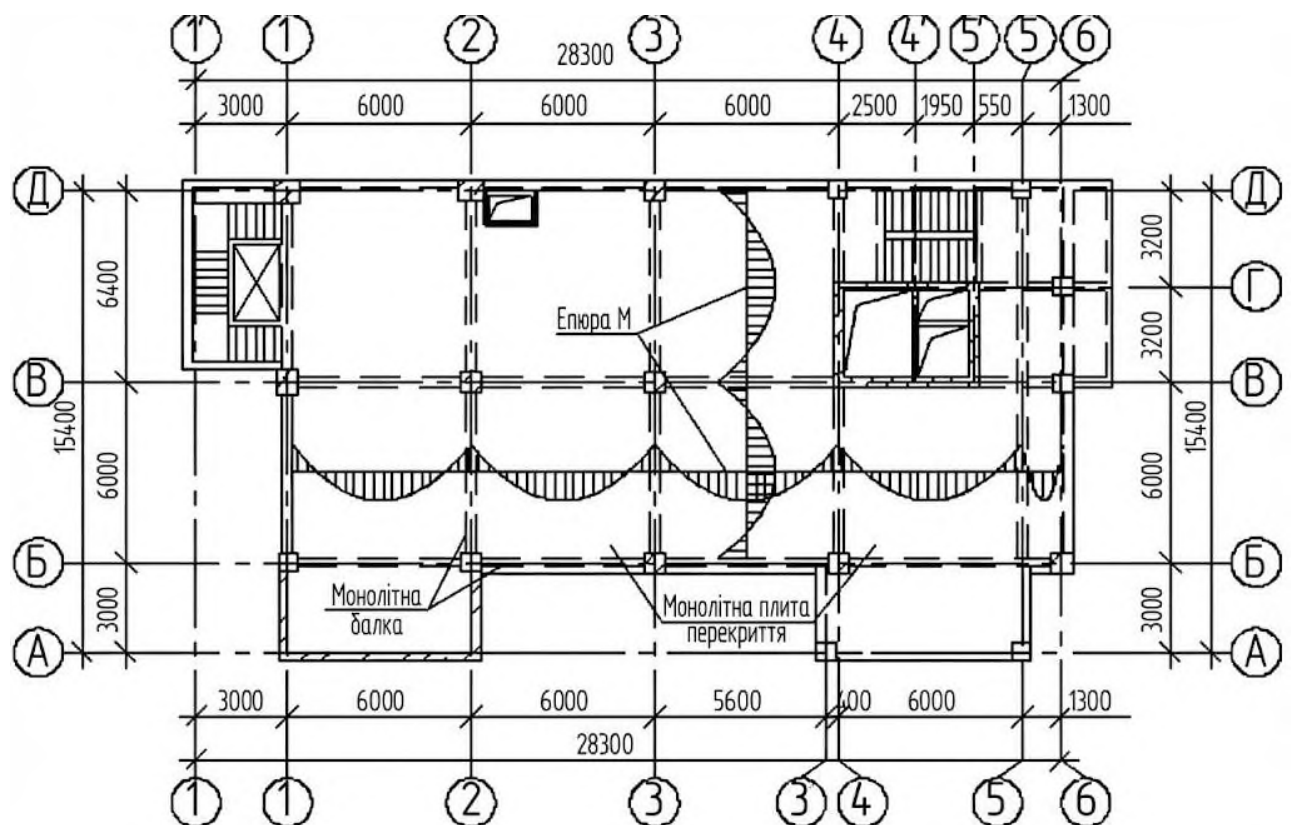


Рис. 2.6 План монолітного перекриття

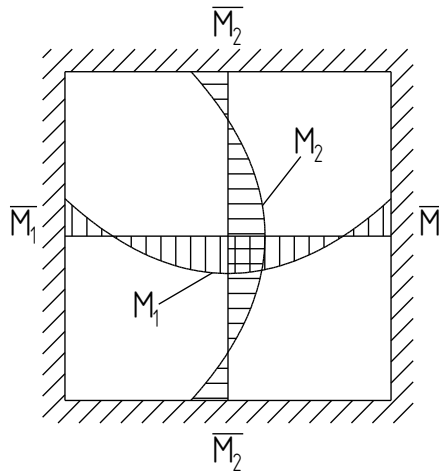


Рис. 2.7 Розрахункова схема плити

Навантаження на перекриття приймаємо згідно з таблицею 2.1. Бетон класу С12/15, арматура зі сталі класу А500С та дротяна класу Вр-І. Коефіцієнт надійності за призначенням будівлі $\gamma_n = 1$.

2.2.2 Розрахункові дані

Для бетону класу С12/15:

$R_b = 8,5$ МПа — розрахунковий опір бетону стисканню (табл. 1.2) [27];

$R_{bn} = 11$ МПа — нормативний опір бетону стисканню (табл. 1.2) [27];

$R_{bt} = 0,75$ МПа — розрахунковий опір бетону осьовому розтягуванню (табл. 1.2) [27];

$R_{btn} = 1,15$ МПа — нормативний опір бетону осьовому розтягуванню (табл. 1.2) [27];

$\gamma_{b2} = 0,9$ — коефіцієнт умов роботи бетону (табл. 1.5) [27];

$E_b = 23000$ МПа — модуль пружності бетону при стисканні та розтягуванні (табл. 1.6) [27].

Для арматури зі сталі класу А500С:

$R_s = 355$ МПа — розрахунковий опір арматури розтягуванню (табл. 1.7) [27];

$E_s = 200 \times 10^3$ МПа — модуль пружності арматури (табл. 1.7) [27].

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

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						36
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

$R_s = 360$ МПа — розрахунковий опір арматури розтягуванню (табл. 1.7) [27];

$E_s = 170 \times 10^3$ МПа — модуль пружності арматури (табл. 1.7) [27].

2.2.3 Визначення зусиль у плитах методом граничної рівноваги

Розрахункові прольоти плити l01 та l02:

попередньо призначаємо розміри балок:

$$h = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20} \right) l, \text{ м}, \quad (2.1)$$

приймаємо $h = 600/12 = 50$ см, ширина $b = 0,4h = 0,4 \times 50 = 20$ см,
приймаємо ширину балки $b = 30$ см;

розрахункові прольоти плит у світлі для полів в осях Б-В:

$$l_{01} = 600 - 30 = 570 \text{ см}, \quad l_{02} = 600 - 30 = 570 \text{ см};$$

розрахункові прольоти плит у світлі для полів в осях В-Д:

$$l_{01} = 600 - 30 = 570 \text{ см}, \quad l_{02} = 640 + 5 - 15 = 630 \text{ см};$$

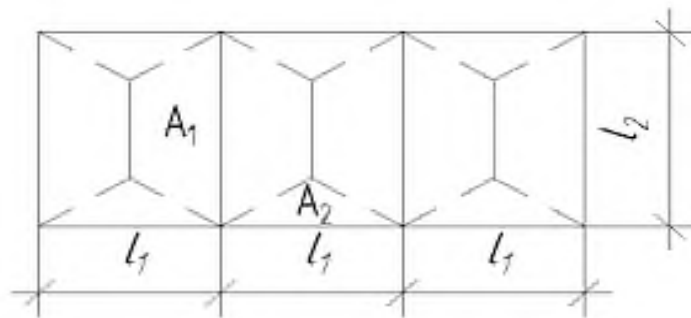


Рис. 2.8 Схема для розрахунку

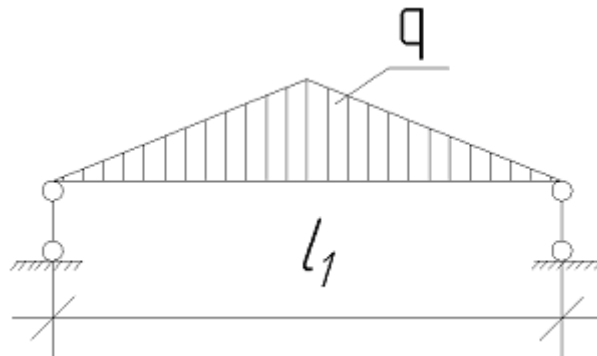


Рис. 2.9 Інтенсивність навантаження на поздовжню балку

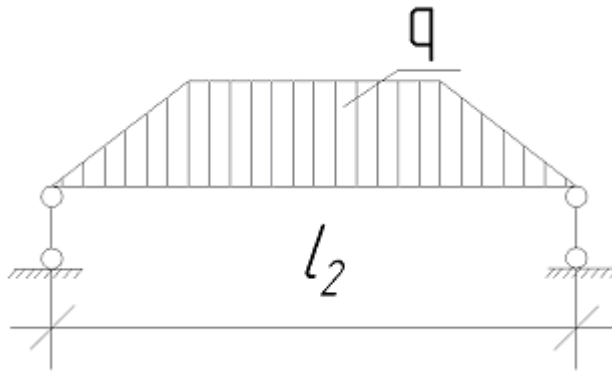


Рис. 2.10 Інтенсивність навантаження на поперечну балку

Відношення довжин $l_{02}/l_{01} = 630/570 = 1,105$. За таблицею 3.7 [3] приймаємо співвідношення між розрахунковими моментами в плитах:

$$M_2/M_1 = 0,4; M_I/M_I = M'_I/M'_I = 1,55;$$

$$M_{II}/M_I = M'_{II}/M'_I = 1,55.$$

За формулою (3.31) [22] обчислюємо значення моменту M_I для плит в осях Б-В:

$$\frac{8.792 \times 5.7^2}{12} \times (3 \times 5.7 - 5.7) = 5.7(2M_I + 2 \times 1.55M_I) + 5.7(1.5 \times 0.4M_I - 0.5M_I + 2 \times 1.55M_I)$$

$$271.37 = 47.31 M_I;$$

$$M_I = 271.37/47.31 = 5.736 \text{ кНм.}$$

де q — повне розрахункове навантаження, кН/м;

l_{01}, l_{02} — розрахункові прольоти плит, м;

M_1, M_2 — прольотні моменти, кНм;

$M_I, M'_I, M_{II}, M'_{II}$ — опорні моменти, кНм;

$$271,37 = 47,31;$$

$$M_I = 271,37/47,31 = 5,736 \text{ кНм.}$$

Виходячи з прийнятих співвідношень моментів, обчислюємо:

$$M_2 = 0,4 \cdot M_I = 0,4 \times 5,736 = 2,294 \text{ кНм;}$$

$$M_I = M'_I = M_{II} = M'_{II} = 1,55 \cdot M_I = 1,55 \times 5,736 = 8,891 \text{ кНм.}$$

Моменти в плитах в осях В-Д обчислюємо за тією ж формулою: підставивши значення розрахункових прольотів плит і виконавши математичні дії, отримаємо нерівність:

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						38
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

$$314,217 = 50,37 \cdot M_1;$$

$$M_1 = 314,217 / 50,37 = 6,238 \text{ кНм}; M_2 = 0,4 \times 6,238 = 2,495 \text{ кНм};$$

$$M_I = M'_I = M_{II} = M'_{II} = 1,55 \times 6,238 = 9,67 \text{ кНм}.$$

Враховуючи дію розпору в граничному стані плит, опертих по контуру, при розрахунку арматури в плитах, обрамлених з усіх боків балками, згинальні моменти зменшуємо на 20% (коефіцієнт $\eta = 0,8$).

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						39
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

3 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Технологічна карта на влаштування монолітного перекриття

У процесі підготовки дипломного проєкту я розробляю технологічну карту, яка є ключовим документом у складі проєкту виконання робіт (ПВР). Цей документ фактично слугує детальною інструкцією, де прописані найбільш ефективні методи організації праці та сучасні технологічні рішення для зведення об'єкта. Головна мета впровадження такої карти — це не просто формальність, а реальний інструмент для підвищення продуктивності на майданчику, гарантування високої якості монолітних робіт та суттєвого зменшення витрат ресурсів.

Зазвичай ми складаємо такі карти на конкретні технологічні цикли, результатом яких є готовий конструктив — наприклад, цілий поверх або окремий конструктивний вузол. У моїй роботі, спираючись на вже виконані архітектурні креслення та проведені статичні розрахунки залізобетону, я детально розписую технологію влаштування міжповерхового монолітного перекриття. Це включає в себе всі етапи: від монтажу системи опалубки та в'язання арматурних каркасів до процесу бетонування та догляду за бетоном згідно з вимогами ДБН А.3.1-5:2016 щодо організації будівельного виробництва.

Такий підхід дозволяє чітко визначити необхідну кількість будівельних машин, засобів малої механізації та кваліфікацію робітників, щоб забезпечити безперервний цикл будівництва на об'єкті.

3.2 Область застосування

Під час роботи над технологічною картою я зосередився на влаштуванні монолітного перекриття на позначці 17-го поверху. Конструктивна схема передбачає обпирання монолітних плит по контуру на систему залізобетонних балок. Для зведення конструкції ми використовуємо важкий бетон класу C12/15, що відповідає розрахунковим характеристикам

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						40
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

міцності. Армування балок виконується за допомогою просторових каркасів із гарячекатаної арматури класу А500С.

У самій плиті передбачено встановлення нижніх та верхніх арматурних сіток із дрітної арматури діаметром 5 мм класу Вр-І. Окрему увагу я приділив зонам прилягання плити до балок: там, згідно з нормами проектування, ми додатково укладаємо надпорні сітки з арматури діаметром 6 мм класу А500С для сприйняття від’ємних згинальних моментів.

Оскільки календарний графік передбачає виконання робіт у першій половині травня, ми враховуємо особливості перехідного кліматичного періоду. Хоча в цей час середньодобова температура в Україні вже тримається вище нуля, вона залишається досить нестабільною. Тому, щоб прискорити набір міцності бетону та забезпечити високу якість моноліту в стислі терміни, у проєкті закладено використання електропрогріву бетонної суміші.

Весь виробничий процес на майданчику організовано у дві зміни, що дозволяє максимально ефективно використовувати опалубні системи та технічні ресурси. Детальний склад ланок та професійний розподіл обов'язків між арматурниками, теслями та бетонниками я розписав в організаційному розділі мого проєкту, спираючись на сучасні нормативи з охорони праці та організації будівництва.

3.3 Технологія та організація виконання робіт

Зведення монолітних залізобетонних конструкцій — це технологічно складний процес, який ми реалізуємо безпосередньо на будівельному майданчику. Суть методу полягає у формуванні конструкції в її проектному положенні шляхом монтажу арматурного скелета та заповнення бетонною сумішшю спеціальних форм — опалубки. Весь цей цикл можна розділити на три великі блоки: підготовчий (заготівельний), логістичний та безпосередньо монтажний.

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						41
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Заготівельний етап зазвичай виноситься за межі будмайданчика — у заводські цехи або на механізовані полігони, де виготовляють щити опалубки, гнуть та зварюють арматуру, а також готують бетонну суміш. Далі йде транспортний процес, під час якого всі ці компоненти доставляються на об'єкт. Питання логістики я детально опрацював в організаційній частині проєкту, обравши оптимальні типи автобетонозмішувачів та вантажівок.

Найцікавіший та найвідповідальніший етап — це робота на самому об'єкті. Сюди входить встановлення опалубки з опорними стійками, в'язання арматурних сіток, подача бетону, його ущільнення вібраторами, прогрів (оскільки працюємо в травні), догляд за бетоном до моменту набору міцності та фінальне розпалублення. Варто зазначити, що саме опалубні роботи є найбільш трудомісткими — вони «з'їдають» до 50% усіх трудовитрат на об'єкті.

Опалубні роботи

Усі маніпуляції з опалубкою ми проводимо суворо за вимогами ДБН А.3.1-5:2016. Великі металеві щити ми монтуємо за допомогою баштового крана, з'єднуючи їх болтами та кутниками, а шви ретельно герметизуємо, щоб не допустити витікання цементного молока. Під металеві стійки, які тримають усю масу майбутнього перекриття, ми обов'язково кладемо дерев'яні підкладки, щоб не пошкодити поверхню вже готового нижнього поверху.

Для того, щоб конструкція була ідеальною, ми наносимо розмітку (маяки та риски червоною фарбою) ще до початку монтажу. Основні вимоги до опалубки, які я враховую:

Жорсткість та міцність: вона не повинна деформуватися під вагою рідкого бетону.

Геометрична точність: перекриття має бути рівним і відповідати проєкту.

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						42
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Легкість демонтажу: конструкція має розбиратися швидко і без пошкодження «молодого» бетону.

Антиадгезія: перед бетонуванням поверхню щитів змащуємо спеціальними сумішами, щоб бетон не «прикипів» до металу.

Приймання опалубки — це критичний момент. Тільки після підписання відповідного акта та перевірки надійності всіх кріплень можна переходити до армування. Якщо під час бетонування ми помічаємо хоча б найменшу деформацію стійок, роботи негайно зупиняються до повного виправлення ситуації.

Арматурні роботи

Роботи з металом також регламентуються ДБН А.3.1-5. При влаштуванні плити ми використовуємо зварні сітки, які з'єднуємо «внахлест». Щоб уникнути зон слабкості, ці стики розташовуються врозбіжку.

Особливу увагу я приділяю забезпеченню захисного шару бетону. Це надзвичайно важливо для довговічності: бетон захищає сталь від корозії та вогню. Для цього використовуємо спеціальні фіксатори-підкладки, які тримають арматуру на потрібній висоті. Будь-які відхилення від проекту контролюються відповідно до діючих нормативів, адже від правильного положення стержнів залежить, чи витримає перекриття розрахункові навантаження.

Таблиця 3.1 - Допустимі відхилення при влаштуванні перекриття

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

Під час бетонування вкрай важливо, щоб арматурний каркас зберігав свою геометрію і не зміщувався під тиском маси бетону. Тому перед початком основних робіт ми обов'язково запрошуємо комісію, яка перевіряє надійність фіксаторів і стійкість каркасів, після чого підписується акт на приховані роботи. Сам процес бетонування я розглядаю як чітку послідовність трьох етапів.

Підготовчий етап включає контроль якості бетонної суміші на відповідність проєкту. За допомогою нівелірів та рулеток ми ще раз звіряємо положення опалубки, анкерів та наявність захисного шару арматури. Допоміжні операції — це «гігієна» будівництва: ми очищаємо метал від іржі та бруду, змащуємо різьбу анкерів солідолом, щоб не забити її бетоном, і наносимо на опалубку антиадгезійні суміші для легкої розпалубки. Щоб запобігти втраті цементного молока, всі щілини в щитах герметизуються гумовими прокладками.

Основний цикл робіт

Бетонування має бути безперервним. Будь-яка зупинка може призвести до утворення «холодних швів», що негативно впливає на монолітність плити. Суміш укладаємо горизонтальними шарами, товщина яких не перевищує довжину робочої частини вібратора. Для ущільнення в моєму проєкті передбачено використання поверхневих вібраторів. Якщо ми використовуємо сучасні суміші з пластифікаторами, вони мають високу рухливість і самостійно заповнюють густоармовані зони.

Паралельно з укладанням ми постійно моніторимо стан риштувань та розпірок. Якщо помітно найменший рух опалубки — роботи зупиняємо до повного зміцнення опор. Для контролю якості ми обов'язково відливаємо контрольні кубики бетону, які потім випробовуємо в лабораторії на стиск.

Електропрогрів конструкції

Оскільки ми працюємо в умовах мінливої травневої температури, ключовим елементом технології є електротермічна обробка. Ми

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						44
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

використовуємо електроди з арматурної сталі діаметром 12 мм, які занурюються в бетон. Живлення подається через знижувальний трансформатор (безпечна напруга 50–120 В). Це дозволяє підтримувати оптимальний температурний режим, навіть якщо на вулиці похолодає до +5°C. Я ретельно контролюю тривалість обігріву та швидкість підйому температури, щоб уникнути термічних тріщин і забезпечити швидкий набір міцності для вчасного розпалублення.

3.4 Контроль якості при бетонних роботах

Перед початком бетонування передбачається обов'язковий етап детального контролю місць укладання суміші з подальшим оформленням актів огляду та приймання. Ця процедура охоплює перевірку всіх елементів, що стають прихованими на наступних етапах: надійність фіксації опалубки, стан армування (очищення від продуктів корозії та відповідність схематичному розкладу), наявність проектних пробок із захисним покриттям та підготовку робочих швів. Склад бетонної суміші має суворо відповідати розрахунковим параметрам згідно з ДБН А.3.1-5:2016.

При приготуванні бетону безпосередньо на будівельному майданчику здійснюється моніторинг його якості за такими показниками, як фракція щебеню та консистенція маси. Контроль рухливості суміші проводиться шляхом випробування стандартних зразків, при цьому допустиме відхилення за конусом не повинно перевищувати 10 мм.

Технологічний регламент укладання бетону в конструкцію базується на таких положеннях:

Безперервність нагляду: у процесі робіт ведеться постійне спостереження за геометричною незмінністю опалубки та кріплень.

Регулювання швидкості: темп заповнення форм має бути узгоджений із жорсткістю опалубки, щоб запобігти її деформації від гідростатичного тиску свіжого бетону.

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						45
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Кліматичний захист: у спекотний період передбачаються заходи для запобігання передчасному висиханню (зволоження, накриття), а під час опадів — захист від вимивання цементного молока.

Оперативне реагування: у разі виявлення будь-яких зміщень опорних стійок бетонування припиняється до моменту відновлення проектного положення конструкцій.

Документування: усі параметри процесу, включаючи результати температурних вимірів, заносяться до загального журналу догляду за бетоном.

Обмеження скидання: висота вільного падіння суміші в опалубку обмежується 1 метром для уникнення її розшарування.

Бетонування плити виконується горизонтальними шарами однакової товщини, що забезпечує монолітність структури. Для досягнення проектної щільності застосовується вібрування поверхневими вібраторами. Оскільки для проєкту прийнято метод електропрогріву, він дозволяє створити стабільний температурно-вологісний режим, необхідний для швидкого набору міцності.

Процес розпалублення організовується поетапно. Спочатку демонтуються бічні щити (після того, як бетон набуде міцності, достатньої для збереження ребер конструкції). Опорні стійки та прогони дозволяється знімати лише після фіксації досягнення розпалубочної міцності та візуального огляду відкритих поверхонь.

Контроль якості бетону є систематичним і включає перевірку на міцність, морозостійкість та водонепроникність. Випробування на міцність при стисканні проводяться для кожної партії, а перевірка рухливості — не рідше двох разів на зміну (або кожні дві години при зміні погодних умов). Отримані дані лабораторних іспитів є підставою для підтвердження надійності зведеного перекриття.

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						46
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

3.5 Техніка безпеки при виконанні бетонних робіт

Охорона праці та техніка безпеки при зведенні монолітних конструкцій є пріоритетним розділом будь-якого проєкту виконання робіт (ПВР). Усі заходи розробляються на основі нормативних вимог ДБН А.3.2-2:2009 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві». Оскільки робота пов'язана з використанням важкого обладнання, електричного струму та висотними операціями, передбачається суворе дотримання інструкцій на кожному етапі.

Загальні вимоги безпеки на майданчику

Під час монтажу опалубки, армування та бетонування особлива увага приділяється стійкості риштувань та помостів. Обов'язковою є наявність надійних огорожень, перил та безпечних підходів до робочих місць.

Робота на висоті: Опалубники та арматурники повинні бути забезпечені запобіжними поясами з кріпленням до надійних конструктивних елементів.

Робота з обладнанням: Категорично забороняється втручатися в роботу бетонозмішувача (наприклад, допомагати вивантаженню лопатою) під час обертання барабана.

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ): Бетонники, які працюють з вібраторами, зобов'язані використовувати діелектричні спецзасоби — гумові чоботи та рукавиці, що також захищають від агресивного середовища бетонної суміші.

Електробезпека та робота з краном

Електротехнічне обладнання (зварювальні апарати, трансформатори, двигуни) повинно мати захисні кожухи на частинах під напругою та обов'язкове заземлення корпусів. Для подачі бетону краном використовуються бадді (бункери) з надійними затворними механізмами, які унеможливають самовільне розкриття та висипання суміші на людей.

Особливості безпеки при електропрогріві

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						47
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Оскільки технологія передбачає електропрогрів бетону (актуально для нестабільної травневої погоди або зимового періоду), виникають додаткові ризики. Зона прогріву стає ділянкою підвищеної небезпеки, тому в проєкті передбачені наступні заходи:

Огородження та сигналізація: Робоча зона обноситься захисним парканом, обладнується світловою та звуковою сигналізацією, а також попереджувальними плакатами «Стій! Напруга».

Режим роботи: При напрузі понад 60 В перебування сторонніх осіб та виконання будь-яких супутніх робіт на ділянці заборонено.

Моніторинг: Вимірювання температури бетону здійснюють лише спеціально навчені працівники, використовуючи гумові засоби захисту (взуття та рукавиці).

Погодні обмеження: У разі виникнення сирієї погоди, сильного туману або відлиги, що створює ризик пробою ізоляції, усі види електропрогріву на відкритих майданчиках негайно припиняються.

Дотримання цих правил дозволяє не лише забезпечити високу якість монолітного перекриття, а й повністю виключити виробничий травматизм на об'єкті.

3.6 Показники за технологічною картою

Таблиця 3.2 - Відомість обсягів робіт

№	Найменування	Одиниці вимірювання	Кількість
1	Монтаж опалубки	м ²	347.7
2	Укладання арматури	т	7.83
3	Зварювання стиків арматури	шт.	100
4	Бетонування	м ³	46.31
5	Прогрів бетону	м ³	46.31
6	Демонтаж опалубки	м ²	347.7

Калькуляція робіт на влаштування монолітного перекриття представлена в табличній формі, в таблиці 3.3

Таблиця 3.3 - Калькуляція робіт на влаштування монолітного перекриття

№	Найменування робіт	Обсяг робіт		Трудомісткість	
		Од. вимір.	Кільк	На од. вим. чол.-г.	На весь обсяг чол.-дн.
1	Монтаж опалубки	10 м ²	34.77	6.5	28.25
2	Встановлення арматури	1т	7.83	8.6	8.42
3	Зварювання стиків арматури	100шт	1	44.2	5.525
4	Бетонування	10 м ²	34.77	1.65	7.17
5	Прогрів бетону	10 м ²	34.77	4.2	18.25
6	Демонтаж опалубки	10 м ²	34.77	6.5	28.25

Техніко-економічні показники

1. Фактична тривалість виконання робіт 4,81 дн.
2. Фактична трудомісткість 95.865 люд.-дн
3. Питома трудомісткість на 1 перекриття визначається за формулою:

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

де $Q_{факт.} = 69.345$ люд-дн - фактична трудомісткість,
 $S = 347.7$ м² – площа перекриття.

$$Q_{уд} = \frac{97.345}{347.7} = 0,28 \text{ люд-дн/м}^2$$

4. Середня заробітна плата визначається за формулою:

$$З_{ср} = \frac{З_{раб.}}{Q_{факт.}} \text{ грн/люд-дн} \quad (3.2)$$

де $З_{роб} = 21\,377.36$ грн. – заробітна плата робітників

$$З_{ср} = \frac{21\,377.36}{96} = 222.99 \text{ грн/люд-дн}$$

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						50
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Безпека життєдіяльності на виробництві

Аналізуючи сучасний стан будівельної галузі, можна констатувати, що питання охорони праці залишаються критично важливими, оскільки майже третина фахівців (близько 30%) задіяна на об'єктах із важкими або шкідливими умовами. Статистичні дані вказують на серйозну проблему: незадовільна організація робочих процесів на майданчиках призводить до високого рівня виробничого травматизму та виникнення професійних патологій. Щороку травми різного ступеня тяжкості отримують понад 20 тисяч працівників, а кількість летальних випадків перевищує 1000 осіб, що є катастрофічним показником для мирного часу.

Така ситуація створює не лише соціальну напругу, а й стає серйозним бар'єром для розвитку будівельного сектору в Україні. Окрім людських втрат, організації зазнають значних репутаційних збитків, що ускладнює залучення інвестицій та кваліфікованих кадрів. Саме тому в моєму проєкті особлива увага приділяється впровадженню превентивних заходів безпеки згідно з ДБН А.3.2-2:2009, які дозволяють мінімізувати ризики при виконанні небезпечних робіт.

Основними чинниками, що сприяють покращенню ситуації, є:

Автоматизація та механізація: зменшення частки ручної праці у важких процесах, наприклад, при приготуванні та подачі бетону.

Суворий контроль за використанням ЗІЗ: використання сертифікованих запобіжних поясів, касок та захисного одягу.

Постійний інструктаж: регулярне навчання персоналу методам безпечного виконання робіт, особливо при роботі на висоті та з електрообладнанням.

Покращення побутових умов: створення належних місць для відпочинку та гігієни, що знижує втому та підвищує концентрацію працівників.

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						51
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Раціональна організація праці, яку я закладаю у технологічну карту, спрямована на те, щоб будівництво було не лише швидким, а й максимально безпечним для кожного учасника процесу.

4.1.1 Забезпечення безпеки при будівництві об'єкта

Забезпечення безпечних умов праці та охорона здоров'я робітників — це фундаментальне завдання, яке стоїть перед інженером-будівельником. У межах мого проєкту безпека розглядається як наскрізний процес, що супроводжує об'єкт від першого кілочка до моменту здачі. Правовим фундаментом для цього є Конституція України, Закон «Про охорону праці» та Кодекс законів про працю. Практична ж реалізація базується на суворому дотриманні ДБН А.3.2-2:2009 та ДБН А.3.1-5:2016, що дозволяє нівелювати вплив шкідливих виробничих факторів через розробку детальних планів покращення умов праці на кожному етапі зведення перекриття.

Підготовка майданчика та логістика

Ще до початку основних будівельно-монтажних робіт на території виконується комплекс заходів для запобігання травматизму. Це включає встановлення надійної огорожі, ліквідацію вибоїн, планування території для відведення води та влаштування всесезонних доріг. Щоб транспортний потік був впорядкованим, на в'їзді встановлюється схема руху, а на самій території — дорожні знаки, що вказують ліміти швидкості та зони розвантаження. У нічний час передбачено потужне освітлення прожекторами, що є критичним для безпеки при двозмінному графіку.

Для безпечного пересування персоналу через траншеї ми передбачаємо перехідні містки шириною мінімум 0,6 м з перилами висотою 1 м. Усі тимчасові мережі (кабелі, труби) або ховаються в землю, або піднімаються на висоту, що не перешкоджає руху техніки та людей.

Організація робіт підвищеної небезпеки

Особлива увага приділяється безпосередньому виконанню робіт. Небезпечні зони маркуються знаками та пояснювальними написами.

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						52
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Складування арматури чи опалубки на брівках котлованів суворо заборонено, щоб уникнути обвалів. Настили риштувань щодня очищаються від сміття та перевіряються на стійкість, причому їх перевантаження понад норму не допускається.

Кожен робітник на об'єкті зобов'язаний бути в повному комплекті засобів індивідуального захисту (ЗІЗ):

Каска та рукавиці — базовий набір для кожного;

Окуляри та респіратори — при виконанні пилових або шліфувальних робіт;

Запобіжні пояси — обов'язкова умова для арматурників та опалубників на висоті 17-го поверху.

Будь-які роботи з підвищеним ризиком виконуються лише після видачі наряду-допуску, де прописані конкретні заходи безпеки та відповідальні особи.

Пожежна безпека

Пожежний захист об'єкта організовано згідно з вимогами НАПБ А.01.001-2014. Першочергово забезпечується сталий доступ до води та встановлюються пожежні гідранти. На майданчику розміщуються пожежні щити, укомплектовані первинними засобами гасіння: вогнегасниками, сокирами, баграми, відрами, а також ящиками з піском і ємностями з водою.

Кожен працівник проходить обов'язковий інструктаж, де роз'яснюється алгоритм дій у разі загрози: від способів локалізації вогню до чітких шляхів евакуації людей та дороговартісного обладнання. Такий комплексний підхід гарантує, що виробничий процес буде не лише технічно досконалим, а й максимально безпечним для життя та здоров'я кожного фахівця.

4.1.2 Розподіл обов'язків і відповідальності між посадовими особами за забезпечення безпеки при виконанні будівельно-монтажних робіт

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						53
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Ефективне управління безпекою на будівництві базується на чіткому розподілі відповідальності між усіма учасниками процесу — від проєктувальника до бригадира. У межах мого проєкту я структурував ці обов'язки відповідно до чинного законодавства України та вимог Закону «Про охорону праці».

Рівень лінійної ланки: Виконавці робіт та майстри

На виконавців робіт (виконробів) покладається стратегічне керування безпекою на об'єкті. Вони відповідають за:

Організацію безпечної експлуатації риштувань, помостів та огорож, а також підтримання чистоти на території.

Контроль за справністю великих будівельних машин та енергоустановок.

Оформлення нарядів-допусків та спеціальних дозволів на роботу в зонах дії кранів чи іншого обладнання.

Навчання персоналу та контроль за видачею спецодягу.

Будівельні майстри працюють безпосередньо «у полі» на своїх ділянках. До їхніх ключових функцій входить:

Безпосередній нагляд за безпечним використанням ручного механізованого інструменту.

Щоденна перевірка стану траншей, котлованів та підкранових шляхів.

Проведення інструктажів на робочих місцях та контроль за тим, щоб кожен робітник правильно використовував каску, рукавиці чи страхувальний пояс.

Моніторинг норм підняття вантажів та наявність попереджувальних плакатів.

Бригадири ж фокусуються на людському факторі — вони забезпечують високу трудову дисципліну та дотримання правил внутрішнього розпорядку всередині свого колективу.

Взаємодія Генпідрядника та Субпідрядника

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						54
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

При використанні суміщених графіків робіт відповідальність чітко розмежовується:

Генпідрядник координує спільні дії, огорожує загальні небезпечні зони, відповідає за під'їзні дороги та загальне освітлення майданчика.

Субпідрядні організації несуть повну відповідальність за безпеку своїх специфічних робіт, стан власної техніки та дотримання графіків.

Відповідальність за техніку та обладнання

Хто відповідає за безпеку машини, залежить від її приналежності. Якщо обладнання орендується без персоналу, за його справність з моменту приймання відповідає орендар. Якщо ж техніка надається з екіпажем, то за рівень знань машиністів та дисципліну відповідає організація-власник (штатодавець).

Юридичні наслідки

Варто пам'ятати, що невиконання обов'язків з охорони праці тягне за собою як адміністративну, так і кримінальну відповідальність. Це стосується:

Керівників усіх рівнів — за ігнорування правил, нещасні випадки або невиконання приписів державних органів нагляду.

Проектувальників — за помилки в робочих кресленнях чи ПВР, які призвели до аварійних ситуацій.

Для детальної організації роботи служби охорони праці я рекомендую орієнтуватися на актуальні положення Закону України «Про охорону праці» та відповідні накази профільних державних відомств (колишнього Держгірпромнагляду), що регулюють роботу служб безпеки на підприємствах.

4.1.3 Організація інструктажу та навчання робітників, атестація та переатестація

У моєму проєкті система підготовки персоналу розглядається як багатоступеневий процес, що базується на вимогах НПАОП 0.00-4.12-05

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						55
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

«Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці». Також ми орієнтуємося на стандарти ДСТУ ISO 45001 (який прийшов на заміну OHSAS 18001) та ДСТУ 12.0.004, що визначають сучасні підходи до управління безпекою праці.

Види та порядок проведення інструктажів

Весь цикл навчання починається з моменту оформлення працівника і триває протягом усієї його професійної діяльності на об'єкті.

Вступний інструктаж: Проводиться спеціалістом з охорони праці або роботодавцем одразу при прийомі на роботу. Його мета — ознайомити новачка з правилами внутрішнього розпорядку, загальними нормами поведінки на будмайданчику та базовими вимогами безпеки. Факт проведення обов'язково фіксується у відповідному журналі, а витяг з нього додається до особової справи.

Первинний інструктаж: Його проводить безпосередній керівник (майстер або виконроб) прямо на робочому місці. Це відбувається перед початком роботи, при переведенні з іншої ділянки або при зміні виду діяльності. Тут робітника знайомлять із конкретним обладнанням, інструментами та специфікою його робочої зони.

Повторний інструктаж: Проводиться для підтримки рівня знань не рідше ніж раз на три місяці (для робіт з підвищеною небезпекою, як-от наші монолітні роботи). Це може бути як індивідуальна бесіда, так і заняття з групою.

Позаплановий інструктаж: Необхідний у випадках, коли змінюються технологічні процеси, оновлюється обладнання чи нормативні акти. Також він є обов'язковим після нещасних випадків чи аварій, або при значних перервах у роботі (30 днів для небезпечних робіт і 60 днів для інших).

Цільовий (поточний) інструктаж: Проводиться безпосередньо перед виконанням робіт, на які оформлюється наряд-допуск. Запис про нього робиться саме в цьому документі.

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						56
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Документування та контроль

Будь-який допуск до самостійної роботи можливий лише після успішної перевірки знань, що підтверджується підписами в журналах реєстрації інструктажів. Кожна дата і підпис у цих документах — це юридичне підтвердження того, що працівник проінформований про ризики та знає, як діяти безпечно.

Така структурована система навчання дозволяє мені як автору проєкту бути впевненим, що кожен член бригади — від арматурника до машиніста крана — чітко розуміє свої обов'язки та володіє методами безпечного виконання монолітних робіт.

4.2 Розрахунок робочого освітлення робочої зони

Оскільки технологічний процес передбачає роботу у дві зміни, організація якісного штучного освітлення є критичною умовою для безпеки та дотримання геометричної точності конструкцій. Відповідно до вимог ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення», розрахунок освітлювальних приладів виконується для двох зон: зовнішнього майданчика та внутрішніх приміщень об'єкта.

Зовні будівлі освітлення потрібне для безпечного маневрування баштового крана, подачі бадей із бетоном, монтажу великощитової опалубки та розкладки арматурних сіток на 17-му поверсі. Тут зазвичай застосовуються потужні прожектори, встановлені на переносних вежах або на конструкціях крана, щоб забезпечити рівномірне заливаюче світло.

Всередині будівлі освітлення фокусується на зонах встановлення телескопічних підтримувальних стійок, ригелів та контрольних маяків. Особлива увага приділяється підстельовому простору під час бетонування: чергові слюсарі та теслярі повинні чітко бачити стан опалубки та кріплень, щоб вчасно помітити можливі витоки бетонної суміші або деформації щитів. Для таких робіт використовуються переносні світильники та стаціонарні лампи з захисними сітками.

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						57
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Для розрахунку необхідної кількості світильників я використовую метод коефіцієнта використання світлового потоку або метод питомої потужності. Враховуються такі параметри:

Нормована освітленість (E_n): для загальних будівельних робіт на відкритих майданчиках вона зазвичай становить не менше 10 лк, а для точних монтажних операцій всередині — від 30 до 50 лк.

Коефіцієнт запасу (k): враховує запиленість повітря на будівництві та старіння ламп (зазвичай $k = 1,3 \dots 1,5$).

Площа освітлення (S): габарити перекриття $28,3 \times 15,4$ м плюс прилегла зона складування.

Правильно підібрана кількість прожекторів типу ПЗС або сучасних LED-матриць дозволить мінімізувати зони тіні, що безпосередньо впливає на зниження травматизму та запобігає появі дефектів у моноліті, які важко помітити при поганому світлі.

4.2.1 Розрахунок необхідної кількості світильників для виконання будівельних робіт всередині будівлі

Розрахунок необхідної кількості світильників для виконання будівельних робіт всередині будівлі виконуємо для тієї частини об'єкта, що будується, в якій роботи виконуватимуться у другу зміну, згідно з проектом виконання робіт відповідно до вимог ДБН В.2.5-28.

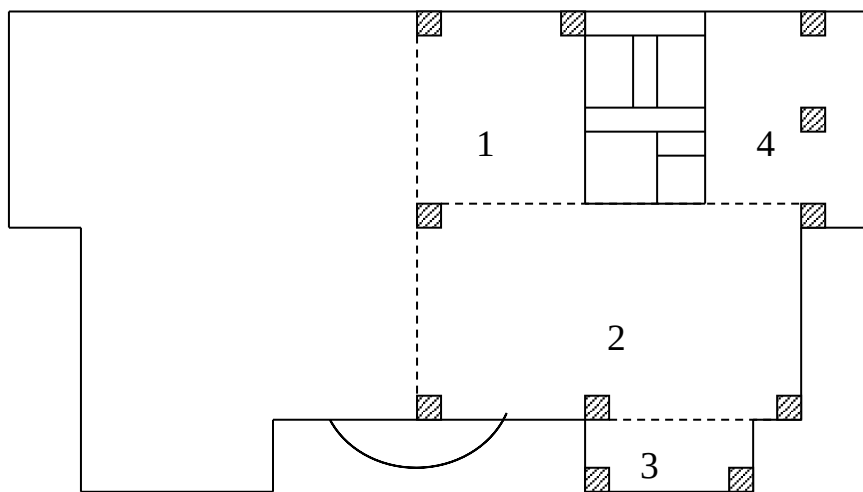


Рис.4.1 Загальна схема розташування ділянок для розрахунку освітлювальних приладів, розташованих всередині будівлі.

Розрахунок необхідної кількості світильників для освітлення ділянки

№ 1

Розміри ділянки, що розраховується: $a = 6,3$ м, $b = 7,1$ м

Висота приміщення $H = 3,18$ м

Норма освітленості $E_n = 10$ лк

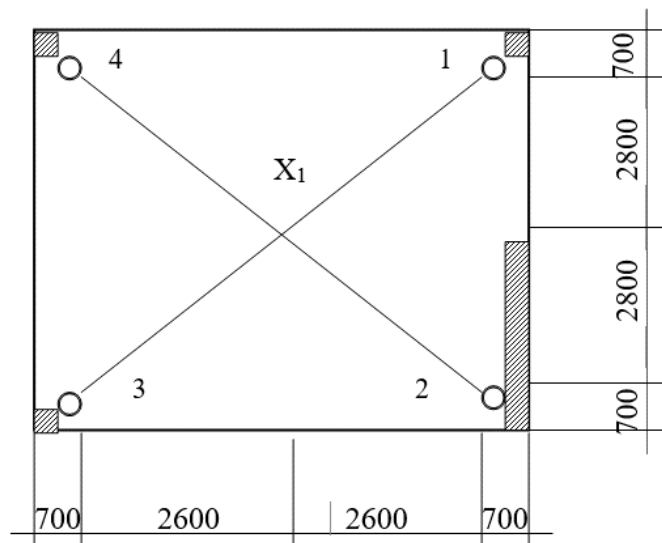


Рис.4.2 Схема розташування освітлювальних приладів на ділянці №1

1. Визначаємо проекцію до точки X_1

$$d_1=d_2=d_3=d_4=\sqrt{2,6^2 + 2,8^2} = \sqrt{6,76+7,84} = \sqrt{14,6} = 3,8 \text{ м}$$

2. Визначаємо розрахункову висоту до точки X_1 за формулою:

$$h = H - h_c$$

де H – висота приміщення (м)

h_c - висота встановлення освітлювального приладу (м)

$$h_1=h_2=h_3=h_4= 3,18 - 2,18 = 1,0 \text{ м}$$

3. За графіком ізолюкс визначаємо умовну освітленість, що створюється кожною лампою

$$e_1=e_2=e_3=e_4= 3,1 \text{ лк}$$

$$\sum e = 12,4 \text{ лк}$$

4. Визначаємо необхідний світловий потік за формулою:

$$\Phi_{\text{л}} = \frac{1000 E_{\text{н}} r}{u \sum e}$$

де $E_{\text{н}}$ – норма освітленості (лк)

r - коефіцієнт запасу, для ламп розжарювання $r=1,3$

u – коефіцієнт додаткової освітленості $u=1,0 \dots 1,2$

$\sum e$ - умовна освітленість точки від сумарної дії світильників, (лк)

$$\Phi_{\text{л}} = \frac{1000 * 10 * 1,3}{1,1 * 12,4} = \frac{13000}{13,64} = 953,1 \text{ лк}$$

За ДСТУ 2837-94 знаходимо, що з ламп загального призначення найближчою є лампа БК220-60, у якої світловий потік 790 лк, що відрізняється від необхідного на 17,1%, що менше допустимих 20%. Освітлювальний прилад, що використовується, типу «Астра».

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						60
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

1. У рамках бакалаврської роботи на тему «Проект 18-поверхової торгово-адміністративної будівлі у м. Києві» було розроблено комплексне проектне рішення, що має чітку практичну спрямованість та прикладне значення для сучасного будівництва. Основні результати роботи полягають у наступному.
2. Розроблено архітектурно-планувальне та конструктивне рішення багатофункціонального об'єкта, що відповідає сучасним потребам ринку нерухомості столиці. Обґрунтовано доцільність будівництва саме 18-поверхової будівлі з ламаним контуром у плані для ефективного використання дорогої київської землі та забезпечення економічної привабливості для малих підприємців-орендарів. Конструктивна система у вигляді монолітного залізобетонного каркасу з двома ядрами жорсткості, а також рішення фундаментів та огорожень обґрунтовані інженерно-геологічними умовами та кліматичними навантаженнями м. Києва, що гарантує надійність та довговічність споруди.
3. Важливим прикладним результатом є проведене техніко-економічне порівняння варіантів перекриттів, в результаті якого як оптимальне було обрано монолітне перекриття з плитами, опертими по контуру. Цей вибір забезпечує технологічність виконання робіт та економічну ефективність проекту. Для забезпечення якості та безпеки будівельного процесу розроблено детальну технологічну карту на влаштування монолітного перекриття 17-го поверху, яка включає сучасні методи робіт, зокрема електропрогрів бетону. Карта містить чіткі вказівки щодо опалубки, армування, бетонування та контролю якості, що дозволяє чітко організувати виробництво робіт.
4. Окремо розроблені комплексні заходи з охорони праці та техніки безпеки, включаючи розрахунок необхідного освітлення для нічних змін,

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						61
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

що є обов'язковим елементом проектної документації та спрямовано на запобігання травматизму на будмайданчику.

5. Таким чином, виконаний проект є готовим технічним рішенням, яке може бути безпосередньо використане ТОВ «Альянсбудсервіс» або іншими будівельними підприємствами як основа для реалізації подібних об'єктів у Києві та інших великих містах України з аналогічними умовами. Робота демонструє здатність випускника спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» Центральноукраїнського національного технічного університету комплексно вирішувати актуальні інженерно-будівельні завдання, поєднуючи архітектурно-планувальні, конструктивні, технологічні та організаційні аспекти.

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						62
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

CONCLUSIONS

1. Within the framework of the bachelor's thesis on the topic "Project of an 18-story commercial and administrative building in the city of Kyiv," a comprehensive design solution was developed, which has a clear practical orientation and applied significance for modern construction. The main results of the work are as follows.
2. The architectural-planning and structural solution for a multifunctional facility was developed, meeting the modern needs of the capital's real estate market. The feasibility of constructing precisely an 18-story building with a broken contour in plan was justified for the efficient use of expensive Kyiv land and ensuring economic attractiveness for small business tenants. The structural system in the form of a monolithic reinforced concrete frame with two rigidity cores, as well as the foundation and enclosure solutions, are justified by the engineering-geological conditions and climatic loads of the city of Kyiv, guaranteeing the reliability and durability of the structure.
3. An important applied result is the conducted technical and economic comparison of floor slab options, as a result of which a monolithic floor slab supported along the contour was chosen as optimal. This choice ensures the technological feasibility of the work and the economic efficiency of the project. To ensure the quality and safety of the construction process, a detailed technological map for the installation of the monolithic floor slab of the 17th floor was developed, which includes modern work methods, in particular, electric heating of concrete. The map contains clear instructions regarding formwork, reinforcement, concreting, and quality control, allowing for clear organization of the production of works.
4. Separately, comprehensive measures for labor protection and safety engineering were developed, including the calculation of necessary lighting for night shifts, which is a mandatory element of project documentation and is aimed at preventing injuries at the construction site.

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						63
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

5. Thus, the completed project is a ready technical solution that can be directly used by LLC "Alliancebudservis" or other construction enterprises as a basis for the implementation of similar facilities in Kyiv and other large cities of Ukraine with similar conditions. The work demonstrates the ability of a graduate of specialty 192 "Construction and Civil Engineering" of the Central Ukrainian National Technical University to comprehensively solve current engineering and construction tasks, combining architectural-planning, structural, technological, and organizational aspects.

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						64
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН А.2.2-3:2014. Склад і зміст проектної документації на будівництво. —. — Київ: Мінрегіонбуд України, 2014. — 41 с.
2. ДБН В.1.2-14:2018. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій і основ. —. — Київ: Мінрегіонбуд України, 2018. — 29 с.
3. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. —. — Київ: Мінрегіон України, 2011. — 71 с.
4. ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Бетони. Правила контролю та оцінки міцності. —. — Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. — 24 с.
5. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016. Настанова щодо призначення розрахункових характеристик ґрунтів основ. —. — Київ: Мінрегіонбуд України, 2016. — 66 с.
6. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» від 17 лютого 2011 року № 3038-VI // Відомості Верховної Ради України. — 2011. — № 34. — Ст. 343.
7. Інструкція з проектування монолітних залізобетонних конструктивних систем вузлів та деталей житлових та громадських будівель (до СНиП 2.03.01-84). — К.: Держбуд СРСР, 1987. — 48 с.
8. Кирієнко О. В., Коваленко В. І. Технологія будівельного виробництва: підручник. — Київ: Каравела, 2016. — 464 с.
9. Містобудівні умови та обмеження забудови земельної ділянки. — Київ: Головкиївархітектура, 2023. — 15 с.
10. Тихонов М. К. Основи та фундаменти будівель і споруд: навч. посібник. — Київ: Вища школа, 2005. — 271 с.
11. Філоненко Р. Л., Шмуклер В. С. Конструкції будівель і споруд: підручник. — Харків: ХНАМГ, 2010. — 463 с.

					ТАБ 2219215 ПЗ	Лист
						65
Зм.	Лист	№ докум	Підпис	Дата		

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра "Будівельні, дорожні машини і будівництво"

Допустити до захисту
зав. кафедрою БДМБ
канд. техн. наук, професор
_____ Настоящий В.А.
" ____ " _____ 2026 р.

Ілюстраційні матеріали

до кваліфікаційної роботи бакалавра

(10 слайдів)

на тему:

Проект 18-поверхової торгово-адміністративної будівлі у м. Києві

Керівник роботи
канд. техн. наук, доцент
_____ Дарієнко В.В.
" ____ " _____ 2026 р.

Виконав студент гр. БІ-22
спеціальності
192 Будівництво та цивільна інженерія

_____ Мостовий М.М.
" ____ " _____ 2026 р.