

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

Факультет транспорту і будівництва
(повне найменування інституту, факультету)

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

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

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

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

на тему Будівництво 16-поверхового бізнес-центру з прибудованим
рестораном та підземним паркінгом у м. Київ».

Виконав: студент групи МБГ-22з

Саржевський В.В.

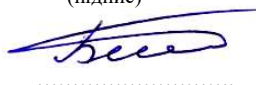
(прізвище, та ініціали)



(підпис)

Керівник Білошицький М.В.

(прізвище та ініціали)



(підпис)

Завідувач кафедри Татарченко Г.О.

(прізвище та ініціали)



(підпис)

Рецензент Уваров П.Є.

(прізвище та ініціали)

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

Освітньо-кваліфікаційний рівень _____ бакалавр _____

(бакалавр, спеціаліст, магістр)

Спеціальність _____ 192 Будівництво та цивільна інженерія _____

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Татарченко Г.О. _____
“ _____ ” _____ 2026 рокуЗ А В Д А Н Н Я
НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

_____ Саржевському Владиславу Вікторовичу _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) _ «Будівництво 16-поверхового бізнес-центру з
прибудованим рестораном та підземним паркінгом у м. Київ» _____

Спец. завдання _____

Керівник проекту (роботи) _____ Білошицький М.В., к.т.н., доц. _____

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

затвержені наказом вищого навчального закладу від “12” _травня_ 2026 року № 105/16

2. Строк подання студентом проекту (роботи) _____ 19.06.2026 р _____**3. Вихідні дані до проекту (роботи)** _ «Будівництво 16-поверхового бізнес-центру з
прибудованим рестораном та підземним паркінгом у м. Київ» _____**4.Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)** _Об'ємно-планувальні, конструктивні рішення об'єкту. Вибір і обґрунтування розрахункової моделі будинку та розрахунок конструктивних елементів. Схема планування земельної ділянки та розроблені рішення по благоустрою території. Розрахунки в рамках ПОБ (календарне планування, об'єктний будівельний генеральний план) _____**5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслеників)**Схема планувальної організації ділянки. Заходи з благоустрою прилеглої території. Фасади, плани, розрізи, характерні вузли проектованої будівлі. Проектування з/б плити перекриття. Календарний план будівництва. Будівельний генеральний план.

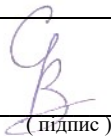
6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Білошицький М.В., доцент		
2	Білошицький М.В., доцент		
3	Білошицький М.В., доцент		
4	Білошицький М.В., доцент		
5	Білошицький М.В., доцент		

7. Дата видачі завдання 28.04.2026

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент  Саржевський В.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)Керівник проекту (роботи)  Білошицький М.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Примітки:

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

РЕФЕРАТ

випускної кваліфікаційної роботи на тему «Будівництво 16-поверхового бізнес-центру з прибудованим рестораном та підземним паркінгом у м. Київ».

Випускна кваліфікаційна робота бакалавра складається з пояснювальної записки (115 с., 5 розділів, 26 рисунків, 21 таблиця, 25 джерело інформації) та графічної частини – 7 аркушів.

Ключові слова: ПРОЕКТУВАННЯ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ, ТЕХНОЛОГІЇ ЗВЕДЕННЯ БУДІВЛІ, ПРОЕКТ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА, СУЧАСНІ БУДІВЕЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ.

У ВКРБ розроблено об'ємно-планувальні і конструктивні рішення об'єкта будівництва. Висвітлено основні принципи проектування конструктивних рішень будівель в за допомогою програмного забезпечення.

Запроектовано і проведено розрахунки: з підбору конструктивних рішень будівлі, включаючи її просторову схему, прийняту при виконанні розрахунків будівельних конструкцій; моделі секції 1 типу в ПК САПФІР САПР, ПК ЛПА САПР.

Складено схему планування земельної ділянки та розроблені рішення по благоустрою території.

Розглянуто основні принципи організаційно-технологічного проектування об'єкта будівництва. Висвітлено застосування сучасних матеріалів і будівельних технологій. Наведені всі необхідні розрахунки в рамках проекту організації будівництва (тривалість будівництва, об'єктний будівельний генеральний план).

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

					<i>ВКРБ-192-ПЗ-2026</i>			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
<i>Разраб.</i>		Саржевський			Будівництво 16-поверхового бізнес-центру з прибудованим рестораном та підземним паркінгом у м. Київ	Литер.	Лист	Листов
<i>Консульт</i>								
<i>Руководит.</i>		Білошицький				<i>СНУ ім. В. Даля</i>		

ЗМІСТ

Вступ	6
Розділ 1. Архітектурно-будівельний	7
1. Загальні положення проєктування	8
1.1. Відомості про функціональне призначення та техніко-економічні показники проєктованого об'єкта капітального будівництва	8
1.2. Планувальна і функціональна організація об'єкта	9
1.3. Об'ємно-просторові і архітектурно-художні рішення	10
1.4. Рішення з декоративно-художньої та колірної обробки інтер'єрів	11
1.5. Відомості про інженерне обладнання, мережі інженерно-технічного забезпечення, перелік інженерно-технічних заходів утримання технологічних рішень	12
1.6. Заходи щодо забезпечення доступу маломобільних груп населення	19
1.7. Заходи із забезпечення дотримання вимог енергетичної ефективності та вимог оснащеності будівель і споруд приладами обліку використовуваних енергетичних ресурсів	22
1.8. Особливості проєктування громадських комплексів	23
Розділ 2. Розрахунково-конструктивний	33
2.1. Конструктивні рішення будівель і споруд, включаючи їх просторові схеми, прийняті при виконанні розрахунків будівельних конструкцій	34
2.2. Конструкції підлог, покрівлі, підвісних стель, перегородок, а також оздоблення приміщень	36
2.3. Перелік заходів щодо захисту будівельних конструкцій та фундаментів від руйнування	37
2.4. Розрахунок моделі в ПК ЛІРА-САПР	37
2.5. Результати армування конструкцій	43
2.6. Розрахунку металевих конструкцій	43
Розділ 3. Містобудівний	44
3.1. Характеристика земельної ділянки	45
3.2. Планувальна організація ділянки	46
3.3. Техніко-економічні показники ділянки	47
3.4. Опис організації рельєфу ділянки вертикальним плануванням	47
3.5. Опис рішень по благоустрою території	48

Розділ 4. Організаційно-технологічний	49
4.1. Характеристика умов будівництва	50
4.2. Характеристика конструктивних рішень будівлі	52
4.3. Організація будівельного майданчику	54
4.4. Методи виробництва будівельно-монтажних робіт	57
4.5. Система інструментального контролю якості будівництва	69
4.6. Заходи з та техніки безпеки та охорони праці на виробництві	72
4.7. Заходи з охорони навколишнього середовища	76
4.8. Тривалість будівництва	77
4.9. Визначення потреби будівництва по робочих кадрах	78
4.10. Визначення потреби в будівельних машинах і механізмах	78
4.11. Визначення потреби будівництва в тимчасових будівлях і спорудах	79
4.12. Розрахунок складів	82
4.13. Розрахунок потреби в електроенергії	83
4.14. Розрахунок потреби у воді	85
4.15. Техніко-економічні показники	86
Розділ 5. Економіка будівництва	87
5.1. Пояснювальна записка до інвесторської кошторисної документації на будівництво	88
5.2. Визначення кошторисної вартості в локальних і об'єктних кошторисах	88
5.3. Визначення кошторисної вартості в звідному кошторисному розрахунку	90
5.4. Техніко-економічні показники	93
ВИСНОВКИ	94
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	95
ДОДАТКИ	97

ВСТУП

Сучасний етап розвитку будівельної галузі в Україні характеризується інтенсивним впровадженням інноваційних технологій, підвищенням вимог до енергоефективності, економічності та швидкості зведення будівель. Особливо це стосується об'єктів комерційної нерухомості, зокрема бізнес-центрів, які формують ділову активність міста та впливають на його архітектурний образ.

У великих містах, зокрема у місті Київ, спостерігається стійка тенденція до розвитку багатофункціональних будівель із інтеграцією офісних, громадських і сервісних функцій, а також підземних паркінгів. Такі об'єкти дозволяють раціонально використовувати міські території, підвищувати комфорт користувачів і зменшувати транспортне навантаження на вулично-дорожню мережу.

Одним із перспективних напрямів сучасного будівництва є застосування каркасних систем із використанням легких сталевих тонкостінних конструкцій (ЛСТК). Дана технологія дозволяє суттєво знизити матеріаломісткість будівництва, зменшити власну вагу конструкцій, скоротити строки виконання робіт та підвищити технологічність монтажу. ЛСТК характеризуються високою точністю виготовлення, зручністю транспортування та можливістю швидкого складання, що робить їх особливо ефективними при влаштуванні покрівель складної конфігурації.

Актуальність теми роботи зумовлена необхідністю пошуку оптимальних конструктивних рішень для покриттів багатоповерхових будівель з урахуванням сучасних вимог до надійності, економічності та енергоефективності, а також доцільності застосування інноваційних матеріалів і технологій.

Виконання даної роботи спрямоване на формування сучасних інженерних підходів до проектування багатоповерхових громадських будівель із використанням ефективних конструктивних систем і технологій.

Розділ 1
Архітектурно-будівельний

1. Загальні положення проєктування

В даному розділі розміщена інформація про архітектурні та об'ємно-планувальні рішення об'єкта капітального будівництва, про функціональну організацію, зовнішньому вигляд і внутрішнє оздоблення приміщень.

Прийняті в роботі рішення відповідають:

- ДБН В.2.2-9:2018 «Громадські будинки та споруди. Основні положення»;
- ДБН В.2.2-11:2002 «Будинки і споруди. Підприємства побутового обслуговування. Основні положення»;
- ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд»;
- ДБН В.2.2-20:2008 «Будинки і споруди. Готелі»;
- ДСТУ 4269:2003 «Послуги туристичні. Класифікація готелів»;
- ДСТУ ISO 4190-1:2001 «Установка ліфтова (елеваторна) Частина 1. Ліфти класів I, II, III і VI (ISO 4190-1:1999, IDT)»;

1.1. Відомості про функціональне призначення та техніко-економічні показники проєктованого об'єкта капітального будівництва

Об'єкт капітального будівництва – 16-поверховий бізнес-центр з прибудованим рестораном та підземним паркінгом у м. Київ.

У будівлі багатофункціонального комплексу розташовуються офісні та готельні приміщення, ресторан.

Відповідно до технічного завдання в проєкті передбачені функціонально-планувальні рішення вхідних вузлів, типових поверхів та елементів благоустрою з урахуванням доступності маломобільних груп населення.

Техніко-економічні показники проєктованого багатофункціонального комплексу представлені в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 - Техніко-економічні показники будівлі

Показники будівлі	Одиниця виміру	Кількість
Поверховість	шт.	16
Висота 1-2 поверхів	м	4,2
Висота типового поверху	м	3,9
Висота підземного паркінгу	м	3,0
Площа забудови	м ²	3556
Загальна внутрішня площа будівлі	м ²	33376
Загальний внутрішній об'єм будівлі	м ³	132205

1.2. Планувальна і функціональна організація об'єкта

Проектований багатофункціональний комплекс передбачається у вигляді єдиного об'ємно-просторового утворення, що включає 16-поверхову висотну будівлю та прибудований одноповерховий ресторанний блок. Таке поєднання функцій забезпечує ефективне використання території, підвищує інвестиційну привабливість об'єкта та відповідає сучасним тенденціям змішаного використання забудови (mixed-use development).

Будівля має чітко диференційовану функціональну структуру за вертикаллю. Висота поверхів прийнята з урахуванням їх функціонального призначення:

- 1–2 поверхи – 4,2 м (громадські та комерційні простори);
- 3–12, 14–16 поверхи – 3,9 м (житлово-готельні та офісні приміщення);
- технічний поверх – 2,5 м.

У підземному рівні розміщено автостоянку та інженерно-технічні приміщення (ІТП, насосна, вентиляційні камери, електрощитова), що дозволяє раціонально використати площу ділянки та забезпечити нормативну кількість машиномісць. Висота підземного поверху становить 3,0 м, що відповідає вимогам до паркінгів. Евакуація з підземного рівня забезпечується через ізольовані сходові клітки.

Перший поверх виконує роль громадського ядра комплексу. Тут розташовані:

- вестибюльні групи готелю та бізнес-центру;
- вхідна група ресторану;
- адміністративні та службові приміщення;
- виробничі приміщення ресторану;
- обідня зала на 300 місць та банкетний зал.

З 2 по 12 поверхи розміщено готельний комплекс із номерами різних категорій, рекреаційними зонами та службовими приміщеннями. Така організація дозволяє забезпечити автономність функціонування готелю.

На 14–16 поверхах розташовано бізнес-центр, що включає офісні приміщення, конференц-зали та допоміжні простори. Розміщення офісів у верхній частині будівлі забезпечує кращі видові характеристики та підвищує їх комерційну цінність.

Тринадцятий поверх є технічним і використовується для розміщення інженерного обладнання (систем вентиляції, кондиціонування, ліфтового господарства).

Функціональні зв'язки між зонами забезпечуються системою вертикального транспорту (ліфти, сходові клітки) та горизонтальних комунікацій (коридори, рекреації). Проектом передбачено незадимлювані сходові клітки типу Н2 та пожежний ліфт відповідно до вимог пожежної безпеки.

Архітектурно-планувальне рішення будівлі характеризується складною багатокутною формою. Висотна частина має тенденцію до збільшення площі поверхів із підйомом, що формує виразний силует. Прибудований ресторан гармонійно інтегрований у загальну композицію.

1.3. Об'ємно-просторові і архітектурно-художні рішення

Об'ємно-просторове рішення комплексу базується на принципах функціонального зонування, композиційної цілісності та виразності архітектурного образу.

Перший поверх поділено на три функціонально незалежні зони:

- готельну;
- офісну;
- ресторанну.

Кожна з них має окремий вхід, що забезпечує розділення потоків відвідувачів і персоналу, підвищує комфорт та безпеку експлуатації.

Вертикальне сполучення здійснюється за допомогою 10 ліфтів, включаючи пожежний та службовий. Таке рішення відповідає інтенсивності потоків та функціональному навантаженню будівлі.

Готельна частина (2–12 поверхи) організована за принципом блокування номерів із рекреаційними зонами та службовими приміщеннями. Номерний фонд диференційовано за категоріями, що дозволяє орієнтувати об'єкт на різні групи користувачів.

Бізнес-центр (14–16 поверхи) включає:

- відкриті офісні простори;
- кабінетні приміщення;
- конференц-зали;
- допоміжні приміщення.

Ресторанний комплекс розрахований на 300 відвідувачів і включає повний набір виробничих та обслуговуючих приміщень, що відповідає вимогам до закладів ресторанного господарства.

Підземний рівень містить автостоянку та технічні приміщення, що забезпечують функціонування будівлі.

Архітектурно-художнє рішення базується на поєднанні динамічної форми та сучасних матеріалів. Композиція будівлі підкреслює її багатофункціональність і формує виразний силует у міському середовищі.

1.4. Рішення з декоративно-художньої та колірної обробки інтер'єрів

Інтер'єрні рішення розроблені з урахуванням функціонального призначення приміщень, ергономічних вимог та психоемоційного впливу середовища на користувачів.

Основними принципами є:

- довговічність матеріалів;
- пожежна безпека;
- санітарно-гігієнічна відповідність;
- естетична виразність.

Для оздоблення застосовано:

– стіни: водоемульсійні фарби світлих тонів (RAL 1015), декоративна штукатурка, керамічна плитка у вологих зонах;

- підлоги: керамограніт, лінолеум у службових приміщеннях;
- стелі: підвісні системи типу «ARMSTRONG».

Колористичне рішення спрямоване на створення комфортного та нейтрального середовища з акцентами у громадських просторах.

1.5. Відомості про інженерне обладнання, мережи інженерно-технічного забезпечення, перелік інженерно-технічних заходів утримання технологічних рішень

Розділ розроблено відповідно:

- ДСТУ 9243.4:2023 «Система проєктної документації для будівництва. Основні вимоги до проєктної документації»;
- ДБН В.2.2-9:2018 «Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення»;
- ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель»;
- ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування»;
- ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія».

Система електропостачання

Передбачено підземну прокладку кабельних ліній із захистом від механічних пошкоджень. Освітлення відповідає нормативним вимогам і реалізоване із застосуванням енергоефективних технологій.

Освітленість приміщень прийнята за ДБН В.2.5-28:2006 «Природне і штучне освітлення».

Система водопостачання та водовідведення

Система включає господарсько-питний та протипожежний водопроводи. Каналізація – роздільна (побутова та дощова), із відведенням стоків у міські мережі.

Опалення, вентиляція і кондиціонування повітря, теплові мережі

В даному підрозділі розроблялася система вентиляції та теплопостачання підземної автостоянки багатофункціонального комплексу.

Кліматичні характеристики району будівництва

Зона будівництва відноситься до кліматичного II, підрайону II-B за ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія».

Середня річна температура повітря: 6,9°C.

Середня місячна температура січня: -7,3°C.

Середня місячна температура липня: 20,8°C.

Кліматичні параметри холодного періоду року

Тривалість періоду з середньодобовою температурою нижче 0°C становить 126 діб.

Температура повітря найбільш холодних діб (забезпеченістю 0,98): -31°C.

Температура повітря найбільш холодних п'ятиденки (забезпеченістю 0,98): -26°C.

Абсолютна мінімальна температура повітря: -36°C.

Середня добова амплітуда температури повітря найбільш холодного місяця: -11°C.

Переважає напрямок вітру за грудень – січень: південно-західне.
Максимальна з середніх швидкостей вітру по румбам за січень: 5 м / с.

Кількість опадів за листопад-березень: 162 мм.

Кліматичні параметри теплого періоду року. Температура повітря (забезпеченістю 0,98): 24,6°C.

Середня максимальна температура повітря найбільш теплого місяця: 26,7°C. Абсолютна максимальна температура повітря: 39°C.

Середня добова амплітуда температури повітря найбільш теплового місяці: 12,2°C.

Середня місячна відносна вологість повітря найбільш теплого місяця: 29%.

Кількість опадів за квітень – жовтень: 352 мм.

Переважає напрямок вітру за червень – серпень: західний.

Сніговий район: V.

Вітровий район: II.

Максимальна швидкість вітру повторюваністю 1 раз в 25 років: 26 м / с, в поривах до 43 м / с. Число днів з сильним вітром (більш 15 м / с) – середнє 14, максимальнє 49. Нормативнє вітровий напір 45 кгс / м².

Розрахунковє значення ваги снігового покриву: 160 кгс / м².

Середньорічна і максимальнє (в дужках) число днів:

– зі сніговим покривом – 132, найбільша за зиму висота снігового покриву (середньорічна) – 23 см;

– з опадами твердими 52;

– з опадами рідкими 526;

– з опадами змішаними 31;

Кількість опадів 609 мм.

Опалення та теплопостачання

У проєкті передбачаються системи опалення та теплопостачання, що забезпечують нормовані вимоги екологічних, санітарно-гігієнічних, протипожежних та інших норм, що діють на території України та забезпечують безпечну для життя і здоров'я людей експлуатацію об'єкта при дотриманні передбачених проєктом заходів.

Вентиляція і кондиціонування повітря

Для проєктування системи загальнообмінної вентиляції прийняті наступні параметри зовнішнього повітря, представлені в табл. 1.2.

Таблиця 1.2 - Параметри зовнішнього повітря

Найменування розрахункового параметра		Теплий період	Холодний період
Параметр А	Температура, °С	26,7	-26
	Ентальпія, кДж/кг	48,1	-25,3
Середня температура опалювального періоду, °С		-	-1,8
Тривалість опалювального періоду, добу		-	205
Середня швидкість вітру, м / с		1	3,5
Середня відносна вологість на 13 годину дня,%		59	85
Розрахунковий барометричний тиск, ГПа		1000	1000

Проектом передбачається зональна система вентиляції, що включає окремі установки для:

- готелю;
- офісів;
- ресторану;
- підземного паркінгу.

Обладнання включає:

- фільтри;
- калорифери;
- вентилятори;
- автоматику.

Обмін повітря в приміщеннях визначено розрахунком у відповідність до санітарних норм і вимог ДБН В.2.2-9:2018 «Громадські будинки та споруди. Основні положення». Для оптимального розподілу повітря прийнята схема воздухораздачі "зверху - вгору". Подача припливного повітря передбачається безпосередньо в робочу зону з переважним перебуванням людей, видалення повітря передбачено з місць утворення і скупчення тепло- і вологонадлишків. У якості повітророзподільних пристроїв прийняті решітки виробництва фірми "Арктос". Припливна установка П1 є вентагрегатами Ventus VS-400:

- заслінка з електроприводом;
- фільтр;
- водяний калорифер;
- вентилятор;
- шумоглушник.

До складу установки також входить система автоматики з можливістю регулювання об'єму повітря, що подається, вузол управління водяним калорифером і вузол обв'язки для підтримки заданої температури.

Забір зовнішнього повітря системи П1 здійснюється через решітку типу АДР, встановлену в зовнішній стіні будівлі.

Повітроводи систем вентиляції прийняті з оцинкованої сталі. Товщина сталі відповідає вказівкам ДБН В.2.5-67:2013 «Інженерне обладнання будівель і споруд. Опалення, вентиляція та кондиціонування».

Схеми розташування, аксонометричні схеми припливної та витяжної систем вентиляції, специфікація елементів представлені в графічній частині випускної кваліфікаційної роботи.

Теплопостачання калорифера припливної системи здійснюється від ІТП. Температура теплоносія прийнята 90-70°C. Для регулювання тепловіддачі калорифера вентиляційної установки передбачена установка триходового клапана з приводом. Трубопроводи системи теплопостачання запроектовані сталеві електрозварні прямошовні за ДСТУ 8943:2019 «Труби сталеві електрозварні. Технічні умови». Трубопроводи забезпечені необхідною арматурою, призначеною для балансування, відключення та спорожнення окремих частин системи. Всі трубопроводи системи покриваються тепловою ізоляцією Thermaflex.

Схема розташування, аксонометрична схема системи теплопостачання представлені в графічній частині роботи.

У проєкті передбачаються наступні технічні заходи, що виключають проникнення шуму і вібрацій від працюючих вентиляторів в робочі приміщення:

- по можливості застосовуються вентилятори з пониженим числом обертів;
- з'єднання вентиляторів з повітроводами здійснюється через гнучкі вставки;
- з боку нагнітаючих (для припливних систем) і всмоктуючих (для витяжних систем) повітропроводів вентиляторів встановлюються шумоглушники;
- вентиляційне обладнання приймається з акустичними характеристиками, які відповідають допустимим нормам.

Для зниження рівня шуму, що виникає при русі повітря по вентиляційних каналах, застосовані шумоглушники і використовуються шумопоглинаючі гнучкі повітроводи. Шум від всього вентиляційного устаткування (включаючи елементи розводки) не перевищує санітарної норми для відповідних типів приміщень (у відповідності з ДБН В.1.2-10:2021 «Основні вимоги до будівель і споруд. Захист від шуму та вібрації»). Швидкість в повітроводах і в вентиляційних решітках приймалася за умовами відсутності підвищеної генерації шуму потоком.

Монтаж і випробування систем вентиляції, опалення та теплопостачання виробляти у відповідність з ДСТУ-Н Б В.2.5-73:2013 «Настанова з монтажу внутрішніх санітарно-технічних систем», а також відповідно до рекомендацій фірм-виробників елементів систем.

Трубопроводи, що прокладаються по підвалу, покриваються теплоізоляцією.

Кріплення теплової ізоляції на трубопроводах виконати у відповідності з рекомендаціями фірми-виробника теплової ізоляції.

Трубопроводи в місцях перетину стін і перегородок прокласти в гільзах з набиванням простору між трубою і гільзою негорючим матеріалом.

Компенсація температурних подовжень здійснюється за рахунок кутів повороту трубопроводів системи.

Розстановка засобів кріплення на горизонтальних і вертикальних ділянках трубопроводів опалення здійснюється монтажною організацією з урахуванням вказівок проекту, трасування інших інженерних комунікацій та у відповідності до рекомендацій фірм-виробників елементів систем.

Складання акта (актів) огляду прихованих робіт після монтажу і налагодження систем вентиляції та теплопостачання.

Пожежна сигналізація

Система автоматичної пожежної сигналізації призначена для виявлення пожежі, подачі сигналу пожежної тривоги і видачі сигналу на управління

оповіщенням людей про пожежу. Для виявлення вогнища пожежі проектом передбачається установка чергових димових оптико-електронних і ручних пожежних сповіщувачів.

При відключенні електроживлення відбувається автоматичний перехід на живлення від внутрішнього джерела живлення. Приймально-контрольні прилади встановлені в приміщенні охорони з цілодобовим перебуванням чергового персоналу.

Охоронна сигналізація

Для блокування дверей, вікон з сигналізацією про несанкціоноване проникнення сторонніх осіб в приміщення будівлі проектом передбачається установка магніто-контактних датчиків, сповіщувачів охоронних поверхневих ударно-контактних, сповіщувачів охоронних оптико-електронних. Сигнали тривоги від датчиків і сповіщувачів по шлейфах мережі охоронної сигналізації передаються на приймально-контрольний прилад.

Комп'ютерні мережі

У будівлі офісного центру передбачається будівництво локальної комп'ютерної мережі. У приміщеннях будівлі передбачається організація структурованої кабельної мережі зв'язку з організацією універсальних робочих місць для підключення телефонних апаратів, комп'ютерів і з'єднаних ліній.

Система газопостачання – газопостачання будівлі не передбачено.

Рішення з диспетчеризації, автоматизації та управління інженерними системами

Передбачено централізоване управління інженерними системами будівлі (BMS), що підвищує ефективність експлуатації.

1.6. Заходи щодо забезпечення доступу маломобільних груп населення

У цьому підрозділі містяться прийняті заходи щодо забезпечення доступу маломобільних груп населення.

Підрозділ розроблений відповідно:

- ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд»;
- Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» від 17.02.2011 № 3038-VI;
- Містобудівний кодекс України;
- Закон України «Про основи соціальної захищеності інвалідів в Україні» №875-12 від 20.01.2018.

Конструктивні, об'ємно-планувальні та інші технічні рішення

Проектом забезпечено безбар'єрний доступ відповідно до ДБН В.2.2-40:2018.

Передбачено:

- пандуси та доступні входи;
- ліфти;
- спеціальні паркомісця (10%);
- адаптовані санвузли;
- тактильні елементи навігації.

З метою попередження можливого травматизму розділені транспортні і пішохідні потоки. На території будівництва передбачені тротуари, а також майданчики для відпочинку і розвороту інвалідів-візочників.

Висота бортового каменю на шляху руху маломобільних груп населення 0,04 м.

Висота бордюрів по краях пішохідних шляхів на ділянці – 0,05 м.

Ширина шляху руху на ділянці при русі інвалідів на кріслах-колясках 3,0 м з урахуванням габаритних розмірів крісел-колясок за ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд».

Відповідно до ДБН В.2.2-40:2018 проектом прийняті наступні рішення щодо забезпечення умов життєдіяльності маломобільних груп населення:

Для автостоянки передбачені місця для особистого автотранспорту інвалідів. У зоні стоянок особистого автотранспорту для інвалідів з порушенням опорно-рухового апарату виділено 4 машино-місця, що становить 10% від загальної кількості місць на автостоянці, з розміткою і позначенням спеціальними символами. Ширина місця на автостоянці для маломобільних груп населення 3,5 м.

Шляхи руху маломобільних груп населення коридорами адміністративних поверхів запроектовані відповідно до нормативних вимог до шляхів евакуації людей з будівлі.

Вхідні двері в будівлю мають ширину 1,8 м.

Глибина тамбурів вхідних груп становить 2,0 м при ширині 4 м.

Ширина дверних прорізів, а також виходів з приміщень і з коридорів у вестибюль – 1,2 м.

Глибина простору для маневрування крісла-коляски перед дверима: при відкриванні "до себе" – 3 м, при відкриванні "від себе" – 1,8 м, при ширині простору для маневрування – 3 м.

Ширина коридорів на шляхах руху людей прийнята 1,8 м (нормується не менше 1,4 м при довжині коридору до 40 м).

Поверхні покриття пішохідних шляхів і підлог приміщень в будівлі виконані міцними, жорсткими і не допускають ковзання.

Ділянки підлоги на шляхах руху на відстані 0,6 м перед дверними отворами, а також перед поворотом комунікаційних шляхів мають попереджувальну рифлену і / або контрастно забарвлену поверхню.

Дверні прорізи на шляху руху маломобільних груп населення не мають порогів і перепадів висот підлоги. При необхідності влаштування порогів їх висота або перепад висот не перевищує 0,025 м.

На шляхах руху маломобільних груп населення застосовані двері на завісах однобічної дії з фіксаторами в положеннях "відчинено" і "зачинено". Двері забезпечують затримку автоматичного закривання дверей тривалістю 5 секунд.

На входних дверях в приміщення, в яких небезпечно або категорично заборонено перебувати маломобільним групам населення будуть встановлюватися запори, що відчуюються тактильно та виключають вільне проникнення всередину.

Евакуація маломобільних груп населення здійснюється сходами і підйомними платформами.

Планування приймально-вестибюльної групи приміщень адміністративних будівель забезпечує розворот крісла-коляски.

Уздовж обох боків усіх сходів, доступних маломобільним групам населення, встановлені огороження з поручнями. Поручні біля сходів розташовують на висоті 0,9 м, з урахуванням технічних вимог до опорних стаціонарних пристроїв згідно ДБН В.2.2-40:2018.

Усі сходинки в межах маршру – однакової геометрії і розмірів за шириною проступу і висотою підйому сходинок.

Ширина проступів сходів – 0,3 м, а висота підйому сходинок – 0,15 м.

Сходи на шляхах руху маломобільних груп населення виконані суцільними, рівними, без виступів і з шорсткою поверхнею. Ребро сходинок має закруглення радіусом 0,1 м. Бічні краї сходинок, що не примикають до стін, мають бортики висотою 0,02 м.

Шляхи евакуації з приміщень, їх ширина і довжина запроєктовані відповідно до ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд», ДБН В.2.2-9:2018 «Громадські будинки та споруди. Основні положення».

Ширина ділянок евакуаційних шляхів, використовуваних маломобільними групами населення:

– двері з приміщень – 1,2 м;

– коридори, які використовуються для евакуації, шириною – 1,8 м.

Поверхні вхідної площадки і тамбура передбачені жорсткі, що не допускають ковзання при намоканні.

Конструкції шляхів евакуації запроєктовані не є пожеженобезпечними класу К0, межа їх вогнестійкості відповідає нормативним вимогам.

Оздоблювальні матеріали і покриття підлог на шляху евакуації відповідають вимогам пожежної безпеки.

Системи засобів інформації і сигналізації про небезпеку в приміщеннях, призначених для перебування всіх категорій маломобільних груп населення, передбачені комплексні – візуальна, звукова і тактильна.

Візуальна інформація розташовується на контрастному фоні. Розмір знаків відповідає відстані розгляду і пов'язаний з художнім рішенням інтер'єра.

Освітленість приміщень, доступних для малогабаритних груп населення, підвищена на один ступінь порівняно з вимогами ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення».

Планувальні рішення забезпечують безпечне пересування та евакуацію всіх категорій користувачів.

1.7. Заходи із забезпечення дотримання вимог енергетичної ефективності та вимог оснащення будівель і споруд приладами обліку використовуваних енергетичних ресурсів

У цьому розділі містяться прийняті заходи по підвищенню енергоефективності об'єкта, розташованого у м. Київ.

Даний підрозділ відпрацьовано згідно з Законом України від 01.07.1994 № 74/94-ВР «Про енергозбереження» та Законом України «Про енергетичну ефективність будівель» від 23.07.2017 р. №33.

Заходи з підвищення енергоефективності

Проєкт передбачає комплекс заходів із підвищення енергоефективності:

- застосування енергоефективного скління;
- автоматизація систем;
- LED-освітлення;
- облік енергоресурсів;
- теплоізоляція інженерних мереж.

Ці рішення забезпечують зниження експлуатаційних витрат та відповідають сучасним вимогам сталого будівництва.

1.8. Особливості проєктування громадських комплексів

У теперішній час як у найкрупніших, так і у крупних містах України, у тому числі і в обласних центрах, гостро стоїть питання дефіциту земельних ділянок, що відводяться під забудову об'єктами різного функціонального призначення. Високоактивний та водночас хаотичний режим життя городян, недоліки в організації транспортної інфраструктури, брак, а в більшості випадків – банальна відсутність паркувального простору та багато інших складностей життя як міст з населенням понад мільйон жителів, так і великих міст України, спонукають до пошуку нових та нетипових рішень проблеми виходу із складних несприятливих ситуацій у повсякденному функціонуванні міста. Історично, з дорожнечею землі пов'язана відсутність достатніх площ для відкритих автостоянок, що виявляє необхідність спорудження багатоярусних підземних парковок, при тому що їх будівництво в розрахунку на одне паркувальне місце коштує дорожче. Паркувальні місця є необхідною складовою будь-якого багатофункціонального центру. Залежно від розмірів та місця розташування комплексу паркувальні площі можуть бути різного типу і мати різну кількість машиномісць, але не менше зазначених для розрахунків у ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій». Найважливішими вимогами до паркувальних просторів є зручний під'їзд, наявність вільних місць та безпека зберігання автомобіля. Наявність всіх складових робить комплекс найпривабливішим.

У зв'язку з вище переліченим, причини інтересу до багатофункціональних будівель універсального призначення з боку інвесторів, покупців, орендарів та інших учасників ринку, цілком очевидні. На сьогоднішній день це вже не ті великі, з декорованими фасадами крамниці, які почали своє існування на рубежі XIX-XX століть у Європі, Північній Америці (Чикаго), а сучасні, що швидко зводяться будівлі, які не втрачають, втім, своєї архітектурної привабливості. Еволюційний розвиток міст диктує необхідність оновленого погляду на реконструкцію сформованих та функціонуючих територій. Великі міста України останніми роками все частіше поповнюються об'єктами, які беруть активну участь у формуванні нового вигляду міста. Як цілісний організм, велике місто у процесі функціонування та розвитку постійно потребує коригування існуючих та у розробці нових стратегій свого розвитку. Багатофункціональна будівля, як активна частина цього організму, поєднуючи в собі різноманітні внутрішні функції, співвідносить їх і з екстер'єром міста, і з його об'ємним контекстом.

Багатофункціональна архітектура у вигляді структур найрізноманітнішого функціонального призначення, починаючи від традиційних торгово-офісних та торгово-розважальних та закінчуючи спортивно-розважальними, фізкультурно-оздоровчими, готельно-туристичними та іншими подібними – це відносно новий і, водночас, економічно привабливий кластер сучасного ринку нерухомості, що активно розвивається. Характерною тенденцією світових і вітчизняних ринків нерухомості відбувається зміщення уподобань замовника у бік проєктування та зведення великих поліфункціональних комплексів змішаного типу.

За оцінками фахівців, ще зовсім недавно монофункціональні та двофункціональні комплекси мали найкращі характеристики щодо термінів окупності та вартості будівництва. Найчастіше це торгово-офісні центри, готельно-торговельні, готельно-офісні комплекси або багатофункціональні житлові комплекси. Наявність основного функціонального модуля та одного

або кількох супутніх менш розвинених модулів додаткових площ не відповідає сучасним ринковим вимогам. Існування в кризових умовах вимагає розширення та здешевлення ринкових пропозицій, особливо в умовах великого міста, де купівельна спроможність населення не завжди відповідає пропозиції. У зв'язку з цим стає очевидним, що поява масштабних багатофункціональних комплексів з насиченою інфраструктурою, що включає себе розважальну частину, торгівлю, готель, апартаменти та ін., – одна з відповідних ситуації, що склалася актуальних пропозицій ринку багатофункціональної нерухомості у великих містах.

Багатофункціональний комплекс – це споруда або група споруд, що поєднують у собі внутрішні та відкриті простори двох і більше функціонально-експлуатаційних призначень. Зазвичай, це території для торгівлі, офісні площі, простори розважального характеру, в яких разом компонуються комерційні, житлові, спортивні та інші функції. Сучасні комплекси результат розвитку культури архітектора та суспільства, вдосконалення технічних та технологічних можливостей, втілення всіх сучасних тенденцій архітектури, дизайну, конструктивних рішень, оскільки вони несуть на собі максимальне навантаження, як зони найбільшої соціальної активності.

Багатофункціональні комплекси мають ряд переваг, які демонструють їх перспективність порівняно з монофункціональними вузькоспеціалізованими центрами:

- більш ефективно, оптимізоване використання земельної ділянки, що у міських умовах завжди має велике значення;
- економія енергоресурсів за рахунок об'єднання функцій;
- скорочення витрат за будівництво у зв'язку з масштабністю об'єкта;
- можливість швидкого функціонального перепрофілювання при зміні ситуації на ринку;
- розширення цілей відвідування багатофункціонального об'єкта;

– зниження інвестиційних ризиків, завдяки можливості вкладення в різні види нерухомості.

Але, будівництво багатофункціональних комплексів має не тільки позитивні сторони, але також і фактори ризику, які необхідно враховувати при їх проєктуванні та експлуатації, тому:

– важливим є вибір продуманої концепції багатофункціонального комплексу ще на стадії проєктування, при цьому, слід врахувати, що об'єкт будується досить довго, і цей час можливі зміни переваг над ринком;

– необхідно грамотне зонування різних функцій об'єкта, щоб уникнути їх можливого перетину у процесі експлуатації;

– потрібна продумана стратегія взаємодії функцій об'єкта, а також просування та подальшого розвитку комплексу в процесі експлуатації;

– необхідно враховувати особливості та обсяг витрат на експлуатацію та управління об'єктом, включаючи додаткові витрати на постійне підтримання стану будівлі на високому технічному рівні.

При уважному розгляді всіх складових багатофункціонального комплексу ще на початку проєктного процесу, цей об'єкт буде якимось своєрідним місцем, що максимально забезпечує своїх відвідувачів всіма необхідними умовами для існування, що сприяє зростанню популярності комплексу серед цільової аудиторії.

Інвестори, що фінансують проєкт, у свою чергу, отримують об'єкт, який приносить прибуток на всіх стадіях розвитку: від запуску першої черги до повного функціонального перепрофілювання, при необхідності.

Ще з часів античності торгові будівлі, прототипи сучасних споруд, були джерелом доходу, що за функціональними ознаками ріднить стародавні споруди із сучасними комплексами. З моменту винаходу литого скла та початку застосування його в універсальних будівлях-пасажах, з появою великих площ скління вітрин на фасадах торгових споруд, наповнення товарами та послугами відіграє вирішальну роль, що визначає життєздатність подібних структур.

Якщо говорити про сучасні особливості багатофункціональних комплексів, слід зазначити, що все частіше в частині структури цих об'єктів, що продаються, стала проявлятися готельна складова. З'явилася вона пізніше решти, але саме їй найближчим часом належить стати невід'ємною частиною будівель, що будуються. Насамперед, це пов'язано з розширенням туристичної та ділової активності держави та, відповідно, з прогресуючим дефіцитом площ для розміщення мандрівників, туристів, бізнесменів.

Наслідком цього стане вдале вкладення капіталу в об'єкти, що вимагають довгострокових інвестицій. Готельний сектор в результаті зможе приносити більше доходу, ніж ділова та торговельна частина багатофункціонального комплексу. В рамках цих тенденцій зазначається: по-перше, значне просторове збільшення елементів сервісу, по-друге, підвищення ролі готельної складової, однієї сторони, як сервісу, що забезпечує зручність, з іншого – роль містоформуєча, створює архітектурну висотну домінанту композиції комплексу, по-третє, активне впровадження будівельних енергозберігаючих технологій при формуванні зовнішньої оболонки будівлі огорожувальними конструкціями.

Очевидно, що описуваний сегмент сучасних громадських будівель представляється одним з найбільш трудомістких та на ринку проєктування: проєкти багатофункціональних будівель складні, тому що вимагають ув'язки численних складних функцій, особливо ретельного опрацювання. Однак, як у столицях, так і у великих містах регіонів України є достатня кількість проєктів будівництва та реалізованих об'єктів багатофункціонального комплексного призначення.

У контексті проєктування та розміщення громадських багатофункціональних комплексів сьогодні переважним способом містобудівного регулювання у містах є реконструкція та «доформування» (точніше – ущільнення) сформованої міської забудови.

Зазначено, що у великих містах, обласних центрах України, внаслідок активного міського розвитку формуються переущільнені вузлові структури в місцях перетину великих магістралей з дефіцитом автомобільних парковок. Переущільнені території, що характеризуються високою соціальною, діловою та транспортною активністю, складаються в функціональні вузли міської структури. Особливо активно вузлові структури формуються у найкрупніших

містах. Виявлено, що подібні вузлові території складаються на основі вокзальних, ділових, торгових комплексів, а також на основі історичних центрів та центрів дозвілля та розваг. Ця тенденція неухильно відбивається на формуванні середовища великих міст (обласних центрів) України, і всі негативні фактори зростання у вигляді дефіциту парковок, нестачі пішохідних підземних або надземних комунікацій позначаються на формуванні тканини урбаністичного простору.

Процеси інтенсифікації та ущільнення історичної забудови Києва зумовлюють формування поліфункціональних вузлів із надвисокою концентрацією ділової, соціальної та транспортно-логістичної активності. Однією з найбільш репрезентативних зон трансформації міського середовища є привокзальна територія Центрального та Південного залізничних вокзалів. Тут стратегічне поєднання транспортного хабу з комерційними та офісними потужностями створює критичну точку зростання загальноміського значення.

Багатофункціональний комплекс «101 Tower» класу А (Вулиця Гетьмана Павла Скоропадського) – це класичний приклад децентралізації потоків (рис. 1.1).



а



б

Рисунок 1.1 – Багатофункціональний комплекс «101 Tower» (архітектурне бюро О. Коваль, 2011 р.): а – загальний вигляд об'єкта; б – інтер'єр комплексу

Об'єкт розташований на певній відстані від самого входу в метро, але він створює власний вектор руху. БФК відтягує на себе значну частину «висококваліфікованого» пішохідного потоку (офісних працівників, делегацій), які прибувають швидкісними поїздами. Це зменшує скупчення людей безпосередньо в касових залах вокзалу, спрямовуючи їх у бік ділового кварталу. Величезний багаторівневий паркінг комплексу частково розвантажує прилеглі вулиці від стихійного паркування, що критично для пропускну здатності під'їздів до вокзалу. Висотний об'єм слугує візуальним орієнтиром («маяком»), що допомагає пішоходам краще орієнтуватися в просторі привокзального району.

ТРЦ «Terminal Food» (Південний термінал) працює як «транзитний шлюз» і безпосередньо впливає на логістику пасажиропотоку між метро та залізницею (рис. 1.2). Завдяки концентрованому розміщенню закладів харчування та послуг, комплекс «затримує» пасажирів усередині своєї структури. Це запобігає хаотичному скупченню людей на самій привокзальній площі та біля входу до Південного вокзалу. Будівля спроектована так, щоб пасажир міг швидко змінити рівень пересування (з площі до залів очікування), задовольняючи базові потреби «на ходу». Це оптимізує час перебування людини в зоні вузла. ТРЦ створює комфортний коридор для пасажирів, що прямують від метро «Вокзальна» через конкорс до Південного вокзалу, перетворюючи нудний транзит на корисний шлях.



а



б

Рисунок 1.2 – ТРЦ «Terminal Food»: а – загальний вигляд об'єкта; б – інтер'єр

Ущільнення забудови через ці два об'єкти демонструє дві стратегії:

– 101 Tower – формує дистанційну точку тяжіння, розширюючи межі вокзального вузла в бік центру.

– Terminal Food – забезпечує інтенсифікацію сервісу в точці максимального навантаження, впорядковуючи хаотичні потоки.

Обидва об'єкти критично важливі для того, щоб метро «Вокзальна» (яка є однією з найбільш завантажених станцій у Європі) не перетворилася на зону постійного колапсу. Вони діють як «буферні ємності», що поглинають і перерозподіляють маси людей.

Також в Києві знаковою є ревіталізація промислових зон (лофт-квартали та ІТ-кластери навколо вул. Жилянської). Трансформація депресивних промислових майданчиків (колишніх заводів та складських терміналів залізниці) завершує формування вузла, перетворюючи «мертві» зони на живі міські простори.

Замість демонтажу часто використовується метод реновації – збереження цегляних фасадів та відкритих планувань (лофтів). Це дозволяє зберегти ідентичність району, при цьому радикально змінюючи його функцію на офісну, креативну або освітню.

Ревіталізація промзон відкриває закриті раніше території і створює тим самим нові пішохідні проколи та наскрізні маршрути від залізничних колій у глиб житлових масивів. Це «розшиває» вузькі місця біля метро «Вокзальна», даючи людям альтернативні шляхи руху.

Тут зазвичай розміщуються коворкінги, ІТ-хаби, шоуруми та арт-простори. Така активність є рівномірною протягом дня, що згладжує «пікові» навантаження на транспортний вузол, характерні для ранкових та вечірніх поїздів.

Бізнес-центр «Marmelad» (на базі заводу «Київприлад») – колишній виробничий корпус №6 заводу «Київприлад» реконструйовано впродовж 2011–2013 років, загальною площею близько 53 000 м² (рис. 1.3).

БЦ «Marmelad» розташований безпосередньо біля лінії швидкісного трамваю (зупинка «Індустріальна»), що забезпечує миттєвий зв'язок із Центральним залізничним вокзалом і робить його частиною єдиної транспортної артерії Жилинської вулиці. Завдяки наявності великого спортивного клубу, торговельних площ та дитячих розважальних центрів у складі БЦ, він працює як центр тяжіння вихідного дня, що нетипово для чистих бізнес-центрів. Використання прилеглих територій заводу дозволило створити місткий наземний паркінг (понад 500 машиномісць), що є критичним для цього перевантаженого вузла.

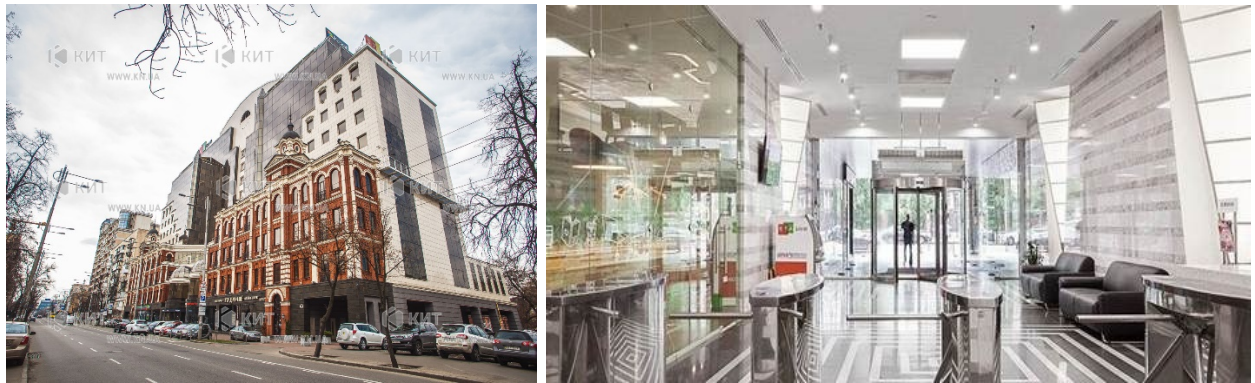


а

б

Рисунок 1.3 – БЦ «Marmelad»: а – загальний вигляд об'єкта; б – інтер'єр

Бізнес-центр «Євразія» та прилегла територія є результатом ревіталізації через нове будівництво на промайданчику – на місці колишніх складських та технічних зон залізниці та колишніх складів у 2007 році і є однією з перших знакових трансформацій району (рис. 1.4). Має загальну площу близько 33000 м². Бізнес-центр «Євразія» задав тренд на перетворення Жилинської з вулиці-складу на діловий каньйон.



а

б

Рисунок 1.4 – БЦ «Євразія»: а – загальний вигляд об'єкта; б – інтер'єр

Усі ці комплекси утворюють «Трикутник активності» привокзального вузла:

- вершина «Статус» (101 Tower): Концентрує фінансові та адміністративні ресурси. Створює попит на високоякісну інфраструктуру;
- вершина «Сервіс» (Terminal Food): Обслуговує масовий пасажиропотік. Виконує роль логістичного фільтра та забезпечує комфорт транзиту;
- вершина «Інновації» (ревіталізовані промзони): Наповнює район новими сенсами, створює робочі місця для молоді та трансформує екологічний стан (через потенційне впорядкування прибережної зони р. Либідь).

Формування такого «трикутника» навколо вокзалу свідчить про перехід від монофункціонального транспортного об'єкта до складного міського організму.

Проектування та будівництво багатофункціональних комплексів сьогодні – це вже потреба, яка має різні напрямки розвитку. З одного боку, вирішуються питання розвитку інфраструктури найкрупніших міст. З іншого боку – розміщення інвестиційних коштів дозволяє забезпечити виконання функції створення зручного багатофункціонального міського простору з подальшим одержанням прибутку. Тим самим, багатофункціональна архітектура виступає каталізатором формування та розвитку вузлових просторових структур найкрупніших міст країни й у результаті створює, нову естетику, що функціонально демонструє домінуючу супідрядність і формує нові силуети міст України новими вертикалями.

Розділ 2
Розрахунково-конструктивний

2. Загальні положення

Розділ розроблений відповідно:

- ДБН В.1.2-2: 2006 «Навантаження і впливи. Норми проєктування.
- ДБН В.2.1-10:2018 «Основи та фундаменти споруд. Основні положення проєктування»;
- ДБН В.2.6-98:2009 «Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення»;
- ДСТУ Б В.2.6-156:2010 «Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону»;
- ДСТУ-Н Б В.2.6-205:2015 «Настанова з проєктування монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій будівель та споруд»;
- НАПБ А.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні»;

2.1. Конструктивні рішення будівель і споруд, включаючи їх просторові схеми, прийняті при виконанні розрахунків будівельних конструкцій

Будівля в плані має багатокутну форму, з розмірами:

- підземного поверху – 68,9×73,6 м, висота поверху 3,0 м, кількість – 1;
- висотна частина – 47,0×45,0 м, висота 1...2 поверхів – 4,2 м; типового – 3,9 м; технічного поверху – 2,5 м; кількість – 16;
- прибудована частина – 60,0×52,5 м, висота поверху 4,2 м, кількість – 1;
- крок конструкцій – змінний

Рівень відповідальності – 2.

Ступінь вогнестійкості будівлі – I.

Клас конструктивної пожежної небезпеки – С0.

Відносна відмітка 0,000 відповідає рівню чистої підлоги першого поверху.

Вертикальними несучими конструкціями є монолітні залізобетонні колони і стіни. Перетин колон – 400×400 мм, 500×500 мм, 600×600 мм, 700×700 мм,

1000×500 мм. Крок колон – 6,0 м, 4,5 м, 3,3 м, 3,0 м, 2,7 м. У будівлі ядро жорсткості у вигляді монолітних залізобетонних стін товщиною 200 мм.

Плити перекриття і покриття – монолітні залізобетонні безбалкові і балкові товщиною 200 мм. Перетини балок 400×600 мм, 400×500 мм.

Сходові марші збірні залізобетонні, які спираються на монолітні залізобетонні майданчики.

Матеріал колон, стін, перекриття: бетон класу В25 F75, арматура класу А500С та А240 ДСТУ 3760:2006 за «Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови».

Основний тип поперечної рами (по осі 1-8/В) – п'ятипрольотна, шістнадцятиповерхова. Рама виконана з жорсткими вузлами кріплення колон до конструкцій фундаменту, жорсткими вузлами сполучення колон і міжповерхових перекриттів, жорсткими вузлами сполучення колон і балок, а також жорстким опертям плити покриття на колони. У рамі 1 проліт – 8,1 м, 1 проліт – 6,9 м, 3 прольоти – 6,0 м. Висота поверхів рами – 4,2 м; 3,9 м; 3,0 м; 2,5 м. Крок рам в поздовжньому напрямку – 6,0 м, 3,0 м.

Стінове огородження – вітражне скло.

Внутрішні стіни і перегородки виконані з газобетонних блоків, товщиною 200 мм.

Стійкість блоку забезпечується жорсткими вузлами обпирання колон на фундаментну плиту, жорсткими вузлами сполучення колон і плит перекриттів і покриттів, жорсткими вузлами сполучення колон і балок. Просторова жорсткість каркаса будівлі забезпечується монолітними дисками плит перекриттів і покриттів, а також монолітною залізобетонною діафрагмою жорсткості та ядром жорсткості.

Фундамент будівлі – плитний, стрічковий і стовпчастий ростверки товщиною 1400 мм і 1200 мм по буронабивних палях діаметром 380 мм і довжиною 17 м.

Матеріал фундаменту: бетон класу В25 W6 F150, арматура класу А500С та А240 за ДСТУ 3760:2019 «Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови».

Поверхні залізобетонних конструкцій, що контактують з ґрунтом, покриваються сучасними гідроізолюючими бітумно-полімерними мастиками.

Покрівля скатна, по металевим балкам.

2.2. Конструкції підлог, покрівлі, підвісних стель, перегородок, а також оздоблення приміщень

Конструкція підлог представлена в табл. 2.1, 2.2.

Конструкція покрівлі представлена в табл. 2.3.

Конструкція перегородок представлена в табл. 2.4.

Таблиця 2.1 - Конструкція підлог тип 1

№, п/п	Найменування шару	Товщина, мм
1	Керамогранітна плитка	10,0
2	Збірна стяжка з ГВЛВ	20,0

Таблиця 2.2 - Конструкція підлог тип 2

№, п/п	Найменування шару	Товщина, мм
1	Лінолеум	2,0
2	Збірна стяжка з ГВЛВ	20,0

Таблиця 2.3 - Конструкція покрівлі

№,п/п	Найменування шару	Товщина, мм
1	Профільований лист	75,0
2	Пароізоляція	0,3
3	Утеплювач	250,0
4	Гідроізоляційний килим	5,0

Таблиця 2.4 - Конструкція перегородок

№,п/п	Найменування шару	Товщина, мм
1	Фарба	2,0
2	Штукатурка	3,0
3	Звукоізоляція	5,0
4	Газобетон	180,0
5	Звукоізоляція	5,0
6	Штукатурка	3,0
7	Фарба	2,0

2.3. Перелік заходів щодо захисту будівельних конструкцій та фундаментів від руйнування

Для захисту фундаментів і підземних стін від корозії і вимивання, проектом передбачається горизонтальна гідроізоляція плитного, стрічкового та стовбчастого ростверків, вертикальна гідроізоляція ростверків і стін підземної автостоянки.

2.4. Розрахунок моделі в ПК ЛІРА-САПР

Опис розрахункових моделей

У проекті розглядається розрахунок будівлі в осях 1-9 / А-М.

При розрахунках було використано програмне забезпечення ЛІРА-САПР 11.5.1

Загальний вигляд розрахункової моделі представлено на рис. 2.1.

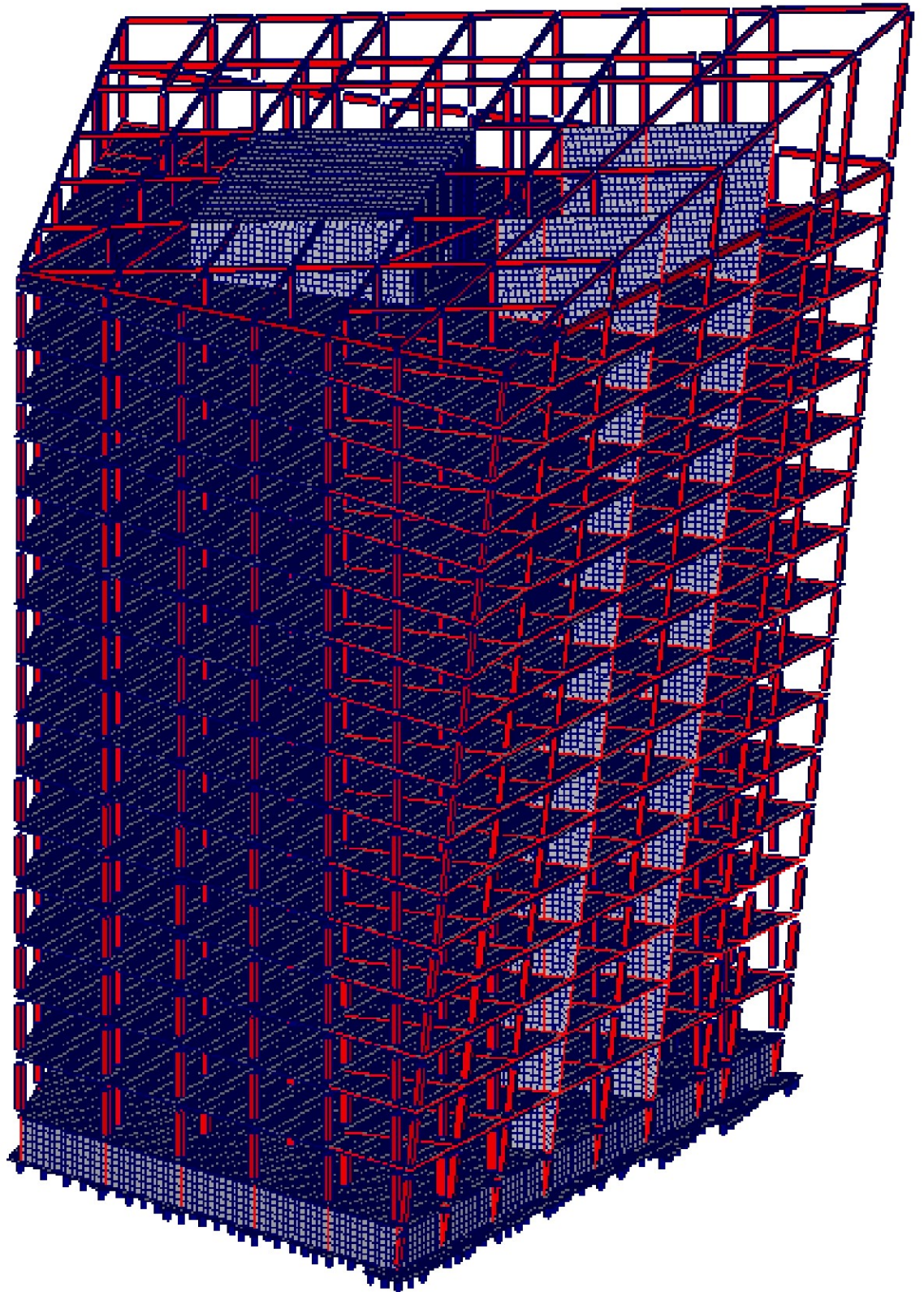


Рисунок 2.1 - Загальний вигляд розрахункової моделі

Крок розбиття на кінцеві елементи прийнятий рівним 0,5 м. Тип кінцевого елемента, перетин і прийнятий модуль пружності для кожної групи елементів розрахункової моделі представлений в табл. 2.5.

Таблиця 2.5 - Характеристики елементів розрахункової моделі

Назва елемента	Тип кінцевого елемента	Перетин, мм	Модуль пружності, тс/м ²
ростверк	42, 44 (трикутний і чотирикутний KE оболонки)	1400	0,92+006 (бетон B25)
ростверк	42, 44 (трикутний і чотирикутний KE оболонки)	1200	0,92+006 (бетон B25)
перекрыття підвалу	42, 44 (трикутний і чотирикутний KE оболонки)	200	0,92e+006 (бетон B25)
міжповерхові плити, покриття	42, 44 (трикутний і чотирикутний KE оболонки)	200	0,92 e+006 (бетон B25)
зовнішні стіни підвалу	42, 44 (трикутний і чотирикутний KE оболонки)	200	1,84e+006 (бетон B25)
всі інші стіни	42, 44 (трикутний і чотирикутний KE оболонки)	200	1,84e+006 (бетон B25)
колона прямокутного перетину	5 (універсальний просторовий стрижень)	1000×500	1,84e+006 (бетон B25)
колона квадратного перетину	5 (універсальний просторовий стрижень)	700×700	1,84e+006 (бетон B25)
колона квадратного перетину	5 (універсальний просторовий стрижень)	600×600	1,84e+006 (бетон B25)
колона квадратного перетину	5 (універсальний просторовий стрижень)	500×500	1,84e+006 (бетон B25)

Назва елемента	Тип кінцевого елемента	Перетин, мм	Модуль пружності, тс/м ²
перетину			
колона квадратного перетину	5 (універсальний просторовий стрижень)	400×400	1,84e+006 (бетон В25)
балки	5 (універсальний просторовий стрижень)	500х600	0,92e+006 (бетон В25)
балки	5 (універсальний просторовий стрижень)	400х600	0,92e+006 (бетон В25)

Граничні умови

Зв'язки в усіх напрямках встановлені в нижніх вузлах паль. Поздовжня жорсткість паль діаметром 380 мм і довжиною 18 м – 16986 т.

Навантаження і впливи

Навантаження і впливи на будівлю визначені згідно ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи. Норми проєктування». У програмному комплексі ЛІРА САПР прикладаються повні розрахункові навантаження. За допомогою комбінації завантажень і модуля РСУ (Розрахункові Сполучення Зусиль) враховується система коефіцієнтів для розрахунку за I та II груп ГС. Значення прийнятих навантажень і коефіцієнтів представлені в табл. 2.6.

Таблиця 2.6 - Навантаження і впливи

Тип навантаження	P_n	γ_f	P	$K_{\text{довгт}}$	K_1	K_2	K_3
Постійні:							
в.в. несучих конструкцій	ЛІРА-САПР*	1,1	ЛІРА-САПР*	-	1	0,91	0,91
в.в. огорожувальних конструкцій Тип I	0,294/0,273	1.2	0,353/0,328	-	1	0,83	0,83
в.в. сходових маршів	2,925 2,7 2,025 1,8	1,1	3,218 2,97 2,228 1,98	-	1	0,91	0,91

Тип навантаження	P_n	γ_f	P	$K_{\text{довгт}}$	K_1	K_2	K_3
в.в. ліфтів	32,3		35,53				
	0,630	1,1	0,756	-	1	0,91	0,91
	0,739	1,2	0,887				
	0,760		0,912				
в.в. покрівлі	0,355	1,2	0,441	-	1	0,77	0,77
с.в. підлог: Тип 1/Тип 2	0,039/0,045	1,3	0,047/0,054	-	1	0,77	0,77
Тиск ґрунту на стіни підвалу**	0,167	1,15	0,192		1	0,87	0,87
	1,712		1,968				
Тимчасові: – довготривалі:							
в.в. тимчасових перегородок	0,1	1,3	0,13		1	0,77	0,77
Тимчасові: – короткотривалі:							
Корисне							
№1	0,15	1,3	0,195	0; 0,35	1	0,83	0,29
№2	0,2	1,2	0,24				
№3	0,2	1,2	0,24				
№4(в)	0,4	1,2	0,48				
№5	0,5	1,2	0,62				
№12(2,3)	0,3	1,2	0,36				
№12(4,5)	0,4	1,2	0,48				
№9	0,05	1,3	0,065				
– автостоянка	0,35	1,2	0,42				
Снігове	0,126	1,43	0,18	0; 0,7	0,9	0,63	0,44
Вітрове				0	$\pm 0,7$	$\pm 0,49$	0
Тиск на стіни підвалу** від тимчасового навантаження на прилеглу до підвалу територію інтенсивністю 1 тс/м ²	0,31	1,2	0,37	0	0,7	0,83	0

Примітка: ЛІРА-САПР * – навантаження визначається програмним комплексом автоматично;

** – значення тиску ґрунту на стіни підвалу визначено для ґрунту зворотної засипки (піску середньої крупності з ущільненням до $K = 0,95$, $\varphi_1 = 32^\circ$, $c_1 = 0$).

де: P_n – нормативне значення навантаження, кгс / м² (крім обумовлених);

γ_f – коефіцієнт надійності за навантаженням;

P – розрахункове значення навантаження, кгс / м² (крім обумовлених);

$K_{\text{довгот}}$ – коефіцієнт переходу від повних значень короткочасного навантаження до знижених значень тимчасового навантаження тривалої дії (частка тривалості);

K_1 – коефіцієнти для комбінації # 1,2 визначають розрахункові значення навантажень з урахуванням знижувальних коефіцієнтів сполучень, що включають постійні та не менш двох тимчасових навантажень (для розрахунків за I групою ГС);

K_2 – коефіцієнти для комбінації # 3,4 визначають нормативні значення постійних і тривалих навантажень, а також дія вітру (для розрахунків за II групою ГС);

K_3 – коефіцієнти для комбінації # 5, що визначають нормативні значення постійних і тривалих навантажень, які не враховують дію вітру (для розрахунків за II групою ГС).

Результати розрахунку

За результатами просторового розрахунку максимальні зміщення верху будівлі в напрямку осі $X = 51,44$ мм, в напрямку осі $Y = 11,6$ мм. Таким чином, максимальні горизонтальні зміщення верху будівлі склали 51,44 мм, що менше гранично допустимого значення, рівного

$$\frac{H}{500} \approx \frac{76500}{500} = 145,8 \text{ мм}$$

де $H=72900$ мм – висота будівлі, що дорівнює відстані від рівня фундаменту до осі покриття.

Максимальний прогин плити в напрямку осі Z склав 21,35 мм в прольоті довжиною 6,9 м в осях 7-8 / А-Б. Допустимі значення прогину для даного прольоту становить:

$$\frac{l}{207,5} \approx \frac{6900}{207,5} = 33,2 \text{ мм}$$

Максимальна осадка будівлі з розрахунку склала 5,86 мм, що менше гранично допустимої величини для будівель цього типу (150 мм), згідно з ДБН В.1.2-2:2006.

2.5. Результати армування конструкцій

Армування міжповерхової плити перекриття на відм. 0.000

Нижня зона

Основна робоча арматура в напрямку X і Y – d10, крок 200. Додаткова арматура в прольоті в напрямку X – d16, в напрямку Y – d12, крок 200. Клас основної та додаткової поздовжньої арматури A500, поперечної A240.

Верхня зона

Основна робоча арматура в напрямку X і Y – d12, крок 200. Додаткова арматура над опорами в напрямку X і Y – d18, крок 200. Клас основної та додаткової поздовжньої арматури A500, поперечної A240.

Армування стін

Вертикальне армування стін навколо сходових клітин

Арматура d16, крок 200. Клас основної та додаткової поздовжньої арматури A500, поперечної A240.

Горизонтальне армування стін навколо сходових клітин

Арматура d16, крок 200. Клас основної та додаткової поздовжньої арматури A500, поперечної A240.

Армування колон підвалу

Армування колони 1000×500 мм прийнято 14d22, A500С.

Поперечне армування прийнято d14, A240, шаг100.

Армування колони 700×700 мм прийнято 8d20, A500С Поперечне армування прийнято d8, A240, крок 200.

Армування колони 600×600 мм прийнято 12d25, A500С

Поперечне армування прийнято d10, A240, крок 100.

2.6. Розрахунку металевих конструкцій

Креслення і розрахунки металевих конструкцій представлені в графічній частині випускної кваліфікаційної роботи бакалавра.

Розділ 3

Містобудівний

3. Благоустрій прилеглих до об'єкта проєктування територій

В даному розділі представлена інформація про земельну ділянку, її особливості, плануванні та благоустрій згідно призначенню будівлі та діючих норм.

Прийняті в проєкті рішення відповідають:

- ДБН Б.2.2-12:2019. Містобудування. Планування та забудова міських і сільських поселень;
- ДБН Б.2.2-5:2011 «Планування та забудова міст, селищ і функціональних територій. Благоустрій територій»;
- ДСП 173-96 «Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів (зі змінами)»;
- ДБН В.1.2-7:2021 «Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека».

3.1. Характеристика земельної ділянки

Земельна ділянка, відведена під будівництво багатофункціонального бізнес-центру з прибудованим рестораном та підземним паркінгом, розташована у місті Київ та належить до категорії земель населених пунктів відповідно до чинного земельного законодавства України. Територія знаходиться в межах сформованої міської забудови з розвиненою інженерно-транспортною інфраструктурою, що є сприятливим фактором для розміщення об'єкта суспільно-ділового призначення.

Згідно з чинними правилами землекористування та забудови міста Києва, ділянка розташована в зоні багатофункціональної громадсько-ділової забудови, що передбачає можливість розміщення адміністративних, офісних, готельних і торговельно-ресторанних функцій. Це відповідає функціональному призначенню проєктованого комплексу.

Рельєф ділянки переважно рівнинний із незначними ухілами, що не потребують значних обсягів земляних робіт при підготовці території. На

території частково збережені існуючі зелені насадження, які враховуються при розробці проєктних рішень благоустрою.

Інженерне забезпечення ділянки передбачає підключення до міських мереж водопостачання, каналізації, електропостачання, тепlopостачання, зв'язку та дренажу. Передбачається також можливість прокладання нових інженерних комунікацій з урахуванням вимог діючих нормативів та містобудівних обмежень.

3.2. Планувальна організація ділянки

Земельна ділянка, відведена під будівництво багатофункціонального бізнес-центру з прибудованим рестораном та підземним паркінгом, розташована у місті Київ та належить до категорії земель населених пунктів відповідно до чинного земельного законодавства України. Територія знаходиться в межах сформованої міської забудови з розвиненою інженерно-транспортною інфраструктурою, що є сприятливим фактором для розміщення об'єкта суспільно-ділового призначення.

Згідно з чинними правилами землекористування та забудови міста Києва, ділянка розташована в зоні багатофункціональної громадсько-ділової забудови, що передбачає можливість розміщення адміністративних, офісних, готельних і торговельно-ресторанних функцій. Це відповідає функціональному призначенню проєктованого комплексу.

Рельєф ділянки переважно рівнинний із незначними ухілами, що не потребують значних обсягів земляних робіт при підготовці території. На території частково збережені існуючі зелені насадження, які враховуються при розробці проєктних рішень благоустрою.

Інженерне забезпечення ділянки передбачає підключення до міських мереж водопостачання, каналізації, електропостачання, тепlopостачання, зв'язку та дренажу. Передбачається також можливість прокладання нових

інженерних комунікацій з урахуванням вимог діючих нормативів та містобудівних обмежень.

Схема організації земельної ділянки представлена в графічній частині проекту.

3.3. Техніко-економічні показники земельної ділянки

Техніко-економічні показники земельної ділянки представлені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 - Техніко-економічні показники земельної ділянки

№ п/п	Найменування	Од. вим.	Кількість
1	Площа земельної ділянки за генеральним планом	м ²	21122
2	Площа забудови	м ²	3556
3	Площа озеленення	м ²	8238
4	Площа асфальтобетонних покриттів	м ²	2691
5	Площа мощення	м ²	1003
6	Щільність забудови	%	17
7	Щільність озеленення	%	39

Аналіз показників свідчить про раціональне використання території із забезпеченням достатнього рівня озеленення, що відповідає сучасним екологічним вимогам до міської забудови.

3.4. Опис організації рельєфу ділянки вертикальним плануванням

Вертикальне планування території виконано з урахуванням існуючого рельєфу та необхідності забезпечення ефективного водовідведення.

Проектом передбачено формування ухилів поверхні, що забезпечують відведення поверхневих вод у систему дощової каналізації. Водовідвід здійснюється шляхом організації поздовжніх та поперечних ухилів дорожнього покриття до дощоприймальних колодязів.

Тротуари запроєктовані з двошаровим асфальтобетонним покриттям по щебеневій основі з улаштуванням піщаного дренажного шару. Уздовж

тротуарів встановлюється бетонний бортовий камінь типу БР 100×30×15, що забезпечує розмежування пішохідних і транспортних потоків.

Вертикальне планування також враховує вимоги доступності для маломобільних груп населення та забезпечує мінімальні перепади висот.

3.5. Опис рішень по благоустрою території

Благоустрій території спрямований на створення комфортного, функціонального та естетично привабливого середовища.

Основні рішення з благоустрою включають:

- влаштування тротуарів з асфальтобетонним покриттям;
- організацію пішохідних зон і зон відпочинку;
- застосування декоративного мощення у громадських просторах (тротуарна плитка розміром 200×100×62 мм);
- встановлення бортових каменів для розмежування функціональних зон.

Озеленення території передбачає:

- створення газонів із підсипанням рослинного ґрунту шаром 0,20 м;
- висів газонних трав;
- часткове збереження існуючих зелених насаджень;
- заміну забрудненого або деградованого ґрунту.

У зоні відпочинку передбачено облаштування майданчиків із твердим покриттям, малих архітектурних форм та елементів благоустрою.

Комплекс заходів із благоустрою сприяє формуванню якісного міського середовища, покращує мікроклімат території та забезпечує комфортне перебування користувачів об'єкта..

Розділ 4

Організаційно-технологічний

Проект організації будівництва на будівництво 16-поверхового бізнес-центру з прибудованим рестораном та підземним паркінгом у м. Київ, розроблений відповідно до завдання на проєктування та встановлених вимог щодо забезпечення безпечної експлуатації будівель, споруд, будівель і безпечного використання прилеглих до них територій.

Проект виконаний відповідно до вимог діючих норм і правил:

- ДБН А.2.2-3:2014 «Склад та зміст проєктної документації на будівництво»;
- ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва»;
- ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів»;
- Наказ №1417 від 30.12.2014 р. «Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні»;
- ДБН Б.2.2-12:2019. Містобудування. Планування та забудова міських і сільських поселень»;
- ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці и промислова безпека в будівництві»;
- Інструкція з пожежної безпеки під час виконання будівельно-монтажних робіт;
- Розрахункові нормативи для складання проєктів організації будівництва.

4.1. Характеристика умов будівництва

Будівництво будівлі здійснюється у м. Київ. При будівництві передбачено благоустрій прилеглої території з проведенням необхідного озеленення.

Умови території будівництва дозволяють влаштовувати технологічні майданчики для складування, стоянки пересувних кранів на гусеничному або пневматичному ходу, стоянки автотранспорту та улаштування стендів укрупненої збірки після проведення планувальних робіт.

Кліматичні характеристики району будівництва

Зона будівництва відноситься до кліматичного II, підрайону II-B за ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія».

Середня річна температура повітря: 6,9°C.

Середня місячна температура січня: -7,3°C.

Середня місячна температура липня: 20,8°C.

Кліматичні параметри холодного періоду року

Тривалість періоду з середньодобовою температурою нижче 0°C становить 126 діб.

Температура повітря найбільш холодних діб (забезпеченістю 0,98): -31°C.
Температура повітря найбільш холодних п'ятиденки (забезпеченістю 0,98): -26°C.

Абсолютна мінімальна температура повітря: -36°C.

Середня добова амплітуда температури повітря найбільш холодного місяця: -11°C.

Переважаючий напрямок вітру за грудень – січень: південно-західне.
Максимальна з середніх швидкостей вітру по румбам за січень: 5 м / с.

Кількість опадів за листопад-березень: 162 мм.

Кліматичні параметри теплого періоду року. Температура повітря (забезпеченістю 0,98): 24,6°C.

Середня максимальна температура повітря найбільш теплого місяця: 26,7°C. Абсолютна максимальна температура повітря: 39°C.

Середня добова амплітуда температури повітря найбільш теплового місяці: 12,2°C.

Середня місячна відносна вологість повітря найбільш теплого місяця: 29%.

Кількість опадів за квітень – жовтень: 352 мм.

Переважаючий напрямок вітру за червень – серпень: західний.

Сніговий район: V.

Вітровий район: II.

Максимальна швидкість вітру повторюваністю 1 раз в 25 років: 26 м / с, в поривах до 43 м / с. Число днів з сильним вітром (більш 15 м / с) – середнє 14, максимальнє 49. Нормативнє вітровий напір 45 кгс / м².

Розрахунковє значення ваги снігового покриву: 160 кгс / м².

Середньорічна і максимальнє (в дужках) число днів:

– зі сніговим покривом – 132, найбільша за зиму висота снігового покриву (середньорічна) – 23 см;

– з опадами твердими 52;

– з опадами рідкими 526;

– з опадами змішаними 31;

Кількість опадів 609 мм.

Інженерно-геологічні вишукування на будівельному майданчику включають в себе:

– інженерна оцінка ґрунтів та їх несучої здатності – виконується завчасно, перед початком будівництва, і являє собою оцінку будівельних властивостей ґрунтів;

– визначення рівня ґрунтових вод на території будівельного майданчика дозволяє при проєктуванні виробництва робіт розробити заходи щодо зниження рівня вод;

– створення опорної геодезичної мережі – розбивка будівельного майданчика і майбутніх на ній споруд.

Ґрунти на ділянці представлені піском, супісками та суглинками.

Рельєф ділянки – рівнинний.

На ділянці відсутні інженерні мережі водопроводу, каналізації, електропостачання, газопостачання, теплопостачання, дренажу, зв'язку.

4.2. Характеристика конструктивних рішень будівлі

Проектований багатофункціональний комплекс у Київ являє собою сучасну висотну будівлю громадсько-ділового призначення, запроєктовану відповідно до чинних нормативних вимог та завдання на проєктування.

Будівля має прямокутну конфігурацію в плані з розмірами в крайніх осях 47,0×45,0 м. Загальна висота становить 72,9 м. Поверховість – 16 надземних поверхів, а також передбачено підвальний поверх висотою 3,0 м і технічний поверх висотою 2,5 м.

Об'ємно-планувальне рішення будівлі передбачає центральне розташування вертикальних комунікацій – сходових кліток і ліфтового вузла, що об'єднані в монолітне ядро жорсткості. Запроєктовано 10 пасажирських ліфтів для основних потоків та 2 додаткових ліфти для зв'язку паркінгу з першим поверхом.

Конструктивна схема будівлі – просторова каркасна система з монолітного залізобетону, що включає:

- вертикальні несучі елементи (колони, стіни ядра жорсткості);
- горизонтальні елементи (плити перекриттів, балки);
- жорсткі диски перекриттів.

Ядро жорсткості виконане зі стін товщиною 200 мм та забезпечує сприйняття горизонтальних навантажень (вітрових та сейсмічних), а також загальну просторову стійкість будівлі.

Основні конструктивні характеристики:

- бетон класу В25;
- товщина міжповерхових перекриттів – 200 мм;
- товщина несучих стін – 200 мм;
- колони змінного перерізу: 1000×500 мм, 700×700 мм, 600×600 мм, 500×500 мм, 400×400 мм;
- крок колон — змінний (3–9 м), що забезпечує гнучкість планувальних рішень.

Фундамент будівлі – пальовий із монолітним ростверком товщиною 1200–1400 мм. Палі – буронабивні, що забезпечують передачу навантаження на глибші шари ґрунту. Бетон фундаменту прийнято класу В25 з показниками

водонепроникності W6 та морозостійкості F100. Глибина закладення ростверку – 4,4–4,6 м.

Зовнішні огорожувальні конструкції виконані у вигляді світлопрозорих фасадів (вітражних систем), що відповідає сучасним архітектурним тенденціям та забезпечує достатній рівень природного освітлення.

Прийнята конструктивна схема забезпечує:

- просторову жорсткість і стійкість будівлі;
- ефективний розподіл навантажень;
- можливість швидкого зведення із застосуванням монолітної технології.

4.3. Організація будівельного майданчику

Організація будівельного майданчика розроблена у складі будівельного генерального плану (масштаб 1:500) на основний період будівництва.

На будгенплані передбачено:

- розміщення існуючих і проєктованих будівель;
- транспортні схеми руху;
- небезпечні зони роботи механізмів;
- місця складування матеріалів;
- тимчасові будівлі та споруди;
- інженерні мережі (тимчасові та постійні).

Основні будівельні процеси виконуються із застосуванням баштового крана Liebherr 280 EC-H 16, який забезпечує монтаж конструкцій та вантажно-розвантажувальні роботи.

Транспортне обслуговування майданчика організовано через існуючу вуличну мережу. Тимчасові дороги виконуються із залізобетонних плит типу ПАГ, що забезпечує їх багаторазове використання.

Приоб'єктні склади для тимчасового складування збірного залізобетону та інших будівельних матеріалів організовані у вигляді відкритого майданчика.

При плануванні майданчиків слід передбачити улаштування ухилів не менше 2% для відводу поверхневих вод.

Для тимчасового складування проводів, електроустановок, мінеральної вати влаштовуються неопалювані склади. Зберігання арматури, облицювального матеріалу влаштовується також в неопалюваних складах.

Для зберігання фарби, спецодягу необхідно улаштування опалювального складу.

Доставка монолітного бетону здійснюється автобетонозмішувачами.

Забезпечення об'єкта на період будівництва електроенергією здійснюється від трансформаторної підстанції за допомогою тимчасової лінії електропередач. Поза зоною дії крана лінії повітряні влаштовуються по дерев'яних опорах. У зоні дії крана тимчасові лінії електропередач виконуються кабелем з підземною прокладкою. Розведення тимчасових ліній електропостачання по території будівельного майданчика здійснюється від розподільного щита, встановленого на дерев'яних опорах з північної сторони будівлі, що будується, подача електроенергії до місць виконання робіт здійснюється кабельними лініями електропередач. Основні струмоприймачі обладнуються ящиками з ручним керуванням («рубильниками»).

Теплопостачання будмайданчика електричне з установкою в побутових приміщеннях опалювальних приладів відповідно до вимог ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування» та ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежний захисту» для забезпечення допустимих параметрів мікроклімату.

Забезпечення будмайданчика водою для питних і господарсько-побутових цілей здійснюється від діючої лінії міського водогону. Забезпечення будівельного майданчика водою здійснюється за допомогою тимчасового водопроводу, виконаного зі сталевих водогазопровідних труб діаметром 40 мм. Розбір води здійснюється за допомогою водорозбірних колонок. подача води до місць виконання робіт здійснюється за допомогою гнучких шлангів.

Для протипожежних цілей використовується протипожежний гідрант, який встановлюється до початку будівництва на існуючій лінії водопроводу не далі 150 м від будівельного майданчика. Місця установки гідрантів вказані на будгенплані.

Побутове містечко розташовується на території будівельного майданчика. Місце установки вказано на буд генплані в графічній частині проєкту.

Будівельний майданчик обладнується тимчасовим провідним телефонним зв'язком на один абонентський номер.

Будівельний майданчик обладнується необхідними знаками безпеки та інформаційними щитами.

Будівельний генеральний план представлений в графічній частині.

Місця для відпочинку обладнуються лавками, столиками, урнами. Зберігання обладнання здійснюється в спеціально відведеному для цих цілей приміщенні.

Передбачається освітлення території в нічний та вечірній час. Освітлення – прожекторне від світильників, встановлюваних на опорах.

Передбачені зручні під'їзди до будівлі і автостоянки.

Будгенплан вирішений відповідно до протипожежних норм будівельного проєктування та вимог правил техніки безпеки і охорони праці.

Побудова будгенплану здійснюється з урахуванням прийнятих умовних позначень.

При розробці будгенплану зроблено розрахунок:

- потреби в тимчасових будівлях і спорудах;
- складських приміщень і площ відкритого зберігання;
- розрахунок освітлення будівельного майданчика;
- розрахунок потреби у воді.

Організація майданчика відповідає вимогам безпеки, ергономіки та ефективності виконання робіт.

4.4. Методи виробництва будівельно-монтажних робіт

Роботи з будівництва висотного багатофункціонального комплексу виконуються генпідрядною будівельно-монтажною організацією. Генпідрядна будівельно-монтажна організація повинна мати у своєму розпорядженні необхідний парк будівельних машин і механізмів для виконання робіт. Для виконання окремих видів монтажних робіт можуть бути залучені субпідрядні спеціалізовані будівельні організації.

Потреба в кадрах забезпечується за рахунок штату працюючих в підрядній будівельній організації.

Забезпечення будівництва матеріалами, конструкціями і виробами проводиться з підприємств будіндустрії м. Київ та області. Матеріали, конструкції і вироби повинні мати сертифікати та санітарно-епідеміологічні висновки. Не допускається використання матеріалів і виробів без позитивного санітарно-епідеміологічного висновку, оформленого в установленому порядку.

Забезпечення будівельного майданчика електроенергією здійснюється від існуючих електромереж. Опалення санітарно-побутових приміщень здійснюється електроприладами закритого типу.

Протипожежне водопостачання забезпечується від існуючої мережі на відстані 20 м і 50 м.

Роботи по будівництву 16-поверхового багатофункціонального комплексу виконуються в два періоди:

- 1) Підготовчий період;
- 2) Основний період.

Роботи підготовчого періоду

Підготовчий період включає наступні роботи:

- огороження будівельного майданчика;
- створення геодезичної основи для будівництва, а також винесення і закріплення на місцевості осей споруджуваної споруди;

- вирубка дерев, що потрапляють в зону забудови, за погодженням з організаціями, що займаються благоустроєм у м. Київ;
- прокладка тимчасового водопроводу;
- забезпечення будівельного майданчика протипожежним водопроводом;
- виконання робіт з перекладки існуючої каналізації;
- організація КПП;
- установка тимчасових споруд: побутові пересувні вагончики, туалет, контейнери для побутових відходів і естакади для мийки коліс автотранспорту;
- привезення матеріалів, конструкцій і організація їх складування на майданчику;
- забезпечення тимчасового енергопостачання та водопостачання від існуючих мереж;
- загальне планування території;
- влаштування тимчасового під'їзду з прилеглої до об'єкта будівництва вулиці;
- улаштування внутрішньомайданчикових проїздів і розворотних майданчиків із залізобетонних дорожніх плит.

Огородження будівельного майданчика проводиться відповідно до будівельного генерального плану. Древа в зоні огороження захистити дерев'яним коробом згідно з планом.

Розбирання матеріали і сміття, що тимчасово складається, згідно будівельному генеральному плану і вивезення в місця, зазначені замовником.

Для розміщення будівельних матеріалів та обладнання під час виконання робіт споруджуються складські майданчики. Розміщення будівельних майданчиків вказано на аркуші «Будівельний генеральний план».

Для забезпечення робітників на території будівництва встановлюються побутові мобільні вагони-побутівки для будівельників і адміністративного приміщення для інструктажу та нарад. Для цих цілей використовуються типові вагони-побутівки. Проектом передбачено розміщення побутового містечка за

межами небезпечних зон роботи монтажних кранів. Всі побутові приміщення забезпечуються електроенергією від існуючих мереж. Для водопостачання використовується існуюча мережа. Для складування побутових відходів використовується спеціальний контейнер, що знаходиться поблизу побутової будівлі, яка будується.

До початку земляних робіт проводиться загальне планування майданчика і улаштування ґрунтової дороги для роботи крана та проїзду автотранспорту з конструкціями і матеріалами.

Роботи основного періоду

В основний період будівництва виконуються наступні види робіт:

1) Роботи з улаштування «нульового циклу»:

– відривання котловану за допомогою екскаватора на гусеничному ході до відмітки низу ростверку по всій площі майбутнього фундаменту з пристроєм з'їзду в розроблюваний котлован;

– влаштування основи з буронабивних паль;

– влаштування монолітних залізобетонних ростверків;

– влаштування монолітних залізобетонних конструкцій стін підвалу і плити перекриття над підвалом;

2) Будівельно-монтажні роботи наземної частини:

– установка опалубки і арматури колон і стін (ядер жорсткості), ліфтових шахт і сходових кліток 1 поверху, укладання бетону в опалубку;

– установка опалубки і арматури перекриття над першим поверхом, укладання бетону в опалубку;

– виконання будівельно-монтажних робіт в тій же послідовності при зведенні кожного наступного поверху;

– виконання робіт з улаштування плити покриття;

– влаштування внутрішніх перегородок;

– влаштування зовнішніх стін з навісних панелей.

3) Внутрішні роботи:

- скління;
 - монтаж інженерних мереж (вентиляційна система, водопостачання і каналізація, електропостачання, слабкострумові мережі);
 - пристрій підлог;
 - внутрішнє оздоблення стін;
- 4) Із благоустрою й озеленення території;
- 5) Здача об'єкта в експлуатацію.

Послідовність виконання робіт

Послідовність виконання робіт з будівництва, монтажу інженерних мереж та благоустрою території вказана в календарному плані (графічна частина).

Земляні роботи

Земляні роботи та водовідлив з котловану потрібно виконувати відповідно до правил виробництва і приймання робіт, наведеними в ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 «Настанова щодо проведення земляних робіт та улаштування основ і фундаментів».

Перед початком виконання земляних робіт необхідно викликати представників зацікавлених служб і власників інженерних комунікацій з метою визначення фактичного розташування мереж і узгодження методів виробництва робіт. При наявності поруч діючих кабелів, земляні роботи проводити під безпосереднім керівництвом ІТП. При виявленні комунікацій, не зазначених у проекті, земляні роботи припинити і викликати на місце представників замовника і проєктувальника.

Розчищення території будівництва виконати бульдозером ДЗ-28; земляні роботи повинні починати з найнижчої позначки на будівельному майданчику з одночасним виконанням робіт з улаштування дренажної системи.

Водовідлив виробляти з відкритих колодязів, які встановити на відстані 1,5 м від краю фундаментів. Рівень води в колодязях повинен підтримуватися на 30 см нижче позначки дна котловану. Водовідлив виконувати за допомогою водовідливних установок УВ-1, продуктивністю до 30 м³ / год. Вода з колодязів відкачується в колодязь дощової каналізації.

Розробку котловану під фундаменти будівлі виконати екскаватором, ємність ковша 1,0 м³. Ґрунти переміщати екскаватором ЕО-4121 в резерв для подальшого використання на зворотну засипку пазух і благоустрою території. Ущільнення піску виконувати пошарово за допомогою віброплит до досягнення проектної щільності піщаної підготовки.

При проведенні земляних робіт котловани і траншеї, що розробляються на вулицях, проїздах, у дворах населених пунктів, а також в місцях, де відбувається рух людей або транспорту, захищаються захисним огородженням. На огородження необхідно встановлювати попереджувальні знаки, а в нічний час – освітлення. Місця проходу людей через траншеї обладнуються перехідними містками, які освітлюються в нічний час.

Відсіпання насипів при вертикальному плануванні і зворотну засипку слід проводити пошарово з ретельним ущільненням.

Для можливості заходу в котлован вантажопідйомних машин виконується в'їзний пандус з ухилом не крутіше 1:8 з покриттям зі збірних залізобетонних плит по піщаній основі товщиною 200 мм.

Пальові роботи

Буронабивні палі круглим перетином діаметра 380 мм виготовляються буровою установкою.

Бурова установка і прохідні бурові шнеки, які одночасно виконують роль обсадної труби, працюють в наступній послідовності:

- 1) підготовка робочого майданчика для забезпечення маневру бурової установки і доставки бетону: відсіпання в основу щебеню іта їх ущільнення;

- 2) монтаж бурового і допоміжного обладнання;
- 3) установка бурової установки на точку і точна фіксація бурового інструменту при розбурюванні свердловину під палю;
- 4) буріння свердловини з безперервним обертанням шнекової колони до проектної позначки (наконечником шнекової колони може бути клапанний пристрій);
- 5) під'єднання автобетононасоса до установки;
- 6) підйом шнекової колони з одночасним закачуванням бетону через шнекову колону і клапанний пристрій в нижню зону свердловини під тиском 0,5...1 атм.;
- 7) контроль тиску бетону за датчиком (при збільшенні тиску бетону збільшити швидкість підйому шнека);
- 8) від'їзд установки від свердловини;
- 9) установка монтажного крана, обладнаного віброзанурювачем, поруч з розбуреною свердловиною для занурення армокаркасу;
- 10) занурення в свердловину з бетоном армокаркасу з подовжувачем на проектну відмітку за допомогою віброзанурювача;
- 11) від'єднання подовжувача від каркаса і витягання його із свердловини;
- 12) завантаження екскаватором в самоскиди витягнутого з свердловини ґрунту і вивезення його на звалище.

Бетонні роботи, зведення надземної частини

Доставка бетонної суміші здійснюється з бетонного вузла за допомогою автобетономіксерів.

У період виробництва бетонних робіт необхідно вести ретельний контроль за технологією приготування бетонної суміші, її укладанням, відбором і випробуваннями контрольних зразків бетону, при цьому контрольні зразки повинні зберігатися і набирати міцність в тих умовах, що і бетон, що

укладається в бетоновані конструкції. Перед бетонуванням поверхня опалубки повинна бути очищена від сміття, бруду, масел, снігу і льоду.

Бетонні суміші слід укладати в бетоновані конструкції горизонтальними шарами однакової товщини без розривів, з послідовним напрямком укладання в одну сторону у всіх шарах.

Укладання всіх наступних рівнів бетонної суміші допускається до початку тужавіння бетону попереднього шару. Верхній рівень бетонної суміші повинен бути на 50...70 мм нижче верху щитів опалубки.

Армування конструкцій передбачається вести з заздалегідь заготовленими сітками і просторовими каркасами.

Зведення надземної частини будівлі здійснюється після повного закінчення робіт з улаштування пальового фундаменту і плити ростверку, здачі їх за актом і набору ними міцності не менше 70% від проєктного значення.

Роботи з монтажу стінових панелей, а також вантажно-розвантажувальні роботи виконують за допомогою вантажопідйомного крана.

Для зведення надземної частини багатофункціонального комплексу використовується кран Liebherr 280EC H-16. При влаштуванні монолітного перекриття може бути застосований автобетононасос.

Liebherr 280EC H-16 здійснює вантажно-розвантажувальні роботи, подачу конструкцій в зону монтажу та монтує надземні конструкції в межах своєї робочої зони.

Розміщення вантажопідйомного крана показано на будівельному генеральному плані.

Всі питання, пов'язані з виробництвом будівельно-монтажних і вантажно-розвантажувальних робіт краном повинні бути уточнені при розробці проєкту виконання робіт краном.

Складування матеріалів і виробів виробляють за видами і марками відповідно до будівельного генерального плану, який розробляється в складі проєкту виконання робіт.

При виконанні робіт використовують засоби малої механізації, нормокомплекти інструментів та інвентарю. Передбачається централізована комплектація і поставка матеріалів і виробів. Для транспортування збірних залізобетонних та металевих конструкцій використовують причепи-панелевози марки МАЗ і КрАЗ.

При проведенні електрозварювальних і газополум'яних робіт здійснюються заходи (організація окремих кабін, витяжної механічної вентиляції, установка кранів, видача ЗІЗ) відповідно до вимог санітарних правил при зварюванні, наплавленні і різанні металів і забезпечують необхідну ергонометрику робочого місця зварника, вміст допустимих і нижчих рівнів концентрацій шкідливих речовин в повітрі робочої зони, рівнів шуму, локальної вібрації і неіонізуючого випромінювання, захист персоналу, який працює на нижче розташованих рівнях, від випадкового падіння предметів, огарків електродів, бризок металу.

При проведенні монтажних робіт забезпечується радіотелефонний зв'язок, очищення елементів конструкцій від бруду і пилу, що підлягають монтажу, а також фарбування і антикорозійний захист конструкцій і обладнання у випадках, коли вони виконуються на будівельному майданчику до їх підйому в спеціально обладнаних місцях. Розпакування, розконсервацію, укрупнену збірку і довиготовлення обладнання, що підлягає монтажу, проводиться в спеціально відведеній зоні.

Монтаж збірних залізобетонних конструкцій

До початку монтажу збірних конструкцій повинні бути виконані підготовчі роботи, передбачені ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва». До цього часу повинні бути налагоджені комплексні поставки збірних конструкцій відповідно до графіка, розробленим в складі ПВР.

До початку робіт наземного циклу повинні бути виконані роботи нульового циклу (в т.ч. і зворотна засипка пазух котловану з ретельним

пошаровим ущільненням) з обов'язковим складанням виконавчої геодезичної схеми виконаних робіт.

Граничні відхилення від суміщення орієнтирів при установці збірних елементів, а також відхилення закінчених монтажних конструкцій від проектного положення не повинно перевищувати величин, наведених у ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції. Норми проектування».

Антикорозійне покриття зварних з'єднань, а також ділянок закладних деталей і зв'язків належить виконувати у всіх місцях, де при монтажі та зварюванні порушено заводське покриття.

Замонолічування стиків слід виконувати після перевірки правильності встановлення конструкцій, приймання з'єднань елементів в вузлах сполучень і виконання антикорозійного покриття зварних з'єднань і пошкоджених ділянок покриття заставних деталей.

Клас бетону і марки розчину для замонолічування стиків і швів приймається відповідно до проекту. Для приготування бетонних сумішей рекомендуються швидкодіючий портландцемент марки М 400 і вище.

Монтаж збірних залізобетонних і бетонних конструкцій виконувати із застосуванням вантажопідйомних механізмів, передбачених для виконання робіт наземного циклу в складі будівельного генерального плану з дотриманням таких вимог:

- послідовності монтажу, зазначеного в проекті виконання робіт, що забезпечує стійкість і геометричну незмінність змонтованої частини споруди на всіх стадіях монтажу;
- комплектності установки конструкцій кожної ділянки (захватки), що дозволяє виробляти на змонтованій ділянці наступні роботи;
- замонолічування стиків і швів з умовою набору ними міцності не менше 70% проектною міцності до виконання наступних монтажних робіт;
- установка зв'язків.

Монтаж металевих конструкцій

Сталеві конструкції, що поставляються на монтаж згідно з кресленнями марки КМД, повинні відповідати вимогам відповідних стандартів і технічних умов.

Деформовані конструкції підлягають виправленню, при цьому правка може бути виконана як без нагріву деформаційного ділянки (холодна правка), так і з попереднім нагріванням (правка в гарячому стані) термічним або термомеханічним методом.

Холодна правка допускається тільки плавно деформованих механічних елементів або ділянок і повинна проводитися способами, що виключають утворення вм'ятин, вибоїн та інших пошкоджень на поверхні прокату. Рішення про посилення пошкоджених конструкцій або заміну їх новими приймається організацією-розробником проекту.

Проектне закріплення конструкцій (окремих елементів або колон), встановлених в проектне положення з монтажними з'єднаннями на болтах слід виконувати відразу після інструментальної перевірки точності положення і вивірки конструкцій, крім випадків, особливо обумовлених в ПВР. Конструкції з монтажними зварними з'єднаннями слід закріплювати в два етапи: спочатку тимчасово, потім по проекту. Спосіб тимчасового з'єднання визначається проектом.

Листи профільного настилу слід вкривати і осаджувати (в місцях нахлестки) без пошкодження оцинкованого покриття і спотворення форми.

Монтаж сталевих конструкцій слід виконувати в суворій відповідності з проектом виконання робіт в частині визначення вантажопідйомних механізмів (кранів), передбачених для виконання робіт наземного циклу.

Оздоблювальні роботи

Внутрішні оздоблювальні роботи виконують після приймання поверхонь стін і стель комісією за участю представників субпідрядної організації, яка бере

участь в оздоблювальних роботах. Загальна готовність будівлі до початку оздоблювальних робіт повинна задовольняти вимогам ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 «Настанова із проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд».

До початку оздоблювальних робіт повинні бути проведені наступні роботи:

- виконаний захист приміщень, що обробляються, від атмосферних опадів;
- влаштовані гідроізоляція, тепло- і звукоізоляція і вирівнюча стяжки;
- загерметизовані шви;
- забиті та ізольовані місця з'єднань;
- засклені світлові прорізи;
- змонтовані закладні деталі, зроблені підключення і випробування систем електропостачання, опалення та вентиляції;
- організований тепловий контур, що забезпечує температуру всередині приміщень не нижче 10 градусів і вологість повітря не більше 60%.

Приготування малярних складів і доставка їх на об'єкт передбачені в централізованому порядку і готовими до вживання.

Внутрішні оздоблювальні роботи включають влаштування підлог, улаштування підвісних стель, облицювання поверхонь стін гіпсокартонними листами і керамічною плиткою, фарбування поверхонь водоемульсійними та олійними складами.

Оштукатурювання і облицювання гіпсокартоном (за проєктом) поверхонь в місцях установки електротехнічних виробів необхідно виконати до початку їх монтажу. Оздоблювальні роботи передбачається виконувати з інвентарних шарнірно-панельних риштовань за місцем, що встановлюються всередині будівлі або споруди.

Для вирівнювання комплексних підготовок під підлоги та улаштування монолітних чистих підлог і майданчиків слід застосовувати віброрейки С-810.

Малярські роботи виконуються із застосуванням малярних станцій, фарбувальних агрегатів, шпаклювальних агрегатів і електричних ручних машин для шліфування шпаклівки. Подача розчинів можлива ручними ємностями.

Ізоляційні роботи

Подача рулонних матеріалів, утеплювача і розчину передбачається за допомогою вантажопідйомних механізмів, передбачених для виконання робіт надземного циклу.

Розрівнювання нахилоутворюючої стяжки передбачається за допомогою віброрейки С-810.

Подача розчину на підмостки для пристрою нахилоутворюючої стяжки можлива за допомогою розчинонасоса у складі штукатурної станції.

Подача гарячої бітумної мастики здійснюється за допомогою термосів з використанням вантажопідйомних механізмів, що мають місце на майданчику.

Основні електромонтажні роботи

До основних електромонтажних робіт відносяться:

- установка щитів;
- прокладка кабелів і проводів;
- улаштування заземлення і блискавкозахисту;
- підключення до діючої мережі;

Будівельні та оздоблювальні роботи в приміщеннях будівлі, монтаж систем вентиляції та опалення повинні бути закінчені до початку монтажу електропроводки і установки приладів.

Заходи із благоустрою та озеленення

До основних робіт з благоустрою та озеленення відносяться:

- влаштування тротуарів;
- влаштування газонів і посів трав;

- посадка дерев і чагарників;
- влаштування квітників і висадка квітів;
- зведення малих архітектурних форм і установка переносних виробів.

Всі роботи з благоустрою та озеленення виконуються після завершення основних будівельних і монтажних робіт по дорожніх і штучних спорудах.

Роботи з благоустрою та озеленення повинна виконувати спеціалізована організація, що має необхідну техніку, матеріали для озеленення та кваліфікованих фахівців.

Виробництво робіт в зимовий час

При виконанні робіт у зимовий час необхідно виконувати заходи з підготовки майданчику, будівель, споруд до роботи в зимових умовах (створити необхідний запас матеріалів, доставка яких утруднена в зимовий час; створити запас хімічних протиморозних добавок, теплоізоляційних матеріалів, використовуваних при виконанні робіт у зимовий час; забезпечити працюючих зимовим спецодягом, захисними пристосуваннями від снігових заметів, робочими інструментами, приміщеннями для обігріву та ін.).

При виконанні робіт необхідно керуватися особливими вимогами, що пред'являються до виробництва робіт в зимовий час обумовленими у відповідних розділах ДБН з організації, виробництва і приймання робіт, що діють на момент виконання робіт.

4.5. Система інструментального контролю якості будівництва

Виробничий контроль якості повинен включати вхідний контроль проектно-кошторисної документації, конструкцій, виробів, матеріалів і напівфабрикатів; операційний контроль окремих будівельних процесів або виробничих операцій і приймальний контроль будівельно-монтажних робіт. На всіх стадіях будівництва з метою перевірки ефективності раніше виробленого

контролю повинен вибірково здійснюватися інспекційний контроль спеціальними службами або спеціально створюваними для цієї мети комісіями.

За результатами виробничого та інспекційного контролю якості БМР повинні розроблятися заходи щодо усунення виявлених дефектів.

При контролі і прийманні робіт перевіряються:

- відповідність застосованих матеріалів, виробів і конструкцій вимогам проекту, ДСТУ, ДБН та ін.;
- відповідність складу і об'єму виконаних робіт проекту;
- ступінь відповідності контрольованих фізико-механічних, геометричних та інших показників вимогам проекту;
- своєчасність і правильність оформлення виробничої документації;
- усунення недоліків, зазначених в журналах робіт в ході контролю і нагляду за виконанням БМР.

Геодезичний (інструментальний) контроль монтажу металевих конструкцій здійснюється відповідно до ДБН В.1.3-2:2010 «Геодезичні роботи в будівництві».

До виконання монтажних робіт з улаштування конструкцій дозволяється приступати тільки після готовності основ опор під конструкції всієї споруди або окремих його частин, відповідно до проекту виробництва монтажних робіт.

Розбивочні осі, необхідні для монтажу конструкцій, наносяться на металеві деталі, забетоновані в тілі фундаментів поза контуром опори конструкцій.

Розташування осей і реперів повинно забезпечувати використання їх протягом всього періоду виконання робіт зі здачі будівлі в експлуатацію.

Пункти геодезичної основи закріплені постійними і тимчасовими знаками.

Постійні знаки закладають на весь період будівельно-монтажних робіт, тимчасові – по етапах робіт.

Планова основа може створюватися методами триангуляції, трилатерації, полігонометрії будівельної мережі та їх поєднаннями. Висотна основа створюється геометричним нівелюванням.

Для закріплення пунктів геодезичної розбивочної основи слід застосовувати типи знаків, передбачені ДБН В.1.3-2:2010 «Геодезичні роботи в будівництві», уточнюючи в проєкті глибини закладення і конструкції знаків закріплення осей, а також дотримуючись таких вимог:

- постійні знаки, які використовуються як опорні при відновленні і розвитку геодезичної розбивочної основи, повинні захищатися надійними огороженнями;

- ґрунтові знаки слід закривати поза зонами впливу процесів, несприятливих для стійкості і збереження знаків, настінні знаки слід закладати в капітальних конструкціях;

- типи і техніка виконання знаків повинні відповідати точності геодезичної розбивочної основи.

Верх знаків повинен мати позначку з урахуванням проєкту вертикального планування. Під час будівництва необхідно вести спостереження за стійкістю знаків планової основи до 2-х разів на рік і виносної основи до 4-х разів на рік. Точність геодезичної розбивочної основи приймається відповідно до ДБН В.1.3-2:2010 «Геодезичні роботи в будівництві».

При влаштуванні котловану під будівлю повинен бути виконаний наступний комплекс геодезичних робіт:

- розбивка і закріплення в натурі контурів котловану;
- нівелювання денної поверхні в межах контуру котловану;
- передача розбивочних осей і висотних відміток на дно котловану;
- періодичні виконавчі зйомки для підрахунку об'ємів земляних мас;
- остаточна планова і висотна виконавча зйомка відрилого котловану;
- розбивка контуру котловану повинна вестися від основних і проміжних осей споруди.

У міру заглиблення котловану повинна контролюватися його глибина. Після закінчення робіт з улаштування котловану повинна складатися наступна виконавча геодезична документація:

1. акт готовності з улаштування котловану;
2. схема планової і висотної виконавчої зйомки котловану;
3. виконавча картограма підрахунку об'ємів земляних мас.

Детальні геодезичні побудови включають в себе побудову настановних рисок, які фіксують планове і висотне проектне положення несучих елементів. При виробництві детальних геодезичних побудов повинні виконуватися контрольні вимірювання, що забезпечують надійну оцінку точності влаштування конструкцій відповідно до ДБН В.1.3-2:2010 «Геодезичні роботи в будівництві».

Відповідальні конструкції, що підлягають проміжному прийняттю зі складанням геодезичної зйомки: фундаменти, несучі стіни, плити перекриттів.

Підливка цементним розчином простору між поверхнею місця обпирання і конструкцією або опорною частиною повинна проводитися способами, що забезпечують заповнення зазначеного простору. Підливку слід проводити після вивірки конструкцій і до бетонування конструкцій, якщо таке передбачено проектом.

Приймання опор під конструкції і заставних деталей повинно проводитися для окремих секцій споруди до початку монтажу конструкцій зі складанням приймально-здавальних акту. При прийманні слід перевіряти відповідність розмірів і положення опорних поверхонь, спеціальних опорних пристроїв і анкерних болтів проектними розмірами та положенням, а також допустимих відхилень.

Не дозволяється виробництво будь-яких подальших будівельно-монтажних робіт до підписання акту здачі всіх змонтованих конструкцій будівлі або її частини, а також здачі прихованих робіт.

4.6. Заходи з та техніки безпеки та охорони праці на виробництві

Всі роботи необхідно виконувати відповідно до вимог Технічного регламенту про безпеку будівель і споруд, Технічного регламенту про вимоги

пожежної безпеки, Технічного регламенту про безпеку машин та устаткування, ДБН А.3.2-2-2009 (НПАОП 45.2-7.02-12) «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення», ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці и промислова безпека в будівництві» і діючих нормативних документів, перелічених в додатку до ДБН А.3.2-2-2009, НПАОП 0.00-1.80-18 «Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання», ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежного захисту» та НАПБ А.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні», державних стандартів, що містять вимоги з безпеки праці в будівництві, а також інших правил та інструкцій, затверджених в установленому порядку органами державного нагляду України.

Перед початком робіт повинні бути виконані заходи з безпеки при організації будівельного майданчика, виконані заходи щодо захисту від шуму. При будівництві багатофункціонального комплексу основні виробничі процеси є джерелами шуму, що не перевищує норми – 80 дБА. При одночасній роботі крана та інших будівельних машин зона шумового впливу позначається знаками небезпеки. Робота в цій зоні повинна проводитися в засобах індивідуального захисту слуху (беруші, шоломи та ін.).

На території будівельного майданчика встановити покажчики проїздів і проходів. «Небезпечні зони» повинні бути огорожені і по їх кордону, виставлені попереджувальні знаки та написи, видимі в будь-який час доби.

Відповідно до ДБН А.3.2-2-2009 (НПАОП 45.2-7.02-12) «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення» границі небезпечної зони мають такі габарити (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 - Границі небезпечної зони

Висота можливого падіння предмета (вантаж), м	Мінімальна відстань відльоту (м)	
	переміщуваного краном вантажу в разі його падіння	предметів у разі їх падіння з будівлі
до 10 м	4,00	3,50
до 20 м	7,00	5,00
до 70 м	10,00	7,00

Небезпечні зони постійно діючих і потенційно діючих небезпечних виробничих факторів повинні бути огорожені захисними і сигнальними огороженнями.

Перед початком переміщення вантажу необхідно подавати звукові сигнали.

Всі особи, що знаходяться на будмайданчику, зобов'язані носити захисні каски.. Робочі та ІТП без захисних касок та інших засобів індивідуального захисту до виконання робіт не допускаються.

Будівельний майданчик, переходи і робочі місця повинні бути освітлені відповідно до норм електроосвітлення.

Робочі місця і проходи до них на висоті 1,3 м і більше та відстані не менше 2 м від границі перепаду по висоті повинні бути огорожені тимчасовими огорожами заввишки 1,1 м.

Місця і способи кріплення страхувальних канатів і запобіжних поясів вказуються в ПВР.

Складування матеріалів і конструкцій повинно виконуватися відповідно до вказівок стандартів, технічних умов на матеріали і конструкції, а також відповідно до ПВР.

Робота вантажопідійомних машин на об'єкті повинна бути організована з дотриманням правил безпеки особою з числа ІТП, відповідальним за безпечне проведення робіт з переміщення вантажів кранами, після перевірки знань і отримання відповідного посвідчення.

Наказ про призначення осіб, відповідальних за безпечне переміщення вантажів кранами і стропальниками повинен знаходитися на об'єкті.

ІТП, в розпорядженні яких перебувають машиністи кранів, зобов'язані до початку робіт проінструктувати їх щодо безпечного виконання очікуваних робіт на місці виробництва із записом журналу реєстрації інструктажу на робочому місці. Відповідальний за безпечне проведення робіт з переміщення вантажів кранами зобов'язаний зробити запис у вахтовому журналі: «Установку

крана на зазначеному мною місці перевірів, роботи дозволяю», а також перевірити наявність посвідчень, помаранчевих жилетів, захисних касок у стропальників.

Відстань між поворотною частиною стрілового крана при будь-якому його положенні та будівлями, штабелями вантажів та іншими предметами повинна бути не менше 1 м.

При переміщенні вантажів кранами особи, які не пов'язані з цим процесом, повинні перебувати за межами небезпечної зони.

Стропальники повинні вийти з небезпечної зони до подачі сигналу машиністу крана про час підймання і переміщення вантажу.

Стропальник може перебувати біля вантажу під час його підйому або опускання, якщо вантаж знаходиться на висоті не більше 1 м від рівня площадки, на якій знаходиться стропальник.

Всі дороги і майданчики повинні мати ухил не більше 3 градусів.

Прийом бадді з бетоном до місця укладання дозволяється виробляти бетонувальнику, який має посвідчення стропальника.

Бадді для бетонної суміші повинні відповідати ДСТУ.

До роботи з баддями допускаються тільки навчені робітники.

Сумарна вага з бетоном і вібратором не повинна перевищувати 50% вантажопідйомності крана на даному вильоті (без вібратора – 90%).

Біля в'їздів на будівельний майданчик повинні встановлюватися інформаційні щити з планами пожежного захисту з нанесеними споруджуваними і допоміжними будівлями і спорудами, в'їздами, під'їздами, місцезнаходженням водних джерел, засобів пожежогасіння і зв'язку.

Дороги повинні мати покриття, придатне для проїзду пожежних машин в будь-яку пору року.

Будівельний майданчик повинен бути забезпечений аптечками з медикаментами та засобами для вказівки першої допомоги.

Усі працюючі на будівельному майданчику повинні бути забезпечені питною водою. Питні установки повинні бути розташовані на відстані не більше 75 м від робочого місця. Особи, що працюють на крані і на висоті, забезпечуються бутильованою водою не менше 3 л на людину в літню пору і 1,5 л в холодну пору року.

Перерва на обід повинна бути не менше 30 хвилин. Прийом їжі передбачається в побутовому приміщенні для прийому їжі.

Керівництво будівельно-монтажних організацій зобов'язано забезпечити перевірку знань з техніки безпеки робітників на будівельному майданчику.

Відповідно до вимог ДБН А.3.2-2-2009 (НПАОП 45.2-7.02-12) «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення» конкретні рішення питань безпеки виконання робіт повинні знаходити відображення в проєктах виконання робіт. Розрахунок груп виробничого процесу і розподіл площ санітарно-побутових приміщень, режими праці і відпочинку працюючих необхідно також відобразити в ПВР.

4.7. Заходи з охорони навколишнього середовища

При організації будівельного процесу передбачається виконання таких основних природоохоронних заходів:

- все будівельне сміття підгортається, вантажиться в автотранспорт і вивозиться на звалище;
- весь рослинний ґрунт підгортається, вантажиться в автотранспорт і вивозиться в тимчасовий відвал для використання в наступних роботах з благоустрою та озеленення;
- тимчасові резерви і кар'єри ґрунту після використання рекультивуються;
- не допускається непередбачувана проєктною документацією зрізка деревно-чагарникової рослинності, і засипання ґрунтом кореневих шийок і стовбурів дерев і чагарників;
- скидання будівельного сміття повинно здійснюватися із застосуванням закритих лотків і бункерів-накопичувачів;

- виробничі і побутові стоки, що утворюються на будівельному майданчику, повинні скидатися в існуючу каналізацію, при цьому повинні заповнюватися відстійні приямки для запобігання каналізації від замулювання;
- тимчасові автодороги, під'їзди та майданчики в складі даного проекту організації будівництва запроектовані з урахуванням мінімального пошкодження деревно-чагарникової рослинності;
- при виконанні будівельно-монтажних робіт слід керуватися вимогами ДБН А.3.1-5-2016 «Організація будівельного виробництва» та ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 «Настанова з проведення земляних робіт, улаштування основ і спорудження фундаментів».

4.8. Тривалість будівництва

Тривалість будівництва багатофункціонального комплексу в місті Київ з показниками, представленими в табл. 4.2, визначена з урахуванням умов будівництва, організації робіт, етапності фінансування та за погодженням із замовником.

Тривалість будівництва з урахуванням обмеженості під час виконання робіт становить 549 календарних днів. Тривалість підготовчого періоду відповідно до рекомендацій ДБН А.3.1-5-2016 «Організація будівельного виробництва» приймаємо 12 днів.

Таблиця 4.2 - Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування	Од. вим.	Кількість в межах землевідведення
1	Площа в межах землевідведення	м ²	21122
2	Площа забудови	м ²	1538
3	Площа дорожніх покриттів	м ²	2691
4	Площа мощення	м ²	1003
5	Площа озеленення	м ²	8238

4.9. Визначення потреби будівництва по робочих кадрах

Потреба в кадрах для будівництва забезпечується за рахунок штатів підрядних організацій. Доставка робітників на будмайданчик проводиться міським громадським транспортом.

Чисельність працюючих на будівництві розрахована на підставі даних, отриманих в програмному комплексі MS Project.

Необхідна кількість робітників визначена за найбільш напруженим періодом будівництва і становить 161 особу.

На підставі ДБН А.3.1-5-2016 «Організація будівельного виробництва» співвідношення числа робітників, ІТП, службовців, МОП та охорони приймається відповідно 84,5%, 11%, 3,2% і 1,3%. Максимальна кількість працівників представлена в табл. 4.3.

Таблиця 4.3 - Максимальна кількість працівників на будівельному майданчику

№	Категорія робітників	Норматив, %	Максимальна кількість
1	Робочі	84,5	161
2	ІТП	11	15
3	Службовці	3,2	10
4	МОП і охорона	1,3	4
5	Разом		190

Структура працюючих за статевою ознакою, при відсутності відомчих нормативів або спеціально обумовлених умов виробництва БМР, приймається рівною 30% жінок і 70% чоловіків від всіх працюючих в найбільш численну зміну.

4.10. Визначення потреби в будівельних машинах і механізмах

Розрахунок потреби в основних будівельних машинах, механізмах і транспортних засобах виконаний з урахуванням фізичних об'ємів робіт, об'ємів вантажоперевезень та норм виробітку будівельних машин і транспорту в

відповідності до розрахункових показників для складання проєктів організації будівництва.

Розрахунок потреби в будівельній техніці визначається за формулою:

$$N = \frac{M}{T}, \quad (4.1)$$

де N – кількість будівельної техніки та транспортних засобів, шт.

M – машиноємність будівництва по окремо взятій машині (механізму), машино-годин;

T – загальний термін робіт, виконуваних цією технікою (механізмом), годин.

Необхідна кількість машин і механізмів представлена в табл. 4.4.

Таблиця 4.4 - Необхідна кількість машин і механізмів

№ п/п	Найменування	Од. вим.	Кількість
1	Автобетононасос	шт.	2
2	Бетономішалка	шт.	1
3	Автомобілі-самоскиди	шт.	8
4	Бульдозер	шт.	1
5	Бурова установка	шт.	10
6	Катки дорожні	шт.	1
7	Баштовий кран	шт.	1
8	Віброрейка	шт.	1
9	Водовідливна установка	шт.	10
10	екскаватор	шт.	2

4.11. Визначення потреби будівництва в тимчасових будівлях і спорудах

Потреба будівельного майданчика в тимчасових будівлях і спорудах визначається за формулою:

$$F_{тр} = F_n \cdot P, \quad (4.2)$$

де $F^{тр}$ – необхідна площа інвентарних будівель, м²;

F_n – нормативний показник площі, m^2 ;

P – загальна кількість працюючих (або їх окремих категорій) або кількість працюючих у найчисельнішу зміну, $m^2 / \text{люд.}$

Розрахунок потреби в адміністративно-господарських та побутових приміщеннях представлений в табл. 4.5 та 4.6.

Таблиця 4.5 - Визначення потреби будівництва в адміністративно-господарських та побутових приміщеннях

Найменування приміщення	Нормативний показник, $m^2/\text{люд.}$	Кількість людей	Потрібна площа, m^2
Об'єкти санітарно-побутового призначення			
Вбиральня	0,9	161	144,9
Умивальних	0,05	161	8,05
Душові	0,5	161	80,5
Сушильня для одягу, взуття	0,2	161	32,2
Приміщення для обігріву, відпочинку робітників	1	161	161
Вбиральні	0,07	161	11,27
Їдальня	1	161	161
Разом			598,92
Об'єкти службового призначення			
Контора начальника ділянки	4	2	8
Диспетчерська	7	2	14
Приміщення для зборів	0,24	161	38,64
Медпункт	0,1	161	16,1
Разом			74,74
Елементи благоустрою			
Навіс для відпочинку	0,4	161	64,4
Лава	0,3 м/люд.	161	48,3 м
Питний фонтанчик	0,02 шт/ люд.	161	4 шт.
Пристрій для миття взуття	0,02 шт/ люд.	161	4 шт.
Комплект засобів для пожежогасіння	1/2000 k/m^2	-	1 шт.
Урна для сміття	0,05 шт/ люд.	161	8 шт.
Сміттєзбірник	0,02 шт/ люд.	161	4 шт.
Стенди	0,02 шт/ люд.	161	4 шт.

Таблиця 4.6 - Потреба будівництва в тимчасових будівлях і спорудах

Найменування приміщення	Потріб. пар.	Нормативні показники	Характеристики прийнятої будівлі	Кіл. шт.	S, м ²
Об'єкти санітарно-побутового призначення					
Гардеробна	161 люд. 144,9 м ²	0,9 м ² / люд. 1 подвійна шафа/ люд.	Гардеробна з умивальні на 12 осіб; розмір, м: 6×3×2,9; загальна площа, м ² : 18	9	162
Умивальня	161 люд. 8,05 м ²	0,05 м ² / люд. 1/15 кран/ люд.			
Душова	161 люд. 80,5 м ²	0,5 м ² / люд. 1/5 сіток/ люд.	Пересувна душова на 10 місць; розмір, м: 8,7×3,6×2,9; загальна площа, м ² : 25,2	4	100,8
Вбиральні	161 люд. 11,27 м ²	0,07 м ² / люд. 1 унітаз на 15 люд.	Туалет на 4 люд.; розмір, м: 6×3×2,9; загальна площа, м ² :	1Ж	36
			Туалетна кабіна стандарт; вбиральня на 1 люд.; розмір, м: 1,2×1,1×2,3; загальна площа, м ² : 1,32	1Ж 4М	6,6
Сушильня для одягу і взуття	161 люд. 32,2 м ²	0,2 м ² / люд.	Будинки для короткочасного відпочинку, обігріву і сушки одягу робітників; розмір, м: 4,4×2,4×2,9; загальна площа, м ² : 10,6	19	201,4
Приміщення для обігріву	161 люд. 161 м ²	1 м ² / люд.			
Їдальня	161 люд. 161 м ²	1 м ² / люд. 0,25 місць / люд.	Їдальня-роздавальна на 16 посадочних місць; розмір, м: 9×6×2,9; Загальна площа, м ² : 54,0	3	72
Об'єкти службового призначення					
Контора начальника ділянки	2 люд. 8 м ²	4 м ² / люд.	Контора на 2 робочих місця; розмір, м: 4×3×2,9; загальна площа, м ² : 12	1	12
Диспетчерська	2 люд. 14 м ²	0,25 м ² / люд.	Диспетчерська на 2 робочих місця; розмір, м: 6×3×2,9; загальна площа, м ² : 25,3	1	18
Приміщення для зборів	161 люд. 38,64 м ²	0,24 м ² / люд.	Приміщення для зборів; м: 7×6,7×2,9; загальна площа, м ² : 46,9	1	46,9
Медичний пункт	161 люд. 16,1 м ²	0,1 м ² / люд.	Медпункт на 1 робоче місце; розміри 5,3×2,9×3,9; загальна площа, м ² : 16,37	1	16,37
Разом					692,67

Для водопостачання побутових приміщень використовується питна вода від існуючої мережі водопостачання. Застосування баків для харчових відходів виключає потребу в каналізації.

Тимчасове постачання адміністративно-побутових приміщень електроенергією здійснюється від існуючих мереж.

4.12. Розрахунок складів

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

Розрізняють два основних види виробничого запасу: поточний і страховий. Поточний запас складає матеріальний ресурс між двома поставками. Мінімальний запас арматури на складі – до 3-х днів. Площа складу складається з корисної площі, зайнятої безпосередньо під матеріалами, що зберігаються; допоміжних майданчиків приймальних і відпускних майданчиків; проїздів, проходів. Для основних матеріалів і виробів розрахунок корисної площі складу виробляють за питомими навантажень.

Розрахунок площі складу для арматури:

Загальне споживання – 4287 т.

Норма запасу в днях – 3.

Розрахунковий запас – 15 т.

Норма складування – 1,4.

Коефіцієнт використання площі складу – 0,7.

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

Прийнято – 15 м².

Розрахунок площі складу для опалубки:

Загальне споживання – 2300 м².

Норма запасу в днях – 3.

Розрахунковий запас – 150 т.

Норма складування – 1,2.

Коефіцієнт використання площі складу – 0,7.

Розрахунок площі складу: $150 \times 1,2 \times 0,7 = 126 \text{ м}^2$.

Прийнято – 130 м².

Розрахунок потреби в складських майданчиках і приміщеннях наведено в табл. 4.7.

Таблиця 4.7 - Розрахунок потреби в складських майданчиках і приміщеннях

№	Найменування	Од. вим. для розрахунку	Розрахункова площа, м ²	Загальна потреба, м ²
1	Неопалювані склади	1 млн. грн.	1 млн. грн.	400
2	Складські майданчики			
	– опалубка	м ²	м ²	130
	– арматура, метал	т	т	15
	– збірний з / б	м ³	м ³	35

4.13. Розрахунок потреби в електроенергії

Основні споживачі електроенергії є:

1. Бетономішалка – 2 шт. – 8 кВт;
2. Компресор електричний – 1 шт. – 7 кВт;
3. Ручний електрифікований інструмент:
 - електроперфоратор 2 кВт, 3 шт. – 6 кВт;
 - електродріль 0,85 кВт, 3 шт. – 2,4 кВт;
 - дискова пила 1,5 кВт. 4 шт. – 6 кВт;
 - відрізна машина 2 кВт, 2 шт. – 4 кВт;
 - глибинний вібратор ИВ-47, 3 шт. – 3,6 кВт;
 - віброрейка СО-810, 1 шт. – 2,2 кВт;
 - грязьовий насос 2 шт. – 4,4 кВт.

Сумарна номінальна потужність їх електродвигунів складе:

$$P_1=8+7+6+2,4+6+4+3,6+1,2+4,4=42,6 \text{ кВт.}$$

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

$$P_2=25 \text{ кВт.}$$

Освітлювальні прилади та пристрої для внутрішнього освітлення:

1. Побутові приміщення і контора: $673,66 \text{ м}^2 \times 15 \text{ Вт} / \text{м}^2 = 10,11 \text{ кВт};$
2. Складські приміщення: $650 \text{ м}^2 \times 3 \text{ Вт} / \text{м}^2 = 1,95 \text{ кВт};$
3. Зони виконання робіт $5000 \text{ м}^2 \times 0,8 \text{ кВт} / \text{м} = 4,8 \text{ кВт}$ Їх сумарна потужність складе:

$$P_3=42,6+25+4=71,6 \text{ кВт.}$$

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

1. Зони виконання будівельно-монтажних робіт $5000 \text{ м}^2 \times 0,8 \text{ кВт} / \text{м} = 4 \text{ кВт};$
2. Зона головних проходів та проїздів $1400 \text{ м}^2 \times 5 \text{ кВт} / \text{м} = 7,0 \text{ кВт};$
3. Охоронне освітлення $10000 \text{ м}^2 \times 1,5 \text{ кВт} / \text{м} = 15 \text{ кВт}$ Сумарна потужність складе:

$$P_4=4+7,0+15=26 \text{ кВт.}$$

Зварювальний трансформатор:

$$P_5=32 \text{ кВт.}$$

Загальний показник необхідної потужності для будівельного майданчика складе

$$P=1,05 \cdot \left(\frac{0,4 \cdot 42,6}{0,7} + \frac{0,4 \cdot 25}{0,8} + 0,8 \cdot 71,6 + 0,9 \cdot 26 + 0,8 \cdot 32 \right) = 150,28 \text{ кВт}$$

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

Джерелом електроенергії для тимчасового електропостачання будівельного майданчика є силовий щит прилеглого будинку.

4.14. Розрахунок потреби у воді

Потреба будівництва у воді визначена на підставі ДБН А.3.1-5-2016 «Організація будівельного виробництва» за формулою:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3, \quad (4.3)$$

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

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

Q_3 – витрата води на потреби пожежогасіння на будівельному майданчику.

Будівельні машини, механізми та установки будівельного майданчика – 500 л / с; технологічні процеси – 1200 л / с

Сумарна витрата Q_1 на виробничі потреби визначається за формулою:

$$Q_1 = K_1 \frac{q_1 n_1 K_2}{t \cdot 3600}, \quad (4.4)$$

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

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

t – число годин на добу, що дорівнює 16.

$$Q_1 = 1,2 \cdot \frac{1700 \cdot 3 \cdot 1,5}{16 \cdot 3600} = 0,160 \text{ л/с}$$

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

$$Q_2 = K_1 \frac{q_2 n_2 K_2}{t \cdot 3600}, \quad (4.5)$$

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

n_2 – число працюючих в найбільш завантажену зміну (161 люд.);

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

$$Q_2 = 1,2 \cdot \frac{15 \cdot 161 \cdot 3}{16 \cdot 3600} = 0,15 \text{ л/с}$$

Витрата води для потреб пожежогасіння визначається за ДБН А.3.1-5-2016 «Організація будівельного виробництва» і становить 10 л/с. Також ця величина може бути визначена за ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування», що становить 15 л/с. Приймаємо 15 л/с. Загальна витрата води для забезпечення потреб будівельного майданчика становить, л / с:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0,160 + 0,15 + 15 = 15,31 \text{ л/с}$$

Для водопостачання будівельного майданчика використовувати існуючий водопровід.

4.15. Техніко-економічні показники

Техніко-економічні показники будівельного генерального плану наведено в табл. 4.8.

Таблиця 4.8 - Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування	Од. вим.	Кількість
1	Загальна кошторисна вартість, БМР	тис. грн.	2 496 033,95
2	Тривалість будівництва, в тому числі: підготовчий період	дн.	549
		дн.	12
3	Максимальна чисельність працюючих	люд.	161

Розділ 5
Економіка будівництва

5.1. Пояснювальна записка до інвесторської кошторисної документації на будівництво

Місце розташування будівництва – м. Київ

Вид будівництва – громадське будівництво

Характер будівництва – нове будівництво

Стадійність проектування – одностадійне

Джерело фінансування – власні кошти інвестора

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

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

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

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

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

5.2. Визначення кошторисної вартості в локальних і об'єктних кошторисах

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

До ресурсних показників відносяться:

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

– дані про час використання будівельних машин (машино-годин);

– дані про витрату матеріалів, виробів (деталей) і конструкцій.

Для виділення ресурсних показників використовують:

– проєктні матеріали про проєктні ресурси (відомості потреби матеріалів, дані про витрати праці і часу використання будівельних машин);

– кошторисно-нормативна база 2021 року, збірки ресурсних елементних кошторисних норм РЕКН.

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

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

Кошторисна вартість прямих витрат по внутрішніх сантехнічних, електромонтажних роботах, монтаж слабкострумівих пристроїв і обладнання визначається в локальних кошторисах на укрупнену одиницю виміру (1 м³ будівлі, 1 м² площі та ін.).

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

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

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

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

- на покриття лімітованих витрат:

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

- резерв засобів на непередбачені роботи і витрати.

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

5.3. Визначення кошторисної вартості в звідному кошторисному розрахунку

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

- регіон;

- каталоги кошторисних нормативів, прийнятих для визначення вартості будівництва;

- норми накладних витрат і кошторисного прибутку;

- рівень кошторисних цін в яких складений розрахунок.

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

Витрати по окремим главам звідного розрахунку визначаються в наступному порядку .

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

У графі 7 приводяться витрати на відведення ділянки.

Сума по графам 4 і 7 вказується в графі 8.

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

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

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

У главу 5 «Об'єкти транспортного господарства» включається вартість залізничних і під'їзних колій до підприємств, автомобільних доріг, депо, гаражів, майданчиків для стоянки автомашин та ін. Вартість цих об'єктів

приймається за проектом-аналогом і вказується в графах 4, 5, 6, 8, а за відсутності аналога визначається виходячи з протяжності доріг на генплані і питомій вартості. Дані про витрати заносяться в графи 4 і 5.

В главі 6 «Зовнішні мережі і споруди водопостачання, каналізації, тепlopостачання і газифікації» враховується вартість відповідних об'єктів. Приймається за проектом-аналогом і вказується в графах 4, 5, 6, 8. За відсутності проекту-аналога вартість визначається на основі їх протяжності на генплані і питомої вартості. Дані заносяться в графи 4 і 8.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

За підсумком звітнього кошторисного розрахунку вказуються:

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

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

5.4. Техніко-економічні показники

Таблиця 5.1 - Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування	Од. вимірювання	Кількість
1	Загальна кошторисна вартість БМР	тис. грн.	2 496 033,95
2	Нормативна трудомісткість	люд.-год	588322,5
3	Тривалість будівництва, зокрема підготовчий період	дн.	549
			12
4	Максимальна чисельність працівників	люд.	161

ВИСНОВКИ

В результаті виконання випускної кваліфікаційної роботи бакалавра запроєктовано 16-поверховий багатофункціональний комплекс, проєктна документація розроблена відповідно до ДБН А.2.2-3:2014 «Склад та зміст проєктної документації на будівництво».

Робота присвячена комплексній оцінці різних типів покрівельних конструкцій, а також застосування легких сталевих тонкостінних конструкцій при будівництві комплексу.

Однією з основних проблем використання ЛСТК в багатоповерхових громадських і житлових будівлях є строгі протипожежні вимоги, що пред'являються до всіх несучих та ізоляційних конструкцій. До конструкцій покрівлі будівель, у яких I ступінь вогнестійкості, пред'являються вимоги по дотриманню меж вогнестійкості конструкцій RE30. Це означає, що несуча і теплоізоляційна здатності конструкції повинні бути забезпечені протягом 30 хвилин.

В результаті розрахунків було виявлено, що застосування ЛСТК в конструкції покрівлі в порівнянні з використанням стандартних конструкцій покрівлі прогонного і безпрогонного типів дозволяє знизити витрати сталі без втрати міцності, що призводить до зменшення ваги покрівлі, зниження вартості. Також використання ЛСТК супроводжується зручністю монтажу.

Вітчизняна практика проєктування і будівництва будівель та споруд із застосуванням сталевих конструкцій показала доцільність цієї технології, а також ефективність застосування гнутих тонкостінних профілів з оцинкованої сталі для конструкцій будівель внаслідок їх легкості, транспортабельності і високого ступеня індустріальності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН Б.2.2-12:2019. Містобудування. Планування та забудова міських і сільських поселень. – К.: Мінрегіон України, 2019. – 210 с.
2. ДБН В.2.2-20:2008 Будинки і споруди. Готелі. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 67 с.
3. ДБН В.2.2-9:2018 «Громадські будинки та споруди. Основні положення». – К.: Мінрегіонбуд України, 2018. – 84 с.
4. ДБН А.3.2-2:2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. – К.: Мінрегіонбуд України 2012. – 122 с.
5. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. – К.: Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. – 33 с.
6. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. – К.: Мінрегіонбуд України 2016. – 42 с.
7. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 72 с.
8. ДБН В.2.2-25: 2009. Підприємства харчування (заклади ресторанного господарства) – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 38 с.
9. Настанова з проектування монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій будівель та споруд : ДСТУ-Н Б В.2.6-205:2015. – [Чинний від 2016-07-01]. – Київ : Мінрегіон України, 2015. – 28 с.
10. Організація та управління будівництвом: підручник / О.А. Тугай та ін. – К.: Видавництво Ліра-К, 2024. – 400 с
11. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. – К.: Мінрегіонбуд України, 2016. – 54 с.
12. Лінда С.М. Архітектурне проектування громадських будівель і споруд: навч. посібник. 2-ге вид., випр. і доповн. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. – 612 с.

13. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 "Визначення тривалості будівництва об'єктів". – К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 39 с.
14. ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд». – К.: Мінрегіон України. 2018. – 36 с.
15. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи. Норми проектування. – К.: Мінрегіон України, 2006. – 75 с.
16. ДБН А.2.2-3:2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво. К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 36 с.
17. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 – Будівельна кліматологія. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 123 с.
18. ДБН В.2.3-15:2007 Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів – К.: Мінбуд України, 2007. – 40 с.
19. Настанова з визначення вартості будівництва: Кошторисні норми України. – [Чинна від 2021-11-01]. – Київ : Мінрегіон України, 2021. – 88 с.
20. Кошторисні норми України. Ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин і механізмів. – К.: Міністерства розвитку громад та територій України, 2021. – 104 с.
21. ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування» – К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 174 с.
22. ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій Загальні технічні умови. К.: ДП «УкрНДНЦ», 2019. – 28 с.
23. ДСТУ ISO 6935-1:2014 Сталь для армування бетону. Частина 1. Гладкі прутки (ISO 6935-1:2007, IDT). К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 36 с.
24. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. К.: Мінрегіонбуд України, 2018. – 42 с.
25. ДБН В. 1.2-7:2008 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до споруд. Пожежна безпека. К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 28 с.

ДОДАТКИ

А1. Розрахунок металевих конструкцій покрівлі

1. Загальні дані

Покрівельне покриття будівлі – скатна покрівля по металевих балках. Розглядається три варіанти конструкції покриття:

1) Металеві несучі балки покриття з кроком 6 м. Профільований лист підбирається при кроці опор 6 м.

2) Прогони по металевих несучих балок. Профільований лист підбирається при кроці опор (прогонів) 3 м.

3) Використання легких сталевих тонкостінних конструкцій (ЛСТК) в покритті покрівлі в якості прогонів (обрешітки).

Кліматичні умови:

– сніговий район III.

– вітровий район II.

2. Розрахунок конструкцій

2.1 Металеві балки з кроком 6 м

2.1.1 Підбір профільованого листа

Профільований лист підбирається за розрахунковими значеннями граничних навантажень при поперечному згині.

Навантаження на профнастил складається з снігового навантаження і конструкції покрівлі (таблиця Г.1).

Граничне розрахункове навантаження на профільований лист дорівнює:

$$P = P_{сн} + P_{кр}, \quad (A.1)$$

де $P_{сн}$ – розрахункове значення снігового навантаження;

$P_{кр}$ – розрахункове навантаження від верхніх шарів покрівлі.

$$P_{сн} = S_e \cdot c_e , \quad (A.2)$$

де S – розрахункове значення снігового навантаження для третього снігового району, кг/м²;

$c_e = 0,85$ – коефіцієнт зносу снігу для покриттів з ухилами від 12% до 20%.

$$P_{сн} = 180 \cdot 0,85 = 153 \text{ кг/м}^2$$

$$P = 153 + 27,84 = 180,84 \text{ кг/м}^2$$

Приймаємо профільований лист Н114-750-0,8 з граничним навантаженням 193 кг / м² при однопрогонній схемі роботи і кроці опор 6 м [3].

2.1.2. Збір навантажень

Постійні навантаження: вага покрівлі

Таблиця А.1 - Розрахунок навантаження від ваги покрівлі

Матеріал	Нормативне навантаження, кг/м ²	γ_f	Розрахункове навантаження, кг/м ²
Профільований лист Н114-750-0,8	12,5	1,05	13,13
Пароізоляція	-	-	-
Утеплювач 150мм	20	1,2	24
Гідроізоляційний килим (рулонна покрівля)	3,2	1,2	3,84
Разом:	35,7		41,0

Вага покрівельного покриття визначається за формулою:

$$q = q_p \cdot B,$$

де q – розрахункове навантаження від ваги покрівлі;

B – ширина збору навантаження.

$$q = 41,0 \cdot 6 = 246,0 \text{ кг/м.}$$

Тимчасові навантаження (снігове):

За формулою Г.2 визначаємо снігове навантаження:

$$P_{сн} = S_e \cdot c_e$$

$$P_{сн} = 180 \cdot 0,85 = 153 \text{ кг/м}^2$$

Навантаження на 1 м.п. балки:

$$p = 153 \cdot 6 = 918,0 \text{ кг/м}$$

Тоді навантаження на балку:

$$P = 246 + 918 = 1164 \text{ кг/м}$$

2.1.3. Підбір перерізів

Розрахунок балок здійснювався в програмному комплексі ЛІРА-САПР за I та II групою граничних станів.

В результаті були підібрані перетини балок: двотаври гарячекатані з паралельними стінками полиць СТО АСЧМ 20-93 нормальні 40Б2, 45Б2 та широкополочні 40Ш1.

Характеристика елементів

Розтягнуті і зігнуті елементи:

- Марка сталі – С345;
- Розрахунковий опір – 34000 т / м²;
- Коефіцієнти розрахункової довжини:
в площині ХoZ – 1;
в площині ХoY – 1;
- Гранична гнучкість - 400.

Стислі елементи:

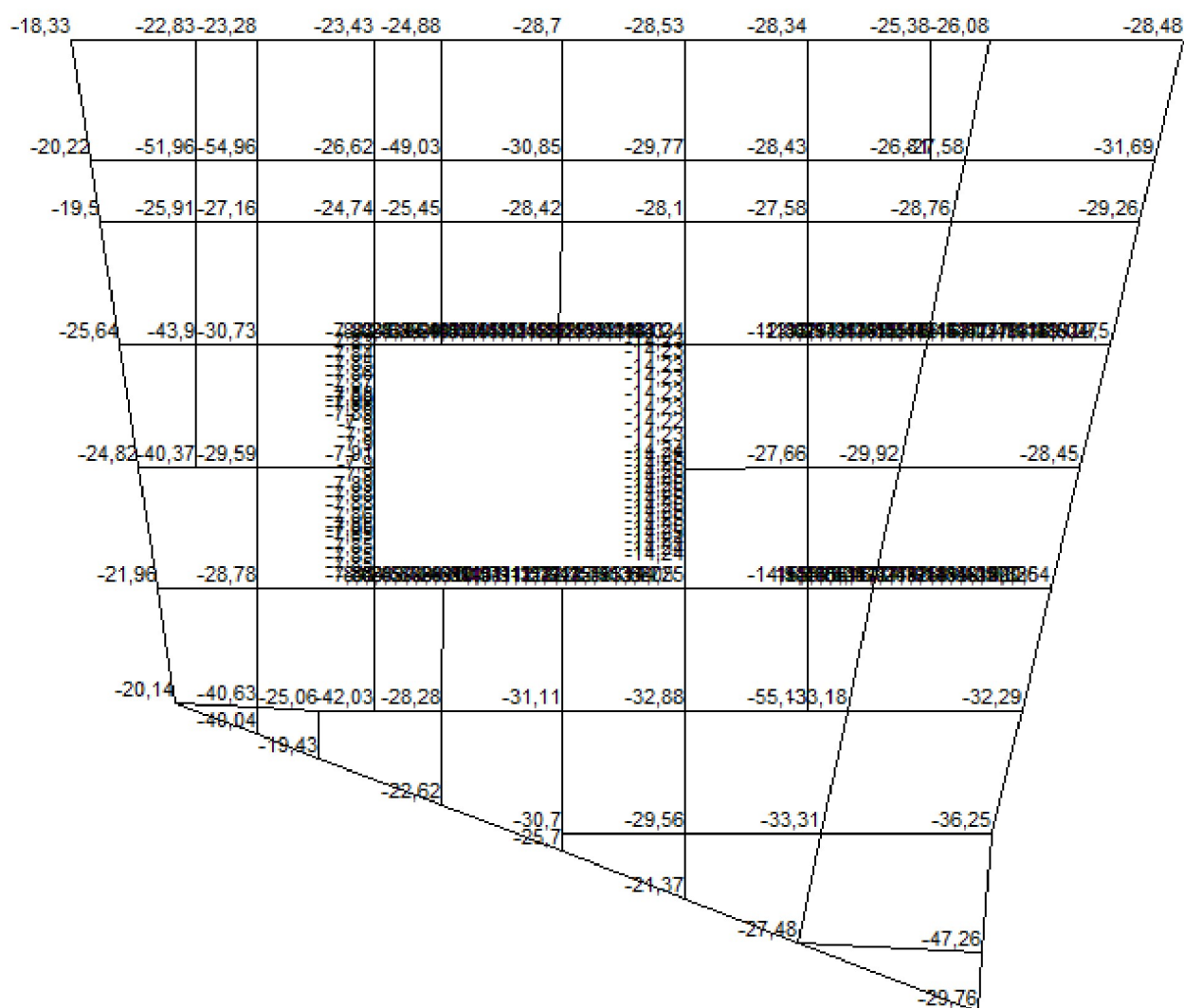


Рисунок А.2 - Значення переміщень, мм

2.2 Прогони по металевих несучих балках. Крок прогонів 3 м

2.2.1 Підбір профільованого листа

Розрахункове навантаження на лист $P = 180,84 \text{ кг / м}^2$.

Приймаємо профільований лист Н57-750-0,7 з граничним навантаженням 290 кг / м^2 при однопрогоновою схемою роботи при кроці опор 3 м [3].

2.2.2. Збір навантажень

Постійні навантаження: вага покрівлі

Таблиця А.2 - Розрахунок навантаження від ваги покрівлі

Матеріал	Нормативне навантаження, кг/м ²	γ_f	Розрахункове навантаження, кг/м ²
Профільований лист Н57-750-0,7	8,7	1,05	9,14
Пароізоляція	-	-	-
Утеплювач	20,0	1,2	24,0
Гідроізоляційний килим (рулонна покрівля)	3,2	1,2	3,84
Разом:	31,9		37,0

Вагу покрівельного покриття визначаємо за формулою А.3:

$$q = 37,0 \cdot 3 = 111,0 \text{ кг/м.}$$

Тимчасові навантаження:

За формулою Г.2 визначаємо снігове навантаження:

$$P = 180 \cdot 0,85 = 153,0 \text{ кг/м}^2.$$

Навантаження на 1 м.п. прогонів:

$$p = 153 \cdot 3 = 459,0 \text{ кг/м.}$$

Тоді навантаження на 1п.м. прогону:

$$P = 111 + 459 = 570,0 \text{ кг/м.}$$

2.2.3. Підбір перерізів

В результаті розрахунку були підбрані перетини балок і прогонів: двотаври гарячекатані з паралельними стінками полиць СТО АСЧМ 20-93 нормальні 35Б2, 40Б2, 45Б2 та широкополочні 40Ш1.

Характеристика елементів

Розтягнуті і зігнуті елементи:

- Марка стали - С345;
- Розрахунковий опір – 34000 т / м²;
- Коефіцієнти розрахункової довжини:

- в площині $XoZ - 1$;
- в площині $XoY - 1$;
- Гранична гнучкість – 400.

Стислі елементи:

- Марка стали – С345;
- Розрахунковий опір – 34000 т / м^2 ;
- Коефіцієнти розрахункової довжини:

в площині $XoZ - 1$;

в площині $XoY - 1$;

- Гранична гнучкість – 150.

На рис. А.3 представлені значення коефіцієнтів використання матеріалу.

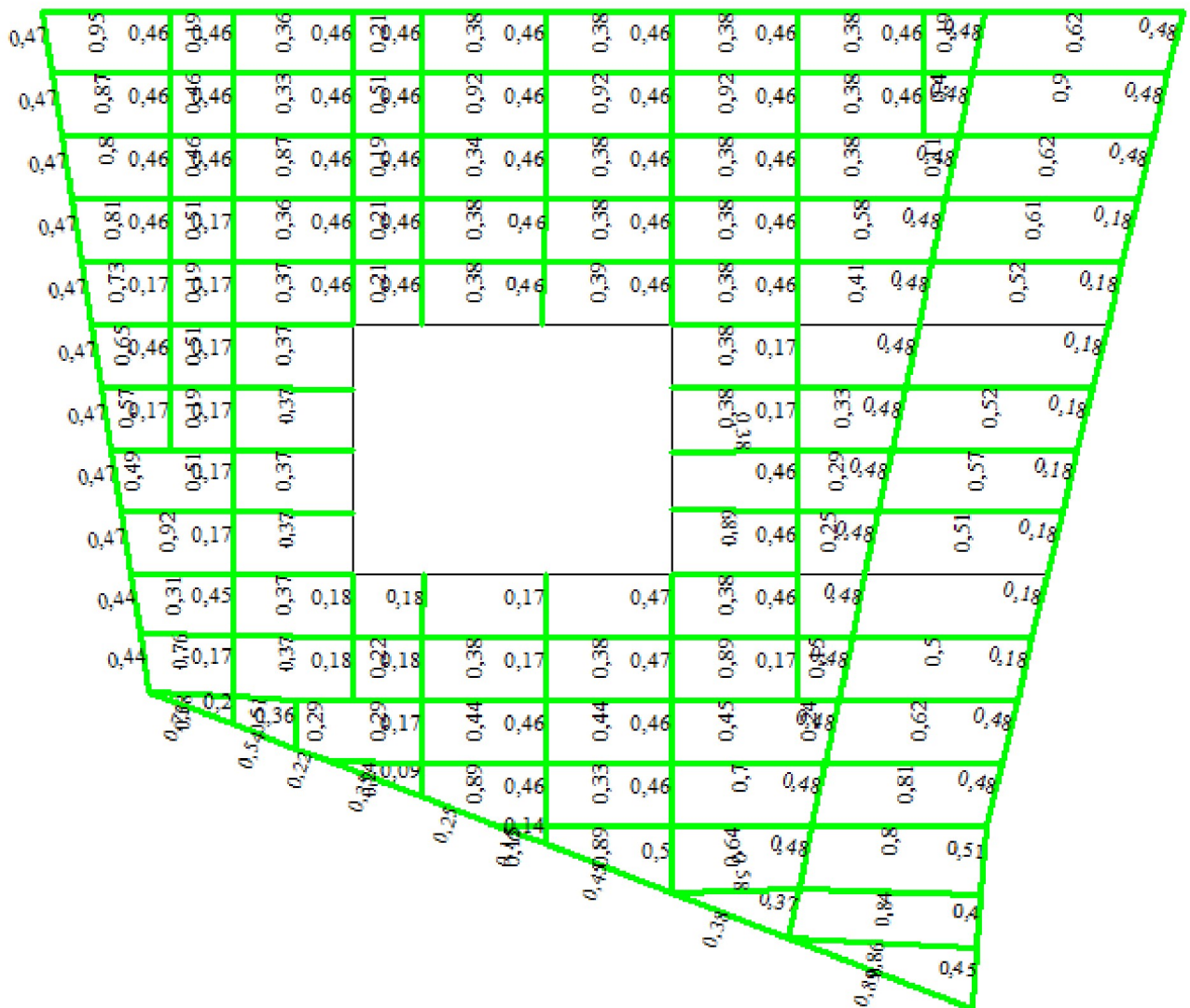


Рисунок А.3 - Коефіцієнти використання матеріалу

На рис. А.4 представлені значення переміщень вузлів балок.

Маса профілів склала 58,3 т.

Маса настилу – 16,24 т.

Маса металу – 74,54 т.

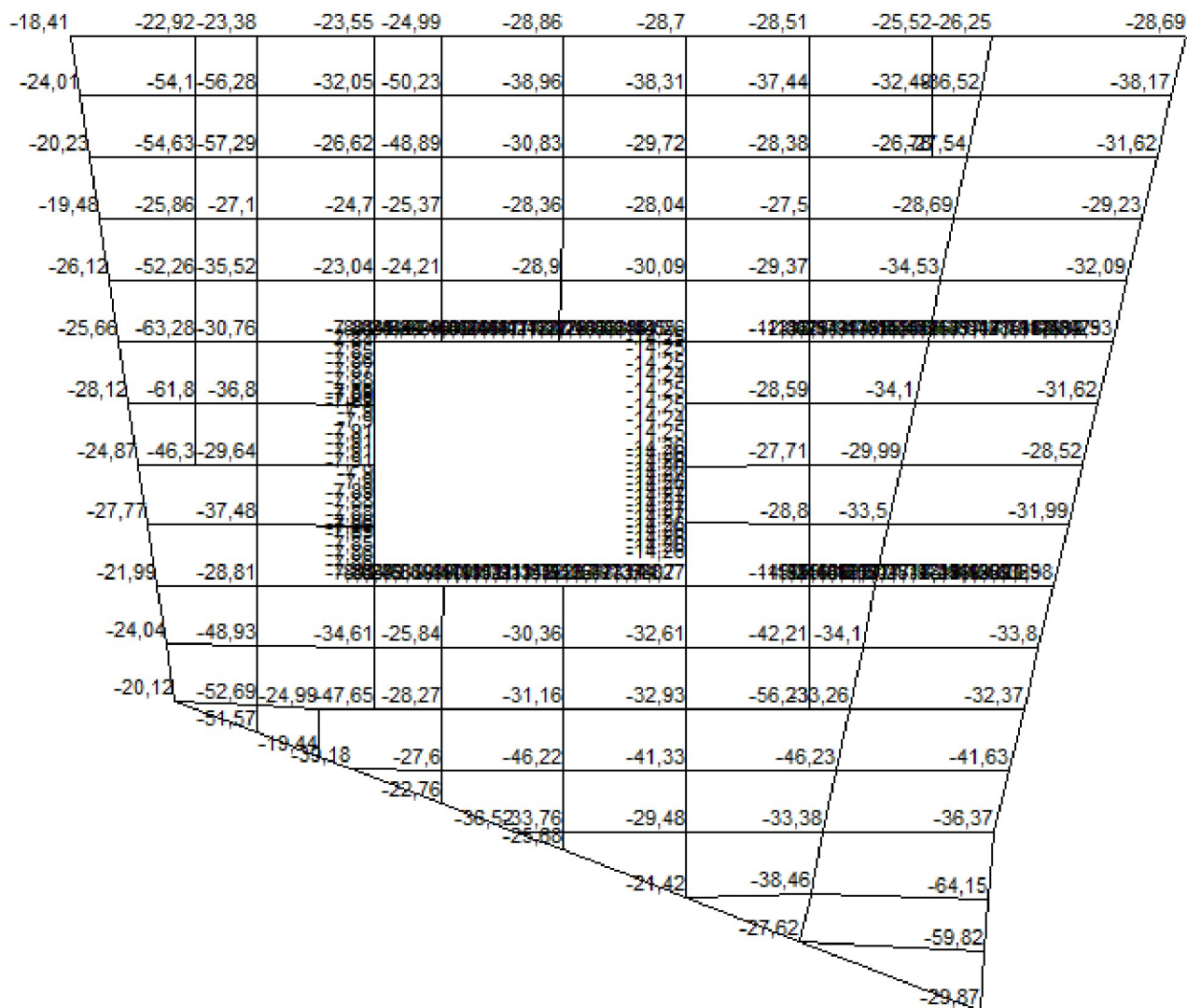


Рисунок А.4 - Значення переміщень, мм

2.3. Використання ЛСТК в якості прогонів (обрешітки)

На металеві балки (варіант 1) кладуться профілі ЛСТК в якості проміжних прогонів. Несучі профілі розташовані з кроком 2 м. Поверх цих профілів кладуться профілі С-образного перетину, розташовані з кроком 1,5 м; вони служать для розкріплення несучих балок з площини. Конструктивно приймаємо для них перетин С-образного профілю С150-2,0. Схема розташування балок представлена в графічній частині.

Склад покрівлі:

- покрівельні сендвіч-панелі;
- 2 листи ДСП (вогнестійкі гіпсові будівельні плити).

Схема розташування балок, технічна специфікація стали представлені в графічній частині.

2.3.1. Збір навантажень

Постійні: вага покрівлі

Навантаження на балки ЛСТК складається з навантаження від ваги сендвіч-панелей і від листів ДСП.

Таблиця А.3 - Розрахунок навантаження від ваги покрівлі

Матеріал	Нормативне навантаження, кг/м ²	γ_f	Розрахункове навантаження, кг/м ²
Покрівельні сендвіч-панелі	24,0	1,2	28,8
Листи ДСП	20,4	1,2	24,48
Разом:	44,4		53,3

Вага покрівельного покриття на п.м. покриття (формула Г.2):

$$q = 53,3 \cdot 2 = 106,6 \text{ кг/м.}$$

Тимчасові навантаження: снігове

За формулою Г.2 визначаємо снігове навантаження:

$$P_{сн} = 180 \cdot 0,85 = 153 \text{ кг/м}^2.$$

Навантаження на 1 м.п. балки: Тоді навантаження на балку:

$$p = 153 \cdot 2 = 306 \text{ кг/м}^2.$$

$$P = 106,6 + 306 = 412,6 \text{ кг/м}^2.$$

2.3.2 Підбір перетину

Розрахункова схема балки:

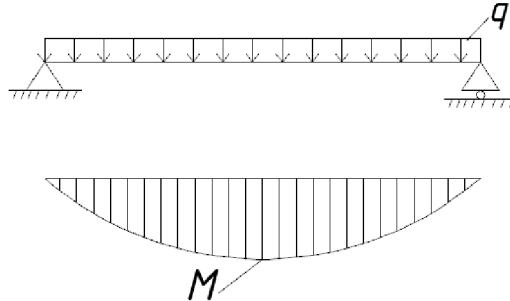


Рисунок А5 - Розрахункова схема

Розрахунок перетинів профілів проводиться відповідно до рекомендацій з проектування, виготовлення та монтажу конструкцій каркасу малоповерхових будівель і мансард з холодногнутих сталевих оцинкованих профілів виробництва «Євро-профіль».

Максимальний момент в перерізі визначається за формулою [4]:

$$M = \frac{q \cdot l^2}{8} \quad (\text{A.4})$$

$$M = \frac{412,6 \cdot 6^2}{8} = 1856,7 \text{ кг} \cdot \text{м}$$

Розрахунок балки на міцність

Розрахунок на міцність елементів, що згинаються в одній з головних площин, слід виконувати за формулою:

$$\frac{M}{W_{\min}} \leq 0,8R_y \quad (\text{A.5})$$

де W_{min} – момент опору профілю;

R – розрахунковий опір сталі розтягуванню за межею текучості.

Необхідний момент опору перерізу балки:

$$W_{n,\min} \geq \frac{M}{R_y \gamma_c}, \quad (\text{A.6})$$

Тоді

$$W_{n,\min} \geq \frac{1856,7}{0,8 \cdot 330 \cdot 10^5} = 70,33 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 = 70,33 \text{ см}^3$$

Приймаються перетин балки: складний двотавровий з двох профілів ПС-250-1,5 з моментом опору $W = 73,2 \text{ см}^3$.

Схема розташування балок представлена в графічній частині.

Маса металевих балок-двотаврів – 45,82 т.

Маса профілів ЛСТК - П1 + П2 = 6,06 + 3,45 = 9,51 т.

4. Порівняння результатів

Отримані результати зведені в таблиці А.4 та А.5.

Таблиця А.4 - Порівняння металоємності для трьох варіантів конструкції покрівлі.

	1 варіант	2 варіант (+прогони)	3 варіант (ЛСТК)
Маса металу, т	69,15	74,54	45,82

Додавання прогонів до основних несучих металевих балок дозволило використовувати профільований настил меншої ваги і розмірів, але загальна

маса металу для першого і другого варіантів вийшли приблизно рівними; використання ЛСТК зменшило металоємність на 33%.

Таблиця А.5 - Порівняння вартості матеріалів для трьох варіантів конструкції покрівлі, (тис. грн)

	1 варіант	2 варіант (+прогони)	3 варіант (ЛСТК)
Металеві балки	2343,32	2933,20	2343,32
Профнастил	1159,87	908,49	-
Балки ЛСТК	-	-	683,77
Конструкція покрівлі (пароізоляція, утеплювач, гідроізоляційний килим)	1824,47	1824,71	
Покрівельні сендвіч-панелі + листи ДКП			4792,14
Разом:	5327,66	5666,40	7819,11

В результаті порівняння можна зробити висновок: використання ЛСТК призводить до зниження металоємності, що полегшує вагу конструкції і робить більш зручним її монтаж.

Таблиця Б.1 - Розрахунок параметрів календарного графіку

№ п/п	Склад робіт	Найменування робіт та витрат	Кіл-ть од. вим.	Витрати праці робочих, люд.-год. не зайнят, обслуг. обслуговуючих машини		Тип машини	Кіл-ть машин, шт	Кіл-ть робочих в зміну	Тривалість, машини	Тривалість, робочі	Підсумкова тривалість
				На один.	Разом						
				5	6						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Підготовчі роботи											
1	Планування території	Планування площ механізованим способом	3,05	-	-	Бульдозер	1	-	0,21	-	1
			1000 м ²	1,1	3,36						
		Розробка (зняття рослинного шару) ґрунту до 10 м	1,5	-	-	Бульдозер	1	-	1,21	-	2
			1000 м ³	12,65	19,29						
При переміщенні ґрунту на кожні наступні 10 м	1,5	-	-	Бульдозер	1	-	1,55	-	2		
	1000 м ³	16,23	24,75								
2	Огородження будівельного майданчика										3
3	Облаштування будівельного містечка										4
4	Влаштування котловану	Робота на відвалі	3,03	3,65	11,04	Бульдозер	1	6	0,77	0,12	1
			1000 м ³	4,05	12,25						
		Розробка ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди	10,675	9,6	102,48	Екскаватор	2	6	16,37	1,07	17
			1000 м ³	49,08	523,93						
		Ручне доопрацювання ґранту	0,15	296	44,4			6		0,46	1
			100 м ³ гр.	-							
		Кріплення дошками стінок котлованів і траншей	7,29	24,9	181,60	Автомобілі бортові	1	6	0,40	1,89	2
100 м ²	0,88		6,42								
Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками	4,6	12,53	58,0	Трамбовки пневматичні	2	6	0,44	0,60	1		
	100 м ³ ущіл.гр.	3,04	14,08								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	Водовідлив з котловану	Водовідлив з котлованів	36,60	-		Насоси	10		26,44		27
			100 м ³	115,57	4 229,86						
2. Зведення підземної частини будівлі											
1	Влаштування паль	Влаштування залізобетонних буронабивних паль	4 015,91	8,11	32 569	Бурові установки	10	60	129,0	33,9	130
			1 м ³	5,14	20 641,75						
2	Бетонна підготовка	Устрій основи під фундаментну плиту (щебеневої товщиною 100 мм)	310,20	0,99	307	Трамбовки пневматичні	2	12	2,0	1,6	3
			1 м ³	0,21	65,14						
		Пристрій основи під фундаментну плиту (піщаної товщиною 100 мм)	155,9	0,9	140	Трамбовки пневматичні	2	12	1,0	0,7	2
			1 м ³	0,21	32,74						
3	Бетонування ростверку	Влаштування фундаментних плит залізобетонних	12,35	220,66	2 726	Бетононасос	2	18	11,1	9,5	12
			100 м ³	28,78	355,49						
4	Влаштування стін підвалу	Влаштування стін підвалу залізобетонних	0,96	1 051,83	1 011	Автобетононасос	2	18	1,2	3,5	4
			100 м ³	41,58	39,97						
		Влаштування залізобетонних стін	0,9	1666	1 539	Автобетононасос	2	18	3,0	5,3	6
			100 м ³	104,86	96,89						
Кладка стін цегляних внутрішніх	88,2	5,21	460		1	12	2,9	3,2	4		
	1 м ³	0,4	35,28								
5	Влаштування колон підвалу	Влаштування колон в дерев'яній опалубці	0,41	1 569,4	636	Автобетононасос	1	18	2,5	2,2	3
			100 м ³	100,68	40,78						
6	Гідроізоляція стін підвалу	Гідроізоляція бічна	4,81	21,2	102	Автомобілі бортові	1	6	0,1	1,4	2
			100 м ²	0,2	0,96						
		Гідроізоляція стін, фундаментів	15,4	38,2	590	Автомобілі бортові	1	18	0,4	2,0	3
			100 м ²	0,4	6,18						
7	Влаштування	Влаштування	3,09	951,08	2 937	Автобетононасос	1	30	6,0	6,1	7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	переkritтів підвалу	переkritтя безбалкових	100 м ³	31,17	96,25						
8	Зворотна засипка	Засипка котловану привізним ґрунтом з переміщенням ґрунту	6,02	-		Бульдозер	1	-	3,3	-	4
			1000 м ³	8,87	53,43						
3. Зведення надземної частини будівлі (на 1 поверх)											
1	Влаштування колон	Влаштування залізобетонних колон в дерев'яній опалубці	0,60	1569,4	949	Автобетонасос	1	12	3,8	4,9	5
			100 м ³	100,68	60,86						
2	Влаштування перекриттів	Влашт перекриттів безбалкових на висоті від опорної площі до 6 м	3,09	951,08	2 937	Автобетонасос	1	30	6,0	6,1	7
			100 м ³	31,17	96,25						
2	Влаштування перекриттів	Влаштування перекриттів безбалкових на висоті від опорної площі понад 6 м	3,5	1840,8	6 524	Автобетонасос	1	54	6,9	7,6	8
			100 м ³	31,17	110,47						
3	Установка вітражів	Монтаж вітражів, вітрин і зашкленних панелей фасадів з подвійним або одинарним склінням	7,20	268,80	1 935	Подійомники мачтові	2	30	1,7	4,0	5
			100 т	7,36	52,99						
4	Влаштування сходів	Установка майданчиків масою до 1 т	0,31	186,83	58	Баштовий кран	1	6	0,9	0,6	1
			100 шт	47,43	14,70						
			0,3	241,92	73						
4	Влаштування сходів	Установка маршів зі зварюванням масою до 1 т	100 шт	61,49	18,45	Баштовий кран	1	6	1,2	0,8	2
5	Установка металевих фасадних балок										5
6	Влаштування перегородок і внутрішніх	Влаштування з / б стін до 6 м товщиною 200 мм	1,03	1713,60	1 764	Автобетонасос	2	30	3,4	3,7	4
			100м ³	104,86	107,96						

	Стін	Установка	4,3	92,00	396			30		0,8	1
		перегородок з легкобетонних плит	100 м ²	3,03	13,03	Баштовий кран	1		0,8		
7	Влаштування інженерного обладнання 1 етап										30
8	Влаштування покрівлі	Утеплення покриттів керамзитом товщиною 100 мм	195,80	3,04	595,23	Автонавантажувачі	1	12	4,2	3,1	5
			1 м ³	0,34	66,57						
		Влаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 50 мм	19,580	27,22	532,97	Автонавантажувачі	1	18	2,4	1,9	3
			100 м ²	1,94	37,99						
		Грунтування основ з бетону або розчину під гідроізоляційний покрівельний килим	19,58	4,46	87,3	Автомобілі бортові	1	6	0,0	0,9	1,0
			100 м ²	0,04	1						
		Влаштування пароізоляції обклеювальної	19,58	17,51	342,85	Баштовий кран	1	12	0,3	1,8	2
			100 м ²	0,28	5,48						
		Влаштування покрівель плоских з матеріалів, що наплавляються	19,6	14,36	281,2	Баштовий кран	1	12	0,4	1,5	2
			100 м ²	0,29	5,68						
Влаштування примикань покрівель з матеріалів, що наплавляються	2,75	52,21	143,76	Баштовий кран	1	12	0,1	0,7	1		
	100 м	0,87	2,40								
Влаштування дрібних покриттів (парапети) з листової оцинкованої сталі	2,48	112,75	279,40	Баштовий кран	1	12	0	1,5	2		
	100 м ²	0,27	0,67								

4. Роботи завершального періоду											
1	Внутрішнє оздоблення	Прорізи									
		Установка блоків в зовнішніх та внутрішніх дверних отворах	1,20	104,28	125,14	Баштовий кран	1	48	1,0	0,2	2
		100 м ²	13,34	16,01							
		Підлоги									
		Влаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	17,72	39,51	700,12	Вібратор поверхн.	1	48	1,4	0,9	2
		100 м ²	1,27	22,50							
		Влаштування покриттів на клеї з лінолеуму з малюнком	2,66	43,48	115,57	Автомобілі вантажні	1	48	0,1	0,2	1
		100 м ² покриття	0,39	1,04							
		Влаштування покриттів на цементному розчині з плиток керамічних для підлог	15,06	119,78	1804,13	Підйомники	1	48	2,8	2,3	3
		100 м ²	2,94	44,28							
		Оштукатурювання									
		Оштукатурювання поверхонь цементно-вапняним або цементним розчином	70,682	85,84	6067,34288	Розчино-насоси	4	48	6,9	7,9	8
		100 м ²	6,29	444,58978							
		Суцільне вирівнювання поверхонь (стіни і стелі)	52,962	51,89	2748,19818	Розчино-змішувачі	2	48	3,1	3,6	4
		100 м ²	1,87	99,03894							
Суцільне вирівнювання поверхонь (стелі)	17,72	63,10	1118,13	Розчино-змішувачі	2	48	1,2	1,5	2		
100 м ²	2,18	38,63									

Фарбування										
	Фарбування полівінілацетатними водоемульсійними складами (стелі)	52,96	42,90	2272,07	Автомобілі бортові	1	48	0,6	3,0	3
	100 м ²	0,17	9,00							
	Фарбування полівінілацетатними водоемульсійними складами (стелі)	17,72	53,90	955,11	Автомобілі бортові	1	48	0,2	1,2	2
	100 м ²	0,18	3,19							
2	Устрій інженерного обладнання 2 етап									30
3	Влаштування ганків									10
4	Вимощення і цоколь									10
5	Благоустрій									20
6	Здача в експлуатацію									80