

**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 9-поверхового багатфункціонального комплексу із
вбудованим рестораном та підземною автостоянкою у м. Дніпро».*

Виконав: студент групи МБГ-20з

Дзюбан О. Ю.
(прізвище, та ініціали) (підпис)

Керівник: Білошицький М.В.
(прізвище та ініціали) (підпис)

Завідувач кафедри: Татарченко Г.О.
(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали)

СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯФакультет транспорту і будівництва
Кафедра будівництва урбаністики та просторового плануванняОсвітньо-кваліфікаційний рівень _____ бакалавр _____
(бакалавр, спеціаліст, магістр)Спеціальність _____ 192 Будівництво та цивільна інженерія _____
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

“ _____ ” _____ 2024 року

З А В Д А Н Н Я
НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ_____ Дзюбан Олексій Юрійович _____
(прізвище, ім'я, по батькові)**1. Тема проекту (роботи)** _ «Будівництво 9- поверхового багатофункціонального комплексу із вбудованим рестораном та підземною автостоянкою у м. Дніпро» _____
Спец. завдання _____Керівник проекту (роботи) _____ Білошицький М.В., к.т.н., доцент _____
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “ _____ ” _____ 2024 року № _____

2. Строк подання студентом проекту (роботи) _____**3. Вихідні дані до проекту (роботи)** _ «Будівництво 9- поверхового багатофункціонального комплексу із вбудованим рестораном та підземною автостоянкою у м. Дніпро» _____**4.Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)** _Об'ємно-планувальні, конструктивні рішення об'єкту. Вибір і обґрунтування з розрахунком моделі будинку та 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. 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	Шпарбер М.Є., ст. викладач		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент _____ **Дзюбан О.Ю.** _____
(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

на випускну кваліфікаційну роботу за темою «Будівництво 9- поверхового багатофункціонального комплексу із вбудованим рестораном та підземною автостоянкою у м. Дніпро».

Випускна кваліфікаційна робота бакалавра складається з пояснювальної записки (104 с., 5 розділів, 20 рисунків, 21 таблиця, 26 джерел інформації) та графічної частини – 6 аркушів.

Ключові слова: ПРОЕКТУВАННЯ ЦИВІЛЬНИХ БУДІВЕЛЬ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНІ КОМПЛЕКСИ, ПРОСТОРОВЕ ЯДРО ЖОРСТКОСТІ, СУЧАСНІ БУДІВЕЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ПРОЕКТ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА,.

У кваліфікаційній роботі запроєктовано об'ємно-планувальні й конструктивні рішення об'єкта будівництва. Висвітлено основні принципи проектування конструктивних рішень будівель за допомогою ПК Ліра-САПР, включаючи їх просторові схеми та наведені необхідні дані щодо вибору та розрахунку елементів з/б каркасу.

Складено схему планування та благоустрою земельної ділянки.

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

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

					ВКРБ-192-2024-ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.	Дзюбан О.				Будівництво 9- поверхового БФК із вбудованим рестораном та підземною автостоянкою у м. Дніпро	Литер.	Лист	Листов
Консульт								
Керівник	Білошицький					СНУ ім. В. Даля		

ABSTRACT

for the graduation qualification work on the topic "Construction of a 9-story multifunctional complex with a built-in restaurant and underground parking lot in the city of Dnipro".

The graduation thesis of the bachelor consists of an explanatory one notes (104 p., 5 chapters, 20 figures, 21 tables, 26 sources of information) and graphic part – 6 sheets.

Keywords: DESIGN OF CIVIL BUILDINGS MULTIFUNCTIONAL COMPLEXES, SPATIAL CORE RIGIDITY, MODERN BUILDING TECHNOLOGIES, PROJECT CONSTRUCTION ORGANIZATIONS.

In the qualification work, volume-planning and constructive solutions of the construction object. The main principles are covered design of structural solutions of buildings using PC Lira-CAD, including their spatial patterns and given the necessary data regarding the selection and calculation of elements from the frame.

A scheme of planning and improvement of the land plot has been drawn up.

The main principles of organizational and technological design are considered erection of the construction object. The use of modern materials and construction technologies. All necessary calculations within the framework of the project are given organization of construction (calendar planning, object construction master plan).

The basic principles of drawing up a design estimate are highlighted documentation. The necessary technical and economic indicators of the project are given.

ЗМІСТ

Вступ	8
Розділ 1. МІСТОБУДІВНИЙ	9
1.1. Схема планувальної організації земельної ділянки	10
1.2. Характеристика земельної ділянки	10
1.3. Планувальна організація земельної ділянки	10
1.4. Техніко-економічні показники земельної ділянки	11
1.5. Опис організації рельєфу	12
1.6. Опис рішень із благоустрою території	12
Розділ 2. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ	13
2.1. Відомості про функціональне призначення об'єкта капітального будівництва	14
2.2 Техніко-економічні показники проєктованого об'єкта капітального будівництва	14
2.3. Відомості про комп'ютерні програми, які використовувалися при виконанні розрахунків конструктивних елементів будівлі	14
2.4. Опис і обґрунтування зовнішнього і внутрішнього вигляду об'єкта капітального будівництва, його просторової, планувальної та функціональної організації	15
2.5. Обґрунтування прийнятих об'ємно-просторових та архітектурно-художніх рішень, в тому числі в частині дотримання параметрів дозволеного будівництва об'єкта капітального будівництва	16
2.6. Опис і обґрунтування використаних композиційних прийомів при оформленні фасадів та інтер'єрів об'єктів капітального будівництва	19
2.7. Опис рішень по обробці приміщень основного, допоміжного, обслуговуючого та технічного призначення	19
2.8. Опис архітектурних рішень, що забезпечують природне освітлення приміщень з постійним перебуванням людей	20

2.9. Опис архітектурних заходів, що забезпечують захист приміщень від шуму, вібрації та іншого впливу	20
2.10. Відомості про інженерне устаткування та мережі інженерно-технічного забезпечення, перелік інженерно-технічних заходів, утримання технологічних рішень	21
2.10.1. Система електропостачання	21
2.10.2. Система водопостачання	21
2.10.3. Система водовідведення	22
2.10.4. Опалення, вентиляція і кондиціювання повітря, теплові мережі	22
2.10.5. Заходи щодо зниження шуму і вібрації	24
2.10.6. Енергозбереження	25
2.10.7. Пожежна сигналізація	25
2.10.8. Охоронна сигналізація	26
2.10.9. Комп'ютерні мережі	26
2.11. Технологічні рішення	26
Розділ 3. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ	28
3.1. Конструктивні та об'ємно-планувальні рішення	29
3.2. Конструктивні рішення будівель і споруд, включаючи їх просторові схеми, прийняті при виконанні розрахунків будівельних конструкцій	30
3.3. Характеристики матеріалів	32
3.4. Збір навантажень	32
3.5. Розрахунок моделі в ПК ЛІРА-САПР	34
3.6. Результати розрахунку	36
РОЗДІЛ 4. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ	38
4.1. Вихідні дані до організаційно-технологічного проектування	39
4.2. Коротка характеристика конструктивних рішень	40
4.3. Опис організаційно-технологічних заходів	41
4.3.1. Загальні положення	41

4.3.2. Роботи підготовчого періоду	42
4.3.3. Роботи основного періоду	43
4.3.4. Послідовність виконання робіт	44
4.3.5. Земляні роботи	44
4.3.6. Бетонні роботи, зведення надземної частини	45
4.3.7. Монтаж збірних залізобетонних конструкцій	47
4.3.8. Оздоблювальні роботи	49
4.3.9. Ізоляційні роботи	50
4.3.10. Основні електромонтажні роботи	50
4.3.11. Особливості виконання робіт в зимовий час	51
4.4. Здійснення інструментального контролю якості будівництва	51
4.5. Заходи з охорони праці та техніки безпеки	54
4.6. Умови збереження навколишнього середовища	57
4.7. Тривалість будівництва	58
4.8. Проектування і розрахунки БГП	59
4.8.1. Загальні положення організації будівельного майданчика	59
4.8.2. Потреба будівництва в робочих кадрах	61
4.8.3. Потреба будівництва в тимчасових будівлях і спорудах	62
4.8.4. Визначення необхідної кількості тимчасових будівель	63
4.8.5. Розрахунок складського господарства	65
4.8.6. Розрахунок потреби у ресурсах	66
4.8.7. Розрахунок потреби в електроенергії	67
4.8.8. Розрахунок потреби у воді	68
4.9. Визначення потреби в будівельних машинах і механізмах	70
4.10. Техніко-організаційні показники розділу	71
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА	72
5.1. Методика визначення кошторисної вартості будівель і споруд	73
5.2. Методика визначення кошторисної вартості в локальних і об'єктних кошторисах	73

5.3. Методика визначення кошторисної вартості в звідному кошторисному розрахунку	75
5.4. Техніко-економічні показники ВКРБ	78
Висновки	79
ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА	80
ДОДАТКИ	82

ВСТУП

У випускній кваліфікаційній роботі бакалавра було запроєктовано 9-поверховий багатофункціональний комплекс із вбудованим рестораном та підземною автостоянкою у м. Дніпро.

Згідно з архітектурним рішенням будівля багатофункціонального комплексу має криволінійну, нестандартну форму, в якості фасадних поверхонь конструктивно використано вітражне скло. Така технологія зведення зовнішніх захисних конструкцій набула в останнє десятиліття великої популярності у всьому світі завдяки своїм перевагам: висока технологічність, стійкість до промерзання, пожежна безпека, значно знижений рівень втрат тепла і зниження рівня шуму ззовні, захист будівлі від атмосферних впливів, практичність.

Ділянка яку відвели під проєктування, розташована у місті Дніпро.

Завдання кваліфікаційної роботи: розробити схему планування земельної ділянки, запроєктувати об'ємно-планувальні та конструктивні рішення будівлі, зробити розрахунок будівлі на тимчасові та постійні навантаження, скласти проєкт з організації будівництва, розробити рішення з охорони навколишнього середовища та з пожежної безпеки, і зробити порівняння варіантів обробки офісних приміщень багатофункціонального комплексу.

Основними завданнями випускної кваліфікаційної роботи є:

- Створення комфортної обстановки для мешканців району, за допомогою комплексних рішень благоустрою території, поліпшення екологічної обстановки шляхом посадки великої кількості зелених насаджень.
- Розробка надійного й довговічного комплексу, який буде відповідати високим архітектурним-конструктивним вимогам.

1. МІСТОБУДІВНИЙ РОЗДІЛ

1.1. Схема планувальної організації земельної ділянки

Загальні дані

В даному розділі ВКРБ проведено аналіз вихідної інформації про земельну ділянку та її особливості, а також описані прийняті рішення з планування і благоустрою.

Прийняті у випускній кваліфікаційній роботі рішення відповідають наступним нормативним документам:

- ДБН Б.2.2-12:2019. «Планування та забудова територій»;
- ДБН Б.1.1-22:2017. «Містобудування. Склад і зміст плану зонування території»;
- ДБН В.1.1-7: 2016. «Пожежна безпека об'єктів будівництва».

1.2. Характеристика земельної ділянки

Ділянка розташована: м. Дніпро, Шевченківський район, проспект Богдана Хмельницького.

Рельєф майданчика рівнинний.

Ділянка землі територіально розташована в суспільно-діловій зоні об'єктів багатофункціональної суспільно-ділової забудови а також житлових будинків в периферійних районах міста і за цільовим призначенням належить до категорії земель населених пунктів.

На ділянці плануються розміщення інженерних мереж водопроводу, каналізації, електропостачання, газопостачання, теплопостачання, дренажу, зв'язку.

1.3. Планувальна організація земельної ділянки

У випускній кваліфікаційній роботі передбачено функціональне зонування території з розміщенням господарських зон та озеленення.

Передбачається загальний благоустрій та озеленення ділянки в межах, визначених завданням. Пристрій зручних під'їздів і підходів до об'єкта.

Підземна автостоянка забезпечує наявність 84 машино-місць, з них 10 для маломобільної групи населення (МГН). Наземна автостоянка включає в себе 120 машино-місць, з них 12 для МГН.

У роботі передбачено пристрій контейнерного майданчика для збору сміття на території.

За відносну позначку ± 0.000 прийнята відмітка підлоги першого функціонального поверху.

В результаті горизонтального планування ділянки передбачається наступне зонування території:

- під'їзна зона;
- зона будівлі;
- зона озеленення;
- зона сміттєвидалення;

В'їзд на територію суспільно-ділового комплексу запроєктований з боку прилеглої вулиці.

У ВКРБ передбачається мощення території навколо суспільно-ділової будівлі, а також озеленення частини ділянки.

1.4. Техніко-економічні показники земельної ділянки

Техніко-економічні показники земельної ділянки представлені в табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Техніко-економічні показники земельної ділянки

Найменування	Од. вим.	Кількість
Площа земельної ділянки за містобуд. планом	м ²	27327
Площа забудови	м ²	3669
Площа дорожніх покриттів	м ²	3665,05
Площа мощення	м ²	1242,79
Площа озеленення	м ²	21325
Щільність забудови	%	13,4
Щільність озеленення	%	80

1.5. Опис організації рельєфу

Тротуари запроєктовані з асфальтобетону по щебеневій основі та піщаному дренажному шару з установкою бордюрів.

Поверхнєве водовідведення здійснюється схилами лоткової частини доріг у напрямку існуючих дощоприймальних колодязів.

1.6. Опис рішень із благоустрою території земельної ділянки

Всі тротуари заплановано виконувати з асфальтобетонного покриття. Вільна від забудови і покриттів територія в межах робіт озеленюється шляхом влаштування газону з підсипанням рослинного ґрунту та посівом газонних трав.

Після закінчення будівництва проєктом намічається озеленення упорядковують територію з розбивкою нових газонів з внесенням рослинної землі шаром – 20 см з засівом травами.

Розділ 2. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

2.1. Відомості про функціональне призначення об'єкта капітального будівництва

Об'єкт капітального будівництва – 9-поверховий багатофункціональний комплекс з підземною автостоянкою.

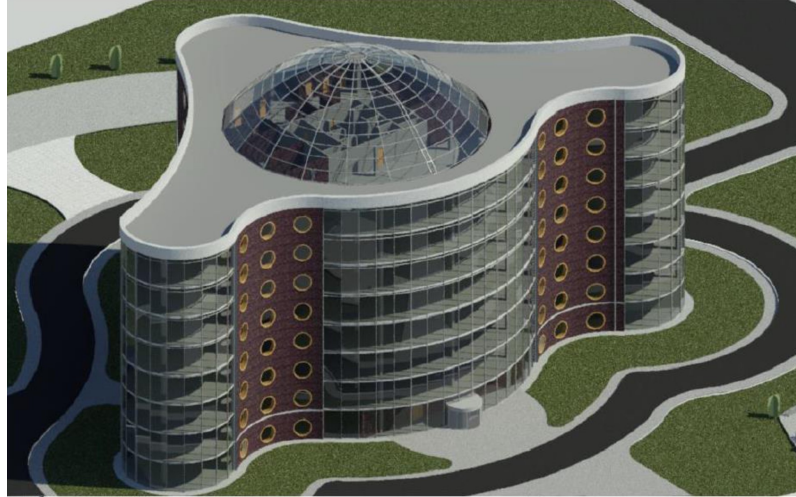


Рис. 2.1. Модель візуалізації об'єкта будівництва

У будівлі багатофункціонального комплексу заплановано розміщення офісних приміщень та ресторану.

Відповідно до технічного завдання в роботі передбачено функціонально-планувальні рішення вхідних вузлів, типових поверхів і елементів благоустрою з урахуванням доступності для маломобільних груп населення.

2.2 Техніко-економічні показники проєктованого об'єкта капітального будівництва

Техніко-економічні показники проєктованого багатофункціонального комплексу представлені в таблиці 2.1.

2.3. Відомості про комп'ютерні програми, які використовувалися при виконанні розрахунків конструктивних елементів будівлі

При проєктування об'єкта використовувалися наступні комп'ютерні програми:

- Ліра-САПР – при виконанні розрахунків конструктивних елементів будівель;
- Autodesk Revit – при створенні тривимірної моделі об'єкта проєктування і оформленні архітектурно-будівельних креслень.

Таблиця 2.1

Техніко-економічні показники проєктованого об'єкта

Показники	Од. вим.	Кількість
Поверховість	шт.	9
Висота 1-2 поверху	м	3,7
Висота 2-9 поверху	м	3,6
Висота підземної автостоянки	м	3,7
Площа забудови	м ²	3669
Загальна внутрішня площа будівлі	м ²	15543
Загальний внутрішній об'єм будівлі	м ³	55954,8

2.4. Опис і обґрунтування зовнішнього і внутрішнього вигляду об'єкта капітального будівництва, його просторової, планувальної та функціональної організації

Генеральний план багатофункціонального комплексу в проєктній документації сформован відповідно до конфігурації ділянки, перепадів відміток рельєфу і навколишньої забудови.

Ділянка, надана для будівництва об'єкта, має неправильну геометричну форму.

Загальний рельєф місцевості – спокійний з максимальним перепадом відміток – 1 м.

Згідно з Генеральним планом міста обрана для будівництва об'єкта земельна ділянка, розташована в зоні всіх видів суспільно-ділової забудови із

включенням об'єктів житлової забудови та об'єктів інженерної інфраструктури, пов'язаних з обслуговуванням даної зони.

Забудова ділянки в даній кваліфікаційній роботі передбачається в одну чергу. На території проєктованої будівлі передбачається розміщення 5 в'їздів: 2 для пожежної техніки, 1 для вантажних машин, 2 для інших автомобілів.

Головний фасад орієнтований на південний схід, до перехрестя прилеглої вулиці.

Головний вхід розташований на стороні головного фасаду, а геометричне рішення головного фасаду є просторовою домінантою, добре «прочитується» з боку сусідньої вулиці. Входи в бізнес-центр розташовані з протилежних сторін головного фасаду, таким чином, організований зручний доступ з відкритої автопарковки і з пішохідної доріжки, розташованої з боку сусідньої вулиці. Два евакуаційні виходи розташовані з південного сходу і північного заходу.

Службові зони (навантаження-розвантаження, технічне обслуговування та інше) організовані на стороні заднього фасаду.

Висота проєктованої будівлі прийнята – 36,9 м, висота першого і другого поверху – 3,7 м, третього і наступних – 3,6 м, висота підвального поверху – 3,5 м, технічного – 3,6 м.

Покрівля складена – плоска, з організованим внутрішнім водостоком, скляний купол.

Об'ємно-планувальна організація будівлі забезпечує принцип максимально комфортної роботи і взаємодії між офісними працівниками.

У будівлі виділені основні функціональні групи: офісні відділи, кабінети начальства і технічні приміщення, на першому поверсі на відмітці +0.000 розташовується ресторан.

2.5. Обґрунтування прийнятих об'ємно-просторових та архітектурно-художніх рішень, в тому числі в частині дотримання параметрів дозволеного будівництва об'єкта капітального будівництва

Проєктована будівля має наступні характеристики:

- Ступінь вогнестійкості будівлі – І;
- Клас конструктивної пожежної небезпеки будинку – С0;
- Клас функціональної пожежної небезпеки – Ф 3.2; Ф 4.3, Ф 5.2
- Рівень відповідальності – 2 (згідно ДБН А.2.2-3-2012).

Таблиця 2.2

Техніко-економічні показники

Найменування	Один. вим.	Кількість
Поверховість	эт	9
Площа забудови	м ²	3669
Загальна площа	м ²	1757,5
Корисна площа	м ²	4152
Площа покрівлі	м ²	1236
Площа під офіси	м ²	3850
Будівельний об'єм комплексу	м ³	25616

У проєктованій будівлі суспільно-ділового комплексу передбачений наступний набір приміщень:

на позначці 0,000:

- ресторан з виробничими приміщеннями і залами
- вхідна група
- завантажувальні приміщення
- санвузли

на позначці +3,700:

- офісні приміщення
- конференц-зали
- санвузли

на позначці +7,300:

- офісні приміщення

- санвузли

на позначці +11,200:

- офісні приміщення

- санвузли

на позначці +14,800:

- офісні приміщення

- санвузли

на позначці +18,400:

- офісні приміщення

- санвузли

на позначці +22,000:

- офісні приміщення

- санвузли

на позначці +25,600:

- офісні приміщення

- санвузли

на позначці +29,200:

- технічне приміщення

Всі приміщення бізнес центру в межах поверху пов'язані системою коридорів.

Для вертикального зв'язку основної частини бізнес-центру передбачені два ескалатори, розташовані в атріумі, і ліфт вантажопідйомністю 1000 кг, призначений для перевезення МГН.

Евакуація з усіх приміщень, розташованих вище позначки 0,000 здійснюється через коридор по сходових клітках типу Н2 і безпосередньо на сходову клітку. Вихід на покрівлю здійснюється з майданчика сходових кліток.

Проектована будівля являє собою 2 пожежних відсіки.

2.6. Опис і обґрунтування використаних композиційних прийомів при оформленні фасадів та інтер'єрів об'єктів капітального будівництва

При проектуванні будівлі забезпечено єдине архітектурне і композиційне рішення, використані прийоми дозволяють домогтися виразного вигляду будівлі з усіх боків. У якості матеріалу зовнішньої обробки виступає штукатурка, витримана в кольорах навколишньої забудови, дане рішення дозволяє надати будівлі стиль, що не дисонує із загальним виглядом району.

Об'ємно-планувальне рішення проєктованої будівлі обґрунтовано розташуванням на генплані з урахуванням рельєфу, існуючої забудови, а також вимогами нормативних документів.

Входи в бізнес-центр (БЦ) виконуються із зашкленних дверей.

Головний вхід і допоміжні входи БЦ мають декоративне підсвічування, що підкреслює образ будівлі.

Дизайн фасадів з усіх боків виконаний в тому ж колірному рішенні, що і головний.

2.7. Опис рішень по обробці приміщень основного, допоміжного, обслуговуючого та технічного призначення

Оздоблення приміщень основного призначення запроєктоване з негорючих матеріалів. Кольори обробки визначаються дизайн-проєктом.

Покриття підлог коридорів, торгових залів і сходових кліток виконано з керамограніта з нековзною поверхнею.

Підлоги санвузлів, приміщень прибирального інвентарю, виробничих приміщень ресторану виконані з керамічної плитки. У приміщеннях з вологим режимом виконати гідроізоляцію підлоги і стін.

В офісних приміщеннях підлоги виконати з керамогранітних плит або з паркету з гідроізоляцією.

Підлоги технічних приміщень – шліфований бетон.

Підлога венткамери виконується з антистатичної плитки із застосуванням звукоізолюючих матеріалів.

У місцях установки раковин і інших санітарних приладів, а також обладнання, експлуатація якого пов'язана з можливим зволоженням стін і перегородок, виконати обробку останніх керамічною плиткою або іншими вологостійкими матеріалами на висоту 1,6 м від підлоги і на ширину не менше 20 см від устаткування і приладів з кожного боку.

Стіни санвузлів, приміщень прибирального інвентарю, кімнат матері і дитини, в цехах, мийних і фасувальних облицювати керамічною плиткою на всю висоту приміщення.

Для оздоблення стін основних приміщень використовуються панелі "LENPLAT".

Для оздоблення стін технічних приміщень використовується панелі "LENPLAT PRACTIC".

Стелі санвузлів, технічних і виробничих приміщень пофарбувати вологостійкою водоемульсійною фарбою.

Стелі основних приміщень оформлено відповідно до дизайн-проекту.

2.8. Опис архітектурних рішень, що забезпечують природне освітлення приміщень з постійним перебуванням людей

Всі приміщення, проєктованої будівлі, з постійним перебуванням людей забезпечені природним освітленням через вікна в зовнішніх стінах з двокамерними склопакетами.

2.9. Опис архітектурних заходів, що забезпечують захист приміщень від шуму, вібрації та іншого впливу

Основними джерелами шумового впливу є навколишнє середовище. Також необхідна ізоляція приміщень одно від одного.

Для досягнення граничнодопустимого рівня шуму, в приміщеннях комплексу, передбаченого вимогами ДБН В.1.1-31:2013 «Захист територій, будинків і споруд від шуму» проєктом передбачаються:

- конструктивні заходи – застосування огорожувальних конструкцій, що забезпечують нормативну звукоізоляцію;
- в місцях перетину огорожувальних конструкцій інженерними комунікаціями передбачити звукоізоляцію, притули вікон, дверей прийняти ущільнення по периметру;
- застосувати звукопоглинальні облицювання в трактах вентиляційних систем з механічним спонуканням і системах кондиціонування повітря;
- застосувати глушники шуму в системах примусової вентиляції і кондиціонування повітря;
- застосувати віброізоляцію інженерного і санітарно-технічного обладнання будинку.

2.10. Відомості про інженерне обладнання та мережі інженерно-технічного забезпечення, перелік інженерно-технічних заходів, утримання технологічних рішень

2.10.1. Система електропостачання

Електропостачання будівлі забезпечується з трансформаторної підстанції. Забезпечено заземлення будівлі.

По дорозі евакуації встановлені світлові індикатори аварійного виходу, забезпечені акумуляторними батареями. Перемикання на живлення від акумуляторної батареї відбувається після припинення живлення.

У будівлі організована система аварійного освітлення.

Для серверних і інших приміщень, що вимагають забезпечення безперервного живлення, виконані заходи щодо резервування електроенергії.

2.10.2. Система водопостачання

У роботі передбачено підключення будівлі до міської централізованої системи водопостачання. Схема підключення: незалежна, передбачений індивідуальний тепловий пункт. Система внутрішнього пожежогасіння має окрему систему протипожежного водопроводу.

Обрана двотрубна система гарячого і однокотрубна система холодного водопостачання.

2.10.3. Система водовідведення

У будинку запроєктовані роздільні системи водовідведення: побутова, дощова, дренажна.

Побутова система водовідведення забезпечує відведення в систему каналізації від сантехнічних приладів.

Дощова система забезпечує відведення дощових, талих і поливальних вод з території, на якій розташована будівля і з покрівлі самої будівлі.

Дренажна система запроєктована для видалення дренажних вод від фанкойлів і центрального кондиціонера.

2.10.4. Опалення, вентиляція і кондиціонування повітря, теплові мережі

Опалення та теплопостачання

В роботі передбачено системи опалення та теплопостачання, що забезпечують нормовані вимоги екологічних, санітарно-гігієнічних та інших норм України, які забезпечують безпечну для життя і здоров'я людей експлуатацію об'єкта.

В якості системи опалення, що дозволить підтримувати необхідні параметри мікроклімату в зимовий період, використано систему фанкойлів. Внутрішнє повітря приміщення рециркулюватиме через фанкойли, в які буде подаватися гаряча вода з індивідуального теплового пункту. Зовнішнє повітря подаватися в приміщення після попереднього підігріву в центральному кондиціонері.

При входах в будівлю запроєктовано повітряні теплові завіси.

Вентиляція і кондиціонування повітря

У кваліфікаційній роботі передбачається влаштування систем припливно-витяжної вентиляції приміщень.

Загальна кількість повітряно-припливних систем – 2, загальна кількість механічних витяжних систем – 3.

Установки систем припливної та витяжної вентиляції розташовуються в спеціальному технічному приміщенні. Обмін повітря в приміщеннях визначено розрахунком у відповідності до санітарних норм і вимог ДБН В.2.2-9:2018. «Громадські будинки та споруди».

Для оптимального розподілу повітря прийнята схема повітророздавання "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».

На припливну систему П1 і П2 встановлюється припливна установка для підлоги фірми Aerotek Professional SARL модель AVH-A6 (50) FR, AVH-A6 (50) FR / RT з продуктивністю 11000-18000 м³ / год (розрахунковий об'єм повітря П1 – 15869 м³ / год , П2 – 17220 м³ / год,) і розмірами 2100x1580x1050. Базова комплектація установки:

- фільтри класу G4
- фільтри класу F5, F7, F9
- рекуперація
- водяний / парової / гліколевий / електричний нагрівач
- водяний / гліколевий / фреоновий охолоджувач
- секції зволоження, вентиляторів, шумоглушіння

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

Витяжна установка В1 встановлюється фірми Systemair модель DR560 яка укомплектована вентиляторною групою.

Максимальна продуктивність установки DR560 становить 4860 м³ / год, при розрахунковому обсязі видаляється 2800 м³ / год.

Витяжна установка В2 встановлюється фірми Systemair модель DR560 яка укомплектована вентиляторною групою.

Максимальна продуктивність установки DR560 становить $4860 \text{ м}^3 / \text{год}$, при розрахунковому обсязі видаляється $3248 \text{ м}^3 / \text{год}$.

Витяжна установка В3 встановлюється фірми Systemair модель DR560 яка укомплектована вентиляторною групою.

Максимальна продуктивність установки DR560 становить $4860 \text{ м}^3 / \text{год}$, при розрахунковому обсязі видаляється $1078 \text{ м}^3 / \text{год}$.

Витяжна установка В4 встановлюється фірми Systemair модель FDS 355/400 яка укомплектована вентиляторною групою.

Максимальна продуктивність установки FDS 355/400 становить $18370 \text{ м}^3 / \text{ч}$, при розрахунковому обсязі видаляється $11732 \text{ м}^3 / \text{год}$.

Витяжна установка В5 встановлюється фірми Systemair модель FDS 355/400 яка укомплектована вентиляторною групою.

Максимальна продуктивність установки FDS 355/400 становить $18370 \text{ м}^3 / \text{год}$, при розрахунковому обсязі видаляється $17220 \text{ м}^3 / \text{год}$.

Повітроводи систем вентиляції прийняті з оцинкованої сталі.

Необхідні параметри повітря підтримуються місцево-центральною системою. За допомогою центральної системи подається повітря відповідно до санітарних норм. Теплонадлишки в приміщеннях видаляються за допомогою місцевих довідників, в даному проєкті використовуються система чіллер-фанкойл.

Фанкойли, прийняті виходячи з розрахунків теплонадходжень: LSF-600AM22, LSF-50KH22, LSF-200DH22L (E), LSF-300M-I22, LSF-500BE42C, LSF-400AM22, LSF-150AM22, LSF-900AM22, LSF-300AM22 в залежності від приміщення, повна холодопродуктивність 5.75, 7.85, 2.53, 1.87, 4.85, 7.0, 3.27, 6.52, 8.22 кВт відповідно.

2.10.5. Заходи щодо зниження шуму і вібрації

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

- по можливості застосовуються вентилятори з пониженим числом оборотів;
- 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 вентиляційними каналами, застосовані шумоглушники і використовуються шумопоглинальні гнучкі повітроводи. Шум від всього вентиляційного устаткування (включаючи елементи розводки) не перевищує санітарної норми для відповідних типів приміщень (у відповідність з ДБН В.1.1-31: 2013). Швидкість в повітроводах і в вентиляційних решітках приймалася за умовами відсутності підвищеної генерації шуму потоком.

2.10.6. Енергозбереження

В роботі передбачаються наступні заходи енергозаощадження, що спираються на сучасні рішення у вентиляційній техніці, обладнання систем вентиляції засобами контролю і автоматичного регулювання.

2.10.7. Пожежна сигналізація

У будівлі передбачено систему автоматичної пожежної сигналізації для виявлення пожежі та задимлення, й передачі сигналу на пульт оповіщення людей про пожежу, а також пожежних служб міста. Для виявлення пожежі встановлюються оптико-електронні сповіщувачі й ручні системи оповіщення про пожежу.

2.10.8. Охоронна сигналізація

Для оповіщення служби охорони про несанкціоновані проникнення в приміщення запроєктовано систему магнітно-контактних, ударно-контактних і оптико-електронних датчиків. У разі спрацювання системи, інформація передається на пульт охорони.

2.10.9. Комп'ютерні мережі

Комп'ютерні мережі будівлі об'єднуються в єдину локальну мережу, для забезпечення якої влаштовуються окремі серверні приміщення.

2.11. Технологічні рішення

Відповідно до завдання на проєктування в багатофункціональному комплексі було запроєктовано ресторан.

Для забезпечення найбільш ефективного технологічного процесу приготування страв приміщення ресторану розділені на функціональні зони, що мають чіткий взаємозв'язок між собою: завантажувальна зона, складська зона, зона приготування страв, зона миття посуду, зона утилізації відходів, роздавальна зона, зона прийому їжі.

Продукти надходять в ресторан через завантажувальну зону, з якої вони потрапляють в складську зону, що включає в себе складські приміщення та холодильні камери. Далі продукти потрапляють в зону приготування страв. У даній зоні передбачено поділ на гарячий і холодний цехи, кожен цех видає готові страви. Готові страви передають в роздавальну зону, з якої їх забирають офіціанти і подають на столи відвідувачам ресторану в зону прийому їжі. Брудний посуд із зони приготування страв і зони прийому їжі передають в зону миття посуду, після якої вони потрапляють назад в відповідні зони. Залишки готових страв і відходи при їх виробництві відправляються в зону утилізації відходів.

Для забезпечення даних технологічних процесів потрібне спеціальне обладнання. Для завантажувальної зони необхідний транспортувальник

піддонів. Складська зона обладнана морозильними камерами і стелажми для зберігання продуктів. У зоні приготування страв потрібно кухонне обладнання: плити, духовки, печі та ін. Для подачі страв потрібні столовий посуд і прилади. Зона миття посуду вимагає наявності мийок і посудомийних машин. Зона утилізації відходів обладнана сміттєвими баками.

3. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

3.1. Конструктивні та об'ємно-планувальні рішення

Загальні дані

Згідно с завданням на проектування в цьому розділі розроблено конструктивну схему об'єкта й відповідні рішення багатофункціонального комплексу, розташованого в м. Дніпро. Виконано відповідні розрахунки.

Проектування проведено відповідно до вимог щодо забезпечення безпечної експлуатації будівель, споруд і безпечного використання прилеглих до них територій. Виконані відповідні розрахунки.

Розрахунки конструктивних елементів комплексу проведені за допомогою програмного комплексу Ліра-САПР. Необхідні креслення були виконані за допомогою програм Autodesk AutoCAD і Autodesk Revit.

Прийняті в кваліфікаційній роботі конструктивні рішення забезпечують конструктивну надійність об'єкту, пожежну безпеку відповідно вимог наступних нормативних документів:

- ДБН В.1.2-2:2006. «Навантаження і впливи»
- ДБН В.2.6-98:2009. «Бетонні та залізобетонні конструкції»
- ДСТУ Б В.2.6-156:2010. «Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування»
- ДБН В.2.1-10:2018 «Основи і фундаменти будівель та споруд»
- ДСТУ Б В.2.6-145:2010 «Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії (ГОСТ 31384-2008, NEQ)»
- ДБН В. 1.2-7:2008 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до споруд. Пожежна безпека»

Несуча конструктивна система проєктованої монолітної залізобетонної будівлі складається з фундаменту і вертикальних несучих елементів (стін), що спираються на нього, та об'єднуючих їх в єдину просторову систему горизонтальних елементів (плит перекриття і покриття).

Для проєктованої будівлі прийнята колоно-стінова конструктивна система, де вертикальними несучими елементами є залізобетонні колони і стіни. Дана система відповідає прийнятому об'ємно-планувальному вирішенню

будівлі, так як основними несучими конструкціями є колони, які дозволяють забезпечити влаштування вільного планування, а стіни застосовуються тільки в сходово-ліфтових блоках в якості діафрагм жорсткості.

У зв'язку з тим, що об'єкт будівництва знаходиться в несприятливих інженерно-геологічних умовах, в основі зустрічаються лінзи слабких ґрунтів, був прийнятий пальовий фундамент з улаштуванням залізобетонного монолітного ростверку у вигляді загальної плити по всій площі конструктивної системи.

Колони залізобетонні перерізом 600×600, 400×400 мм.

Крок колон – 6,0 м

Несучі стіни будівлі: окремо стоячі й перехресні.

Плити перекриття – безбалкові у вигляді гладкої з/б плити.

Горизонтальні навантаження на будівлю перерозподіляються дисками перекриттів між затисненими в фундаменті колонами і стінами в залежності від їх згинальної жорсткості. Кількість і розміри стін було визначено розрахунком, щоб підвищити стійкість будівлі на опір вітровим навантаженням.

З'єднання колон і стін з фундаментною плитою через випуски – жорстке.

Для забезпечення максимальної міцності й жорсткості конструктивної системи було прийнято технічне рішення будівлі: просте в плані, симетричне щодо середньої секції, з однаковими по висоті типовими поверхами, з регулярним розміщенням стін в плані і співвісним розташуванням стін по висоті.

Будівля проєктованого комплексу – складається з декількох секцій, тому вона симетрична щодо середньої секції, яка має підвищену поверховість й є центральним ядром конструктивної композиції.

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

Рівень відповідальності – II.

Ступінь вогнестійкості будинку – І.

Клас конструктивної пожежної небезпеки – С0.

Відносна відмітка $\pm 0,000$ відповідає рівню чистої підлоги першого поверху будівлі.

Фундаменти – з буронабивних паль діаметром 80 см з бетону В25, W6, F150, з плитним ростверком з бетону класу В25, F150, W6.

Стіни – монолітні з / б, товщиною 200 мм, бетон класу В25.

Плити перекриттів і покриття – монолітні, з / б, товщиною 200 мм, бетон класу В25.

Колони -600x600, 400x400 мм. Крок колон – 6,0 м

Зовнішні стіни – поповерхової розрізки з газобетонних блоків D400 $\delta = 400$ мм і облицюванням 250x120x88 мм через повітряний прошарок $\delta = 20$ мм. Товщина стіни – 540 мм.

Стіни підвалу – монолітні з / б товщиною 200 мм. Стіна цоколя вище позначки землі – з утепленням "Піноплекс-35" – 320 мм.

Вентиляційні блоки – збірні з легкого бетону.

Внутрішні міжсекційні стіни $\delta = 210$ мм з подвійних пазогребневих плит товщиною 80 мм з прошарком звукоізоляції $\delta = 40$ мм і повітряним зазором $\delta = 10$ мм.

Перегородки міжкімнатні з піноблоків плит $\delta = 80$ мм. Перегородки міжквартирні $\delta = 210$ мм з подвійних пазогребневих плит з прошарком звукоізоляції "Acoustic Stab" $\delta = 40$ мм і повітряним зазором $\delta = 10$ мм.

Перегородки ванних кімнат і санвузлів з піноблоків вологостійких плит $\delta = 80$ мм.

Сходові марші – зі збірних з / б маршів по серії 1.151.1-6.

Сходові майданчики – монолітні залізобетонні з бетону класу В25.

Шахти ліфтів – з / б монолітні $t = 200$ мм з бетону класу В25.

Покрівля – плоска поєднана з рулонних покрівельних матеріалів з внутрішнім водостоком.

Для армування залізобетонних конструкцій застосовується арматура періодичного профілю класу А500С за ДСТУ 3760: 2006 "Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій".

3.3. Характеристики матеріалів

Розрахункові характеристики матеріалів для основних несучих залізобетонних конструкцій прийняті відповідно до ДСТУ 3760: 2006 "Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій" арматура: класу А500. $R_{sn} = R_{s,ser} = 500$ МПа, $R_s = 435$ МПа, $E_s = 2,0 \cdot 10^5$ МПа.

- Бетон: важкий, клас на стиск В25. $R_{bn} = R_{b,ser} = 18,5$ МПа, $R_b = 14,5$ МПа, $R_{btn} = R_{bt,ser} = 1,55$ МПа, $R_{bt} = 1,05$ МПа; початковий модуль пружності $E_b = 29,3 \cdot 10^3$ МПа;

$R_{b,ser} = 1,35$ МПа, $R_{bt} = 0,9$ МПа; початковий модуль пружності $E_b = 27,5 \cdot 10^3$ МПа.

3.4. Збір навантажень

Визначення зусиль в елементах конструктивної системи вироблено від дії розрахункових постійних, тривалих і короткочасних навантажень, і їх розрахункових сполучень.

У розрахунку враховані такі навантаження: постійне від покрівлі, підлоги та огорожувальних стін, від сходових маршів, тимчасове корисне від ваги людей і устаткування, від ліфтів, снігове, вітрове.

Таблиця 4.5

Навантаження і впливи

Тип навантаження	P_n	γ_f	P	$K_{трив}$	K_1	K_2	K_3
Постійні:							
в.в. несучих конструкцій	ЛІРА-САПР	1,1	ЛІРА-САПР	-	1	0,91	0,91

Тип навантаження	P_n	γ_f	P	$K_{трив}$	K_1	K_2	K_3
в.в. огорожувальних конструкцій	294 252 557,3 483,8 151,8	1,2 1,3	353 302 724,5 630 197,3	-	1	0,83	0,83
в.в. сходових маршів	1462,5 1575 1350	1,1	1608,8 1732,5 1485	-	1	0,91	0,91
в.в. ліфтів	25063	1,1	27570	-	1	0,91	0,91
в.в. покрівлі	54,3	1,2	65,1	-	1	0,83	0,83
в.в. підлог	35,2 98	1,2	45,8 118,8	-	1	0,77	0,77
Тимчасові: - тривалої дії:							
в.в. тимчасових перегородок	40	1,3	52	-	1	0,77	0,77
Тимчасові: - короточасні:							
корисне	200 300 400 500	1,2	240 360 480 600	0; 0,35	1	0,83	0,29
снігове	126	0,7	180	0; 0,7	0,9	0,63	0,44
вітрове	п. 1.2.3	1,4	п. 1.2.3	0	$\pm 0,7$	$\pm 0,49$	0

Примітки: Ліра-САПР* – навантаження визначається програмним комплексом автоматично;

де: P_n – нормативне значення навантаження, кгс/м²;

γ_f – коефіцієнт надійності за навантаженням;

P – розрахункове значення навантаження, кгс / м²;

$K_{\text{трив}}$ – 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 по I групі ПС);

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

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

3.5. Розрахунок моделі в ПК ЛПРА-САПР

Розрахункова схема будівлі включає дані про навантаження і безпосередньо розрахункову модель. Модель являє собою тривимірну (просторову) систему зі стін, плит та їх сполучень, а також дані про фізико-механічні властивості матеріалів. Просторова конструктивна система є статично невизначеною системою. Для розрахунку таких систем використовують дискретні розрахункові моделі, що розраховуються методом кінцевих елементів.

Для розрахунку просторової конструктивної системи проєктованої будівлі був використаний програмний комплекс «ЛПРА-САПР» спільно з програмою САПФІР.

Програмний комплекс «ЛПРА-САПР» призначений спеціально для розрахунку конструкцій в просторовій постановці з урахуванням спільної роботи з фундаментом і основою.

Комплекс має модуль для конструювання армування несучих залізобетонних елементів.

Конструктивна і аналітична модель будівлі з навантаженнями була створена в препроцесорі САПФІР, (рис. 3.1-3.2), і передана в ПК ЛІРА-САПР. Розрахунок розрахункової схеми виконується методом кінцевих елементів безпосередньо в Ліра-САПР, на рис. 3.3 представлено кінцево-елементну модель проєктованої будівлі.

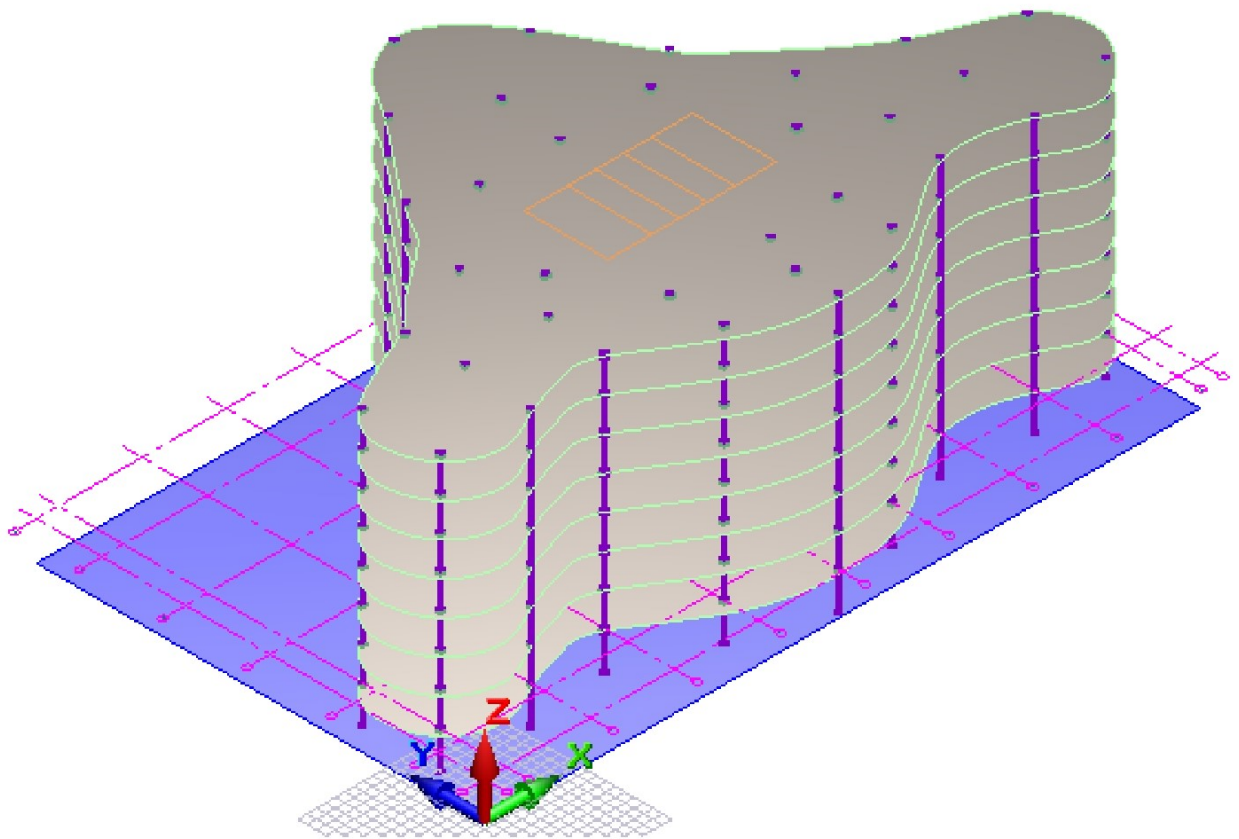


Рисунок 3.1 - Розрахунково-конструктивна модель проєктованої будівлі в програмі САПФІР

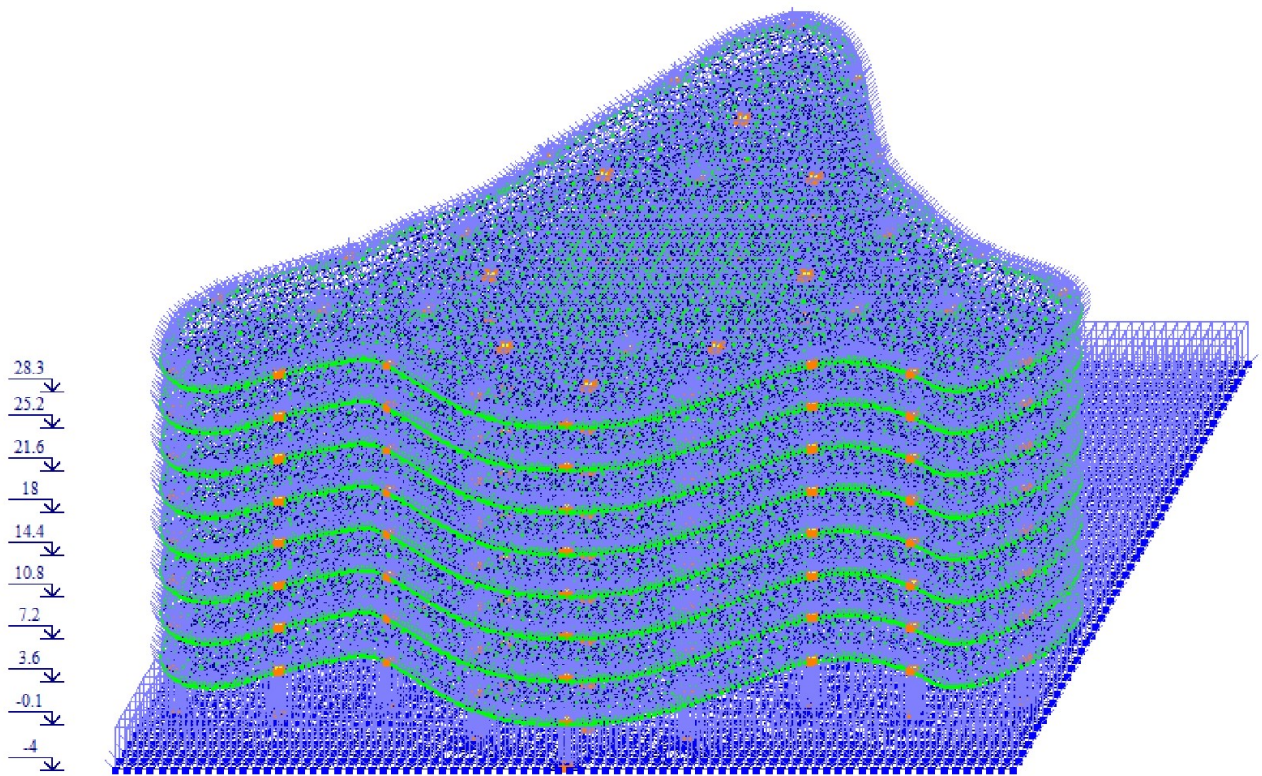


Рисунок 3.2 - Кінцево-елементна модель проєктованої будівлі
в програмі «ЛІРА-САПР»

Для розрахунку несучої конструктивної системи будівлі з урахуванням спільної роботи надземних і підземних конструкцій, фундаменту й основи під ним до розрахункової моделі була додатково імпортована модель ґрунту існуючих геологічних умов. Імпортована модель ґрунту містить відомості про геологію в кожній точці майданчика будівництва, згідно отриманих інженерно-геологічних вишукувань і за результатами інженерно-геологічних вишукувань були визначені показники для виконання розрахунку плитного з / б ростверку і пальового фундаменту.

В ході розрахунку визначено осадку й глибину стиснутої товщі ґрунту основи відповідно до ДБН В.2.1-10:2018 «Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення».

Розрахунок виконано за двома групами граничних станів. Результатом розрахунку буде перевірка прийнятої конструктивної системи будівлі й підбір робочого армування несучих елементів. Отримані переміщення не

перевищують допустимі, отже, прийнята конструктивна система працездатна. Підбір робочого армування представлено нижче.

Запроектоване армування відповідає вимогам двох груп граничних станів.

3.6. Результати розрахунку

Методика розрахунку і його результати представлено в Додатках.

За результатами просторового розрахунку максимальні зміщення верху будівлі в напрямку вісі $X = -1,91$ мм, в напрямку вісі $Y = -5,16$ мм. Таким чином, максимальні горизонтальні зміщення верху будівлі склали 5,16 мм, що значно менше гранично допустимого значення, рівного

$$\frac{H}{500} \approx \frac{36900}{500} = 111,4 \text{ мм}$$

де $H = 36900$ мм – висота будівлі, що дорівнює відстані від рівня фундаменту до осі покриття.

Максимальний прогин плити в напрямку вісі Z склав 18,8 мм в прольоті довжиною 6 м в вісях 19-20 / АА. Допустимі значення прогину для даного прольоту складають

$$\frac{l}{200} \approx \frac{6000}{200} = 30 \text{ мм}$$

Отримані з розрахунку деформації будівлі приведені в додатку. Максимальна осадка будівлі з розрахунку склала 5,64 мм, що менше гранично допустимої величини для будівель цього типу (150 мм), згідно з ДБН В.2.1-10:2018. Осадка фундаменту, отримана за програмою Ліра-САПР, наведена в додатку.

Результати армування конструкцій

Армування міжповерхової плити перекриття на позн. +4.200

Нижня зона: основна робоча арматура в напрямку X і Y – d12, крок 100. Додаткова арматура напрямку X Y d18, крок 100. Клас основної та додаткової поздовжньої арматури A500.

Верхня зона: основна робоча арматура в напрямку X і Y – d12, крок 200. Додаткова арматура в прольоті напрямку X і Y -d14, крок 200. Клас основної та додаткової поздовжньої арматури A500.

Армування стін

Вертикальне і горизонтальне армування стін: основна робоча арматура d10, крок 200. Додаткова арматура d8, крок 200. Клас поздовжньої арматури A500, поперечної A240.

Армування колон

Колони перерізом 400x400, 600x600 мм: поздовжня арматура d16, клас A500; поперечна арматура d6 крок 240, клас A240.

4. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

4.1. Вихідні дані до організаційно-технологічного проєктування

Проєкт організації будівництва багатофункціонального комплексу у м. Дніпро розроблено на підставі завдання до випускної кваліфікаційної роботи. Призначення будівлі – багатофункціональний комплекс, що включає бізнес-центр, готель, ресторан та підземну автостоянку.

Проєктні рішення в роботі відповідають наступним нормативним документи:

- 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»;
- ДБН Б.2.2-12:2019. «Планування та забудова територій»
- ДБН А.3.2-2:2009. «Охорона праці і промислова безпека у будівництві»;
- ДБН В.1.1-7:2016. «Пожежна безпека об'єктів будівництва»;
- ППБ «Правила пожежної безпеки в Україні».

До складу інженерно-геологічних вишукувань на будівельному майданчику включено:

- інженерну оцінку ґрунтів і їх несучої здатності – яка виконується завчасно, перед початком будівництва, і являє собою оцінку будівельних властивостей ґрунтів;
- визначений рівень ґрунтових вод на території будівельного майданчика – дозволяє при проєктуванні виробництва робіт розробити заходи щодо зниження рівня вод;
- опорну геодезичну мережу – в якій проведено розбивку будівельного майданчика і майбутніх на ній споруд.

Ґрунт на ділянці – глина 1,8 м. На ділянці є зелені насадження. Рельєф майданчика рівнинний.

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

4.2. Коротка характеристика конструктивних рішень

Багатофункціональний комплекс являє собою окремо розташовану будівлю з прибудовою. В'їзд на територію комплексу буде здійснюватися з прилеглої вулиці, а виїзд на іншу вулицю.

У роботі передбачається мощення території навколо будівлі, а також озеленення земельної ділянки.

Прийняті об'ємно-планувальні рішення відповідають функціональному призначенню будівлі.

Висота будівлі у верхній точці - 36,9 м.

Кількість поверхів – 9.

Будівля включає підземний паркінг з висотою поверху 3,0 м.

Проектом передбачено розміщення в комплексі десяти ліфтів.

В якості основної несучої системи будівлі прийнято монолітний залізобетонний каркас, що складається з несучих стін, колон, балок і перекриттів, жорстко пов'язаних між собою й утворюючих єдину просторову конструкцію.

Будівля має ядро жорсткості, що складається зі стінового огородження товщиною 200 мм навколо сходово-ліфтових вузлів.

Прийнято бетон класу В25.

Просторова жорсткість каркаса будівлі, стійкість забезпечується жорстким з'єднанням стін і колон з фундаментною плитою, жорсткістю самих стін і колон, жорсткістю дисків перекриттів будівлі, жорстко пов'язаних зі стінами і колонами.

Всі міжповерхові перекриття і покриття прийнято товщиною 200 мм. Несучі стіни остова будівлі прийнято товщиною 200 мм.

У прибудові й висотній частині прийнято колони квадратного перерізу 600х600 мм, 400х400 мм.

Зовнішні стіни підвалу – залізобетон 200 мм.

Фундамент пальовий, товщина ростверків 600 мм. Бетон класу В30, W6, F100. Глибина закладення з/б ростверку – 3,6 м, 4 м.

Зовнішні стіни являють собою конструкцію, що складається з стінових панелей та зовнішнього контуру вітражів.

Крок конструкцій будівлі змінний.

Сходові марші - монолітні залізобетонні по монолітним майданчикам.

Будівля обладнана технічним підвалом для прокладки інженерних комунікацій. У підвалі виділені приміщення для насосної з водомірним вузлом і теплового пункту.

4.3. Опис організаційно-технологічних заходів

4.3.1. Загальні положення

За виконання загально-будівельних робіт відповідає генпідрядна будівельно-монтажна організація. Генпідрядна 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.

Доставка робітників до місця роботи здійснюється міським транспортом. Робота організовується в 2 зміни.

Забезпечення будівництва матеріалами, конструкціями і виробами проводиться з підприємств будіндустрії м. Дніпро і Дніпропетровської області. Матеріали, конструкції і вироби повинні мати сертифікати відповідності.

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 зі зведення висотного багатофункціонального комплексу виконуються в два періоди:

1. Підготовчий період;
2. Основний період.

4.3.2. Роботи підготовчого періоду

У підготовчий період виконуються такі роботи:

- Огородження будівельного майданчика;
- Створення геодезичної основи для будівництва, а також винесення і закріплення на місцевості осей споруджуваної споруди;
- 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 естакада 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;
- Пристрій внутрішньомайданчикових проїздів і розворотних майданчиків із залізобетонних дорожніх плит.

Огородження будівельного майданчика проводиться відповідно до будівельного генерального плану.

Розібрані матеріали і сміття тимчасово складуються згідно будівельному генеральному плану і вивозяться в місця, зазначені генпідрядником.

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

Для забезпечення потреб робітників, на території будівництва встановлюються побутові мобільні вагон-побутівки. Влаштовуються адміністративні приміщення для інструктажу та нарад. Для цих цілей використовуються типові вагон-побутівки. Проектом передбачено розміщення побутового містечка за межами небезпечних зон роботи монтажних кранів. Всі побутові приміщення забезпечуються електроенергією від існуючих мереж. Для водопостачання та водовідведення використовуються існуючі мережі. Для складування побутових відходів використовується спеціальний контейнер, що знаходиться поблизу побутової будівлі, що будується.

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

4.3.3. Роботи основного періоду

Основний період включає в себе:

1. Роботи по влаштуванню «нульового циклу»:

- відривання котловану за допомогою екскаватора на гусеничному ходу до відмітки низу ростверку по всій площі майбутнього фундаменту з пристроєм з'їзду в розроблюваний котлован;
- влаштування основи з буронабивних паль діаметром 400 мм довжиною 20 м;
- устрій монолітних залізобетонних ростверків;
- устрій монолітних залізобетонних конструкцій стін підвалу і плити перекриття над підвалом;

2. Будівельно-монтажні роботи наземної частини:

- устрій збірних залізобетонних колон і стін;
- монтаж балок під перекриття

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

2.1. Далі виконання будівельно-монтажних робіт в тій же послідовності при зведенні кожного наступного поверху;

- виконання робіт по влаштуванню плити покриття;
- влаштування внутрішніх перегородок;
- пристрій зовнішніх стін і вітража

3. Внутрішні роботи:

- монтаж інженерних мереж (вентиляційна система, водопостачання і каналізація, електропостачання, слабкострумові мережі);

- пристрій підлог;
- внутрішнє оздоблення стін і стель;

4. Благоустрій і озеленення території;

5. Задача об'єкту в експлуатацію.

4.3.4. Послідовність виконання робіт

Послідовність виконання робіт з будівництва, монтажу інженерних мереж та благоустрою вказана в календарному плані (див. аркуш графічної частини).

4.3.5. Земляні роботи

Земляні роботи, а також водовідлив з котловану, виконувати відповідно до правил виробництва і приймання робіт, наведених в ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 «Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження 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 виконується бульдозером; земляні роботи повинні починатися з найнижчої позначки на будівельному майданчику з одночасним виконанням робіт по влаштуванню 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 водовідливної установки УВ-1, продуктивністю до 30 м³ на годину. Вода з колодязів відкачується в колодязь дощової каналізації.

Розробку котловану під фундаменти будівлі виконати екскаватором, ємність ковша 0,5 м³. Ґрунти переміщати екскаватором в резерв для подальшого використання на зворотну засипку пазах і благоустрій території. Ущільнення піску виконувати пошарово за допомогою віброплит до досягнення проєктної 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 огорожі необхідно встановлювати попереджувальні знаки, а в нічний час – освітлення. Місця проходу людей через траншеї обладнуються перехідними містками, які освітлюються в нічний час.

Відсипання 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 більше 1:8 з покриттям зі збірних залізобетонних плит по піщаній основі товщиною 200 мм.

4.3.6. Бетонні роботи, зведення надземної частини

Доставка бетонної суміші здійснюється з бетонного вузла за допомогою автобетонозмішувачів – міксерів.

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 на будівельному майданчику. 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 із заздалегідь заготовленими сітками і просторовими каркасами.

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

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

Для зведення надземної частини будівлі використовуються 2 баштові крани з підйомною стрілою Liebherr 250-CC B12 Litronic. При влаштуванні монолітного перекриття може бути застосований автобетононасос «Betromat-260» фірми «PUTCKNEHT». Можливе застосування автобетононасосів і інших фірм-виробників.

Кран Liebherr 250-CC B12 Litronic встановлюється стаціонарно, здійснюючи вантажно-розвантажувальні роботи, подачу конструкцій в зону монтажу та монтує надземні конструкції в межах своєї робочої зони. Розміщення вантажопідіймального 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.

Складування матеріалів і виробів виробляють за видами і марками відповідно до бюджету, що 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.

При проведенні електрозварювальних і газополумєневих робіт здійснюються заходи (організація окремих кабін, витяжної механічної вентиляції, установка екранів, видача ЗІЗ) відповідно до вимог санітарних правил при зварюванні, наплавленні і різанні металів і забезпечують необхідну ергонометріку робочого місця зварника, вміст допустимих і нижче рівнів концентрацій шкідливих речовин в повітрі робочої зони, рівнів шуму, локальної вібрації і неоіонізуючого 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 пилю, що підлягають монтажу, а так само фарбування і антикорозійний захист конструкцій і обладнання у випадках, коли вони виконуються на будівельному майданчику до їх підйому в спеціально обладнаних місцях. Розпакування, розконсервація, укрупнена збірка і довиготовлення обладнання, що підлягає монтажу, проводиться в спеціально відведеній зоні.

4.3.7. 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, розробленого в складі ПВР.

До початку робіт наземного циклу повинні бути вже 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 проєктного положення не повинно перевищувати величин, наведених в ДБН В.1.3-2: 2010 «Геодезичні роботи у будівництві».

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 проєкту. Для приготування бетонних сумішей рекомендуються швидкодіючий портландцемент марки М 400 і вище.

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

Послідовності монтажу, зазначеного в проєкті 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% проєктної міцності до виконання наступних монтажних робіт;

Установка зв'язків.

4.3.8. 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 щодо 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 вирівнюючі стяжки;
- загерметизовані шви;
- закладені і ізольовані місця сполучень;
- засклені світлові прорізи;
- змонтовано закладні деталі, зроблені підключення і випробування систем електропостачання, опалення та вентиляції;
- організовано 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, пристрій підвісних стель, облицювання поверхонь стін гіпсокартонними листами і керамічною плиткою, фарбування поверхонь водоемульсійними і 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 риштувань за місцем, що встановлюються всередині будівлі або споруди.

Для вирівнювання комплексних підготовок під підлоги і пристрій монолітних чистих підлог і майданчиків слід застосовувати віброрейки.

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

4.3.9. 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.

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 вантажопідіймальних механізмів, що мають місце на майданчику.

4.3.10. Основні електромонтажні роботи

До основних електромонтажних робіт відносяться:

- Встановлення щитів;
- Прокладка кабелів і проводів;
- Влаштування заземлення та 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.

4.3.11. Особливості виконання робіт в зимовий час

При виконанні робіт у зимовий час необхідно виконувати заходи по підготовці 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, робочим інструментом, 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.

4.4. Здійснення 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, ТУ;

- відповідність складу і обсягу виконаних робіт проєкту;
- ступінь відповідності контрольованих фізико-механічних, геометричних і інших показників вимогам проєкту;
- 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 у будівництві».

До виконання монтажних робіт з улаштування конструкцій дозволяється приступати тільки після готовності основ опор під конструкції всієї споруди або окремих її частин, відповідно до проєкту 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 тріангуляції, трилатерації, полігонометрії будівельної мережі і 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 у 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 огорожами;

- 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 проекту 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 раз на рік. Точність геодезичної розбивочної основи приймається відповідно до ДБН В.1.3-2: 2010.

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 відкритого котловану;
- розбивка контуру котловану повинна вестися від основних і проміжних осей споруди.

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

1. акт готовності по влаштуванню 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.

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

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

Приймання опор під конструкції і заставних деталей повинна проводитися для окремих секцій споруди до початку монтажу конструкцій зі складанням приймально-здавального акту. При прийманні слід перевіряти відповідність розмірів і положення опорних поверхонь, спеціальних опорних пристроїв і анкерних болтів проєктним розмірам 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.

4.5. Заходи з охорони праці та техніки безпеки

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 «Охорона праці и промислова безпека у будівництві» та діючих нормативних документів, перелічених в додатку до ДБН, Правил безпечної експлуатації підйомних кранів, ППБ «Правил пожежної безпеки при виконанні будівельно-монтажних робіт», державних стандартів, що містять вимоги з безпеки праці в будівництві, а також інших правил та інструкцій, затверджених в установленому порядку органами державного нагляду.

Перед початком робіт повинні бути виконані заходи щодо організації безпеки будівельного майданчика.

Виконання заходів щодо захисту від шуму. При будівництві житлового будинку 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 встановить покажчики проїздів і проходів. «Небезпечні зони» повинні бути огорожені і по їх кордоні виставлені попереджувальні знаки та написи, видимі в будь-який час доби.

Небезпечні зони постійно діючих і потенційно діючих небезпечних виробничих факторів повинні бути обладнані захисними і сигнальними огороженнями, що задовольняють вимогам ГОСТ 23407-78.

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 межі 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 вантажопідйомних машин на об'єкті повинна бути організована з дотриманням правил безпеки особою з числа ІТП, відповідальною 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 прибувають 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.

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%).

Для 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-який час року.

Будівельний майданчик повинен бути забезпечений аптечками з медикаментами та засобами для надання 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 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві» 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.

4.6. Умови збереження 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 підгортають, 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 проектною 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 та 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 дійсного проекту організації будівництва запроєктовані з урахуванням мінімального пошкодження деревно-чагарникової рослинності.

4.7. Тривалість будівництва

Техніко-економічні показники суспільно-ділового комплексу у місті Дніпро, представлені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування	Од. вим.	Кількість в межах землевідведення
1	Площа в межах землевідведення	м ²	17345,95
2	Площа забудови	м ²	3669
3	Площа дорожніх покриттів	м ²	3665,05
4	Площа мощення	м ²	1242,79
5	Площа озеленення	м ²	7692,5

Тривалість будівництва визначена за ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів» з урахуванням умов будівництва, організації робіт, а також за погодженням із замовником. Тривалість будівництва складе

423 календарних дня. Тривалість підготовчого періоду відповідно до рекомендацій ДБН А.3.1-5:2016 приймаємо 62 дня.

4.8. Проектування і розрахунки БГП

4.8.1. Загальні положення організації будівельного майданчика

Будівельний генеральний план розроблявся в масштабі 1:500 на основний період будівництва.

На будівельному генеральному плані вказані:

1. існуючі і проєктовані будівлі і споруди;
2. схеми руху автотранспорту, робітники і небезпечні зони основних будівельних машин, потенційно небезпечні зони від падіння предметів;
3. постійні і тимчасові дороги;
4. місця розміщення тимчасових будівель і споруд;
5. місця складування будівельних матеріалів і конструкцій;
6. проєктовані, існуючі і тимчасові інженерні мережі;

В'їзд на територію проєктованої будівлі буде здійснюватися з прилеглої вулиці. Розвантаження і навантаження вантажів здійснюється баштовим краном.

Тимчасова дорога в місцях перетину діючих інженерних мереж влаштовується з покриттям зі збірних залізобетонних плит типу ПАГ. По закінченню будівництва покриття дороги підлягає розбиранню.

Приоб'єктні склади для тимчасового складування збірного залізобетону та інших будівельних матеріалів організовані у вигляді відкритого майданчика. При плануванні майданчиків слід передбачити пристрій ухилів не менше 2% для відводу поверхневих вод.

Для тимчасового складування дротів, електроустановок, мінеральної вати влаштовуються неопалювані склади. Для зберігання арматури, облицювальних матеріалів влаштовується навіс на території будівельного майданчика.

Для зберігання фарби, спецодягу необхідно пристрій 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 влаштовуються повітряні по дерев'яних опорах. У зоні дії крана тимчасові лінії електропередач виконуються кабелем з підземної прокладкою. Місце розташування трансформаторної підстанції вказано на будгенплані. Розведення тимчасових ліній електропостачання по території будівельного майданчика здійснюється від розподільного щита, встановленого на дерев'яних опорах з північного боку 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 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, місця установки яких вказані на будгенплані. 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 будгенплані.

Будівельний майданчик обладнується тимчасовим провідним телефонним зв'язком на один абонентський номер. Будівельний майданчик обладнується необхідними знаками безпеки і інформаційними щитами.

Будівельний генплан представлений на аркуші графічної частини.

Проект благоустрою території передбачає організацію для відвідувачів місць відпочинку, які будуть розташовані на ділянці будівельного майданчика.

Місця для відпочинку обладнуються лавками, столиками, урнами. Зберігання обладнання здійснюється в спеціально відведеному для цих цілей приміщенні. Передбачається освітлення території в нічний і вечірній час. Освітлення – прожекторне від світильників, встановлюваних на опорах.

4.8.2. Потреба будівництва в 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.

Необхідну кількість робітників визначено по найбільш напруженому періоду будівництва і становить 96 людей.

На підставі "Посібника з розробки проєктів організації будівництва і проєктів виконання робіт для житлово-цивільного будівництва" співвідношення числа робітників, ІТП, службовців, МОП та охорони приймається відповідно 85%, 8%, 5% і 2%. Максимальна кількість працівників складе:

Таблиця 4.2

№	Категорія працівників	Норматив, %	Максимальна кількість
1	Робочі	85	96
2	ІТП	8	9
3	Службовці	5	6
4	МОП та охорона	2	2
5	Разом		113

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.

4.8.3. Потреба будівництва в тимчасових будівлях і спорудах

Розрахунок потреби в тимчасових будівлях і спорудах здійснюється за формулою:

$$F_{тр} = F_n \times P,$$

де F_n – нормативний показник площі;

P – загальна кількість працюючих (або їх окремих категорій) або кількість працюючих у найчисельнішу зміну;

$F_{тр}$ – необхідна площа інвентарних будівель.

Розрахунок потреби в адміністративно-господарських та побутових приміщеннях представлений в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3

Найменування приміщення	Нормативний показник, м ² /люд	Кількість людей	Необхідна площа, м ²
Об'єкти санітарно-побутового призначення			
Вбиральня	0,9	96	102,6
Умивальня	0,05	113	7,2
Душові	0,5	113	72
Сушильня для одягу, взуття	0,2	96	34,2
Приміщення для обігріву, відпочинку робітників	1	113	113
Вбиральні	0,07	113	10,08
Їдальня	1	113	113
Разом			565,38
Об'єкти службового призначення			
Контора начальника ділянки	4	2	8

Найменування приміщення	Нормативний показник, м ² /люд	Кількість людей	Необхідна площа, м ²
Диспетчерська	7	2	14
Приміщення для зборів	0,24	96	41,04
Медпункт	0,1	113	14,4
Разом			77,44
Елементи благоустрою			
Навіс для відпочинку	0,4	113	57,6
Лава	0,3 м/люд.	113	43,2 м
Питний фонтанчик	0,02 шт/ люд.	113	3 шт.
Пристрій для миття взуття	0,02 шт/люд.	113	3 шт.
Комплект засобів для пожежогасіння	1/2000 к/м ²	-	2 шт.
Урна для сміття	0,05 шт/ люд.	-	6 шт.
Сміттєзбірник	0,02 шт/ люд.	-	3 шт.
Стенди	0,02 шт/ люд.	-	3 шт.

4.8.4. Визначення необхідної кількості тимчасових будівель

Вибір номенклатури тимчасових будівель наведено в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4

Вибір номенклатури тимчасових будівель

Найменування приміщення	Необх. пар.	Нормативні показники	Характеристики прийнятої будівлі	Кіл, шт.	S, м ²
Об'єкти санітарно-побутового призначення					
Гардеробна	113 люд. 153,9 м ²	0,9 м ² / люд. 1 подвійна шафа/ люд.	Гардеробна з умивальною; розмір, м: 6х3х3,3; загальна площа, м ² : 18	8	162
Умивальна	96 люд. 7,2 м ²	0,05 м ² / люд. 1/15 кран/люд.			
Душові	96 люд. 72 м ²	0,5 м ² / люд. 1/5 сіток/люд.	Пересувна душова на 10 місць; розмір, м: 8,7х3,6х2,9; загальна площа, м ² : 25,2	4	75,6

Найменування приміщення	Необх. пар.	Нормативні показники	Характеристики прийнятої будівлі	Кіл, шт.	S, м ²
Вбиральні	96 люд. 10,08 м ²	0,07 м ² / люд. 1 унітаз на 15 люд.	Туалетна кабіна стандарт; вбиральня на 1 люд.; розмір, м: 1,75x1,75x2,3; загальна площа, м ² : 3	4Ж 4Ч	24
Сушильня для одягу, взуття	113 люд. 34,2 м ²	0,2 м ² / люд.	Будівлі для короткочасного відпочинку, обігріву та сушіння одягу робочих; розмір, м: 6,9x2,5x2.8; загальна площа, м ² : 17,25	10	172,5
Приміщення для обігріву, відпочинку робітників	96 люд. 96 м ²	1 м ² / люд.			
Їдальня	96 люд. 96 м ²	1 м ² / люд. 0,25 місць / люд.	Їдальня-роздавальна на 18 посадочних місць; розмір, м: 7x7x2,9; загальна площа, м ² : 36,0	1	72
			Їдальня-роздавальна на 18 посадочних місць; розмір, м: 7x7x2,9; загальна площа, м ² : 36,0	1	
Об'єкти службового призначення					
Контора начальника ділянки	2 люд. 8 м ²	4 м ² / люд.	Контора на 2 робочих місця; розмір, м: 8,7x2,9x3,9; загальна площа, м ² : 25,3	1	25,3
Диспетчерська	2 люд. 14 м ²	0,25 м ² / люд.	Диспетчерська на 2 робочих місця; розмір, м: 8,7x2,9x3,9; загальна площа, м ² : 25,3	1	25,3
Приміщення для зборів	113 люд. 41,04 м ²	0,24 м ² / люд.	Приміщення для зборів; розмір блок-контейнера, м: 6x6x2,9; загальна площа, м ² : 36	1	36
Медичний пункт	96 люд. 14,4 м ²	0,1 м ² / люд.	Медпункт на 1 робоче місце; розміри 3x4x3,9; загальна площа, м ² : 10,6	1	12
Разом					604,7

Для водопостачання побутових приміщень використовується питна вода від існуючої мережі водопостачання.

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

4.8.5. Розрахунок складського господарства

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 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 – 14777,94 т.

Норма запасу в днях – 3.

Розрахунковий запас – 30 т

Норма складування – 1,4

Коефіцієнт використання площі складу – 0,7

Розрахунок площі складу: $30 \times 1,4 \times 0,7 = 29,4 \text{ м}^2$

Прийнято – 30 м²

Розмір в плані – 5х6 м.

Розрахунок площі складу для опалубки:

Загальне споживання – 7500 м².

Норма запасу в днях – 3

Розрахунковий запас – 140 т

Норма складування – 1,2

Коефіцієнт використання площі складу – 0,7

Розрахунок площі складу: $140 \times 1,2 \times 0,7 = 117,6 \text{ м}^2$

Прийнято – 120 м²

Розмір в плані – 20х6 м.

Основні розрахунки за потребою в складських майданчиках і приміщеннях зведені в таблицю 4.5.

Таблиця 4.5

Розрахунок потреби в складських майданчиках і приміщеннях

№	Найменування	Од. вим. для розрахунку	Розрахункова площа, м ²	Загальна потреба, м ²
1	Неопалювальні склади	1 млн. грн.	50	150
2	Навіси	1 млн. грн.	30	100
3	Складські майданчики			
	– труби	т	3,0	46
	– опалубка	м ²	1,7	200
	– арматура, метал	т	15	60
	– збірний з/б	м ³	4,5	56

4.8.6. Розрахунок потреби у ресурсах

Необхідні ресурси для будівництва визначені відповідно до «Розрахункових нормативів для складання проєктів організації будівництва».

$$C_{рік} = \frac{C_{бмр} \cdot T_{рік}}{T_{буд}},$$

де $C_{бмр}$ – обсяг будівельно-монтажних робіт на період будівництва;

$T_{рік}$ – тривалість року в місяцях;

$T_{буд}$ – тривалість будівництва в місяцях;

$$C_{рік} = \frac{3337717,65 \cdot 12}{22} = 1820573,26 \text{ тис.грн}$$

Потреби в ресурсах складають:

Пари: $0,93 \times C_{буд} \times 120 = 0,93 \times 1820,5 \times 120 = 203167,8 \text{ кг / год}$

Води: $1,02 \times C_{буд} \times 0,16 = 1,02 \times 1820,5 \times 0,16 = 297,11 \text{ л / с}$

Крім того, витрата на пожежогасіння становлять 20л / с

Стисненого повітря: $1,02 \times C_{буд} \times 2,6 = 1,02 \times 1820,5 \times 2,6 = 4827,96 \text{ м}^3$

Ацетилену: $1,02 \times C_{\text{буд}} \times 4400 = 1,02 \times 1820,5 \times 4400 = 8170404,0 \text{ м}^3$

Кисню: $1,02 \times C_{\text{буд}} \times 2750 = 1,02 \times 1820,5 \times 2750 = 5106502,5 \text{ м}^3$

4.8.7 Розрахунок потреби в електроенергії

Основними споживачами електроенергії є:

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

Сумарна номінальна потужність їх електродвигунів складе:

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

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

$$P_2 = 25 \text{ кВт}$$

Освітлювальні прилади та пристрої для внутрішнього освітлення:

1. Побутові приміщення і контора: $508 \text{ м}^2 \times 15 \text{ Вт/м}^2 = 7,6 \text{ кВт}$;
2. Складські приміщення: $612 \text{ м}^2 \times 3 \text{ Вт/м}^2 = 1,84 \text{ кВт}$
3. Зони виконання робіт $10974 \text{ м}^2 \times 0,8 \text{ кВт/м} = 8,8 \text{ кВт}$

Сумарна потужність їх складе:

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

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

1. Зони виконання будівельно-монтажних робіт $10974 \text{ м}^2 \times 0,8 \text{ кВт/м} = 8,8 \text{ кВт}$
2. Зона головних проходів та проїздів $4000 \text{ м}^2 \times 5 \text{ кВт/м} = 20 \text{ кВт}$
3. Охоронне освітлення $10000 \text{ м}^2 \times 1,5 \text{ кВт/м} = 15 \text{ кВт}$

Сумарна потужність складе:

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

Зварювальний трансформатор:

$$P_5 = 32 \text{ кВт}$$

Загальний показник необхідної потужності для будівельного майданчика складе

$$P = 1,05 \cdot \left(\frac{0,4 \cdot 33,4}{0,7} + \frac{0,4 \cdot 25}{0,8} + 0,8 \cdot 18,24 + 0,9 \cdot 43,8 + 0,8 \cdot 32 \right) = 116,8 \text{ кВт}$$

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.

4.8.8. Розрахунок потреби у воді

Потреба будівництва у воді визначена на підставі «Посібника з розробки ПОБ і ПВР для житлово-цивільного будівництва» за формулою

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

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

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

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

Основні споживачі води на будівельному майданчику:

Будівельні машини, механізми та установки на будівельному майданчику – 500 л/с;

Технологічні процеси – 1200 л / с

Сумарна витрата Q_1 на виробничі потреби:

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

Примітки:

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

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

t – число годин на добу, що дорівнює 16.

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

$$Q_2 = K_1 \frac{q_2 \cdot n_2 \cdot K_2}{t \cdot 3600} = 1,2 \cdot \frac{15 \cdot 162 \cdot 3}{16 \cdot 3600} = 0,06 \text{ л / с}$$

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

n_2 – число працюючих в найбільш завантажену зміну (72 люд.);

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

Витрата води для потреб пожежогасіння визначається за «Посібником з розробки ПОБ і ПВР для житлово-цивільного будівництва» і становить 10 л / с. Також ця величина може бути визначена згідно з ДБН В.2.5-74:2013 "Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди", що становить 15 л / с. Приймаємо 15 л / с. Загальний витрата води для забезпечення потреб будівельного майданчика становить, л/с:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0,16 + 0,06 + 15 = 15,22 \text{ л/с.}$$

Для водопостачання будівельного майданчика використовувати існуючий водопровід, розташований поблизу будівельного майданчика.

4.9. Визначення потреби в будівельних машинах і механізмах

Розрахунок потреби в основних будівельних машинах, механізмах і транспортних засобах виконаний з урахуванням фізичних обсягів робіт, обсягів 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:

$$N = M/T, \text{ (шт.)},$$

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

M – машиноємність будівництва по окремо взятій машині (механізму), маш.-год.;

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

Список прийнятих будівельних машин представлений в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

Прийняті машини

№ пп	Найменування	Од. вим.	Кіл-ть
1	Автобетононасос КСР 48ZX170	шт.	2
2	Автобетонозмішувач СБ-211	шт.	2
3	Автомобілі-самоскиди MAN ($V_{\text{куз}}=15\text{м}^3$)	шт.	1
4	Бульдозер ДЗ-18	шт.	1
5	Бурова установка Junttan PM26	шт.	3
6	Катки дорожні СР54В	шт.	1
7	БК Liebherr 280 EC-H 16 Litronic	шт.	2
8	Віброрейки С-810	шт.	1
9	Водовідливна установка УВ-1	шт.	6
10	Екскаватор ЭО-6122	шт.	1

4.10. Техніко-організаційні показники розділу

Таблиця 4.3

№ п/п	Найменування	Од. вим.	Кіл-ть
1	Загальна трудомісткість	люд-год	241462,08
2	Тривалість будівництва, у тому числі підготовчий період	дн.	423
		дн.	62
3	Максимальна чисельність працюючих	люд.	96

5. РОЗДІЛ ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

5.1. Методика визначення кошторисної вартості будівель і споруд

Кошторисна вартість розраховується у відповідності порядком визначення вартості будівництва, кошторисна документація, що знову розробляється, повинна формуватися на основі кошторисно-нормативної бази ціноутворення 2013 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%, $K1=1,071$.

Для визначення капітальних вкладень повну кошторисну вартість будівництва кожного об'єкту збільшуємо на величину: утримання технічного і авторського нагляду – 1,1%; проєктні і дослідницькі роботи – 1,5%; монтаж обладнання – 11%. Всього: 13,6%, $K2=1,136$.

5.2. Методика визначення кошторисної вартості в локальних і об'єктних кошторисах

Вартість визначувана 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:

- проектні матеріали про проектні ресурси (відомості потреби матеріалів, дані про витрати праці і часу використання будівельних машин);
- кошторисно-нормативна база 2001 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 1.09.2013 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 слабкострумів 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. Методика 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 звідного кошторисного розрахунку передбачається резерв засобів на непередбачені роботи і витрати: для об'єктів житлово-цивільного будівництва – 2% від підсумку глав 1...12 по графах 4...8.

За підсумком звідного кошторисного розрахунку вказуються:

- зворотні суми по тимчасовим будівлям і спорудам у розмірі 15% від кошторисної вартості, врахованої в главі 8;
- засоби на покриття витрат при сплаті ПДВ у розмірі 20% від підсумкових даних в кошторисному розрахунку по графах 4...8 без вартості матеріалів, конструкцій і обладнання (з метою уникнення подвійного рахунку).

5.4. Техніко-економічні показники ВКРБ представлені в табл. 5.1.

Техніко-економічні показники представлені в табл. 5.1.

Таблиця 5.1

Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування	Од. вим.	Кількість
1	Площа земельної ділянки	м ²	27327
2	Площа забудови	м ²	3669
3	Будівельний об'єм	м ³	55954,8
4	Загальна кошторисна вартість, БМР	тис. грн.	1856458
5	Загальна трудомісткість	люд-год	241462,08
6	Тривалість будівництва	дн.	423

ВИСНОВКИ

В результаті виконання випускної кваліфікаційної роботи були визначені об'ємно-планувальні рішення для будівлі комплексу, розроблена схема планування земельної ділянки, прийняті конструктивні рішення, проведений розрахунок будівлі на тимчасові і постійні навантаження, розроблені рішення з охорони навколишнього середовища.

Конструктивна схема будівлі обрана з центральним стовбуром жорсткості і внутрішнім каркасом, що забезпечує необхідну надійність конструкції.

Будівельний майданчик організований з урахуванням всіх необхідних заходів безпеки.

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

Проект розроблений на підставі вимог з пожежної безпеки з урахуванням доступу малогабаритних груп населення. Розміри ліфтових кабін прийняті відповідно до вимог з транспортування МГН.

Завдання, поставлені на початку проекту можна вважати повністю виконаними.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. ДБН Б.2.2-12:2019. Містобудування. Планування та забудова міських і сільських поселень. – К.: Мінрегіон України, 2019. – 210 с.
2. ДБН В.2.2-20:2008 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.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель. – К.: Мінрегіонбуд України, 2017. – 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. Бондаренко В.М., Бакиров Р.О. Железобетонные и каменные конструкции. – М.: Высшая школа, 2004. – 886 с
10. Дикман Л.Г. Организация строительного производства / Л.Г. Дикман. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2006. – 608 с.
11. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. – К.: Мінрегіонбуд України, 2016. – 54 с.
12. Гетун Г.В. Архітектура будівель та споруд. Основи проектування. – К.: Кондор, 2012. – 380 с.
13. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 "Визначення тривалості будівництва об'єктів". – К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 39 с.
14. ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд». – К.: Мінрегіон України. 2018. – 36 с.

15. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи. Норми проєктування. – К.: Мінрегіон України, 2006. – 75 с.
16. ДБН А.2.2-3:2014 Склад та зміст проєктної документації на будівництво. К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 36 с.
17. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 – Будівельна кліматологія. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 123 с.
18. ДБН В.2.3-15:2007 Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів – К.: Мінбуд України, 2007. – 40 с.
19. ДСТУ Б Д 1.1-1:2013 “Правила визначення вартості будівництва” – К.: Мінрегіонбуд України, 2013. – 88 с.
20. ДСТУ Б Д.2-7:2012 Ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин і механізмів. – К.: Держбуд України, 2012 р. – 24 с.
21. Поточні одиничні розцінки до ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи. – Дніпропетровськ, ЦМИС «Творець», 2014 р.
22. ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування» – К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 174 с.
23. ДСТУ 3760:2006 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій Загальні технічні умови. (ISO 6935-2:1991, NEQ). К.: Мінрегіон України, 2006. – 28 с.
24. ДСТУ ISO 6935-1:2014 Сталь для армування бетону. Частина 1. Гладкі прутки (ISO 6935-1:2007, IDT). К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 36 с.
25. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. К.: Мінрегіонбуд України, 2018. – 42 с.
26. 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

Додаток А

А.1. Розрахунок навантажень і впливів

Розрахунок навантажень і впливів на будівлю проводився згідно ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи»

Результати представлені в таблиці А.1.

Таблиця А.1

Навантаження і впливи

Тип навантаження	P_n	γ_f	P	$K_{трив}$	K_1	K_2	K_3
Постійні:							
в.в. несучих конструкцій	ЛПА-САПР	1,1	ЛПА-САПР	-	1	0,91	0,91
в.в. огорожувальних конструкцій	294 252 557,3 483,8 151,8	1,2 1,3	353 302 724,5 630 197,3	-	1	0,83	0,83
в.в. сходових маршів	1462,5 1575 1350	1,1	1608,8 1732,5 1485	-	1	0,91	0,91
в.в. ліфтів	25063	1,1	27570	-	1	0,91	0,91
в.в. покрівлі	54,3	1,2	65,1	-	1	0,83	0,83
в.в. підлог	35,2 98	1,2	45,8 118,8	-	1	0,77	0,77
Тимчасові: - тривалої дії:							
в.в. тимчасових перегородок	40	1,3	52	-	1	0,77	0,77
Тимчасові: - короткочасні:							

Тип навантаження	P_n	γ_f	P	$K_{трив}$	K_1	K_2	K_3
корисне	200 300 400 500	1,2	240 360 480 600	0; 0,35	1	0,83	0,29
снігове	126	0,7	180	0; 0,7	0,9	0,63	0,44
вітрове	п. 1.2.3	1,4	п. 1.2.3	0	$\pm 0,7$	$\pm 0,49$	0

Примітки: ЛІРА-САПР * - навантаження визначається програмним комплексом автоматично;

де: P_n - нормативне значення навантаження, кгс/м²;

γ_f - коефіцієнт надійності за навантаженням;

P - розрахункове значення навантаження, кгс/м² ;

$K_{довготр}$ - коефіцієнт переходу від повних значень короткочасного навантаження до знижених значень тимчасового навантаження тривалої дії (частка тривалості);

А 1.1. Постійні навантаження

А 1.1.1. Власна вага огорожувальних конструкцій і перегородок

Склад огорожувальних конструкцій представлений в таблиці А.1.2.

Таблиця А.1.2

Власна вага огорожувальних конструкцій

	№, п/п	Матеріал шару	Щільність, т/м ³	Товщина шару, м	Висота стіни, м	γ_f	Навантаж., т/м	Сум. навантаження, т/м
1 і 2 поверхи	1	Штукатурка	0,8	0,02	3,8	1,2	0,073	0,999
	2	Утеплювач	0,03	0,1		1,2	0,014	
	3	Газобетон D800	0,8	0,25		1,2	0,912	
	4	Штукатурка	0,8	0,02		1,2	0,073	
Типовий	1	Штукатурка	0,8	0,02	3,6	1,2	0,069	0,946
	2	Утеплювач	0,03	0,1		1,2	0,013	
	3	Газобетон D800	0,8	0,25		1,2	0,864	
	4	Штукатурка	0,8	0,02		1,2	0,069	
Підвал	1	Залізобетон	2,4	0,12	3,5	1,2	1,210	3,236
	2	Утеплювач	0,03	0,08		1,2	0,010	
	3	Залізобетон	2,4	0,2		1,2	2,016	

	№, п/п	Матеріал шару	Щільність, т/м ³	Товщина шару, м	Висота стіни, м	γ_f	Навантаж., т/м	Сум. навантаження, т/м
Парапет	1	Штукатурка	0,8	0,02	1	1,2	0,019	0,422
	2	Газобетон	0,8	0,4		1,2	0,384	
	3	Штукатурка	0,8	0,02		1,2	0,019	

Таблиця А.1.3

Власна вага перегородок

	№, п/п	Матеріал шару	Щільність, т/м ³	Товщина шару, м	Висота стіни, м	γ_f	Навантаж., т/м	Сум. навантаження, т/м
1 і 2	1	Газобетон D400	0,5	0,15	3,8	1,2	0,342	0,342
Типовий	1	Газобетон D400	0,5	0,15	3,6	1,2	0,324	0,324
Підвал	1	Газобетон D400	0,5	0,15	3,5	1,2	0,315	0,315

А.1.1.2. Власна вага конструкції підлог

Конструкції підлог представлені в таблиці А.1.4

Таблиця А.1.4

Власна вага конструкції підлог

№, п/п	Матеріал шару	Щільність, т/м ³	Товщина шару, м	γ_f	Навантаж., т/м	Сум. навантаження, т/м
1	Керамограніт	2	0.008	1.1	0.018	0.141
2	Стяжка	1.8	0.05	1.3	0.117	
3	Твердий утеплювач	0.1	0.05	1.2	0.006	

А 1.1.3. Власна вага конструкції покрівлі

Таблиця А.1.5

Власна вага конструкції покрівлі

Матеріал	δ , м	γ , кг/м ³	P'' , кг/м ²	γ_f	P^p , кг/м ²
Техноеласт ЕКП	0,0042	1238,1	5,2	1,2	6,2
Уніфлекс ВЕНТ ЕПВ	0,0035	1142,9	4	1,2	4,8
Праймер бітумний ТЕХНОНІКОЛЬ №01	0,007	800	5,6	1,2	6,72
Збірна стяжка з АЦЛ - 2 листи	0,02	1600	32	1,2	38,4
Розуклонка з клиноподібних плит ТЕХНОНІКОЛЬ XPS- КЛИН	0,05	30	1,5	1,2	1,8
Екструзійний пінополістирол	0,100	30	3	1,2	3,6
Бікроеласт ТПП	0,004	750	3	1,2	3,6
Σ			54,3		65,1

А 1.1.4. Власна вага сходів

Власна вага сходів представлена в таблиці А.1.6.

Таблиця А.1.6.

Власна вага сходів							
Призначення	n	b, мм	h, мм	γ , кг/м ³	P^H , кг/м	γ_f	P^P , кг/м ²
Підземна парковка - 1 поверх	26	300	150	2500	1462,5	1,1	1608,8
1 поверх - 2 поверх	28				1575		1732,5
3 поверх – 9 поверх	24				1350		1485

Приклад розрахунку:

Нормативне значення навантаження від власної ваги сходів, що ведуть з підземної парковки на перший поверх, визначається за формулою

$$P_H = n \cdot b \cdot h \cdot \gamma / 2 = 26 \cdot 0,3 \cdot 0,15 \cdot 2500 / 2 = 1462,5 \text{ кг/м}$$

де n - кількість сходин; b - ширина сходини, м; h - висота сходини, м;
 γ - щільність залізобетону, кг/м³.

Розрахункове значення навантаження від власної ваги сходів, що ведуть з підвалу на перший поверх, визначається за формулою

$$P_p = P_H \cdot \gamma_f = 1462,5 \cdot 1,1 = 1608,8 \text{ кг/м}$$

де P_H - нормативне значення навантаження від власної ваги сходів, що ведуть з підвалу на перший поверх, кг/м;

γ_f - коефіцієнт надійності за навантаженням.

А.1.1.5. Власна вага ліфтів

Нормативне значення навантаження від власної ваги ліфтової коробки визначається за формулою

$$P_H = Q \cdot 6 / P = 1000 \cdot 6 / 4,4 = 1364 \text{ кг/м}$$

де $P = 4 \cdot 1,1 = 4,4\text{м}$ - периметр ліфтової коробки

Розрахункове значення навантаження від власної ваги ліфта необхідно визначати за формулою

$$P_p = P_n \cdot \gamma_f = 1364 \cdot 1,1 = 1500 \text{ кг/м}$$

де P_n - нормативне значення навантаження від власної ваги ліфта, кг/м;
 γ_f - коефіцієнт надійності за навантаженням.

Нормативне значення навантаження від власної ваги стін ліфтової коробки визначається за формулою

$$P_n = H \cdot \delta \cdot \gamma = 47,4 \cdot 0,2 \cdot 2500 = 23700 \text{ кг/м}$$

де $H = 47,4 \text{ м}$ - висота стін ліфтової коробки;
 $\delta = 0,2\text{м}$ - товщина стін ліфтової коробки;
 γ - щільність залізобетону, кг/м³.

Розрахункове значення навантаження від власної ваги стін ліфтової коробки визначається за формулою:

$$P_p = P_n \cdot \gamma_f = 23700 \cdot 1,1 = 26070 \text{ кг/м}$$

де P_n - нормативне значення навантаження від власної ваги ліфта, кг/м;
 γ_f - коефіцієнт надійності за навантаженням.

Таким чином, розрахункове значення навантаження від ліфтової коробки і оточуючих її стін становить

$$P_{\text{стін}}^p + P_{\text{короб}}^p = 26070 + 1500 = 27570 \text{ кг/м}$$

А.1.2. Тимчасові навантаження

А.1.2.1. Корисне навантаження

Таблиця А.1.7

Корисне навантаження

№ п.п.	Приміщення	P^H , кг/м ²	P^P , кг/м ²
1	Службові приміщення адміністративного персоналу організацій і установ; офіси; побутові приміщення (гардеробні, душові, умивальні, вбиральні) громадських будівель	200	240
2	Зали а) обідні (в кафе, ресторанах, їдальнях тощо) б) зборів і нарад	400 300	480 360
3	Книгосховища, архіви	500	600
4	Вестибюлі, фойє, коридори, сходи (з проходами, що відносяться до них)	300	360

А.1.2.2. Снігове навантаження

Розрахункове значення снігового навантаження на будівлю відповідно до ДБН В.1.2-2: 2006 «Навантаження і впливи».

Сніговий район - III

Тип місцевості - С

Розрахункове значення снігового навантаження складає 180 кг / м².

Нормативне значення снігового навантаження на будівлю визначається за формулою:

$$S^0 = S^g \cdot 0,7$$

$$S^0 = 180 \cdot 0,7 = 126 \text{ кг/м}^2$$

де S^0 - нормативне значення снігового навантаження, кг/м²;

S^g - розрахункове значення снігового навантаження, кг/м².

А.1.2.2.1. Снігові мішки

Снігове навантаження на покриття біля парапетів слід приймати за схемою, 5° наведено на рис. А.1.1 при $h > \frac{S^0}{2}$, де h - висота парапету ($h=1,2$ м).

$$h = 2 > \frac{1,8}{2} = 0,9;$$

$$\mu = \frac{2h}{S^0} > \frac{2 \cdot 1,2}{1,8} = 1,33$$

Таким чином, навантаження від снігових мішків $S^g = 126 \cdot 1,33 = 167,6$ кг/м²

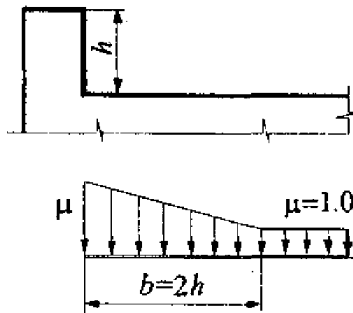


Рис. А.1. Схема снігового навантаження на покриття без парапетів

А.1.2.3. Вітрове навантаження

Нормативне значення вітрового навантаження w визначається як сума середньої w_m та пульсаційної w_p складових

$$w = w_m + w_p$$

Нормативне значення середньої складової вітрового навантаження w_m в залежності від еквівалентної висоти z_e над поверхнею землі визначається за формулою:

$$w_m = w_0 \cdot k(z_e) \cdot c,$$

де w_0 - нормативне значення вітрового тиску, що приймається в залежності від вітрового району; $w_0 = 0,3$ кПа - для II вітрового району;

$k(z_e)$ - коефіцієнт, що враховує зміну вітрового тиску для висоти z_e , приймається за таблицею;

c - аеродинамічний коефіцієнт.

Еквівалентна висота z_e для будівель при $h < d$ визначається:

$$Z_e = h,$$

d - розмір будівлі в напрямку, перпендикулярному розрахунковому напрямку вітру (поперечний розмір);

h - висота будівлі.

Для розрахунку вітрового тиску використовується програма Вест з програмного комплексу SCAD Office.

Вітровий район - II;

Тип місцевості - В

Результати розрахунку для навітряного боку, аеродинамічним коефіцієнтом $c = 0,8$.

Таблиця А 1.8.

Значення вітрового навантаження

Навітряний бік		
Висота (м)	Нормативне значення (т/м ²)	Розрахункове значення (т/м ²)
0	0.012	0.017
4.2	0.012	0.017
7.8	0.014	0.019
11.4	0.016	0.023
15	0.018	0.025
18.6	0.02	0.028
22.2	0.021	0.03
25.8	0.023	0.032
29.4	0.024	0.033
33	0.025	0.035
36.6	0.026	0.036
39.3	0.027	0.038
Підвітряний бік		
Висота (м)	Нормативне значення (т/м ²)	Розрахункове значення (т/м ²)
0	-0.009	-0.013
4.2	-0.009	-0.013
7.8	-0.01	-0.014
11.4	-0.012	-0.017
15	-0.014	-0.019
18.6	-0.015	-0.021
22.2	-0.016	-0.022
25.8	-0.017	-0.024
29.4	-0.018	-0.025
33	-0.019	-0.026
36.6	-0.02	-0.027
39.3	-0.02	-0.028

А.2. Результати розрахунку в програмному комплексі ЛІРА-САПР

Результати розрахунку представлені на рисунках А.2.1-А.2.15

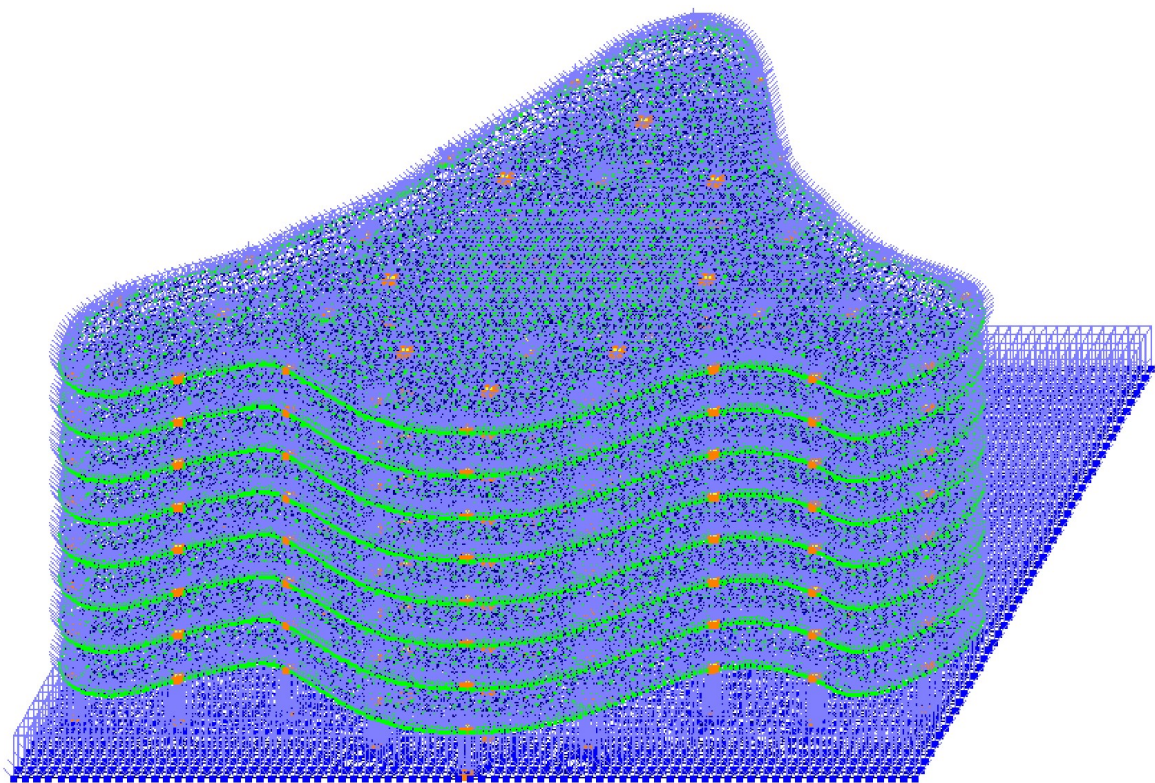


Рисунок А.2.1 - Навантаження від власної ваги

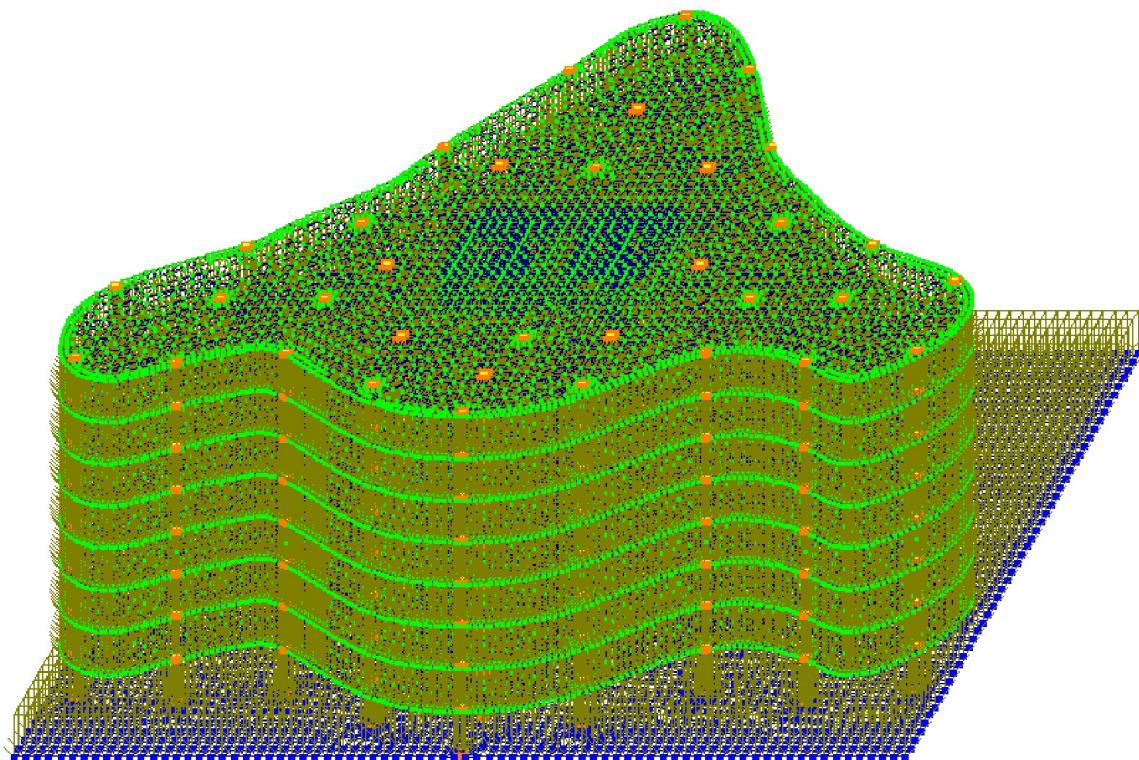


Рисунок А.2.2 - Навантаження від підлог і покрівлі

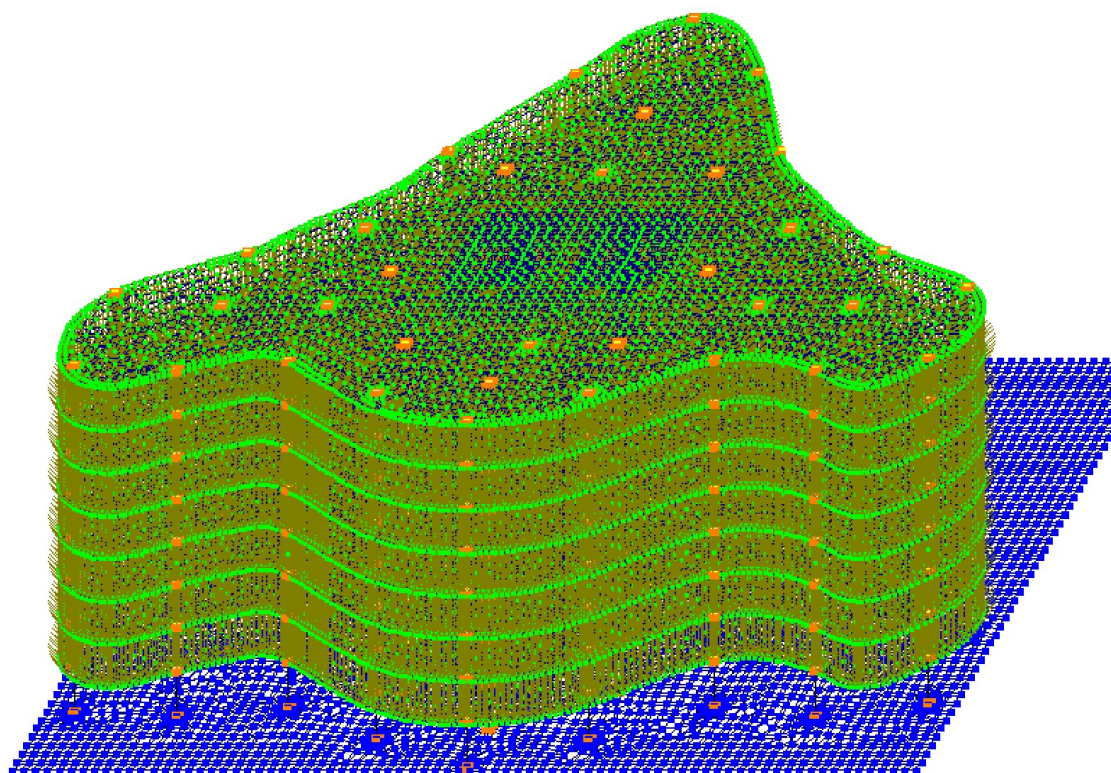


Рисунок А.2.3 - Корисне навантаження

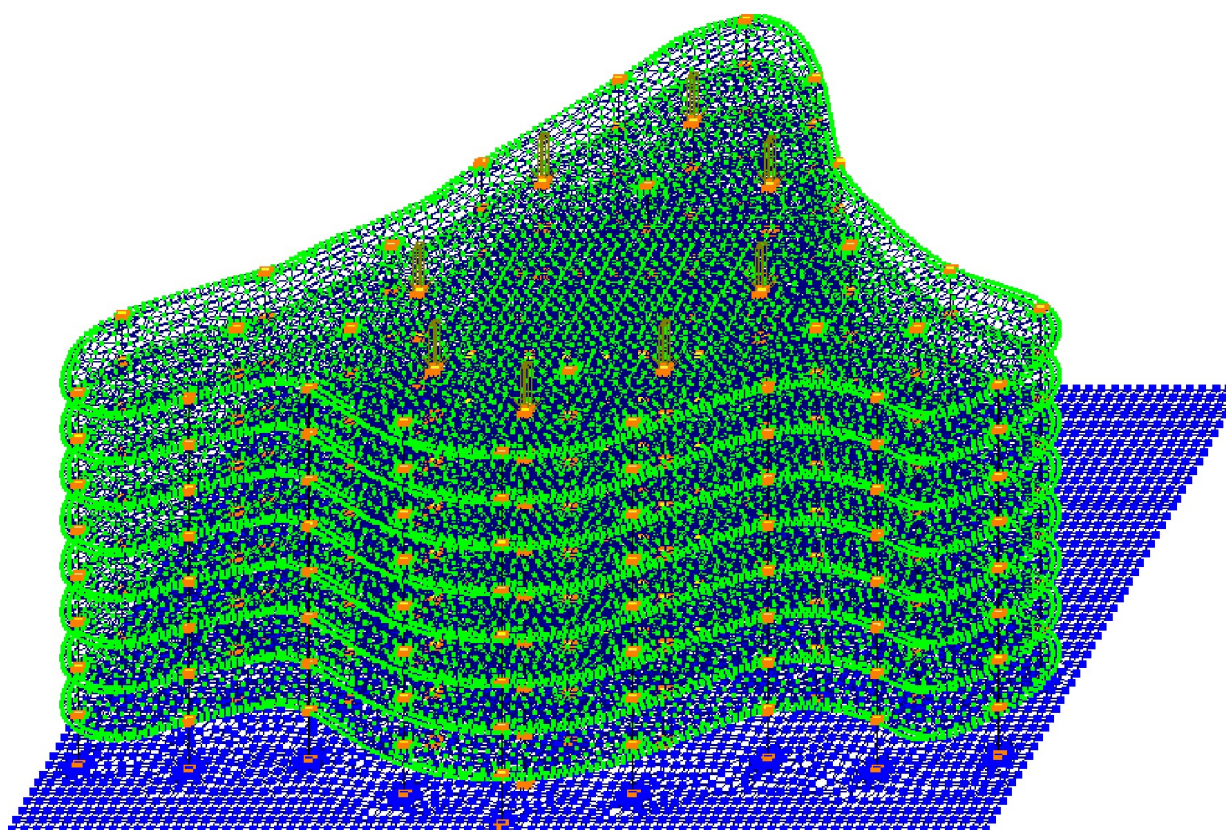


Рисунок А.2.4 - Навантаження від огорожувальних конструкцій

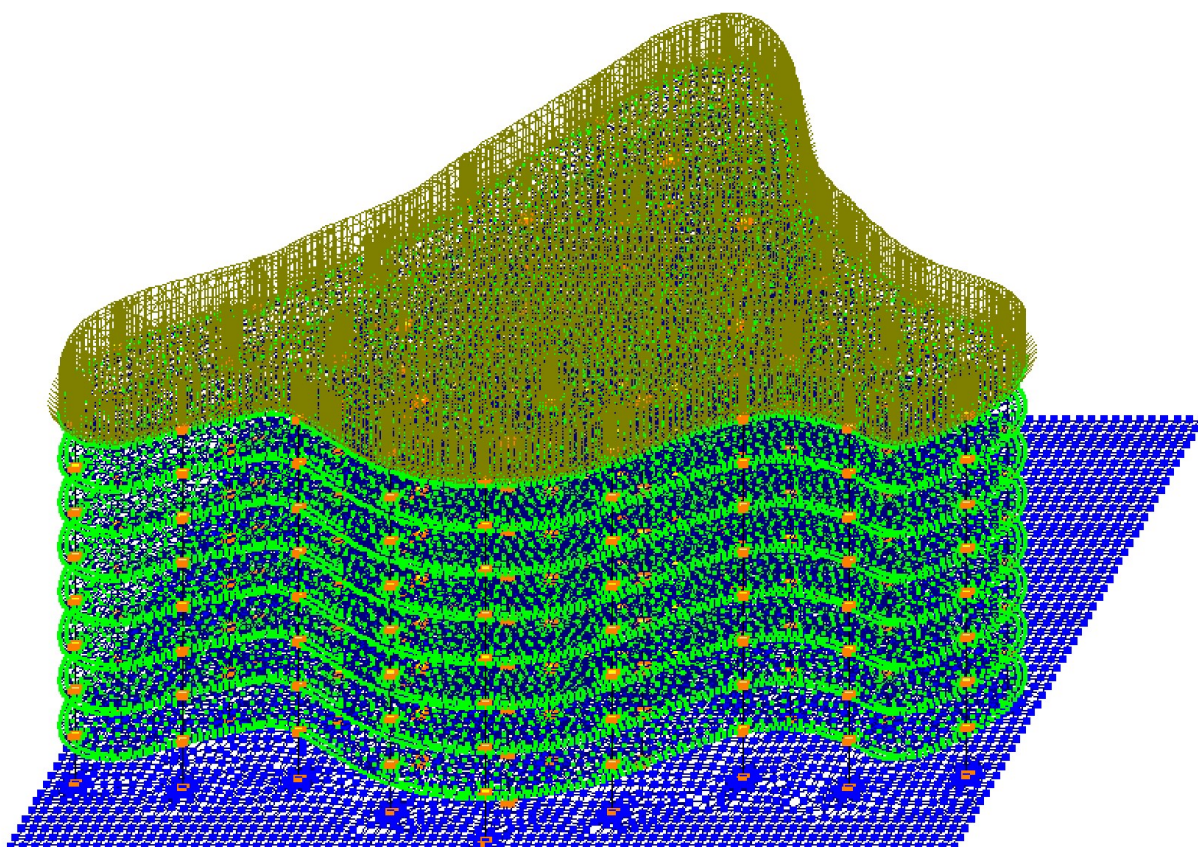


Рисунок А.2.4 - Снігове навантаження

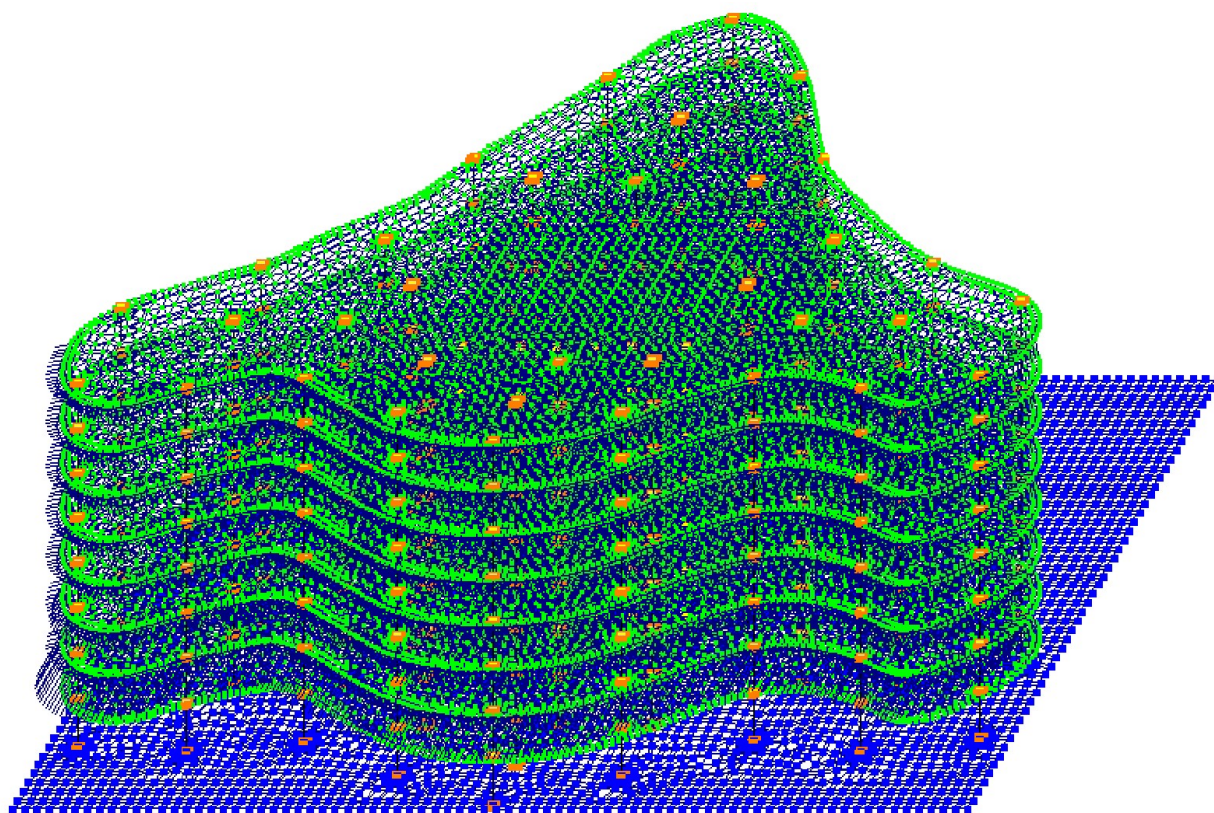


Рисунок А.2.5 - Навантаження від вітру

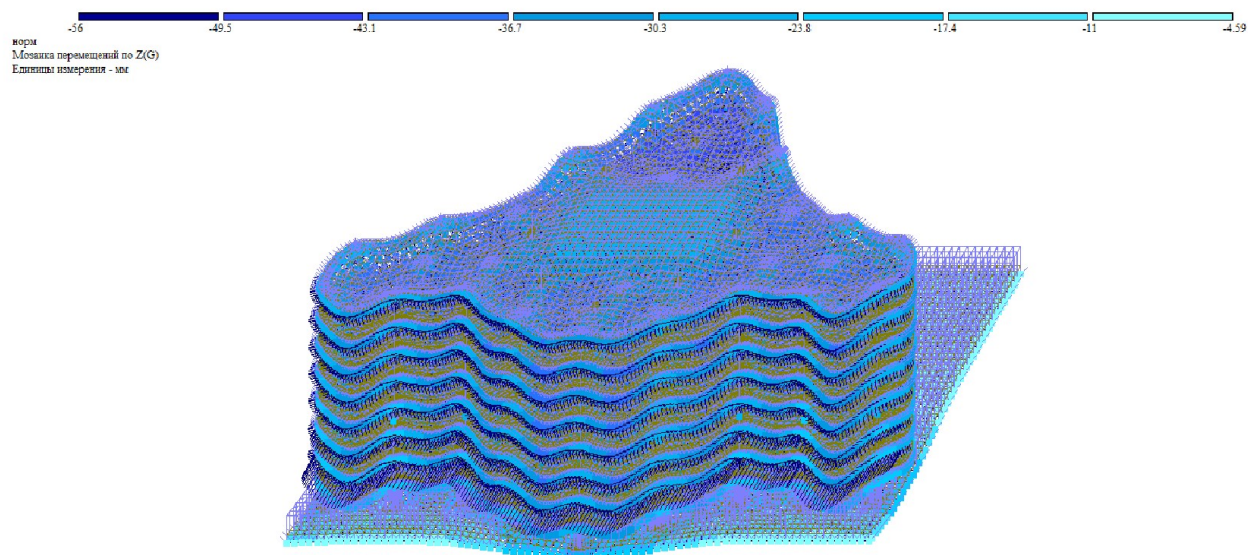


Рисунок А.2.6 - Вертикальні переміщення будівлі по осі Z

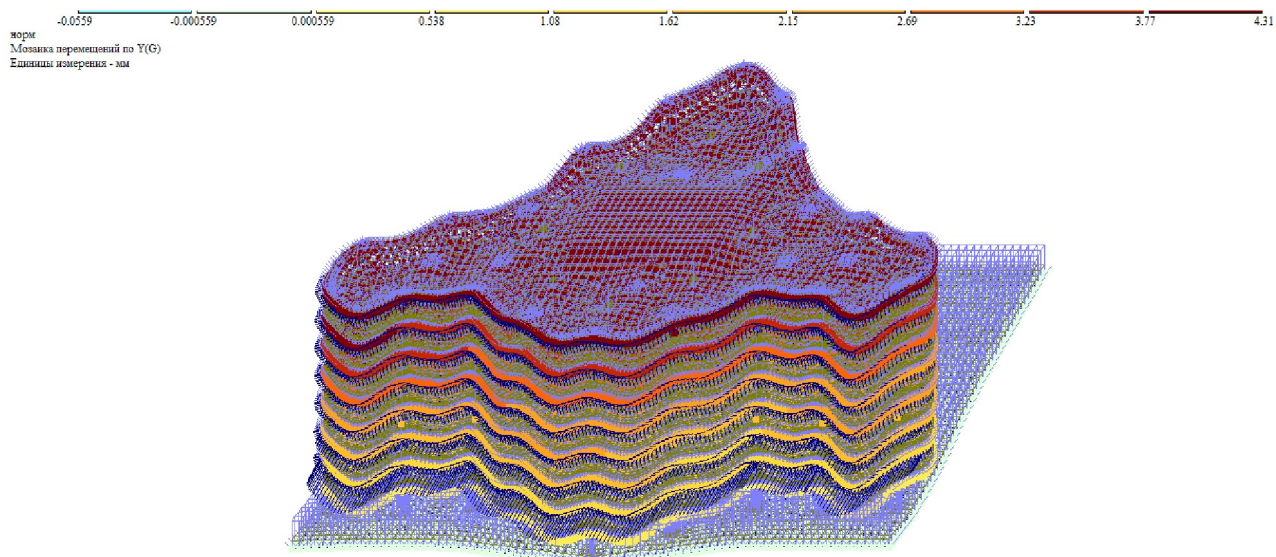


Рисунок А.2.7 - Горизонтальні переміщення будівлі по осі Y

А.3. Аналіз армування

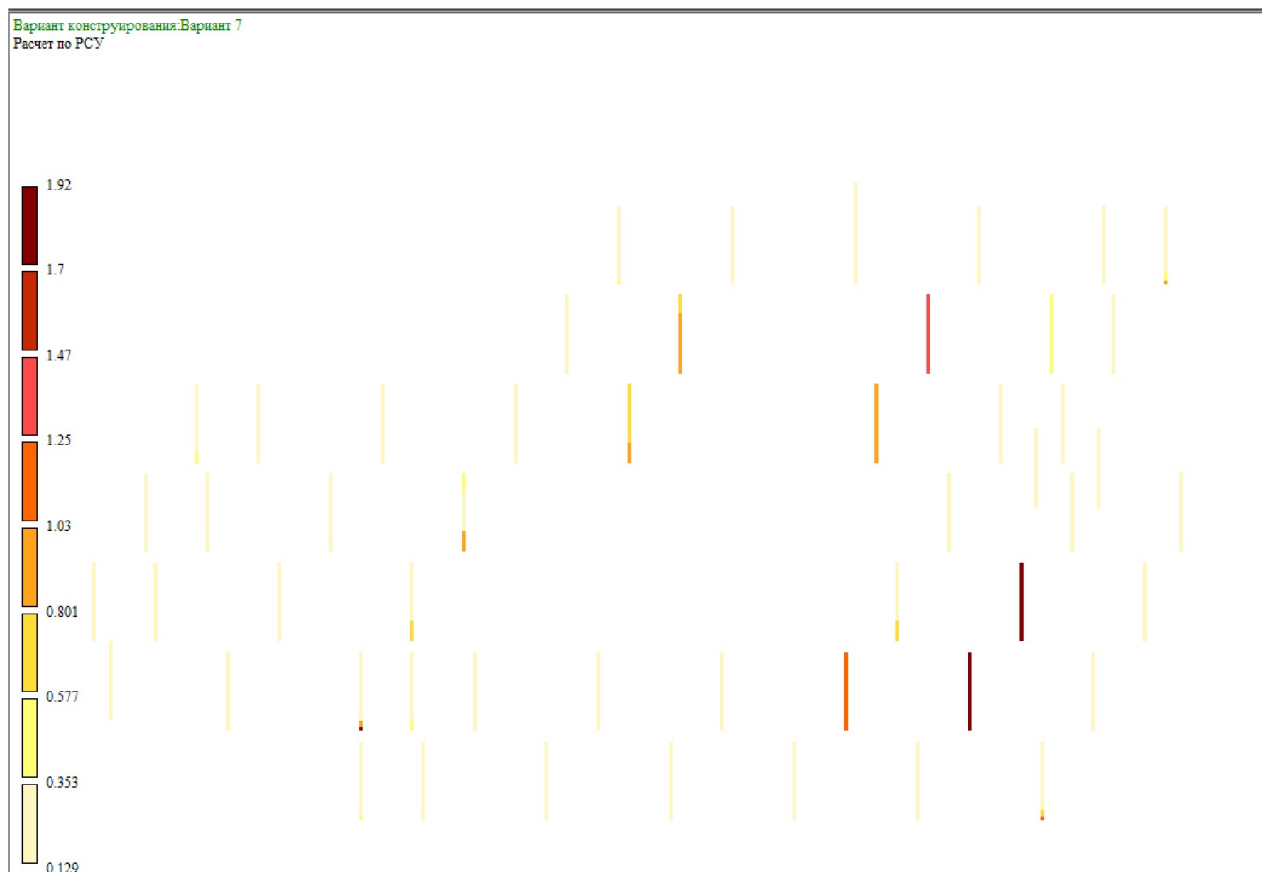


Рисунок А.2.7 - Відсоток армування колон підвалу

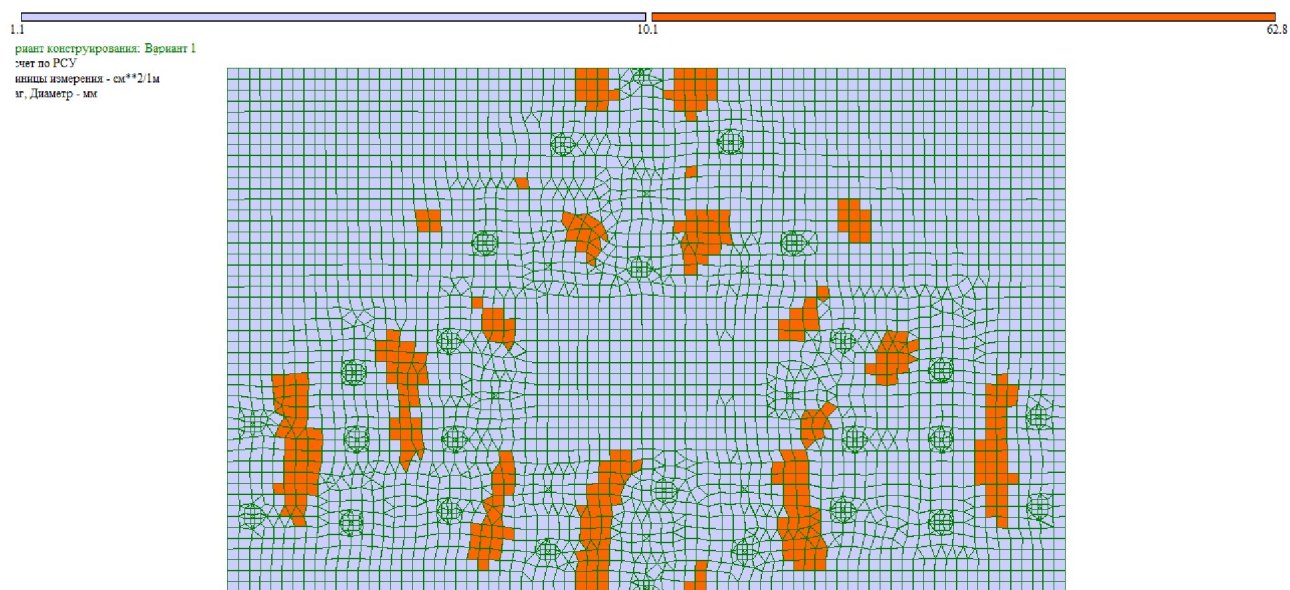


Рисунок А.2.8 - Армування фундаментної плити (Верхня по X)

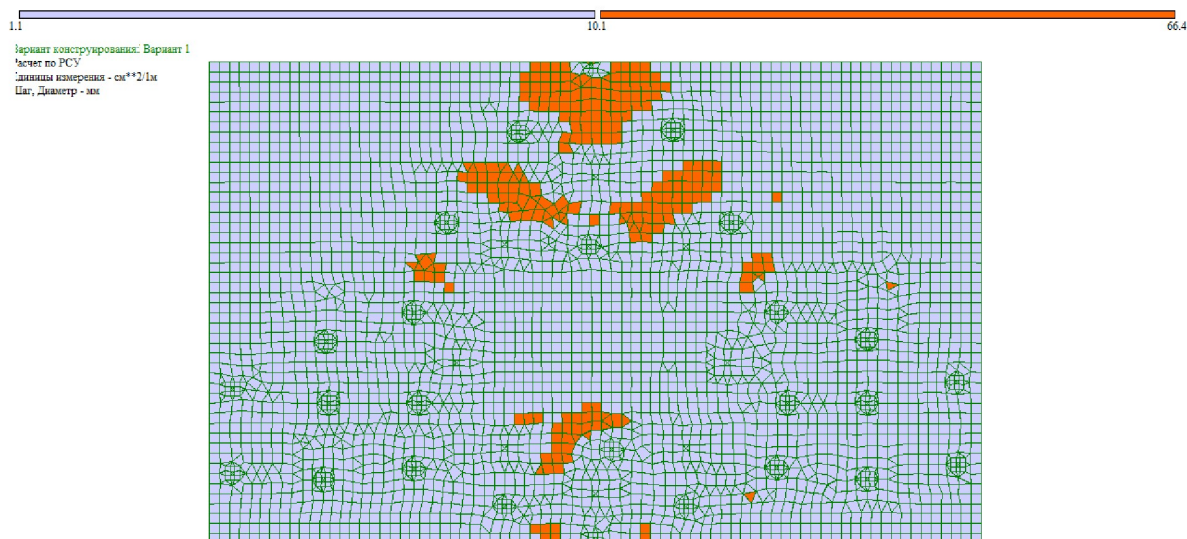


Рисунок А.2.9 - Армування фундаментної плити (Верхня по Y)

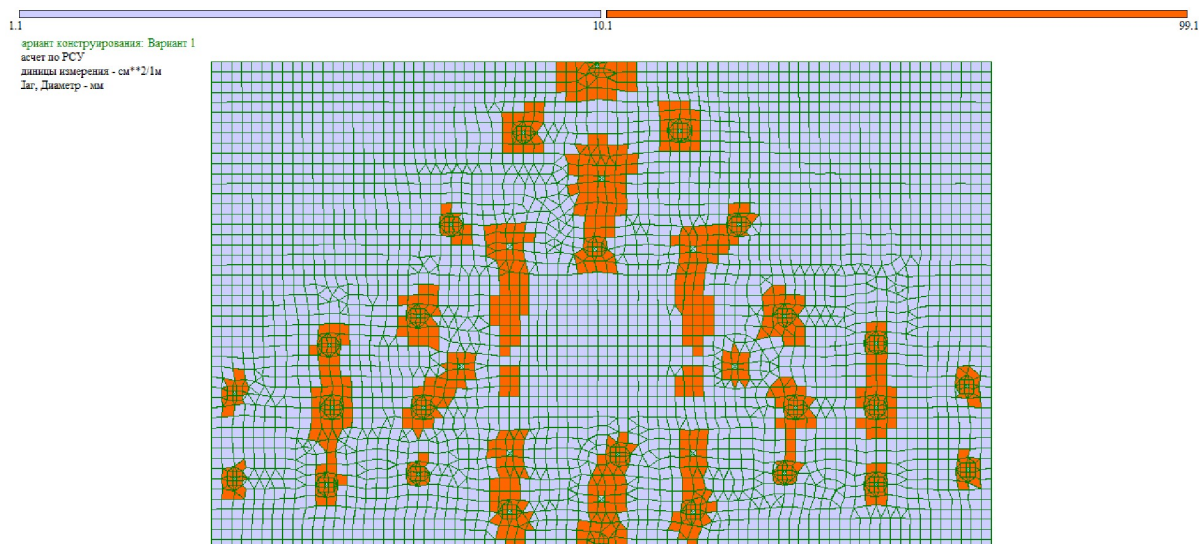


Рисунок А.2.10 - Армування фундаментної плити (Нижня по X)

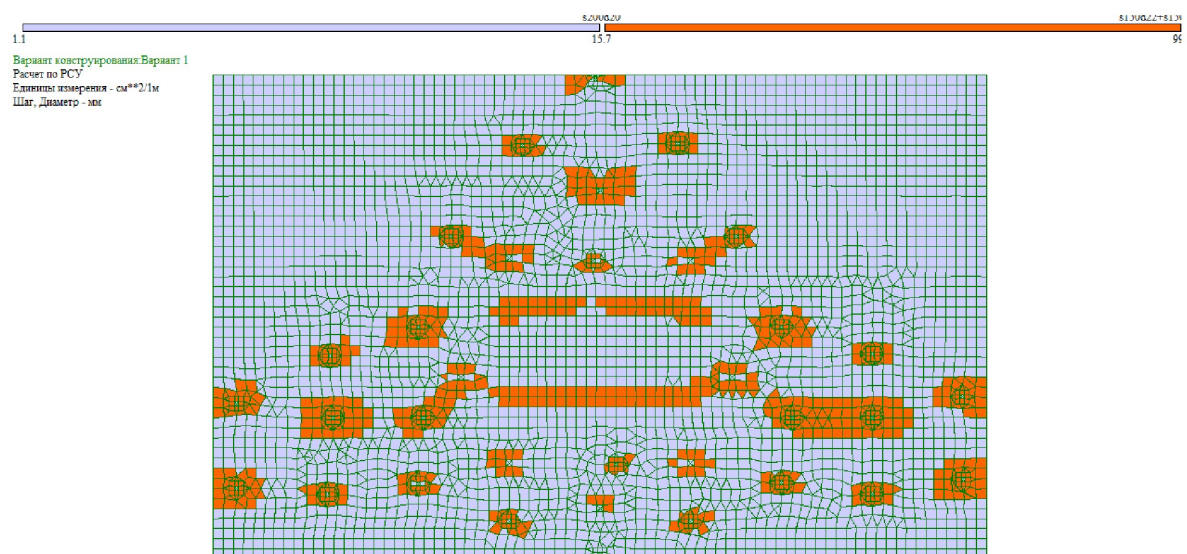


Рисунок А.2.11 - Армування фундаментної плити (Нижня по Y)

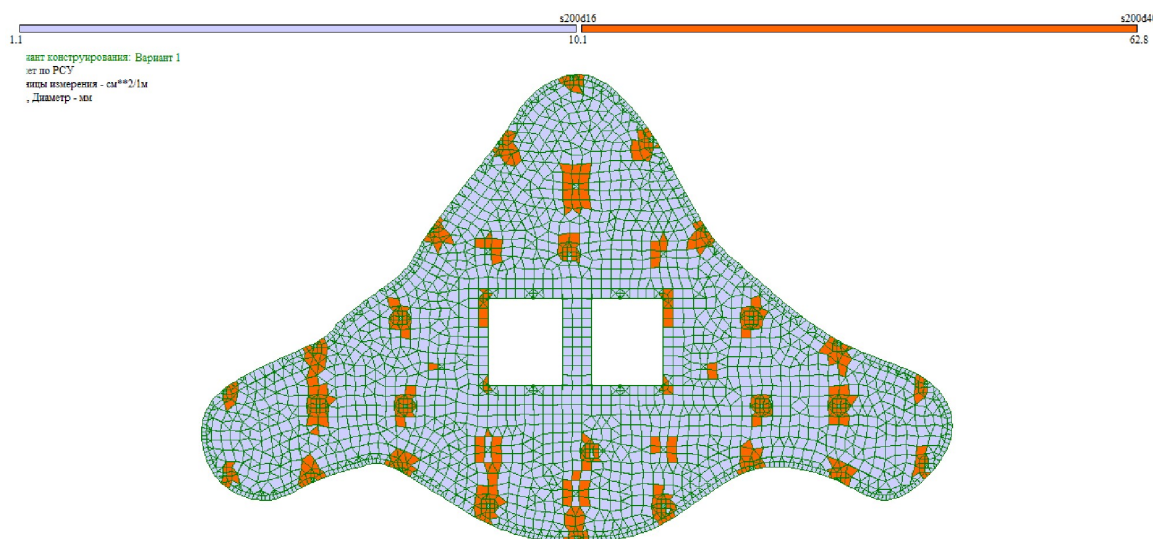


Рисунок А.2.12 - Армирование перекрытия (Верхняя по X)

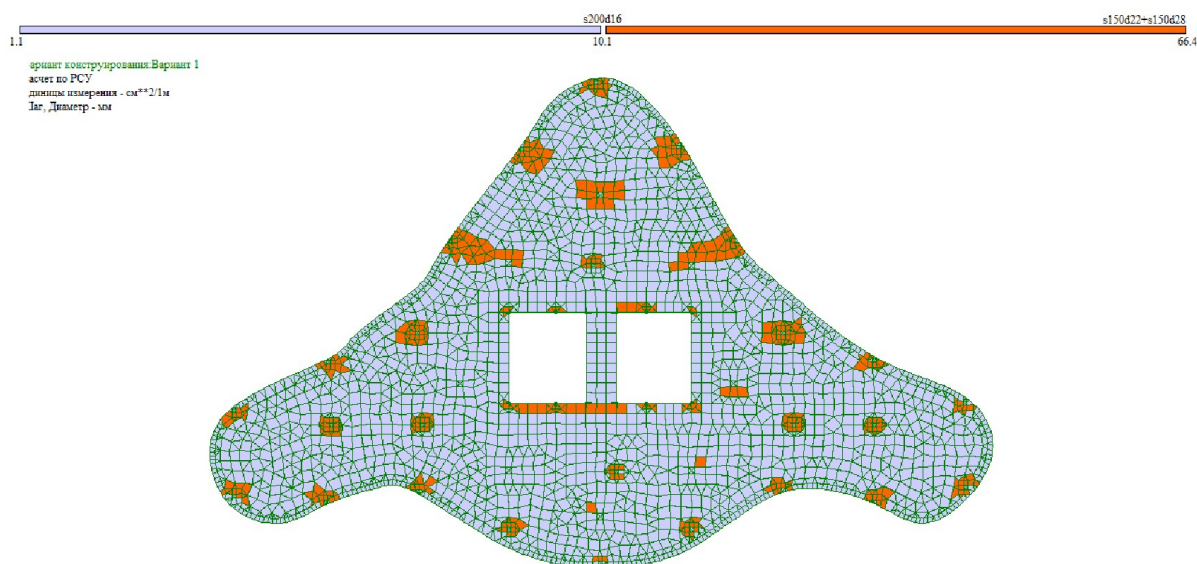


Рисунок А.2.13 - Армирование перекрытия (Верхняя по Y)

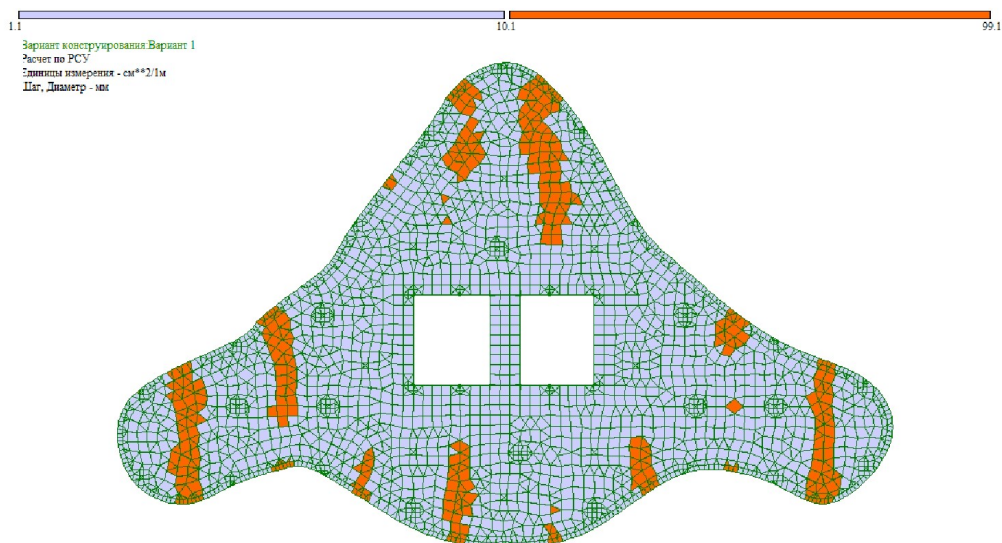


Рисунок А.2.14 - Армирование перекрытия (Нижняя по X)

Додаток Б

Калькуляція трудовитрат

№ п/п	Склад робіт	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат	Кіл-ть	Витрати праці робочих, люд.-год.		Машина и механизм		Кіл-ть людей	Кіл-ть днів
				Од.вим	Витрати праці машиністів, люд.-год.					
					На один.вим	Всього	Марка	Кіл-ть		
Підготовчі роботи										
1	Планування території	01-02-0271	Планування площ механізованим способом	26.9			Бульд озер(CAT D6K)	1	1	1
				1000 м2	0.55	14.80				
		01-01-0301	Розробка (зняття рослинного шару) ґрунту	2.69			Бульд озер(CAT D4K)	1	1	2
				1000 м3	10.82	29.11				
		01-01-01602	Робота на відвалі	2.69	2.99	8.04	Бульд озер(CAT D6K)	1	2	1
				1000 м3	3.33	8.96				
2	Огородження будівельного майданчика									3
3	Облаштування будівельного містечка									30
	Влаштування котловану	01-01-01302	Розробка ґрунту з навантаженням автомобілі-самоскиди екскаваторами	9.79	8	78.32	Екск зворот. лопата (Komatsu PC220 -8)	1	4	11
				1000 м3	17.7	173.28				

		01-02-06702	Кріплення дошками стінок котлованів і траншей	12.8 100 м2	39.2	501.76			5	6
		01 -02-00501	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками	2.77 100 м3	12.53	34.71	Трамбівки пневматичні	4	4	1
5	Водовідлив з котловану	01-02-06802	Водовідлив з котлованів	4.895 100 м3			Насоси для водопониження та водовідливу 4 кВт	20	20	5
Зведення підземної частини										
1	Влаштування паль	05-01-03012	Влаштування залізобетонних буронабивних паль	1000 1 м3	8.11	8110.0 0		2	5	161
2	Бетона підготовка	08-01-00202	Влаштування основи під фундаментну плиту (щебеневої товщиною 200)	410 1 м3	2.4	984.00	Трамбівки пневматичні	7	25	3
		08-01-00201	Влаштування основи під фундаментну плиту (піщаної товщиною 100)	205 1 м3	2.3	471.50	Трамбівки пневматичні	2	13	3

3	Бетонування ростверку	06-01-00116	Влаштування фундаментних плит залізобетонних: Плоских	10.27	220.66	2266.1	Кран баштовий 8 т	1	9	17
				100 м3	26.06	267.64				
4	Влаштування стін підвалу	06-01-0318	Влаштування залізобетонних стін висотою до 6 м, товщиною до 200 мм	1.1	1713.6	1884.9	Кран баштовий 8 т	1	17	7
				100 м3	104.86	115.35				
		08-02-00107	Кладка стін цегляних внутрішніх при висоті поверху до 4 м	101	5.21	526.21	Кран баштовий 8 т	1	14	3
				1 м3	0.4	40.40				
5	Влаштування колон підвалу	06-01-0271	Влаштування колон цивільних будівель в металевій опалубці	0.31	1479.17	458.54	Кран баштовий 8 т	1	4	11
				100 м3	547.4	169.69				
6	Гідроізоляція стін підвалу	12-02-00104	Гідроізоляція горизонтальна (Обмазувальна бітумна в один шар)	20.54	25.9	531.99	Котли бітумні пересувні	1	14	3
				100 м2	2	41.08				
		12-02-00202	Гідроізоляція вертикальна (Обмазувальна бітумна в один шар)	5.61	29.9	167.74	Котли бітумні пересувні	1	16	1
				100 м2	2	11.22				

7	Влаштування перекриттів підвалу	06-01-04101	Влаштування перекриттів безбалкових товщиною до 200 мм, на висоті від опорної площі до 6 м	4.1	951.08	3899.4	Кран баштовий 8 т	1	30	8
				100 м3	28.56	117.10				
8	Зворотна засипка	01-01-03302	Засипка котловану привізним ґрунтом з переміщенням ґрунту до 5 м бульдозерами	5.2			Бульдозер(САТ D4K)	1	1	3
				1000 м3	8.87	46.12				
Зведення надземної частини будівлі										
1	Влаштування колон	06-01-02604	Влаштування колон цивільних будівель в металевій опалубці	5.89	1479.17	8712.3	Кран баштовий 8 т	2	5	109
				100 м3	547.4	3224.1				
2	Влаштування перекриттів	06-01-04101	Влаштування перекриттів безбалкових товщиною до 200 мм, на висоті від опорної площі до 6 м	39.03	951.08	37120.65	Кран баштовий 8 т	2	50	46
				100 м3	28.56	1114.7				
4	Влаштування внутрішніх стін	08-02-0017	Кладка стін цегляних внутрішніх: при висоті поверху до 4 м	4330	5.21	22559.3	Кран баштовий 8 т	2	26	54
				1 м3	0.4	1732.0				
5	Влаштування стін	06-01-0318	Влаштування залізобетонних стін висотою до 6 м, товщиною до 200 мм	20.96	1713.6	35917.06	Кран баштовий 8 т	2	36	62
				100 м3	104.86	2197.87				
6	Влаштування сходів	07-05-01401	Установка майданчиків масою до 1 т	0.38	186.83	71.00	Кран баштовий 8 т	1	3	1
				100 шт	46.93	17.83				
			07-05-01404	Установка маршів без зварювання масою: понад 1 т	0.76	261.8	198.97	Кран баштовий 8 т	2	3

7	Установка вікон	10-01-02702	Установка в житлових і громадських будівлях блоків віконних з плетіннями	112.86	134.52	15181.93	Кран баштовий 8 т	2	15	63
				100 м2	7.4	835.16				
Влаштування інженерного обладнання 1 етап										176
8	Влаштування покрівлі	12-01-01402	Утеплення покриттів керамзитом товщиною 100 мм	205.4	3.04	624.42	Кран баштовий 8 т	2	5	8
				1 м3	0.34	69.84				
9		12-01-01701	Влаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 50 мм	20.54	30.72	630.99	Кран баштовий 8 т	2	5	8
				100 м2	2.99	61.41				
		12-01-01601	Грунтування основ з бетону або розчину під гідроізоляційний покрівельний килим	20.54	4.46	91.61			5	1
				100 м2						
		12-01-01501	Влаштування пароізоляції обклеювальної	20.54	17.51	359.66	Кран баштовий 8 т	2	5	4
				100 м2	1.81	37.18				
		12-01-00209	Влаштування покрівель плоских з матеріалів, що наплавляються	20.54	14.36	294.95	Кран баштовий 8 т	2	4	5
				100 м2	0.15	3.08				
		12-01-00405	Влаштування примикань покрівель з матеріалів, що наплавляються до стін і парапетів заввишки більше 600 мм	1.65	52.21	86.15	Кран баштовий 8 т	2	4	1
				100 м	0.87	1.44				

		12-01-01001	Влаштування дрібних покриттів (парапети) з листової оцинкованої сталі	20.54	112.75	2315.8	Кран баштовий 8 т	2	10	14
				100 м2	0.2	4.11				
		Роботи завершального циклу								
		10-01-03303	Установка дерев'яних підвіконних дощок в кам'яних стінах висотою прорізу більше 2 м	16.65	45.43	756.41	Кран баштовий 8 т	2	5	9
11	Внутрішнє оздоблення (підлоги)	11-01-01101	Влаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	526.68	39.51	20809.13	Підйомник будівельний щогловий 0,5 т	1	20	65
				100 м2	1.27	668.88				
		11-01-03602	Влаштування покриттів на клеї з лінолеуму з малюнком	368.676	42.4	15631.86	Підйомник будівельний щогловий 0,5 т	1	20	49
				100 м2	0.85	313.37				
		11-01-02702	Влаштування покриттів на цементному розчині з плиток керамічних для підлог багатокольорових	158.004	119.78	18925.72	Підйомник будівельний щогловий 0,5 т	1	20	59
				100 м2	2.3	363.41				

12	Внутрішнє оздоблення (оштукатурювання)	15-02-01603	Оштукатурювання поверхонь цементно-вапняним або цементним розчином по каменю і бетону	917	85.84	78715.28	Розчинона соси 1м3/год	1	30	164
				100 м2	5.45	4997.65				
		15-02-01903	Суцільне вирівнювання поверхонь (одношарова штукатурка) з сухих розчинних сумішей товщиною до 10 мм (стіни і перегородки)	917	51.89	47583.13	Розчино змішувач пересувний 65 л	1	30	99
				100 м2	1.67	1531.39				
		15-02-01904	Суцільне вирівнювання поверхонь (одношарова штукатурка) з сухих розчинних сумішей товщиною до 10 мм (стелі)	526.68	63.1	33233.51	Розчино змішувач пересувний 65 л	1	30	69
				100 м2	1.95	1027.03				
13	Внутрішнє оздоблення (фарбування)	15-04-00503	Фарбування полівінілацетатними водоемульсійними складами по штукатурці стін	531.51	42.9	22801.78	Підйомник будівельний щогловий 0,5 т	1	30	48
				100 м2	0.02	10.63				
		15-04-00504	Фарбування ПВА водоемульсійними складами по штукатурці стелі	526.68	53.9	28388.05	Підйомник будівельний щогловий 0,5 т	1	30	59