

**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 21-поверхового багатофункціонального комплексу з підземним паркінгом у м. Київ*».

Виконав: студент групи МБГ-22з

Гусар Ю.О.

(прізвище, та ініціали)



(підпис)

Керівник: Білошицький М.В.

(прізвище та ініціали)



(підпис)

Завідувач кафедри: Татарченко Г.О.

(прізвище та ініціали)



(підпис)

Рецензент Уваров П.Є.

(прізвище та ініціали)

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

Освітньо-кваліфікаційний рівень _____ бакалавр _____

(бакалавр, спеціаліст, магістр)

Спеціальність _____ 192 Будівництво та цивільна інженерія _____

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Татарченко Г.О. _____

“ _____ ” _____ 2026 року

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

_____ Гусар Юлії Олександрівні _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) _ «Будівництво 21- поверхового багатофункціонального комплексу з підземним паркінгом у м. Київ» _____

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 “12” _травня_ 2026 _року № 105/16

2. Строк подання студентом проекту (роботи) _ 19.06.2026 _ р. _____**3. Вихідні дані до проекту (роботи)** _ «Будівництво 21- поверхового багатофункціонального комплексу з підземним паркінгом у м. Київ» _____**4.Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)** _Об'ємно-планувальні, конструктивні рішення об'єкту. Вибір і обґрунтування з розрахунком моделі будинку та конструктивних елементів. Схема планування земельної ділянки та розроблені рішення по благоустрою території. Розрахунки в рамках ПВР (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, Конструювання з/б конструкції. 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		

7. Дата видачі завдання 15.05.2026

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проектування	Строк виконання етапів	Примітка
1.	Розділ 1. Архитектурно-будівельний		
2.	Розділ 2. Розрахунково-конструктивний		
3.	Розділ 3. Організаційно-технологічний		
4.	Розділ 4. Економіка будівництва		
	Графічна частина.	15.06.26	
	Оформлення пояснювальної записки.	15.06.26	
	Подання кваліфікаційної роботи на розгляд кафедри.	19.06.26	
	Захист кваліфікаційної роботи на ЕК.		

Студент  Гусар Ю.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

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

Примітки:

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

РЕФЕРАТ

випускної кваліфікаційної роботи на тему «Будівництво 21-поверхового багатофункціонального комплексу з підземним паркінгом у м. Київ».

Випускна кваліфікаційна робота бакалавра складається з пояснювальної записки (127 с., 4 розділів, 34 рисунків, 27 таблиць, 28 джерел інформації) та графічної частини – 10 аркушів.

Ключові слова: ПРОЕКТУВАННЯ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ, ПРОСТОРОВЕ ЯДРО ЖОРСТКОСТІ, СУЧАСНІ БУДІВЕЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ПРОЕКТ ВИКОНАННЯ РОБІТ,.

У кваліфікаційній роботі запроєктовано об'ємно-планувальні й конструктивні рішення об'єкта будівництва. Висвітлено основні принципи проектування конструктивних рішень будівель в 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 виконання робіт (календарне планування, об'єктний будівельний генеральний план).

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

					<i>ВКРБ-192-2026-ПЗ</i>			
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
<i>Разраб.</i>		<i>Гусар Ю.О.</i>			<i>Будівництво 21-поверхового багатофункціонального комплексу з підземним паркінгом у м. Київ</i>	Литер.	Лист	Листов
<i>Консульт</i>								
<i>Руководит.</i>		<i>Білошицький</i>				<i>СНУ ім. В. Даля</i>		

ЗМІСТ

ВСТУП	6
Розділ 1. Архітектурно-будівельний	8
1.1. Загальні положення архітектурно-будівельного проєктування	9
1.2. Схема планувальної організації земельної ділянки	10
1.3. Архітектурні рішення	12
1.4. Сучасний розвиток висотних будівель та підземних паркінгів	17
Розділ 2. Розрахунково-конструктивний	31
2.1. Конструктивні та об'ємно-планувальні рішення	32
2.1.1. Загальні дані	32
2.1.2. Конструктивні рішення будівель і споруд, включаючи їх просторові схеми, прийняті при виконанні розрахунків будівельних конструкцій	32
2.1.3. Просторове ядро жорсткості	33
2.1.4. Конструкції підлог, покрівлі, підвісних стель, перегородок, а також оздоблення приміщень	34
2.1.5. Перелік заходів щодо захисту будівельних конструкцій та фундаментів від руйнування	35
2.1.6. Розрахунок моделі в ПК ЛІРА САПР. Опис розрахункових моделей	35
Розділ 3. Організаційно-технологічний	41
3.1. Проєкт організації будівництва	42
3.2. Загальні положення організаційно-технологічного проєктування	45
3.3. Організація будівельного майданчика	56
3.4. Виробництво робіт в зимовий час	59
3.5. Заходи з охорони праці та техніки безпеки	59
3.6. Умови збереження навколишнього середовища	62
3.7. Здійснення інструментального контролю якості будівництва	63
3.8. Тривалість будівництва	66

3.9. Проєктування і розрахунки БГП	67
3.10. Визначення потреби в будівельних машинах і механізмах	75
3.11. Техніко-економічні показники	76
Розділ 4. Економіка будівництва	77
4.1. Методика визначення кошторисної вартості будівель і споруд	78
4.2. Методика визначення кошторисної вартості в локальних і об'єктних кошторисах	78
4.3. Методика визначення кошторисної вартості в звідному кошторисному розрахунку	80
4.4. Техніко-економічні показники ВКРБ	83
ВИСНОВКИ	84
ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА	85
Додатки	87
Додаток А	88
Додаток Б	100
Додаток В	115
Додаток Г	119

ВСТУП

У сучасних умовах інтенсивної урбанізації та зростання щільності забудови міст особливої актуальності набуває проєктування і будівництво багатофункціональних комплексів, що дозволяє ефективно використовувати міські території, зменшувати транспортне навантаження та формувати комфортне середовище для життєдіяльності населення. Будівництво багатофункціональних комплексів є одним із пріоритетних напрямів стратегічного розвитку сучасного міста, зокрема мегаполісу, такого як Київ.

Однією з ключових тенденцій сучасного висотного будівництва є застосування просторових конструктивних систем із ядром жорсткості. Використання даної технології забезпечує підвищену просторову жорсткість і стійкість будівлі, особливо при значних висотах, а також відкриває широкі можливості для реалізації гнучких архітектурно-планувальних рішень. Це дозволяє мінімізувати залежність внутрішнього планування від розташування несучих конструкцій та підвищити функціональну адаптивність будівлі в процесі експлуатації.

Ділянка, відведена під будівництво, розташована у місті Київ – одному з найбільших адміністративних, економічних та культурних центрів та столиці України. Район забудови характеризується розвиненою інженерно-транспортною та соціальною інфраструктурою, що створює сприятливі умови для реалізації проєкту.

Об'єктом проєктування є 21-поверховий багатофункціональний комплекс з підземним паркінгом, який передбачається використовувати для розміщення різних функціональних зон, об'єднаних єдиною архітектурною концепцією. Наявність підземного паркінгу дозволяє оптимізувати транспортне обслуговування будівлі та зменшити навантаження на прилеглу територію.

Актуальність теми обумовлена необхідністю впровадження сучасних підходів до проєктування висотних будівель, що включають забезпечення конструктивної надійності, енергоефективності, пожежної безпеки, а також створення комфортного та безпечного середовища для користувачів. Особлива

увага приділяється оцінці стійкості будівлі до впливу зовнішніх факторів, зокрема вітрових навантажень, температурних деформацій та інших експлуатаційних впливів.

Метою випускної кваліфікаційної роботи бакалавра є розробка проєкту 21-поверхового багатофункціонального комплексу з підземним паркінгом у місті Київ із обґрунтуванням оптимальних об'ємно-планувальних та конструктивних рішень, а також оцінкою стійкості та надійності будівлі в умовах експлуатації.

Для досягнення поставленої мети у роботі вирішуються такі основні завдання:

- обґрунтування та прийняття раціональних об'ємно-планувальних рішень будівлі;
- вибір ефективної конструктивної схеми з використанням ядра жорсткості та визначення основних несучих елементів;
- виконання розрахунків, що підтверджують міцність, стійкість і просторову жорсткість будівлі;
- розробка організаційно-технологічних рішень зведення об'єкта;
- раціональна організація будівельного майданчика з урахуванням умов щільної міської забудови;
- забезпечення нормативних вимог пожежної безпеки та евакуації людей;
- врахування вимог енергоефективності та екологічності будівництва.

Основні етапи проєктування включають формування архітектурно-планувальної структури будівлі, вибір конструктивної системи, розробку технології виконання будівельно-монтажних робіт, а також забезпечення безпечної та ефективної експлуатації об'єкта.

Дана бакалаврська робота спрямована на комплексне вирішення завдань сучасного висотного будівництва з урахуванням інженерних, архітектурних та містобудівних вимог, що відповідають сучасному рівню розвитку будівельної галузі.

Розділ 1
Архітектурно-будівельний

1.1. Загальні положення архітектурно-будівельного проектування

1.1.1. Відомості про функціональне призначення об'єкта капітального будівництва

Об'єкт капітального будівництва – 21-поверховий багатофункціональний комплекс з підземним паркінгом.

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

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

1.1.2. Техніко-економічні показники проєктованого об'єкта капітального будівництва

Техніко-економічні показники проєктованого висотного суспільно-ділового комплексу представлені у табл. 1.1.

Таблиця 1.1 - Техніко-економічні показники будівлі

Показники по будівлі	Од. вим.	Кіл-ть
Поверховість	шт.	21
Висота поверху	м	3,0
Висота підземної автостоянки	м	3
Площа забудови	м ²	6300
Загальна внутрішня площа будівлі	м ²	35700
Загальний внутрішній об'єм будівлі	м ³	119000

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

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

– ПК ЛІРА САПР – при виконанні розрахунків конструктивних елементів будівель;

– Autodesk Revit – при створенні тривимірної моделі об'єкта проектування і оформленні архітектурно-будівельних креслень.

1.2. Схема планувальної організації земельної ділянки

1.2.1. Загальні дані

В даному розділі представлена інформація про земельну ділянку, її особливості, планування та благоустрій.

Прийняті в проєкті рішення відповідають:

- ДБН Б.2.2-12: 2019. Планування та забудова територій
- ДБН Б.1.1-14:2021 Склад та зміст містобудівної документації на місцевому рівні
- ДБН В.1.1-7: 2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва

1.2.2. Характеристика земельної ділянки

Ділянка розташована у м. Київ.

На ділянці відсутні зелені насадження. Рельєф майданчика рівнинний.

Ділянка землі за цільовим призначенням належить до категорії земель населених пунктів.

Ділянка забудови розташована у територіальній зоні Ж4 (суспільно-ділова підзона об'єктів багатофункціональної суспільно-ділової забудови і житлових будинків у периферійних районах міста, розташованих поза зоною впливу об'їзної автомобільної дороги навколо Києва з включенням об'єктів інженерної інфраструктури).

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

1.2.3. Планувальна організація земельної ділянки

Проєктом передбачено функціональне зонування території з розміщенням стоянки, господарських зон, зони відпочинку та озеленення.

Передбачається загальний благоустрій та озеленення ділянки у межах, визначених проєктом. Пристрій зручних під'їздів шириною 8,0 м і підходів до об'єкта.

Наземна автостоянка забезпечує наявність 28 машино-місць, підземна автостоянка забезпечує наявність 66 машино-місць. Необхідна кількість машино-місць розраховується за кількістю службовців, із забезпеченістю одна машина на вісім офісних службовців.

Проєкт передбачає влаштування контейнерного майданчика для збору сміття на території (100 м²).

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

Горизонтальне планування ділянки передбачає наступне зонування території:

- під'їзна зона;
- зона будівлі;
- зона автостоянки;
- зона озеленення;
- зона видалення сміття;

В'їзд на територію суспільно-ділового комплексу запроєктований з існуючої траси.

Проєктом передбачається мощення території навколо суспільно-ділового комплексу, а також озеленення прилеглої до нього частини ділянки.

1.2.4. Техніко-економічні показники земельної ділянки

Техніко-економічні показники земельної ділянки представлені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 - Техніко-економічні показники земельної ділянки

№ п/п	Найменування	Од. вим.	Кількість
1	Площа зем. ділянки за містобудівним планом	м ²	27000
2	Площа забудови	м ²	1800
3	Площа озеленення	м ²	16620
4	Площа асфальтобетонних покриттів	м ²	4280
5	Площа брукування	м ²	1600
6	Щільність забудови	%	13
7	Щільність озеленення	%	14

1.2.5. Опис організації рельєфу

Проектовані тротуари прийняті з двошарового асфальтобетону по щебеневій основі і піщаному дренажному шару з установкою бортового бетонного каменю типу БР 100х30х15 за ДСТУ Б В.2.7-237:2010 «Камені бетонні і залізобетонні бортові. Технічні умови (ГОСТ 6665-91, MOD)».

Поверхневий водовідвід здійснюється за нахилами дорожнього покриття в існуючі дощоприймальні колодязі.

1.2.6. Опис рішень по благоустрою території

Всі тротуари виконуються з асфальтобетонним покриттям. Вільна від забудови і покриттів територія у межах робіт озеленюється шляхом влаштування укріпленого газону з підсипанням рослинної землі та посівом газонних трав.

У зоні відпочинку виконується покриття з плитки, габаритами 200х100х62. У місцях сполучення тротуару з газоном встановлюється втоплений бортовий камінь типу 190х62х62.

Після закінчення будівництва проектом намічаються заходи із озеленення: упорядковують територію розбивкою нових газонів з внесенням рослинного ґрунту шаром 20 см з засівом травами.

У проекті передбачена заміна забрудненого ґрунту на існуючих ділянках і на ділянках із щебених покриттям.

1.3. Архітектурні рішення

1.3.1. Загальні дані

В цьому пункті розміщена інформація про архітектурні та об'ємно-планувальних рішеннях об'єкта капітального будівництва, про функціональну організацію, зовнішній вигляд і внутрішнє оздоблення приміщень.

Прийняті у проекті рішення відповідають:

- ДБН В.2.2-9:2018. Громадські будинки та споруди. Основні положення;
- ДБН В.2.2-20:2008. Будинки і споруди. Готелі;
- ДБН В.2.2-25: 2009. Підприємства харчування (заклади ресторанного господарства);

– ДСТУ 7309:2019. Установки ліфтові. Ліфти класів I, II, III, IV, V та VI.
Технічні умови;

– ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва

– ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення

1.3.2. Зовнішній вигляд об'єкта капітального будівництва.

Проектована будівля багатофункціонального комплексу має складну форму, схожу на пісочний годинник, завдяки чому будівля виглядає обтічною, строгою і гармонійно поєднується з рестораном (див. рис. 1.1).

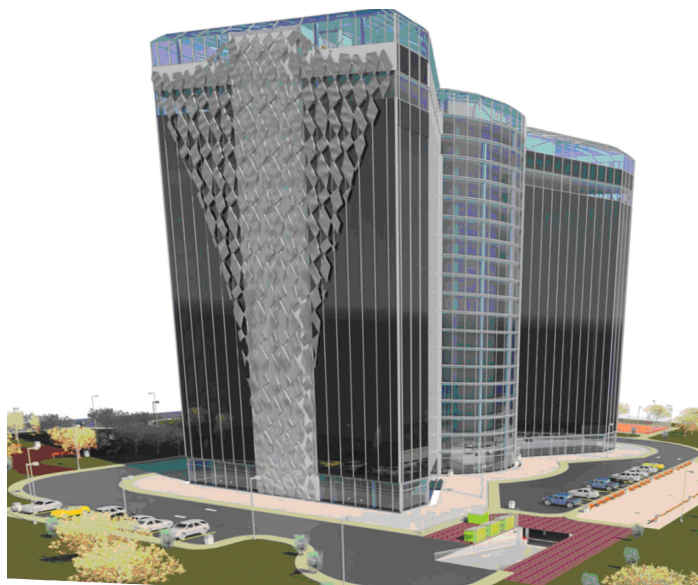


Рисунок 1.1 - Просторова модель комплексу

Так як будівлі проєктуються в місцевості, де активно розвивається сучасне висотне будівництво і побудовано безліч цікавих будівель, то виразні форми проєктованої будівлі вписуються у навколишню місцевість та, у той же час, виділяються на тлі навколишньої забудови.

1.3.3. Планувальна і функціональна організація

Проектований об'єкт являє собою 21-поверховий багатофункціональний комплекс із підземним рівнем, у якому розміщено автостоянку та технічні приміщення. Будівля сформована за принципом вертикального

функціонального зонування, що забезпечує ефективне розмежування потоків відвідувачів, персоналу та обслуговування.

Висота першого поверху становить 4,2 м, що обумовлено необхідністю формування представницького громадського простору, тоді як висота типових поверхів – 3,3 м, що відповідає нормативним вимогам до офісних і готельних приміщень. Висота підземного паркінгу становить 3,0 м, що забезпечує комфортне маневрування транспортних засобів та розміщення інженерних мереж.

Підземний рівень включає автостоянку та технічні приміщення. Евакуація з підземного поверху здійснюється через ізольовані сходові клітки з безпосереднім виходом назовні, що відповідає вимогам пожежної безпеки.

Функціональне зонування будівлі передбачає:

Перший поверх – громадсько-вхідна зона, яка включає:

- вестибюльні групи готелю та бізнес-центру;
- рецепцію, адміністративні та службові приміщення;
- зони очікування та відпочинку;
- окремі входи для відвідувачів і персоналу.

2–5 поверхи – зона бізнес-центру:

- офісні приміщення різного планування (open-space та кабінетна система);
- конференц-зали;
- допоміжні приміщення (архіви, комори, технічні кімнати).

6 поверх (перехідний/інженерний) – може використовуватись як буферний або технічний рівень.

7 та 17 поверхи – технічні:

- розміщення інженерного обладнання (вентиляційні камери, системи кондиціонування);
- обслуговування ліфтових шахт.

8–16 поверхи — готельний комплекс:

- номери різних категорій («перша», «студія», «апартаменти»);

- службові приміщення персоналу;
- рекреаційні зони.

18–20 поверхи — ресторанно-громадська зона:

- ресторан на 330 місць;
- банкетний зал;
- бар і буфет;
- виробничі приміщення харчоблоку.

16–21 поверхи (верхня зона) – номери підвищеного комфорту:

- «люкс», «апартаменти», «сюїт»;
- зони відпочинку та обслуговування.

Вертикальні комунікації забезпечуються системою з 10 пасажирських ліфтів, одного пожежного та одного службового ліфта. Планувальні рішення забезпечують чітке розділення потоків відвідувачів готелю, офісних працівників і обслуговуючого персоналу.

Для евакуації передбачено три незадимлювані сходові клітки типу H2, що відповідає вимогам пожежної безпеки для висотних будівель.

Покрівля будівлі – плоска, з внутрішнім водовідведенням.

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

Об'ємно-просторове рішення будівлі базується на принципах сучасної висотної архітектури з чітким функціональним зонуванням та виразною композиційною структурою. Будівля має компактну форму з домінуючим вертикальним акцентом, що підкреслює її роль у міському середовищі.

Перший поверх вирішено як відкритий громадський простір із підвищеною прозорістю фасадів (використання вітражного скління), що забезпечує візуальний зв'язок внутрішнього простору з навколишнім середовищем.

Фасадне рішення базується на поєднанні сучасних матеріалів:

- світлопрозорих конструкцій (скло, алюмінієві системи);
- навісних вентилятованих фасадів;

– декоративних панелей.

Архітектурна композиція підкреслює функціональне зонування будівлі: нижні поверхи мають більш відкритий і громадський характер, тоді як верхні – більш приватний (готельний).

Інженерне обладнання (вентиляційні установки, технічні надбудови) інтегроване в об'єм будівлі та не порушує її архітектурної виразності.

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

Інтер'єрні рішення проєкту сформовані з урахуванням функціонального призначення приміщень, вимог ергономіки, психології сприйняття простору та сучасних тенденцій дизайну.

Основними принципами формування інтер'єрів є:

- забезпечення комфортного мікроклімату та акустики;
- використання довговічних і екологічно безпечних матеріалів;
- відповідність санітарно-гігієнічним та протипожежним вимогам;
- створення візуально гармонійного та функціонального середовища.

Для оздоблення приміщень застосовуються:

– стіни – фарбування водоемульсійними фарбами з підвищеною зносостійкістю (наприклад, кольори палітри RAL, зокрема світлі холодні відтінки для громадських зон);

– підлоги – керамічна плитка, комерційний лінолеум або інші зносостійкі покриття залежно від функції приміщення;

– стелі – підвісні системи типу «Armstrong» з інтеграцією освітлювальних приладів та інженерних мереж.

У громадських зонах (вестибюлі, ресторан) передбачено використання більш виразних декоративних матеріалів (натуральний або штучний камінь, декоративні панелі), що формують представницький образ будівлі.

Колірні рішення інтер'єрів спрямовані на:

- візуальне розширення простору;

- зонування приміщень;
- створення комфортного психологічного середовища для користувачів.

1.4. Сучасний розвиток висотних будівель та підземних паркінгів

Висотне будівництво активно розвивається, а вектор його розвитку спрямований на пошук нової типології хмарочосів на формування комфортного міського середовища. Дана типологія має сприяти вирішенню найгостріших проблем сучасності, включаючи стрімке зростання чисельності населення на планеті, інтенсивну урбанізацію і як наслідок – неконтрольоване зростання міських територій (urban sprawl), соціальні, політичні та економічні трансформації у суспільстві, зміна клімату та деградацію навколишнього середовища. Перелічені проблеми викликають тривогу у фахівців у різних галузях знань (архітектура, містобудування, економіка, соціологія міста та багато інших). Останнім часом все частіше йдеться про необхідність просторової концентрації міського середовища по вертикалі – «вертикальному урбанізмі» («vertical urbanism»), коли «каркас» міста отримує нову систему орієнтації та відліку. Відбувається формування «компактного міста» або іншими словами – його «розумне зростання» («Compact city», «smart growth»). Це забезпечує зменшення споживання земельних ресурсів та скорочує витрати на будівництво та експлуатацію в порівнянні з горизонтально розосередженим містом.

Сучасна інноваційна концепція побудови «компактного міста» заснована на пошуку та використанні нових типів висотних будівель, які розробляються як інтегровані міні-міста (integrated mini-cities) або «vertical city»), що забезпечують високу щільність забудови. Для того, щоб висотні будівлі стали ефективним засобом підвищення щільності міського середовища, вони повинні відповідати цілій низці критеріїв. Ключовими критеріями є: багатофункціональність (здатність до реалізації безлічі функцій, що впливають на рівень і якість життя людини); розвиток за вертикаллю міських функцій, традиційно прив'язаних до наземного рівня (транспортні вузли, пішохідні

зв'язки, рекреаційні простори, озеленення та ін.); екологічність; енергоефективність; просування технічних інновацій.

Тим самим проголошується теза про те, що сучасна висотна будівля повинна сприйматися як орієнтоване по вертикалі продовження міста з його основними функціями. Міські функції – це різні види діяльності на міській території: житло; охорона здоров'я; торгівля різних ієрархічних рівнів та спеціалізації; освіта; спорт; культурне дозвілля; відпочинок; розваги тощо. Основою для формування та концентрації перерахованих видів діяльності слугують міські вулиці. Вони призначені для транспортного та пішохідного руху, соціальної комунікації, поверхневого відведення атмосферних вод, прокладання підземних інженерних мереж, провітрювання міської території тощо.

У зв'язку з цим великий інтерес представляє вивчення питання про те, як має відбуватися формування «вертикальної міської вулиці».

Необхідний системний аналіз для структурування та виявлення особливостей формування її типологічної структури. Гостро постають питання, пов'язані з розвитком нових систем вертикального транспорту, різноманітністю функціонального навантаження вертикальних комунікацій, варіантністю розвитку сценаріїв соціальної взаємодії, ступенем доступності різних елементів громадського обслуговування, безпекою, розробкою новаторських конструктивних та технологічних рішень. Важливим фактором є відповідність функціональної структури та об'ємно-планувального рішення місцевими природно-кліматичними умовами та культурними традиціями. Висотний об'єкт, створений на основі перерахованих вище критеріїв, повинен мати унікальний набір характеристик, що відповідають потреби конкретного місця, і не може бути «вирваний» із міського контексту для застосування на іншій ділянці, в іншому місті чи країні.

Один із варіантів реалізації концепції «вертикального урбанізму» – це створення багатофункціональних висотних веж, що належать до категорії супервисоких (supertall – вище 300 м) та мегависоких (megatall – вище 600 м).

Як приклад можна розглянути mixed-use supertall building «Lotte World Tower» висотою 555,7 м, що включає 123 поверхи. Його будівництво завершилося у Сеулі у 2017 р. (рис. 1.2). Крім трьох «базових» функцій (residential; hotel; office) в обсязі будівлі присутні різноманітні додаткові та обслуговуючі функції, такі як ресторани, приміщення для занять спортом, спа-зони, рекреаційні простори та багато іншого, що завдяки продуманому включенню на різних рівнях у поєднанні з вертикальними комунікаціями формують справжню «вертикальну вулицю». Вежа спроектована та побудована у взаємозв'язку з 10-поверховим торгово-розважальним комплексом «Lotte World Mall».

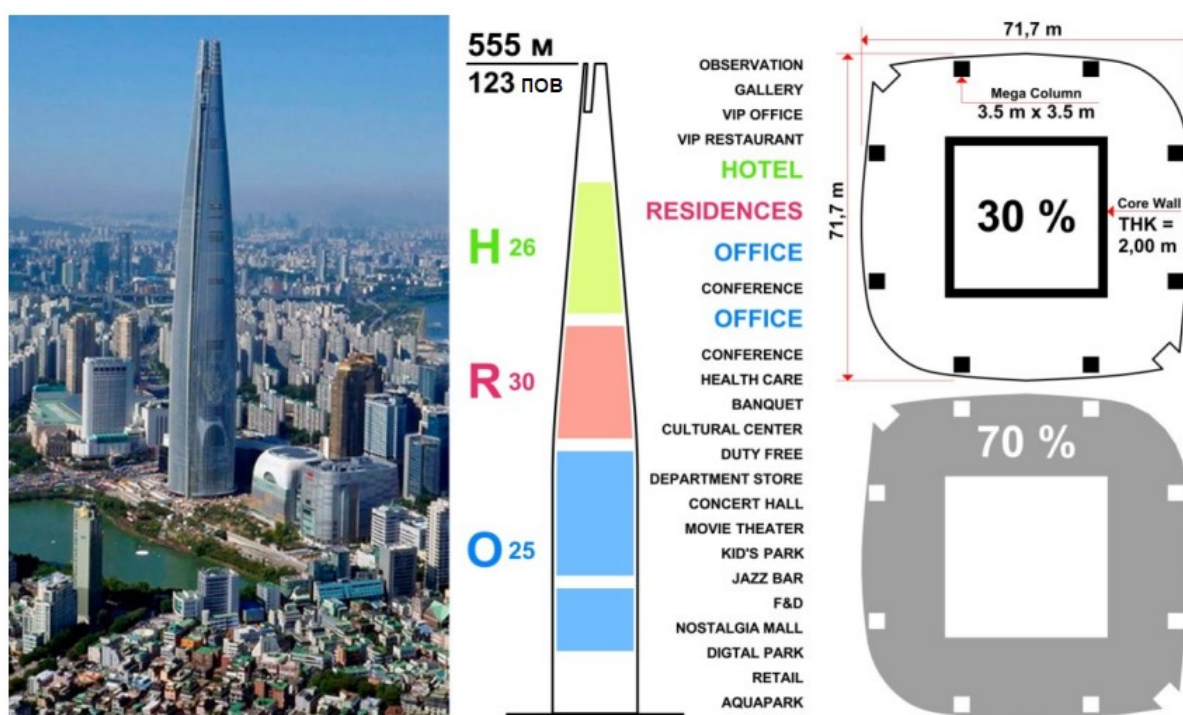


Рисунок 1.2 – Lotte World Tower, Сеул, Південна Корея

Комунікація між об'єктами здійснюється за внутрішніми переходами на різних рівнях, а також по громадському простору на рівні землі.

Багатофункціональним будинкам віддається перевага як найбільш затребуваною та перспективною формою забудови, значно що підвищує ефективність використання території. При цьому слід зазначити, що багатофункціональні висотні башти, насичені великою кількістю функцій, мають складно організовану систему вертикальних комунікацій, що неминуче

відбивається на планувальній структурі ядра та на поверховій корисній площі. Досить згадати, що вертикальні комунікації «Lotte World Tower» включають 58 ліфтів. Уважне вивчення поверхових планів «Lotte World Tower» показує, що центральне ядро жорсткості, яке включає різні групи сходово-ліфтових вузлів, для різних функціональних блоків займає близько 30% від загальної площі поверху. Чимало від корисної площі забирають і потужні несучі конструкції, також технічні поверхи. Наприклад, переріз кожної з 8-ми мега-колон у нижніх рівнях «Lotte World Tower» досягає 3,5 x 3,5 м, а товщина несучих стінок центрального ядра жорсткості – 2,0 м (рис. 1.2).

Ще один показовий приклад – це «Guangzhou CTF Finance Centre» (530 м, 111 поверхів), побудований в Гуанчжоу в 2016 р. Центральне ядро включає 4 основні групи ліфтів, які незалежно один від одного обслуговують базові функціональні зони (residential; hotel; office) та оглядовий майданчик.

Розвинена система додаткових та обслуговуючих функцій на різних рівнях, включаючи підземні поверхи, представлена торговою зоною, ресторанами, різними розважальними та рекреаційним простором. На нижніх рівнях вежа пов'язана з громадським транспортом, а пішохідними мостами з прилеглим парком. Для реалізації цього складного багатофункціонального сценарію у структурі хмарочоса передбачено 86 ліфтів. Центральне ядро та mega columns забирають 35% від корисної площі поверху (рис. 1.3).

Усвідомлення цього недоліку супер- і мегависоких багатофункціональних веж послужило поштовхом у розвиток іншого варіанта реалізації концепції «вертикального урбанізму» – створення висотних комплексів, що складаються з кількох будівель різного функціонального призначення, пов'язані один з одним на кількох рівнях мостами або цілими об'ємними блоками. Цей процес можна назвати «тривимірною консолідацією», коли для формування висотної багатофункціональної мегаструктури використовують більш дрібні структурні елементи і різноспрямовані просторові зв'язки.

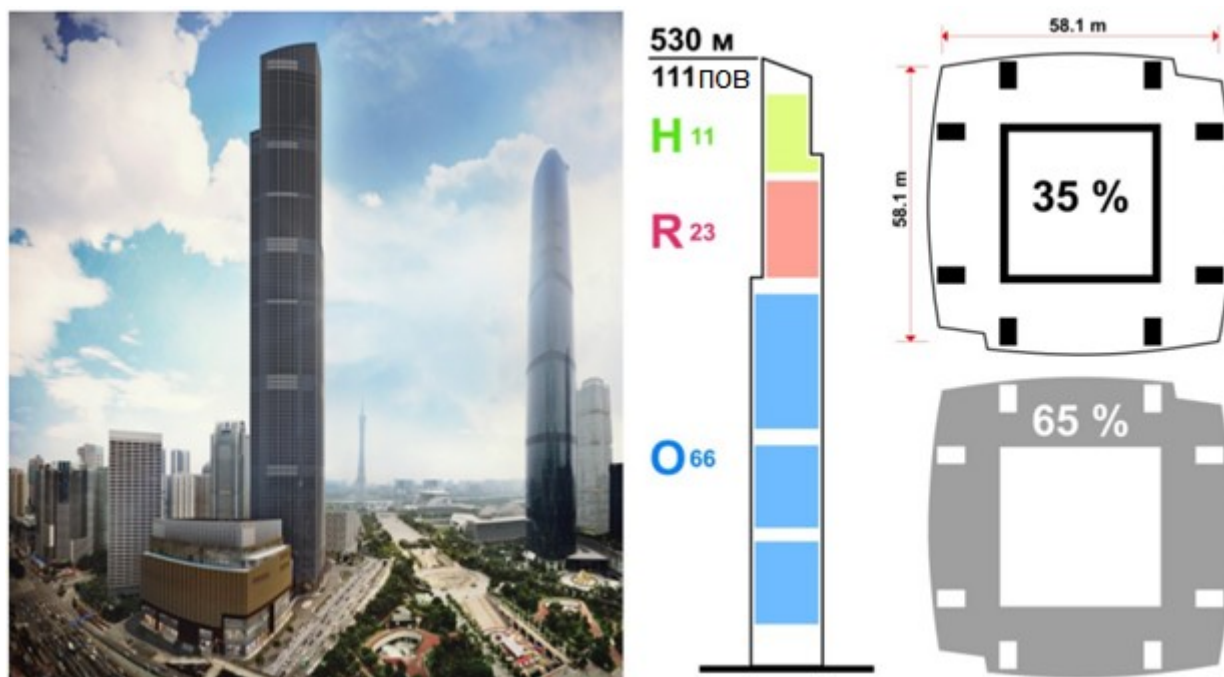


Рисунок 1.3 – «Guangzhou CTF Finance Centre», Гуанчжоу, Китай

У цьому зв'язку заслуговує на увагу комплекс «Perigi 88» (389 м, 88 поверхів) в Джакарті. Проект відрізняє типологічну різноманітність офісних просторів і житлових осередків, а також їх поєднання у вигляді комбінованих форм (living/working units). Складна форма будівлі утворює велику кількість горизонтальних, а також похилих дахів. Вони активно використовуються як парки, ігрові та спортивні майданчики, плавальні басейни, ресторани просто неба, кінотеатр, амфітеатр тощо. Крім офісів та житла на поверхах з 44 по 86 передбачений готель. У верхній частині готелю розташований панорамний ресторан та оглядовий майданчик на 88 поверсі.

Комплекс також включає мечеть і «весільний будинок». За складним формоутворенням ховається дуже логічна структура, що складається з п'яти елементів, чотири з яких – традиційно спроектовані висотні вежі, з'єднані багаторівневими мостами. Така структура дозволяє ефективніше використовувати простір (рис. 1.4).



Рисунок 1.4 – «Peruri 88», Jakarta, Indonesia

Перспективність напрямку «тривимірної консолідації» обґрунтована тим, що у конструкції ліфтових систем стався революційний прорив. У 2014 р. виробник ліфтів ThyssenKrupp анонсував свою інноваційну розробку MULTI elevator system, яка переосмислює призначення ліфта як елемента системи вертикальних комунікацій. У новій системі немає звичних тросів, а рух кабін відбувається за спеціальними напрямними і, що найголовніше, як у вертикальному напрямку, так і у горизонтальному. Це дозволяє значно збільшити корисну площу будівлі, знімає обмеження по вертикальному зростанню та влаштування горизонтальних зв'язків між висотними вежами (рис. 1.5, а). Для тестування перспективних досліджень та розробок у 2017 р. у німецькому місті Rottweil була побудована 246-метрова «thyssenkrupp Test

Tower» («Aufzugstestturm»). Основу вежі становлять 12 шахт для вивчення ефективності різних систем ліфтів, з них 3 шахти спеціально створені для MULTI elevator system. Унікальна науково-дослідна вежа доступна для відвідувачів та має на висоті 232 м оглядовий майданчик (рис. 1.5,б). Можна сподіватися, що коли дана ліфтова система стане доступною для масового використання, нове покоління багатофункціональних висотних комплексів стане основою для формування тривимірного міського середовища із високим рівнем комфорту.

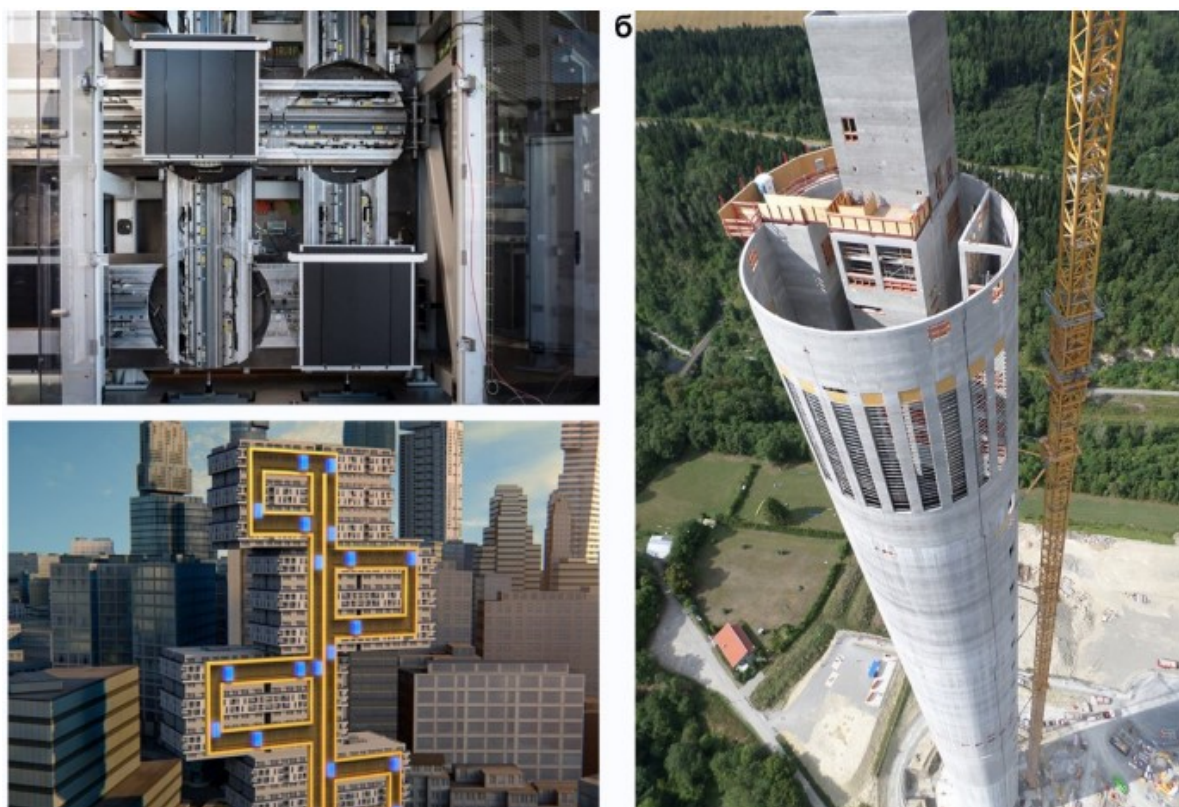


Рисунок 1.5 – Технологічна революція (Technological revolution): а – «MULTI elevator system», Thyssenkrupp [14]; б – 246-метрова thyssenkrupp Test Tower («Aufzugstestturm»), Rottweil, Німеччина (Німеччина)

Місто є складною функціонально-просторовою системою, що динамічно розвивається у просторі та в часі.

Усі проблеми у міських районах починаються, коли домінує одна єдина функція.

«Вертикальна урбанізація» – це новий погляд на форми та функції міських просторів, заснований на багатофункціональності та переосмисленні типології висотних будівель та комплексів. Технологічні, конструктивні та інженерні інновації лежать в основі нового покоління хмарочосів для формування високощільного та функціонально насиченого вертикального міського середовища. Докладного аналізу та дослідження потребують такі фактори як: оптимальна комбінація функціональних компонентів; пропорційне співвідношення та розподіл за висотою «базових» функцій; наявність та особливості додаткових та обслуговуючих функцій; засоби інтеграції в міське середовище та багато іншого.

Трансформація соціально-економічних умов призводить до зміни ролі та місця людини у сучасному світі. Різноманітність та швидка зміна потреб різних соціальних груп населення в організації матеріально-просторового оточення стають основними причинами у сучасному формуванні архітектурного середовища об'єктів цивільного призначення. Все це визначає необхідність перегляду існуючих підходів до архітектурно-просторової організації серед міста.

На жаль, на сьогоднішній день дуже мало уваги звертається на художній аспект формування матеріально-просторового оточення сучасної людини, що включає об'єкти транспортної та інженерної інфраструктури міста. Хоча з цими об'єктами і проблемами формування архітектурного середовища, що їх включають, городянин стикається щодня.

Нові та досить складні проблеми, викликані дією науково-технічного прогресу та розвитком автомобілізації населення, сформульовані як «транспорт і місто», «автомобіль і місто», «архітектура та транспорт», набувають все більшого і більшого значення.

Загальна кількість парку легкових автомобілів має тенденцію до значного зростання. Масова автомобілізація породжує величезну кількість взаємопов'язаних між собою проблем: соціальних, економічних, екологічних, санітарно-гігієнічних та інших.

Крупні та найкрупніші міста, забудова яких велася на початку та середині ХХ століття розрахунку розвитку, головним чином, громадського транспорту обслуговування пасажирів, які не розраховані на збільшення зростання парку індивідуальних транспортних коштів. Індивідуальний автотранспорт дедалі частіше поглинає відкриті простори міста, ускладнюючи контакт людини із природним оточенням. На сьогоднішній момент автомобілі зберігаються в невідповідних місцях: тротуарах, газонах тощо. Населення міст дедалі більше відчуває кризовий стан міського середовища, куди входять місця постійного зберігання автомобілів. Незручність користування спорудами для постійного зберігання автотранспорту, постійні конфлікти рухомого та нерухомого автотранспорту, вуличний травматизм наслідки непродуманої організації розвитку міського середовища. Вплив транспортних засобів, у тому числі й у місцях їх паркування, найчастіше призводить до дегуманізації міських просторів, дискомфорту та екологічної кризи міського середовища. Основним місцем постійного та тимчасового зберігання автотранспорту стає паркінг, що включає такі характеристики, як будівля, споруда (частина будівлі, споруди) або спеціальний відкритий майданчик, призначений для постійного та тимчасового зберігання (стоянки) автомобілів.

Поява масової автомобілізації населення призвела до того, що недостатня ємність існуючих споруд для постійного зберігання індивідуальних автотранспортних засобів частково компенсується розміщенням автотранспорту на відкритих стоянках, яка також не покриває всіх потреб у тимчасовому та постійне зберігання індивідуального автотранспорту. З'явилася тенденція зберігання автомобілів на несанкціонованих відкритих автостоянках у дворах, міждворових територіях, без дотримання екологічної безпеки, призводить до погіршення екологічної обстановки міського середовища. Вкрай гостро назріла проблема організованого, керованого міською адміністрацією, зберігання автотранспортних засобів коштів. І вирішення цієї проблеми, очевидно, не може бути вичерпане тільки об'ємно-планувальними та інженерними засобами, тут важливим є облік середовища, що розкриває різнобічну взаємодію людини з її матеріально-просторовим оточенням.

Керована та продумана у світлі нових тенденцій зростання автомобілізації організація архітектурного середовища місць паркування автомобілів має створити можливість забезпечення населення стоянками з дотриманням як необхідних містобудівних та санітарно-гігієнічних умов, а також екологічного та психологічного комфорту активного (автомобілісти) та пасивного (жителі прилеглих територій, відвідувачі об'єктів громадського призначення) користування такого роду об'єктами.

Загострення екологічної ситуації у міському просторі стало очевидним результатом того, що вжиті раніше містобудівні заходи з жорсткими схемами розвитку вулично-дорожньої мережі з величезним переважанням типового благоустрою фактично призвели до нівелювання самої природи у місті, позбавивши її можливості – підтримувати сприятливі параметри життєдіяльності людини.

Акцентуючи питання формування архітектурного середовища паркінгів, ми звертаємось до проблемам життєдіяльності людини та її предметно-просторового оточення, так як проблеми середовища – це проблеми людства. ялинкові. Середовище багато в чому визначає поведінку людини, матеріально закріплюючи ціннісні настанови суспільства.

Ігнорування цього аспекту в сучасній архітектурно-будівельній практиці щодо по відношенню до місць паркування в результаті призводить до деградації міського середовища взагалі. Її екстенсивний розвиток призвів до виникнення гострої проблеми «людина – транспорт – архітектурне середовище міста», що потребує особливого розгляду.

Проблема гуманізації архітектурного середовища паркінгів, з визначення поняття «гуманізм», безпосередньо пов'язана як з питаннями самореалізації та задоволення потреб як активних, так і пасивних (вимушених) користувачів такого роду об'єктів, а також з питаннями екологічними – заощадження природних систем у структурі міста.

Специфіка формоутворення паркінгів (площинні наземні та надземні; об'ємні наземні, підземні та напівпідземні), а також структура їх розміщення в

міському середовищі особливо впливають формування архітектурного середовища паркінгів.

Виділяються три основні принципи, що сприяють гуманізації паркінгів та прилеглих до них територій:

- компенсації несприятливих техногенних впливів;
- створення екологічного захисту прилеглих до об'єктів паркування територій;
- візуального впорядкування архітектурного середовища об'єктів паркування.

Формування архітектурного середовища паркінгів з точки зору компенсації техногенних впливів, створення екологічного захисту та візуальної впорядкованості дозволяє створити архітектурно-планувальне середовище, що відповідає всім вимогам споживачів як представників різних соціальних груп.

Екологічний аспект у гуманізації архітектурного середовища паркінгів грає одну з ключових ролей. У цьому аспекті слід виділити два найбільш перспективні напрями, які досі не отримали достатнього впровадження у вітчизняну архітектурну практику. Позначимо їх як ландшафтно-екологічний та візуально-екологічний напрями.

Ландшафтно-екологічний напрямок орієнтований на часткове поповнення природного потенціалу території шляхом співвідношення штучних та природних компонентів міського середовища, що дозволить знизити несприятливі техногенні впливи стосовно паркінгів. Елементом живої природи властива мінливість не лише у певні часові сезони, а й саморегуляція, яка забезпечує міському простору можливість екологічного відновлення.

Зміна екологічних якостей архітектурного середовища таких утилітарних об'єктів транспортно-інженерної структури міста, як паркінг, передбачає створення екологічної рівноваги між об'єктами, включеними до структури міського середовища. Важливо, що нові тенденції у формуванні архітектурного простору, у тому числі споруд для постійного зберігання автотранспорту, орієнтуються на особливий підхід до ландшафтно-екологічних засобів

виразності, переосмислюючи, наприклад, роль рельєфу та матеріалів мощення, спектр яких останніми роками неймовірно розширився.

Найчастіше головний акцент у вирішенні полягає у вертикальному озелененні, яке забезпечує вигляд паркінгу сезонні трансформації за аналогією зі змінами, що відбуваються з деревами при зміні пір року. Крім естетичних функцій озеленення здійснює функції природної кліматичної установки, передаючи будівлям не лише зовнішню, а й внутрішню екологічність. Крім того, елементи ландшафту (газони, квітники, водойми) поєднують різні за функціональністю елементи простору – площинні споруди (дитячі майданчики, тротуари, проїзди та ін.).

Елементи «зеленого» благоустрою та об'єкти благоустрою (мощення, підпирні стінки, огорожі, парапети) дозволяють орієнтуватися та дають напрямки пошуку об'єктів транспортної інфраструктури міста – паркування.

У ландшафтно-екологічному напрямку відповідно до п'яти типів споруд для постійного зберігання автотранспорту виділяються такі групи засобів.

Для площинних наземних об'єктів паркування найдоцільніше застосування:

- буферного озеленення;
- озеленення підпирних стін;
- вертикального озеленення навісів;
- контейнерних посадок у поєднанні із геометрією малюнка покриття;
- різних за фактурою елементів покриття;
- легких огорож у поєднанні з фактурою та кольором покриття.

Для площинних надземних об'єктів:

– озеленення території, прилеглої до будівлі, на покрівлі якої розташоване паркування;

- акцентування простору вертикальною формою;
- контейнерні посадки для позначення напрямку руху.

Для об'ємних наземних об'єктів:

- створення скульптурної групи рослинності;
- поєднання лінійних та об'ємних форм рослинності;

- акцентування простору вертикальною формою;
- застосування вертикального озеленення.

Для підземних:

- створення рельєфу з допомогою різноманітних форм (острів, хвиля та ін.);
- застосування модульного озеленення для розмежування території паркування;
- геопластика;
- створення ярусів із озеленими підпірними стінками;
- рельєфне профілювання з позначенням меж паркінгу модулями рослинності.

Для напівпідземних:

- укладання елементів покриття із розривами для заповнення травною;
- позначення меж паркінгу модулями рослинності;
- створення ярусів зміненого рельєфу із закріпленою рослинністю;
- геопластика.

Одним із важливих напрямів гуманізації архітектурного середовища паркінгів є активне використання візуально-екологічних засобів, що сприяють різноманітності вигляду споруд у різний час доби. Вплив на емоційний стан людини набуває особливого сенсу там, де результати екстенсивного освоєння архітектурного середовища паркінгів викреслили видимі ознаки індивідуальності простору. Усунути психологічний дискомфорт, що з'являється у городянина в процесі сприйняття архітектурного середовища місць постійного зберігання, можливо за рахунок застосування світлоколірної архітектури. Засоби візуально-екологічної спрямованості мають подібні способи застосування для різних типів об'єктів паркування.

Вдосконалення середовища життєдіяльності, насиченої різною інформацією в сучасних умовах, без якої не мислить себе сучасна людина, неможливо без елементів інформаційного дизайну, інформаційних пристроїв та світлових установок, що акцентують як природні рослинні елементи, так і об'єкти паркування, а також без елементів, що дозволяють збагатити пластику

об'єктів архітектурного середовища паркінгів Використання всіх можливостей візуальної гармонізації архітектурного середовища паркінгів регулює як форми поведінки городян, а й надає простору індивідуальність.

Використання лінійних та локальних елементів освітлення в нічний годинник збагачує навколишній простір і дозволяє краще орієнтуватися у ньому. Крім того, для площинних та об'ємних споруд паркування застосування системи світлоустановок, відбивають елементів і поверхонь необхідно для візуального злиття об'єктів паркування з оточенням.

Вже зараз безліч нових досягнень науково-технічного прогресу знаходять широке застосування для створення комфортної, психологічно зручної архітектурного середовища. У візуально-екологічному напрямі гуманізації архітектурного середовища паркінгів виділяються деякі елементи, які застосовуються для всіх типів споруд паркування:

- організація підсвічування зелених насаджень;
- організація установок світлового інфодизайну;
- організація можливості проєктування зображень на огорожувальні поверхні (екранування).

Крім того, для площинних та об'ємних споруд паркування застосовується організація лінійних та локальних світлоустановок та використовується система відбивних елементів та поверхонь.

Застосування елементів ландшафтної та світлоколірної архітектури в організації гуманістичного міського простору постає як форма його взаємозв'язку з історичним оточенням, культурою, традиціями, служить засобом компенсації обмеженості контакту з природою.

В основі формування архітектурного середовища місць паркування з позиції пріоритету людини та її потреб виділено принципи компенсації, створення екологічної захисту та візуальної упорядкованості; ці принципи реалізуються в ландшафтно- та візуально-екологічних засобах, як загальних, так і специфічних для кожного типу паркування.

Розділ 2
Розрахунково-конструктивний

2.1. Конструктивні та об'ємно-планувальні рішення

2.1.1. Загальні дані

У цьому пункті розроблена конструктивна схема проєктованого об'єкта і документація марки «КР». Виконано відповідні розрахунки.

Розділ розроблений відповідно до:

- 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 проєктування»
- ДБН В.2.1-10:2018 «Основи і фундаменти будівель та споруд»
- ДБН В.1.2-7:2021 «Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека»

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

Будівля в плані має форму складної конфігурації (пісочного годинника), з розмірами:

- 74,8 x 34,3 м, висота підвалу 3,0 м, першого поверху 4,2 м;
- висотна частина з розмірами в плані 74,8x34,3 з висотою поверхів 3,0 м, кількість поверхів без урахування підвалу – 20;

– Крок конструкцій – змінний.

Рівень відповідальності – 2.

Ступінь вогнестійкості будівлі – I.

Клас конструктивної пожежної небезпеки – С0.

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

Вертикальними несучими конструкціями є монолітні залізобетонні колони і стіни. Перетин колон у підвалі на першому і другому поверхах – 650x650 мм, 600x600 мм, 500x500 мм, 400x400 мм, на третьому – п'ятому

поверхах – колони 650х650 мм замінюються на 600х600 мм, на п'ятому поверсі – колони 600х600 мм замінюються на 500х500 мм, колони перерізом 500х500 змінюються на 400х400 мм на 12 поверсі і на 15 поверсі частина колон 400х400 мм замінюється на 300х300 мм. Крок колон – 8,0 м, 6,0 м, і 3,0 м.

Також несучими конструкціями є діафрагми жорсткості у вигляді монолітних залізобетонних стін товщиною 200 мм і ядро жорсткості у вигляді стін товщиною 200 мм і 400 мм.

Плити перекриття і покриття – монолітні балкові залізобетонні товщиною 200 мм і 220 мм.

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

Матеріал колон, стін, перекриття: бетон класу В25 F75 і В30 F75, арматура класу А400С за ДСТУ 3760:2006, А240 за ДСТУ 3760:2006.

Стінове огороження – вітражне скло.

Внутрішні стіни і перегородки виконані з пінобетонних блоків, товщиною 200 мм і 100 мм.

Стійкість блоку забезпечується жорсткими вузлами обпирання колон, стін на фундамент, жорсткими вузлами сполучення колон, стін і плит перекриттів і покриттів. Просторова жорсткість каркаса будівлі забезпечується монолітними дисками плит перекриттів і покриттів, а також монолітними з / б діафрагмами і ядром жорсткості.

Фундамент будівлі – плитний, стрічковий і стовпчасті ростверки товщиною 900 мм по набивним палям діаметром 400 мм і довжиною 13 м.

Матеріал фундаменту: бетон класу В25 W6 F150, арматура класу А500С за ДСТУ 3760:2006, А240 за ДСТУ 3760:2006.

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

2.1.3. Просторове ядро жорсткості

Для забезпечення вільного планування панорамного ресторану на 18-му поверсі будівлі було прийнято рішення відмовитися від несучих колон, для сприйняття навантажень з вище розташованих поверхів були прийняті наступні заходи:

– На 19-му поверсі запроєктовані діафрагми жорсткості.

- Перетин перекриття над 18-им поверхом збільшено на 10%.
- У діафрагмах жорсткості і суміжних з ними перекриттях використовувався бетон марки В30.

Обґрунтування прийнятих конструктивних рішень представлено в додатку В.

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

Конструкція підлог представлена у таблиці 2.1

Таблиця 2.1 - Конструкція підлог

№,п/п	Найменування шару	Товщина, мм
1	Вогнестійкий лінолеум	2,0
2	Пароізоляційна плівка	-
3	Збірна стяжка ТехноНИКОЛЬ з ГВЛ	20
4	Мастика клеюча на основі дисперсії ПВА або латексу	2,0

Конструкція перегородок представлена у таблиці 2.2

Таблиця 2.2 - Конструкція перегородок

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

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

Для захисту фундаментів і підземних стін від корозії і вимивання, проектом передбачається горизонтальна гідроізоляція стрічкового і стовпчастого ростверку, вертикальна гідроізоляція плитного і стовпчастого ростверку і стін підвалу

2.1.6. Розрахунок моделі в ПК ЛІРА САПР. Опис розрахункових моделей

У випускній кваліфікаційній роботі бакалавра розглядається розрахунок будівлі всього багатофункціонального комплексу в осях 1 -23 / А-АА.

При розрахунках було використано програмне забезпечення ЛІРА САПР. Методика розрахунку і його результати представлені в Додатку Б.

Крок розбиття на кінцеві елементи прийнятий рівним 0,5 м. Тип кінцевого елемента, перетин і прийнятий модуль пружності для кожної групи елементів розрахункової моделі представлений у табл. 2.3.

Таблиця 2.3 - Характеристики елементів розрахункової моделі

Назва елемента	Тип кінцевого елемента	Перетин, мм	Модуль пружності, тс/м ²
ростверк	42, 44 (трикутний та чотирикутний КЕ оболонки)	900	0,92+006 (бетон В25)
перекрыття підвалу	42, 44 (трикутний та чотирикутний КЕ оболонки)	300	0,92e+006 (бетон В25)
міжповерхові плити	42, 44 (трикутний та чотирикутний КЕ оболонки)	200	0,92 e+006 (бетон В25)
міжповерхові плити верхніх поверхів	42, 44 (трикутний та чотирикутний КЕ оболонки)	220	1,1e+006 (бетон В30)
зовнішні стіни підвалу	42, 44 (трикутний та чотирикутний КЕ оболонки)	200	1,84e+006 (бетон В25)
всі інші стіни	42, 44 (трикутний та чотирикутний КЕ оболонки)	200	1,84e+006 (бетон В25)

Назва елемента	Тип кінцевого елемента	Перетин, мм	Модуль пружності, тс/м ²
колонна квадратного перетину	5 (унів. просторов. стрижень)	300x300	1,84e+006 (бетон В25)
колонна квадратного перетину	5 (унів. просторов. стрижень)	350x350	1,84e+006 (бетон В25)
колонна квадратного перетину	5 (унів. просторов. стрижень)	400x400	1,84e+006 (бетон В25)
колонна квадратного перетину	5 (унів. просторов. с трижень)	450x450	1,84e+006 (бетон В25)
колонна квадратного перетину	5 (унів. просторов. стрижень)	500x500	1,84e+006 (бетон В25)
колонна квадратного перетину	5 (унів. просторов. стрижень)	600x600	1,84e+006 (бетон В25)
колонна квадратного перетину	5 (унів. просторов. стрижень)	650x650	1,84e+006 (бетон В25)

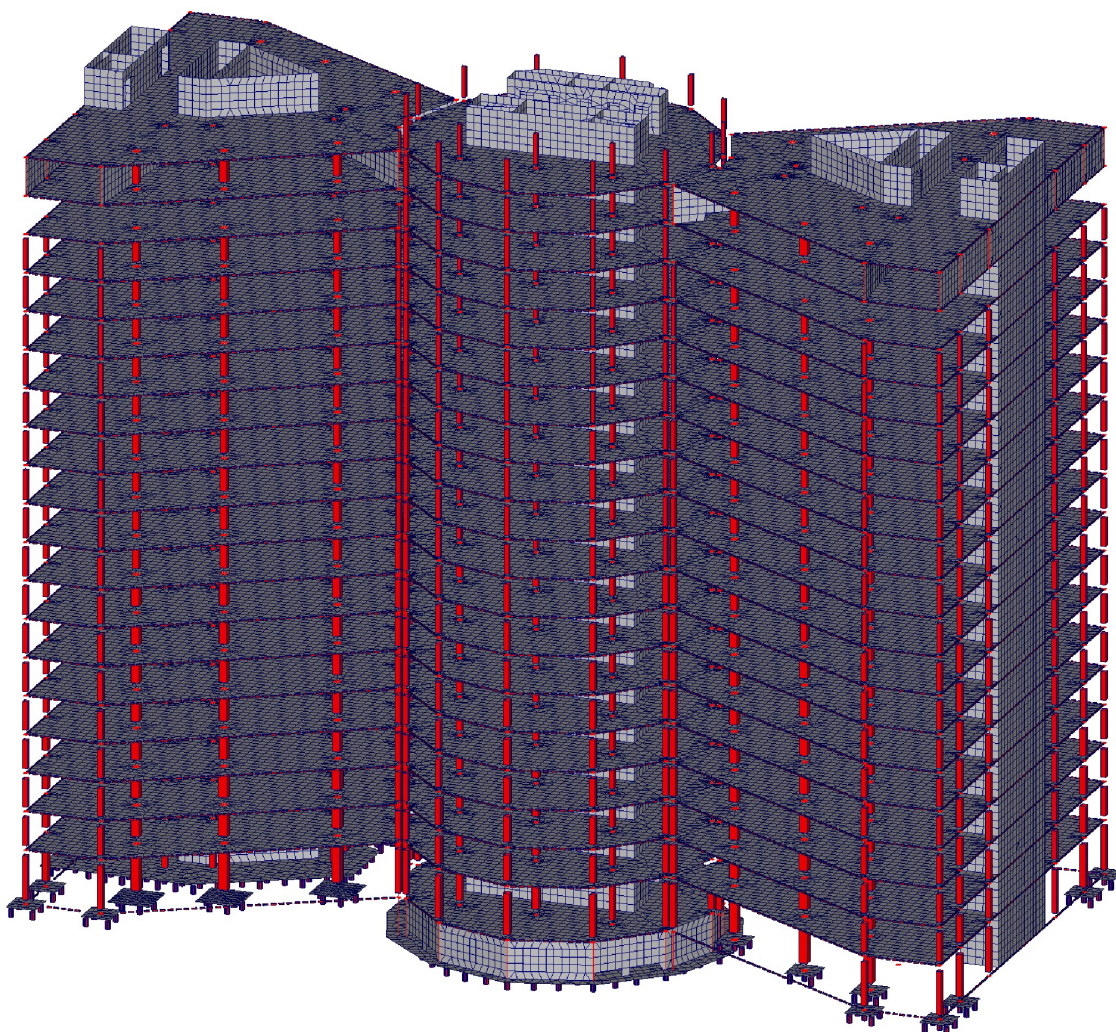


Рис. 2.1. Загальний вигляд розрахункової моделі в ЛІРА САПР

Граничні умови

Зв'язки в усіх напрямках встановлені у нижніх вузлах паль. Поздовжня жорсткість паль $d - 400$ мм і довжиною 13 м – 17500 т.

Навантаження і впливи

Навантаження і впливи на будівлю визначені відповідно до ДБН В.1.2-2:2006. У програмному комплексі ЛІРА САПР прикладаються повні розрахункові навантаження. За допомогою комбінації завантажень і модуля РСУ враховується система коефіцієнтів для розрахунку за I і II груп ПС. Значення прийнятих навантажень і коефіцієнтів представлені у табл. 2.4

Таблиця 2.4 - Навантаження та впливи

Тип навантаження	P^n	γ_f	P	$K_{трив.}$	K_1	K_2	K_3
Постійні:							
в.в. несучих конструкцій	ЛІРА*	1,1	ЛІРА*	-	1	0,91	0,91
в.в. огорожувальних конструкцій	457,9		549,5				
	493,2		591,8				
в.в. сходових маршів	3150		3465	-	1	0,91	0,91
	2700		2970				
в.в. покрівлі	48,7		58,4	-	1	0,83	0,83
	163		207,6				
в.в. підлог	107,5		134,5	-	1	0,83	0,83
	34,3		41,2				
в.в. ліфтів	585,4	1,1	643,9	-	1	0,91	0,91
	681,8		750				
тиск ґрунту на стіни підвалу**	166,5	1,15	191,5	-	1	0,87	0,87
	2084,6		2397,3				
Тимчасові: – тривалої дії:							
в.в. тимчасових перегородок	100	1,3	130	-	1	0,77	0,77
Тимчасові: короткочасні:							
корисне	70	1,3	91горщ	0; 0,35	1	0,83	0,29
	150		195 гост				
	200	1,2	240 тех, офіси				
	300		360 рест				
	400		480 зали				
	500		600 арх				

Тип навантаження	R^n	γ_f	R	$K_{\text{трив.}}$	K_1	K_2	K_3
снігове	126	1,429	180	0; 0,7	0,9	0,63	0,44
вітрове	Див. дод. 2	1,429	Див. дод. 2	0	$\pm 0,7$	$\pm 0,49$	0
тиск на стіни підвалу** від тимчасового навантаження	310	1,2	37°	0	0,7	0,83	0

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

** – значення тиску ґрунту на стіни підвалу визначено для ґрунту зворотної засипки (піску середньої крупності з ущільненням до $K = 0,95$, $\varphi_1=320$, $C_1=0$).

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

γ_f – коефіцієнт надійності за навантаженням;

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

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

K_1 – коефіцієнти для комбінації C_1 , C_2 , що визначають розрахункові значення навантажень з урахуванням знижувальних коефіцієнтів сполучень, що включають постійні та не менш двох тимчасових навантажень (для розрахунків за I групою ГС);

K_2 – коефіцієнти для комбінації C_3 , C_4 , що визначають нормативні значення постійних і тривалих навантажень, а також дія вітру (для розрахунків за II групою ГС);

K_3 – коефіцієнти для комбінації C_5 , що визначають нормативні значення постійних і тривалих навантажень, без урахування дії вітру (для розрахунків за II групою ГС);

z – глибина докладання навантаження, м.

Результати розрахунку

Методика розрахунку і його результати представлені у Додатку А.

За результатами просторового розрахунку максимальні зміщення верху будівлі в напрямку осі $X = 59,06$ мм, у напрямку осі $Y = 23,46$ мм. Таким чином, максимальні горизонтальні зміщення верху будівлі склали $59,06$ мм, що менше гранично допустимого значення, рівного

$$\frac{H}{500} \approx \frac{63700}{500} = 127,4 \text{ м}$$

де $H=63700$ мм – висота будівлі, що дорівнює відстані від рівня фундаменту до осі покриття.

Максимальний прогин плити у напрямку осі Z склав 79 мм на консолі довжиною 12 м в осях 21-22 / У-Ф. Допустимі значення прогину для даного прольоту становить:

$$\frac{2l}{250} \approx \frac{24000}{250} = 96 \text{ мм}$$

Отримані з розрахунку деформації секції будівлі приведені у додатку Б.

Результати армування конструкцій

Армування міжповерхове плити перекриття на відм. 0.000

Нижня зона

Основна робоча арматура у напрямку X і Y – 10 крок 200 . Додаткова арматура в прольоті у напрямку X і Y – $d10$, крок 100 . Клас основної та додаткової поздовжньої арматури $A500$, поперечної $A240$.

Верхня зона

Основна робоча арматура у напрямку X і Y – $d10$, крок 200 . Додаткова арматура над опорами в напрямку X і Y – $d12$, крок 100 . Клас основної та додаткової поздовжньої арматури $A500$, поперечної $A240$.

Армування стін

Вертикальне армування стін підвалу

Арматура d16, крок 100. Клас основної та додаткової поздовжньої арматури A500, поперечної A240.

Горизонтальне армування стін підвалу

Арматура d16, крок 100. Клас основної та додаткової поздовжньої арматури A500, поперечної A240.

Армування колон підвалу

Армування колони перетином 400x400 мм прийнято 16 d28, A400.
Конструктивне поперечне армування прийнято d8 крок 150, A240.

Армування колони перетином 500x500 мм прийнято 8 d28 і 8 d22, A400.

Конструктивне поперечне армування прийнято d8 крок 150, A240.

Розділ 3

Організаційно-технологічний

3.1. Проєкт організації будівництва

3.1.1. Загальні дані

Проєкт комплексного капітального будівництва адміністративної будівлі у місті Київ, розроблений на підставі завдання до ВКРБ. Призначення будівлі – висотний багатофункціональний комплекс, що включає бізнес-центр, готель, ресторан.

При розробці даного проєкту були використані наступні проєктні матеріали і нормативні документи:

- ДБН А.2.2-3:2014 «Склад та зміст проєктної документації на будівництво»;
- ДБН В.1.1-7:2016. «Пожежна безпека об'єктів будівництва»;
- 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»;
- ППБ «Правила пожежної безпеки в Україні»;
- Розрахункові нормативи для складання ПОС.

3.1.2. Характеристика умов будівництва

Будівництво адміністративної будівлі здійснюється на вільній ділянці у місті Київ. При будівництві передбачено благоустрій прилеглої території з проведенням необхідного озеленення.

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

Таблиця 3.1 - Коротка кліматична характеристика:

– Кліматичний район (ДСТУ-Н Б В.1.1-27: 2010)	МВ
– Температура повітря найбільш холодних днів забезпеченістю 0,92 (ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010)	-30°C
– Температура повітря найбільш холодної п'ятиденки забезпеченістю 0,92	-26°C
– Абсолютна мінімальна температура повітря	-36°C
– Середня максимальна температура повітря найбільш теплого місяця	+22,°C
– Сейсмічність району будівництва	Не сейсмічний
– Нормативне значення вітрового тиску за II районом	30 кгс/м ²
– Розрахункове значення ваги снігового покриву за III районом	180 кгс/м ²
– Вітровий район	II (Розділ 10 ДСТУ Б В.1.2-3:2006)
– Тривалість періоду з середньодобовою температурою нижче 0°C	139 днів
– Температура повітря найбільш холодної п'ятиденки (98% забезпеченості)	-23°C

Середньорічне і максимальне (у дужках) число днів:

- зі сніговим покривом – 132,
- найбільша за зиму висота снігового покриву (середньорічна) – 64 см;
- з туманом – 27 (53);
- з хуртовиною – 14 (33);
- з грозою – 18 (32);
- з градом – 1,5 (5);
- з ожеледицею – 7 (15);

- з опадами твердими – 62;
- рідкими – 95;
- змішаними – 30;
- кількістю опадів – 673 мм.

Інженерно-геологічні вишукування на будівельному майданчику включають у себе:

- інженерну оцінку ґрунтів і їх несучої здатності – виконується завчасно, перед початком будівництва, і являє собою оцінку будівельних властивостей ґрунтів;

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

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

Ґрунти на ділянці:

- рослинний шар товщиною 0,2 м
- супісок товщиною 1,8 м вологістю 7%
- суглинок товщиною 1,9 м вологістю 9%
- пісок товщиною 1,9 м. Вологістю 12%.

На ділянці є зелені насадження. Рельєф майданчика рівнинний.

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

3.1.3. Коротка характеристика конструктивних рішень

Висотний багатофункціональний комплекс являє собою унікальну окремо стоячу будівлю. В'їзд (виїзд) на територію проєктованого висотного комплексу буде здійснюватися з боку існуючої траси. Проєктом передбачається мощення території навколо будівлі, а також озеленення частини ділянки.

Прийняті об'ємно-планувальні рішення відповідають функціональним призначенням будівлі. Будівля у плані має розміри 72x34 м, висота 74,68 м у

верхній точці. Кількість поверхів: 20. Будівля включає підвальний поверх висотою 3 м. Проектом передбачається розміщення вертикального транспорту, а саме 10 пасажирських ліфтів, розташованих у монолітному залізобетонному ядрі.

В якості несучої системи будівлі прийнята просторова каркасна схема, що складається з монолітного залізобетонного ядра, колон і перекриттів, жорстко пов'язаних між собою і утворюючих єдину просторову конструкцію. Будівля має ядро жорсткості, виконане за допомогою стін товщиною 200 мм навколо сходових клітин.

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 зв'язаних зі стінами і колонами.

Всі міжповерхові перекриття і покриття прийняті товщиною 200 мм. Несучі стіни остова прийняті товщиною 200 мм. Прийнято колони прямокутного перерізу 300х300, 350х350, 400х400, 500х500, 600х600, 650х650, 700х700. Зовнішні стіни підвалу – залізобетонні товщиною 200 мм.

Фундамент пальовий, товщина залізобетонного ростверку 1000 мм і 1200 мм. Бетон класу В25, W6, F100. Захисний шар арматури – 50 мм. Глибина закладення ростверку – 4,5 м.

Зовнішні стіни являють собою кам'яну кладку. Розрахункова схема зовнішніх стін – не несуча з опертям на міжповерхові перекриття.

Крок конструкцій не більше 6х6 м.

3.2. Загальні положення організаційно-технологічного проектування

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

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

Доставка працівників до місця роботи здійснюється міським транспортом. Робота організовується у 2 зміни: з 9.00-13.00 і 14.00-18.00.

Забезпечення будівництва матеріалами, конструкціями і виробами проводиться з підприємств будіндустрії м. Київ й області. Матеріали, конструкції і вироби повинні мати сертифікати і санітарно-епідеміологічні висновки. Не допускається використання матеріалів і виробів без сертифікатів якості, оформлених в установленому порядку.

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

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

Роботи з будівництва висотного багатофункціонального комплексу виконуються у два періоди:

1. Підготовчий період;
2. Основний період.

3.2.1. 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;
- Вирубка дерев, що потрапляють в зону забудови, за погодженням з управлінням садово-паркового господарства району;
- 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 естакаду для мийки коліс автотранспорту;
- Привезення матеріалів, конструкцій і організація їх складування на майданчику;
- Забезпечення тимчасового енергопостачання та водопостачання від існуючих мереж;
- Загальне планування території;
- Влаштування тимчасового під'їзду з існуючої траси;
- Пристрій внутрішньомайданчикових проїздів і розворотних майданчиків із залізобетонних дорожніх плит.

Огородження будівельного майданчика проводиться відповідно до будівельного генерального плану. Дерев'яні коробки у зоні огороження захистити дерев'яним коробом.

Розібрані матеріали і сміття тимчасово складуються згідно будівельного генерального 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 вагони-побутівки. Влаштовуються адміністративні приміщення для інструктажу та нарад. Для цих цілей використовуються типові вагони-побутівки. Проектом передбачено розміщення побутового містечка за межами небезпечних зон роботи монтажних кранів. Всі побутові приміщення забезпечуються електроенергією від існуючих мереж. Для водопостачання 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.

3.2.2. Роботи основного періоду

Основний період включає у себе:

1. Роботи з улаштування «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 13 м;

– влаштування монолітних залізобетонних ростверків;

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

2. Будівельно-монтажні роботи наземної частини:

– влаштування залізобетонних колон і стін;

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

Далі виконання будівельно-монтажних робіт у тій же послідовності при зведенні кожного наступного поверху;

– виконання робіт по влаштуванню плити покриття;

– влаштування внутрішніх перегородок;

– пристрій зовнішніх стін.

3. Внутрішні роботи:

– установка скління;

– монтаж інженерних мереж (вентиляційна система, водопостачання і каналізація, електропостачання, слабкоструміві мережі);

– пристрій підлог;

– внутрішнє оздоблення стін;

4. Благоустрій та озеленення території;

5. Здача об'єкту в експлуатацію.

Послідовність виконання робіт

Послідовність виконання робіт з будівництва, монтажу інженерних мереж та благоустрою вказана в додатку Г

Земляні роботи

Земляні роботи, а також водовідлив з котловану, виконувати відповідно до правил виробництва і приймання робіт, наведених у 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 виконати бульдозером; земляні роботи повинні починати 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 у колодязь дощової каналізації.

Розробку котловану під фундаменти будівлі виконати екскаватором, ємність ковша 0,5 м³. Ґрунти переміщати екскаватором Liebherr A 914 C Litronic у резерв для подальшого використання на зворотну засипку пазух 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 огородження необхідно встановлювати попереджувальні знаки, а у нічний

час – освітлення. Місця проходу людей через траншеї обладнуються перехідними містками, які освітлюються у нічний час.

Пристрій невеликих котлованів і траншей без кріплення здійснюється з укосами, крутизна яких наведена в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Види ґрунтів	Крутизна схилів при виїмці не більше, м		
	1,50	3,00	5,00
Насипні неуцільнені	1:0,67	1:1	1:1,25
Піщані і гравійні	1:0,50	1:1	1:1
Супісок	1:0,25	1:0,67	1:0,85
Суглинок	1:0,00	1:0,50	1:0,75

Допустима відстань по горизонталі від основи укосу виїмки до найближчих опор машини приведена у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Глибина виїмки (м)	Тип ґрунту		
	Піщаний	Супісок	Суглинок
	Відстань по горизонталі від основи укосу виїмки до найближчої опори машини (м)		
1,00	1,50	1,25	1,00
2,00	3,00	2,40	2,00
3,00	4,00	3,60	3,25
5,00	6,00	5,30	4,75

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

Для можливості заходу у 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.

Пальові роботи

Буронабивні палі круглого перетину діаметром 300 мм виготовляються буровою установкою.

Бурова установка Junttan PM26 складається з прохідних бурових шнеків, які одночасно виконують роль обсадної труби у наступній послідовності:

1. Підготовка робочого майданчика для забезпечення маневру бурової установки і доставки бетону: відсіпка в основу щебеню і їх ущільнення;
2. Монтаж бурового і допоміжного обладнання;
3. Установка бурової установки SANY SR200M на точку і точна фіксація бурового інструменту при розбурюванні свердловини під палю;
4. Буріння свердловини з безперервним обертанням шнекової колони до проектної позначки (наконечником шнекової колони може бути клапанний пристрій);
5. Під'єднання автобетононасоса до установки Junttan PM26;
6. Підйом шнекової колони з одночасним закачуванням бетону через шнекову колону і клапанний пристрій в нижню зону свердловини під тиском 0,5-1 атм.;
7. Контроль тиску бетону по датчику (при збільшенні тиску бетону збільшити швидкість підйому шнека);
8. Від'їзд установки Junttan PM26 від свердловини;
9. Установка монтажного крана, обладнаного віброзанурювачем, поруч з розбуреною свердловиною для занурення армокаркасу;
10. Занурення в свердловину з бетоном армокаркасу з подовжувачем на проектну відмітку за допомогою віброзанурювача;
11. Від'єднання подовжувача від каркаса і витягання його зі свердловини;
12. Навантаження екскаватором у самоскиди витягнутого з свердловини ґрунту і вивезення його на звалище.

Бетонні роботи, зведення надземної частини

Доставка бетонної суміші здійснюється з бетонного вузла за допомогою автобетонозмішувачів.

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, який укладається на будівельному майданчику. Перед бетонуванням поверхня опалубки повинна бути очищена від сміття, бруду, мастила, 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 з влаштування пальового фундаменту і плити ростверку, здачі їх за актом і набору ними міцності не менше 70% від проєктного значення.

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

Для зведення надземної частини будівель використовується один баштовий поворотний кран Liebherr 280EC-N16 Litronic. При влаштуванні монолітного перекриття може бути застосований автобетононасос КСР 48ZX170.

Liebherr 280EC-N16 встановлюється стаціонарно, здійснюючи вантажно-розвантажувальні роботи, подачу конструкцій в зону монту 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 краном.

Складування матеріалів і виробів виробляють за видами і марками відповідно до будгенплану, 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 марки МАЗ і КрАЗ.

При проведенні електрозварювальних і газополумених 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 ергонометрику 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 у рівнях, від випадкового падіння предметів, огарків електродів, бризок металу.

При проведенні монтажних робіт забезпечується радіотелефонний зв'язок, очищенню підлягають монтовані елементи конструкцій від бруду і пилу, 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, розконсервацію, укрупнена збірка і доукомплектування обладнання, що підлягає монтажу, проводиться в спеціально відведеній зоні.

Монтаж збірних залізобетонних конструкцій

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

До початку робіт наземного циклу повинні бути вже виконані роботи нульового циклу (у 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 повинні перевищувати нормативних величин.

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 у 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 швидкодіючі 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 у 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.

Оздоблювальні роботи

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

участь в обробних роботах. Загальна готовність будівлі до початку опоряджувальних робіт повинна задовольняти нормативні вимоги.

До початку опоряджувальних робіт повинні бути проведені наступні роботи:

- Виконаний захист приміщень, що обробляються, від атмосферних опадів;
- Влаштовані гідроізоляція, тепло- і звукоізоляція і вирівнювальна стяжки;
- загерметизовані шви;
- закладені і ізольовані місця з'єднань;
- 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 застосування.

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

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

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

Ізоляційні роботи

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

Розрівнювання похилоутворюючої стяжки передбачається за допомогою віброрейки С-810.

Подача розчину на риштування для пристрою похилоутворюючої 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.

Основні електромонтажні роботи

До основних електромонтажних робіт відносяться:

- Встановлення щитів;
- Прокладка кабелів і дротів;
- 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.

3.3. Організація будівельного майданчика

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

На будівельному генеральному плані вказані:

1. Існуючі та 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;

Роботи по вертикальному транспортуванню і монтажу конструкцій виконуються краном БК Liebherr 280EC-H16 Litronic.

Для в'їзду і виїзду транспорту та будівельної техніки використовується проїзд з боку прилеглої до об'єкту будівництва вулиці. Розвантаження і навантаження вантажів здійснюється краном БК Liebherr 280EC-m6 Litronic.

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, облицювального матеріалу влаштовується навіс на території будівельного майданчика.

Для зберігання фарби, спецодягу необхідно влаштування опалювального складу.

Доставка монолітного бетону здійснюється автобетонозмішувачами типу СБ-211.

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 північної сторони будівлі, що будується, подача електроенергії до місць виконання робіт здійснюється кабельними лініями електропередач. Основні струмоприймачі обладнуються ящиками з ручним керуванням («рубильниками»).

Теплопостачання будмайданчика електричне з установкою у побутових приміщеннях опалювальних приладів відповідно до вимог ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування» 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 у графічній частині ВКРБ.

Проект благоустрою території передбачає організацію для відвідувачів місць відпочинку. 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 марки ОУКсН потужністю 2 кВт кожен, встановлених на опорах.

Також передбачені зручні під'їзди до будівлі і автостоянки.

3.4. Виробництво 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 інструментів, 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.

3.5. 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 з безпеки при організації 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.

Перед початком переміщення вантажу необхідно подавати звукові сигнали.

Всі особи, що знаходяться на будмайданчику, зобов'язані носити захисні каски. Робочі і 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 вантажопідійомних машин на об'єкті повинна бути організована з дотриманням правил безпеки особою з числа ІТП, відповідальним за безпечне проведення робіт з переміщення вантажів кранами, після перевірки знань і отримання відповідного посвідчення.

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

ІТП, в розпорядженні яких перебувають машиністи кранів, зобов'язані до початку робіт проінструктувати їх щодо безпечного виконання очікуваних робіт на місці виробництва із записом журналу реєстрації інструктажу на робочому місці. Відповідальний за безпечне проведення робіт з переміщення вантажів кранами зобов'язаний зробити запис у вахтовому журналі: «Установку крана на зазначеному мною місці перевірів, роботи дозволяю», а також перевірити наявність посвідчень, помаранчевих жилетів, захисних касок у стропальників.

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

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

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

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

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

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

До роботи з баддями допускаються тільки навчені робітники.

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

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

Дороги повинні мати покриття, придатне для проїзду пожежних машин в будь-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 влітку 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.

3.6. 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 проєктною документацією зрізка деревно-чагарникової рослинності і засипання ґрунтом кореневих шийок і стовбурів дерев і чагарників;
- Скидання будівельного сміття повинно здійснюватися із застосуванням закритих лотків і бункерів-накопичувачів;
- Виробничі 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 проєкту організації будівництва запроєктовані з урахуванням мінімального пошкодження деревно-чагарникової рослинності.

3.7. Здійснення інструментального контролю якості будівництва

Виробничий контроль якості повинен включати вхідний контроль проєктно-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 проєкту, ДСТУ, ДБН, ТУ;
- відповідність складу і обсягу виконаних робіт проєкту;
- ступінь відповідності контрольованих фізико-механічних, геометричних та 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 триангуляції, 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 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 разів 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 обсягів 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 обсягів 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 повинна проводитися способами, що забезпечують заповнення зазначеного простору. Підливання слід проводити після вивірки конструкцій і до бетонування конструкцій, якщо таке передбачено проектом.

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

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

3.8. Тривалість будівництва

Техніко-економічні показники об'єкта будівництва наведені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 - Техніко-економічні показники об'єкта будівництва

№ п/п	Найменування	Од. вим.	Кількість у межах землевідведення
1	Площа в межах землевідведення	м ²	42113,96
2	Площа забудови	м ²	2410,7
3	Площа асфальтобетонних покриттів	м ²	9550
4	Площа проєктованої озеленення	м ²	12870,8
5	Площа існуючого озеленення	м ²	9430,2

Тривалість будівництва визначена за ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів» з урахуванням умов будівництва, організації робіт, і за погодженням із замовником. Тривалість будівництва складе 432

календарних дні. Тривалість підготовчого періоду відповідно до рекомендацій ДБН А.3.1-5:2016 приймаємо 35 днів.

3.9. Проектування і розрахунки БГП

3.9.1. 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 3.5

№	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.

3.9.2. Потреба будівництва в тимчасових будівлях і спорудах

Розрахунок потреби в тимчасових будівлях і спорудах здійснюється за формулою:

$$F_{\text{тр}} = F_{\text{н}} \times P,$$

де $F_{\text{н}}$ – нормативний показник площі;

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

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

Розрахунок потреби в адміністративно-господарських та побутових приміщеннях представлений в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

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
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.

3.9.3. Визначення необхідної кількості тимчасових будівель

Вибір номенклатури тимчасових будівель наведено в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 - Вибір номенклатури тимчасових будівель

Найменування приміщення	Необх. пар.	Нормативні показники	Характеристики прийнятої будівлі	Кіл, шт.	S, м ²
Об'єкти санітарно-побутового призначення					
Гардеробна	141 люд. 153,9 м ²	0,9 м ² / люд. 1 подвійна шафа/ люд.	Гардеробна з умивальнею; 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 духова на 10 місць; розмір, м: 8,7х3,6х2,9; загальна площа, м ² : 25,2	4	75,6
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: 1,75х1,75х2,3; загальна площа, м ² : 3	4Ж 4Ч	24
Сушильня для одягу, взуття	141 люд. 34,2 м ²	0,2 м ² / люд.	Будівлі для короткочасного відпочинку, обігріву та сушіння одягу робочих; розмір, м: 6,9х2,5х2,8; 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-роздавальня на 18 посадочних місць; розмір, м: 7х7х2,9; загальна площа, м ² : 36,0	1	72
			Їдальня-роздавальня на 18 посадочних місць; розмір, м: 7х7х2,9; 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: 8,7х2,9х3,9; загальна площа, м ² : 25,3	1	25,3

Найменування приміщення	Необх. пар.	Нормативні показники	Характеристики прийнятої будівлі	Кіл, шт.	S, м ²
Диспетчерська	2 люд. 14 м ²	0,25 м ² / люд.	Диспетчерська на 2 робочих місця; розмір, м: 8,7х2,9х3,9; загальна площа, м ² : 25,3	1	25,3
Приміщення для зборів	141 люд. 41,04 м ²	0,24 м ² / люд.	Приміщення для зборів; розмір блок-контейнера, м: 6х6х2,9; 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 3х4х3,9; 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.

3.9.4. Розрахунок складів

Доставлені на будівельний майданчик матеріали складаються 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 – 8174,5 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 3.8.

Таблиця 3.8 - 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

3.9.5. 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;

$$C_{рік} = \frac{3557363,68 \cdot 12}{52} = 820930,08 \text{ тис.грн}$$

Потреби в ресурсах складають:

Пара: $0,93 \times C_{буд} \times 120 = 0,93 \times 820,931 \times 120 = 91615,9$ КГ / год

Води: $1,02 \times C_{буд} \times 0,16 = 1,02 \times 820,931 \times 0,16 = 133,98$ л / с

Крім того, витрата на пожежогасіння становлять 20л / с

Стисненого повітря: $1,02 \times C_{буд} \times 2,6 = 1,02 \times 820,931 \times 2,6 = 2177,12$

Ацетилену: $1,02 \times C_{буд} \times 4400 = 1,02 \times 820,931 \times 4400 = 3684338,32$ м³

Кисню: $1,02 \times C_{буд} \times 2750 = 1,02 \times 820,931 \times 2750 = 2302711,5$ м³

Розрахунок потреби в електроенергії:

Основні споживачі електроенергії є:

1. Бетонозмішувач – 2 шт. – 8 кВт;

2. Компресор електричний – 1 шт. – 7 кВт;

3. Ручний електрифікований інструмент:

– електроперфоратор 2 кВт, 3 шт. – 6 кВт;

– електросвердло 0,85 кВт, 3 шт. – 2,4 кВт;

– дискова пила 1,5 кВт. 4 шт – 6 кВт;

– відрізна машина 2 кВт, 2 шт. – 4 кВт;

– глибинний вібратор ИВ-47 3 шт-3,6 кВт;

– віброрейка СО-810, 1 шт – 2,2 кВт;

– грязьовий насос 2 шт.– 4,4 кВт

Сумарна номінальна потужність їх електродвигунів складе:

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

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

$$P_2 = 25 \text{ кВт}$$

Освітлювальні прилади та пристрої для внутрішнього освітлення:

1. Побутові приміщення і контора: $429,4 \text{ м}^2 \times 15 \text{ Вт/м}^2 = 6,44 \text{ кВт}$;

2. Складські приміщення: $612 \text{ м}^2 \times 3 \text{ Вт/м}^2 = 1,84 \text{ кВт}$

3. Зони виконання робіт $5000 \text{ м}^2 \times 0,8 \text{ кВт/м} = 4 \text{ кВт}$

Сумарна потужність їх складе:

$$P_3 = 42,6 + 25 + 4 = 71,6 \text{ кВт}$$

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

1. Зони виконання будівельно-монтажних робіт $3000 \text{ м}^2 \times 0,8 \text{ кВт/м} = 4 \text{ кВт}$

2. Зона головних проходів та проїздів $1200 \text{ м}^2 \times 5 \text{ кВт/м} = 6,0 \text{ кВт}$

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

складе:

$$P_4 = 4 + 6,0 + 15 = 25 \text{ кВт}$$

Зварювальний трансформатор:

$$P_5 = 32 \text{ кВт}$$

Загальний показник необхідної потужності для будівельного майданчика складе:

$$P = 1,05 \left(\frac{0,4 \cdot 42,6}{0,7} + \frac{0,4 \cdot 25}{0,8} + 0,8 \cdot 71,6 + 0,9 \cdot 25 + 0,8 \cdot 32 \right) = 149,33 \text{ кВт}$$

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.

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 будівельного майданчика – 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:

$$Q_1 = K_1 \frac{q_2 \cdot n_2 \cdot K_2}{t \cdot 3600} = 1,2 \cdot \frac{15 \cdot 72 \cdot 3}{16 \cdot 3600} = 0,06 \text{ л/с}$$

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.

3.10. 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 3.9.

Таблиця 3.9 - Прийняті машини

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

3.11. Техніко-економічні показники

Таблиця 3.10

№ п/п	Найменування	Од. вим.	Кіл-ть
1	Загальна трудомісткість	люд-год	398185
2	Тривалість будівництва,	дн.	460
	у тому числі підготовчий період	дн.	37
3	Максимальна чисельність працюючих	люд.	102

РОЗДІЛ 4
ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

4.1. 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 2021 року.

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

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

Зимове дорожчання – 1,9%; складання кошторисних розрахунків – 1%; страхування договірних умов – 2%; узгодження документів – 0,2%; експлуатація доріг – 2%. Всього: 7,1%, $K1=1,071$.

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

4.2. 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 проектуваному об'єкту встановлюються на основі об'ємів робіт, а також ресурсних показників цін на відповідні ресурси.

До ресурсних показників відносяться:

- дані про трудомісткість робіт (людино-годин) для визначення величини основної заробітної плати робітників, що виконують відповідні роботи;
- дані про час використання будівельних машин (машино-годин);

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

Для виділення ресурсних показників використовують:

– проєктні матеріали про проєктні 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 1.09.2021 р. з перерахунком в поточний рівень цін за допомогою перехідних коефіцієнтів.

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

Кошторисна вартість прямих витрат по внутрішніх сантехнічних, електромонтажних роботах, монтаж слабкострумних 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.

4.3. 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 зведеного 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 зведеного кошторисного розрахунку відповідно до «Збірки кошторисних норм і витрат на будівництво тимчасових будівель і споруд».

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

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

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

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

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

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

У кінці зведеного 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 зведеного кошторисного розрахунку вказуються:

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

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

4.4. Техніко-економічні показники ВКРБ

ТЕП представлені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 - Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування	Од. вим.	Кількість
1	Площа земельної ділянки	м ²	27120
2	Площа забудови	м ²	1700
3	Будівельний об'єм будівлі	м ³	119000
	Загальна трудомісткість	люд-год	398185
4	Загальна кошторисна вартість, БМР	тис. грн.	2 942 694,63
5	Вартість квадратного метра	тис. грн.	101,82

ВИСНОВКИ

В результаті виконання випускної кваліфікаційної роботи були визначені об'ємно-планувальні рішення для будівлі, розроблена схема планування земельної ділянки, прийняті конструктивні рішення, проведений розрахунок будівлі на тимчасові і постійні навантаження, складений проєкт з організації будівництва, розроблені рішення з охорони навколишнього середовища, складений зведений кошторис на будівництво. В рамках поставлених завдань на території ділянки організовані дитячий та дорослий майданчик, в комплексі передбачені торгові кіоски і ресторан, розташований в прибудові.

Конструктивна схема будівлі обрана з центральним стовбуром жорсткості і внутрішнім каркасом, що забезпечує необхідну надійність конструкцій. Будівельний майданчик організований з урахуванням всіх необхідних заходів безпеки. Проєкт розроблений на підставі вимог з пожежної безпеки та з урахуванням доступу малогабаритних груп населення. Розміри ліфтових кабін прийняті відповідно до вимог з транспортування мало мобільної групи населення.

Завдання, поставлені на початку проєкту можна вважати повністю виконаними.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Організація будівельного виробництва : ДБН А.3.1-5:2016. [Чинний]. Київ : Мінрегіон України, 2016. 104 с. (Зі зміною № 1, 2022 р.).
2. Теплова ізоляція будівель : ДБН В.2.6-31:2021. [На заміну ДБН В.2.6-31:2016]. Київ : Мінрегіон України, 2021. 31 с.
3. Будинки і споруди. Готелі : ДБН В.2.2-20:2008. [Чинний]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 67 с.
4. Громадські будинки та споруди. Основні положення : ДБН В.2.2-9:2018. [Чинний]. Київ : Мінрегіон України, 2018. 84 с. (Зі зміною № 1, 2022 р.).
5. Охорона праці і промислова безпека у будівництві (НПАОП 45.2-7.03-12) : ДБН А.3.2-2:2009. [Чинний]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. 122 с.
6. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги : ДБН В.1.1-7:2016. [Чинний]. Київ : Мінрегіон України, 2016. 42 с.
7. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення : ДБН В.2.6-98:2009. [Чинний]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 72 с.
8. Будівництво в сейсмічних районах України : ДБН В.1.1-12:2014. [Чинний]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2014. 119 с. (Зі змінами № 1 та № 2).
9. Настанова з проектування залізобетонних конструкцій: ДСТУ 9171:2021. – [На заміну ДСТУ-Н Б В.2.6-205:2015]. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2021. – 108 с.
10. Організація, планування і управління в будівництві: підручник / Савенко В. І., Лівінський О. М., Курок О. І., Бондаренко М. І., Куліков П. М., Виноградов В. В. ; під заг. ред. : Савенка В. І. [та ін.] ; Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт., Глухів. нац. пед. ун-т ім. О. Довженка. - Вид. 2-ге, випр. і доп. - Київ : Людмила, 2023. - 579 с.
11. ДБН Б.2.2-12:2019. Містобудування. Планування та забудова міських і сільських поселень. – К.: Мінрегіонбуд України, 2019. – 210 с.
12. Гетун Г.В. Архітектура будівель та споруд. Книга 1. 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. Основні положення : на заміну ДБН В.2.2-17:2006. Київ : Мінрегіон України, 2018.– 76 с.
15. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи. Норми проектування. – К.: Мінрегіон України, 2006. – 75 с.
16. ДБН А.2.2-3:2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво. К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 36 с.
17. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 – Будівельна кліматологія. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 123 с.
18. ДБН В.2.3-15:2007 Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів – К.: Мінбуд України, 2007. – 40 с.
19. Настанова з визначення вартості будівництва: Кошторисні норми України. – [Чинна від 2021-11-01]. – Київ : Мінрегіон України, 2021. – 88 с.
20. КОШТОРИСНІ НОРМИ УКРАЇНИ Ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин і механізмів. – К.: Міністерства розвитку громад та територій України, 2021, . – 104 с.
21. Кравчуновська Т.С., Литвиненко О.В. Архітектура громадських будівель: навч. посіб. – Київ: КНУБА, 2017. – 256 с..
22. ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування» – К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 174 с.
23. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови : ДСТУ 3760:2019. – [На заміну ДСТУ 3760:2006]. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. – 32 с.
24. Сталь для армування бетону. Частина 1. Гладкі прутки : ДСТУ ISO 6935-1:2014 (ISO 6935-1:2007, IDT). – [Чинний]. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2014. – 18 с.
25. Основи та фундаменти будівель і споруд. Основні положення : ДБН В.2.1-10:2018. – [Чинний, зі зміною № 1 від 2022 р.]. – Київ : Мінрегіон України, 2018. – 82 с.
26. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги : ДБН В.1.1-7:2016. – [Чинний]. – Київ : Мінрегіон України, 2016. – 42 с.
27. Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека : ДСТУ-Н Б В.1.2-7:2008. – [Чинний]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 26 с.

Додатки

Додаток А

А. Розрахунок навантажень і впливів

А.1. Постійні навантаження

А.1.1. Власна вага огорожувальних конструкцій

Таблиця А.1 - Власна вага огорожувальних конструкцій висотою 4,2 метра
(вітражне скління)

Матеріал	δ , м	γ , кг/м ³	Н, м	P^H , кг/м	γ_f	P^P , кг/м
Вітражне скління		70	4,2	294	1,2	352,8

Таблиця А.2 - Власна вага огорожувальних конструкцій висотою 3 метра
(вітражне скління)

Матеріал	δ , м	γ , кг/м ³	Н, м	P^H , кг/м	γ_f	P^P , кг/м
Вітражне скління		70	3,0	210	1,2	252

Нормативні навантаження для:Вітражі – 70 кг/м²**Приклад розрахунку:**

Нормативне значення навантаження від власної ваги конструкцій першого поверху для шару газобетонних блоків визначається за формулою

$$P^H = \delta \cdot \gamma \cdot H = 0,3 \cdot 400 \cdot 3,6 = 432 \text{ кг/м}^2 ,$$

де δ – товщина шару, м; γ – щільність шару, кг/м³;

Н – висота поверху, м.

Розрахункове значення навантаження від власної ваги огорожувальних конструкцій 1 поверху для шару газобетону визначається за формулою

$$P^p = P^n \cdot \gamma_f = 432 \cdot 1,3 = 561,6 \text{ кг/м}^2 ,$$

де P^n – нормативне значення навантаження від власної ваги конструкцій першого поверху для шару газобетону, кг/м²;

γ_f – коефіцієнт надійності за навантаженням.

А.1.2. Власна вага конструкції підлог

Таблиця А.3 - Власна вага конструкції підлог. ТИП 1

Матеріал	δ , м	γ , кг/м ³	P^n , кг/м ²	γ_f	P^p , кг/м ²
Вирівнювальна стяжка: Елементи підлоги з гіпсоволокнистих вологостійких малоформатних листів	0,02	1200	24	1,2	28,8
Гідро-, звукоізоляційний матеріал Техноеласт Акустик Супер	0,0048	687,5	3,3	1,2	3,96
Армована цементно- піщана стяжка	0,025	2200	55	1,3	71,5
Клей CERESIT	0,005	1200	6	1,2	7,2
Покриття ідлоги, плитка	0,008	2400	19,2	1,2	23,04
Σ			107,5		134,5

Таблиця А.4 - Власна вага конструкції підлог. ТИП 2

Матеріал	δ , м	γ , кг/м ³	P^H , кг/м ²	γ_f	P^P , кг/м ²
Екструзійний пінополістирол ТЕХНОКОЛЬ ХРС Дренаж	0,060	30	1,8	1,2	2,2
Пароізоляційна плівка ТЕХНОКОЛЬ універсальна	-	-	-	-	-
Збірна стяжка ТехноКОЛЬ з ГВЛ	0,020	1200	24	1,2	28,8
Джутова підложка	0,002	2500	5	1,2	6
Вогнетривкий лінолеум Tarkett HORIZON 002	0,002	1750	3,5	1,2	4,2
Σ			34,3	1,2	41,2

Приклад розрахунку:

Нормативне значення навантаження від власної ваги підлог, виконаних з вогнетривкого лінолеуму, визначається за формулою

$$P^H = \delta \cdot \gamma = 0,002 \cdot 1750 = 3,5 \text{ кг/м}^2,$$

де δ – товщина шару, м;

γ – щільність шару, кг/м³.

Розрахункове значення навантаження від власної ваги підлог, виконаних з вогнетривкого лінолеуму, визначається за формулою

$$P^P = P^H \cdot \gamma_f = 3,5 \cdot 1,2 = 4,2 \text{ кг/м}^2,$$

де P^H – нормативне значення навантаження від власної ваги підлог, кг/м²;

γ_f – коефіцієнт надійності за навантаженням.

А.1.3. Власна вага сходів

А.1.3.1. Пожежні сходи

Таблиця А5 - Власна вага сходів з 1 поверху по 3-ий

Призначення	n	b, мм	h, мм	γ , кг/м ³	P ⁿ	γ_f	P ^p
Типовий поверх	28	300	150	2500	3150	1,1	3465

Таблиця А6 - Власна вага сходів з підвалу на перший поверх, а також з 3 по 17 поверх

Призначення	n	b, мм	h, мм	γ , кг/м ³	P ⁿ	γ_f	P ^p
Типовий поверх	20	300	150	2500	2700	1,1	2970

Приклад розрахунку:

Нормативне значення навантаження від власної ваги пожежної драбини, яка веде з першого поверху на другий поверх, визначається за формулою

$$P^n = n \cdot b \cdot h \cdot \gamma = 26 \cdot 0,3 \cdot 0,15 \cdot 2500 = 2925 \text{ кг/м},$$

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

$$P^p = P^h \cdot \gamma_f = 2925 \cdot 1,1 = 3217,5 \text{ кг/м}^2 ,$$

де P^h – нормативне значення навантаження від власної ваги сходів, що ведуть з підвалу на перший поверх, кг/м²;

γ_f – коефіцієнт надійності за навантаженням.

А.1.4. Власна вага ліфтів

Нормативне значення навантаження від власної ваги ліфта необхідно визначати за формулою

$$P^h = \frac{p}{P} = \frac{3000}{7,2} = 416,67 \text{ кг/м} ,$$

де p – вага ліфта, кг;

$P = 6,5 \cdot 1,1 = 7,2$ м – периметр ліфтової коробки

Розрахункове значення навантаження від власної ваги ліфта необхідно визначати за формулою

$$P^p = P^h \cdot \gamma_f = 416,67 \cdot 1,1 = 458,34 \text{ кг/м} ,$$

де P^h – нормативне значення навантаження від власної ваги ліфта, кг/м;

γ_f – коефіцієнт надійності за навантаженням

1) Ліфт вантажопідйомністю 800 кг

$$p = 6 \cdot 800 = 4800 \text{ кг}$$

$$P_l = 1,9 \cdot 2 + 2,2 \cdot 2 = 8,2$$

$$P^h = \frac{p}{P} = \frac{4800}{8,2} = 585,4 \text{ кг/м} ,$$

2) Ліфт вантажопідйомністю 1000 кг

$$p = 6 \cdot 1000 = 6000 \text{ кг}$$

$P = 2,2 \cdot 2 + 2,2 \cdot 2 = 8,8$ – периметр тиску на фундамент, м.

$$P^h = \frac{p}{P} = \frac{6000}{8,8} = 681,8 \text{ кг/м} ,$$

A.1.5. Тиск ґрунту на стіни підвалу

Нормативне значення навантаження від тиску ґрунту на стіни підвалу визначається за формулою

$$a^H = (q + \rho \cdot y_1) \cdot \lambda_a,$$

де q – навантаження на поверхню землі ($q = 500$ кг/м³), т/м³;

ρ – щільність ґрунту ($\rho = 1600$ кг/м³), кг/м³;

y – відстань від поверхні засипки до розрахункової точки, м;

λ_a – коефіцієнт активного тиску ($\lambda_a = 0,333$);

Тоді нормативні значення навантаження від тиску ґрунту на стіни підвалу для верхньої і нижньої точок стіни визначаються за формулами

$$a_1^H = (q + \rho \cdot y_1) \cdot \lambda_a = (500 + 1600 \cdot 0) \cdot 0,333 = 166,5 \text{ кг} / \text{м}^2$$

$$a_2^H = (q + \rho \cdot y_1) \cdot \lambda_a = (500 + 1600 \cdot 3,6) \cdot 0,333 = 2084,6 \text{ кг} / \text{м}^2$$

Розрахункове значення навантаження від тиску ґрунту на стіни підвалу визначається за формулою

$$a^P = a^H \cdot \gamma_f,$$

де a^H – нормативне значення навантаження від тиску ґрунту на стіни підвалу, кг/м²;

γ_f – коефіцієнт надійності за навантаженням.

Тоді розрахункові значення навантаження від тиску ґрунту на стіни підвалу для верхньої і нижньої точок стіни визначаються за формулами

$$a_1^P = a_1^H \cdot \gamma_f = 166,5 \cdot 1,15 = 191,5 \text{ кг} / \text{м}^2,$$

$$a_2^P = a_2^H \cdot \gamma_f = 2084,6 \cdot 1,15 = 2397,3 \text{ кг} / \text{м}^2,$$

А.2. Тимчасові навантаження

А.2.1. Снігове навантаження

Нормативне значення снігового навантаження на будівлю прийнято з програми Вест програмного комплексу ЛПРА САПР в залежності від району будівництва. Сніговий район – II;

Тип місцевості – С

В цьому випадку розрахункове значення снігового навантаження складає $180 \text{ кг} / \text{м}^2$.

Нормативне значення снігового навантаження на будівлю визначається за формулою:

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

де S^0 – нормативне значення снігового навантаження, $\text{кг} / \text{м}^2$;

S^g – нормативно значення снігового навантаження, $\text{кг} / \text{м}^2$;

γ_f – коефіцієнт надійності за навантаженням.

А.2.2. 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; $w_0 = 0,3 \text{ кПа}$ – 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 програмний комплекс ЛІРА-САПР.

Вітровий район – II;

Тип місцевості – С.

де w_o – нормативне значення вітрового тиску, яке приймаємо рівним 30 кг/м^2 для м. Київ (II вітровий район).

c – аеродинамічний коефіцієнт, рівний: 0,8; 0,6; 1,0; 0,8; 0,6 відповідно для зон: D, E, A, B, C.

$h < b$, значить $z_e = h = 60 \text{ м}$

$k(h)$ визначаємо інтерполяцією для типа місцевості С

Таблиця А.7

Висота , м	Коефіцієнт k для типі місцевості		
	А	В	С
<5	0,75	0,5	0,4
10	1,0	0,65	0,4
20	1,25	0,85	0,55
40	1,5	1,1	0,8
60	1,7	1,3	1,0
80	1,85	1,45	1,15
100	2,0	1,6	1,25
150	2,25	1,9	1,55
200	2,45	2,1	1,8
250	2,65	2,3	2,0
300	2,75	2,5	2,2
350	2,75	2,75	2,35
>480	2,75	2,75	2,75

$k(h)=1,0$.

Аеродинамічний коефіцієнт C дорівнює 0,8 для навітряного боку і 0,6 для підвітряного. Таким чином, $w_m = 30 \times 1,0 \times 0,8 = 24 \text{ кг/м}^2$ для навітряного боку, $w_m = 30 \times 1,0 \times 0,5 = 15 \text{ кг/м}^2$ для підвітряного боку.

W_p розраховуємо за формулою

$$w_p = w_m \zeta(z_e) v,$$

де $\zeta(z_e)$ – коефіцієнт пульсації тиску вітру, що приймається для типу місцевості C

Таблиця А.8

Висота, м	коефіцієнт пульсації тиску вітру f для типів місцевості		
	А	В	С
<5	0,85	1,22	1,78
10	0,76	1,06	1,78
20	0,69	0,92	1,50
40	0,62	0,80	1,26
60	0,58	0,74	1,14
80	0,56	0,70	1,06
100	0,54	0,67	1,00
150	0,51	0,62	0,90
200	0,49	0,58	0,84
250	0,47	0,56	0,80
300	0,46	0,54	0,76
350	0,46	0,52	0,73
>480	0,46	0,50	0,68

$$z_e = h = 60 \text{ м}$$

$$\zeta(z_e) = 1,14$$

Якщо розрахункова поверхня близька до прямокутника, орієнтованого так, що його сторони паралельні основним осям, то коефіцієнт слід визначати за таблицею А.9 в залежності від параметрів i , що приймаються за таблицею А.10:

Таблиця А.9

ρ , м	Коефіцієнт v при χ , м, що одрівнює						
	5	10	20	40	80	160	350
0,1	0,95	0,92	0,88	0,83	0,76	0,67	0,56
5	0,89	0,87	0,84	0,80	0,73	0,65	0,54
10	0,85	0,84	0,81	0,77	0,71	0,64	0,53
20	0,80	0,78	0,76	0,73	0,68	0,61	0,51
40	0,72	0,72	0,70	0,67	0,63	0,57	0,48
80	0,63	0,63	0,61	0,59	0,56	0,51	0,44
160	0,53	0,53	0,52	0,50	0,47	0,44	0,38

Таблиця А.10

Основна координатна площина, паралельно якій розташована розрахункова поверхня	ρ	χ
z о y	b	h
z о x	$0,4 a$	h
x о y	b	a

1) Для поперечного напрямку вітру

$$Q_{zoy} = b = 75 \text{ м};$$

$$\chi = h = 60 \text{ м};$$

$$\mathbf{v = 0,58};$$

$$Q_{zox} = 0,4b = 30 \text{ м}$$

$$\chi = h = 60 \text{ м};$$

$$\mathbf{v = 0,68}.$$

2) Для поздовжнього напрямку вітру

$$Q_{zoy} = b = 80 \text{ м};$$

$$\chi = h = 60 \text{ м};$$

$$\mathbf{v = 0,575};$$

$$Q_{zox} = 0,4b = 32 \text{ м}$$

$$\chi = h = 60 \text{ м};$$

$$\mathbf{v = 0,675}.$$

Обчислимо значення вітрового тиску:

1) Для поперечного напрямку вітру:

$$\text{Зона D: } w = 24 + 24 \times 1,14 \times 0,58 = 39,87 \text{ кг/м}^2$$

$$\text{Зона Е: } w = 15 + 15 \times 1,14 \times 0,58 = 24,9 \text{ кг/м}^2$$

$$\text{Зона А: } w = 30 \times 1,0 \times 1 + 30 \times 1,0 \times 1 \times 1,14 \times 0,68 = 53,3 \text{ кг/м}^2$$

$$\text{Зона В: } w = 30 \times 1,0 \times 0,8 + 30 \times 1,0 \times 0,8 \times 1,14 \times 0,68 = 42,6 \text{ кг/м}^2$$

$$\text{Зона С: } w = 30 \times 1,0 \times 0,6 + 30 \times 1,0 \times 0,6 \times 1,14 \times 0,68 = 31,95 \text{ кг/м}^2$$

Обчислюємо розміри зон А, В и С.

$e = b = 80,0$; $e = 2h = 60,0 \times 2 = 120,0$, з цих двох значень вибираємо найменше $\Rightarrow e = 80,0$.

$$A = e/5 = 80/5 = 16;$$

$$B = e - A = 80 - 16 = 64;$$

С – відсутня.

2) Для поздовжнього напрямку вітру:

$$\text{Зона D: } w = 24 + 24 \times 1,14 \times 0,575 = 39,7 \text{ кг/м}^2$$

$$\text{Зона Е: } w = 15 + 15 \times 1,14 \times 0,575 = 24,8 \text{ кг/м}^2$$

$$\text{Зона А: } w = 30 \times 1,0 \times 1 + 30 \times 1,0 \times 1 \times 1,14 \times 0,675 = 53,1 \text{ кг/м}^2$$

$$\text{Зона В: } w = 30 \times 1,0 \times 0,8 + 30 \times 1,0 \times 0,8 \times 1,14 \times 0,675 = 42,5 \text{ кг/м}^2$$

$$\text{Зона С: } w = 30 \times 1,0 \times 0,6 + 30 \times 1,0 \times 0,6 \times 1,14 \times 0,675 = 31,9 \text{ кг/м}^2$$

Обчислюємо розміри зон А, В и С.

$e = b = 75$; $e = 2h = 60 \times 2 = 120$, з цих двох значень вибираємо найменше $\Rightarrow e = 75$

$$A = e/5 = 75/5 = 15;$$

$$B = e - A = 75 - 15 = 60;$$

С – відсутня.

А.2.3. Тиск на стіни підвала від тимчасового навантаження на прилеглу до підвалу територію

Нормативне значення тиску на стіни підвалу від тимчасового навантаження на прилеглу до підвалу територію приймається рівним 310 кг/м^2 .

Розрахункове значення тиску підвалу від тимчасового навантаження на прилеглу до підвалу територію визначається за формулою

$$P^p = P^h \cdot \gamma_f = 310 \cdot 1,2 = 370 \text{ кг/м}^2 ,$$

де P^h – нормативне значення тиску на стіни підвалу від тимчасового навантаження на прилеглу до підвалу територію, кг/м²;

γ_f – коефіцієнт надійності за навантаженням.

Б.1.2. Горизонтальні переміщення будівлі

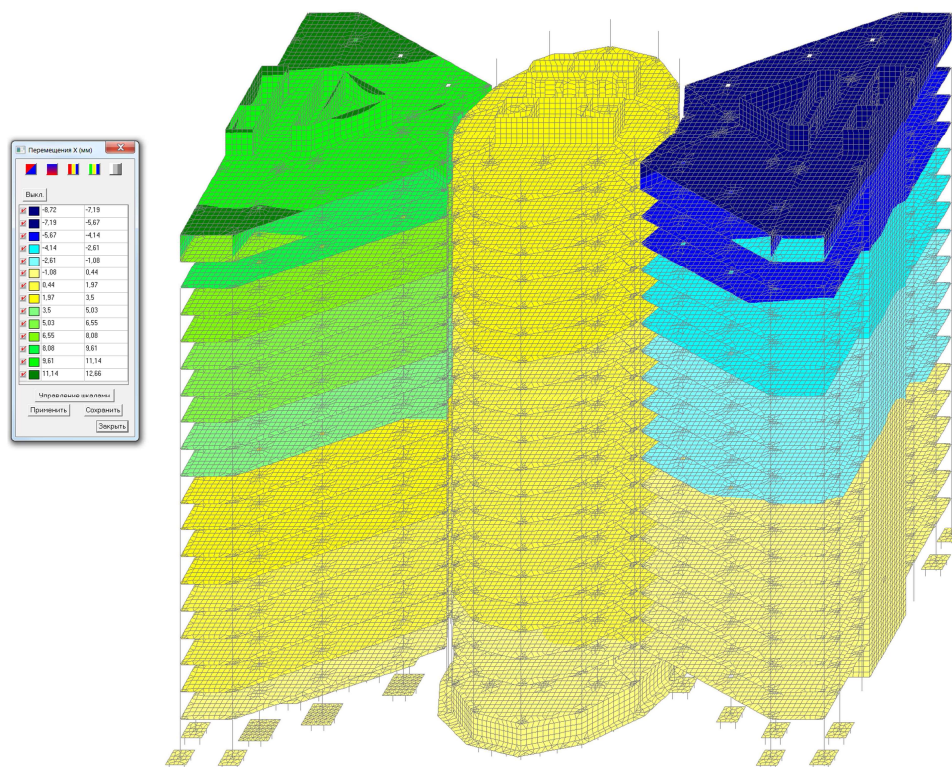


Рисунок Б.4 - Горизонтальні переміщення будівлі по осі X, мм.

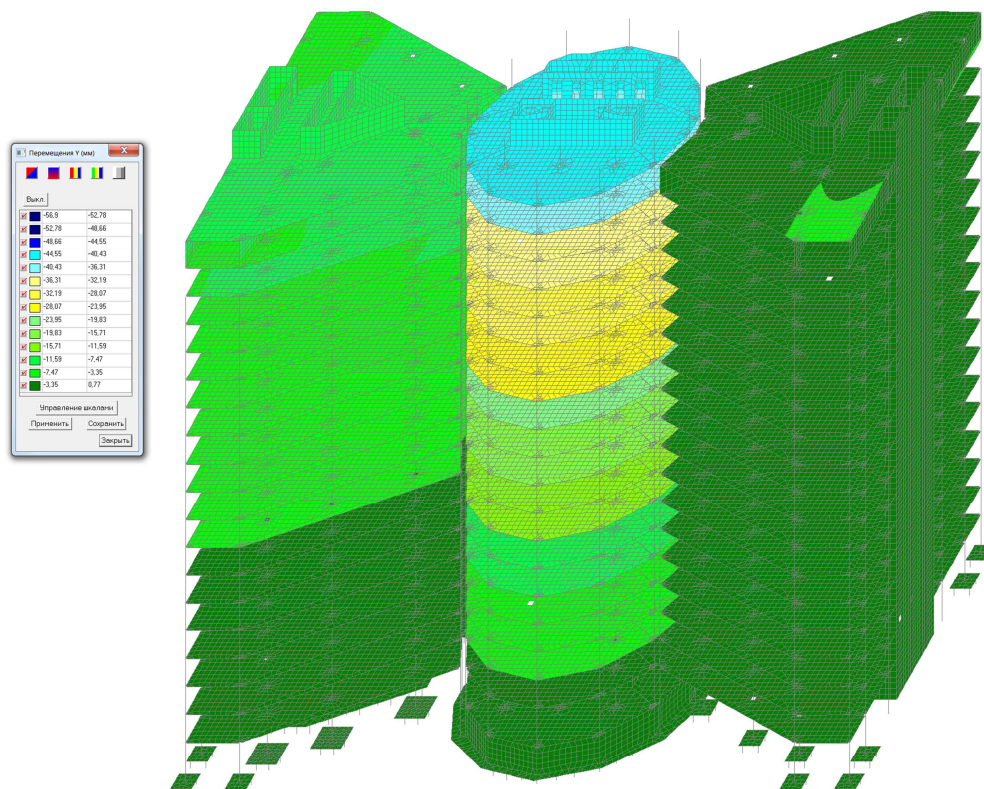


Рисунок Б.5 - Горизонтальні переміщення будівлі по осі Y, мм.

Б.1.3. Вертикальні переміщення плити перекриття над підвалом
(допустимий прогин – 30 мм)

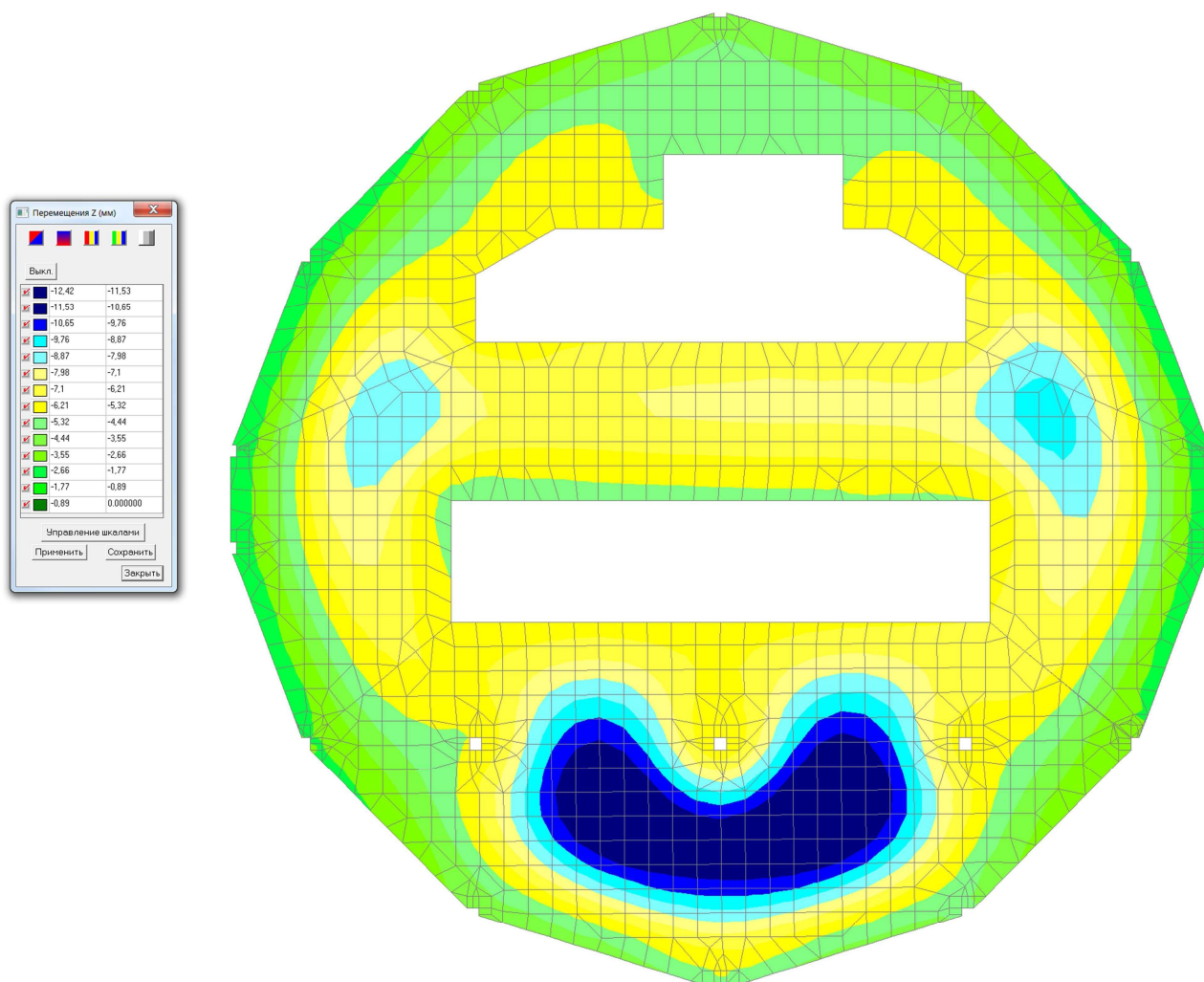


Рисунок Б.6 - Вертикальні переміщення плити перекриття над підвалом, мм.

Б.1.4. Вертикальні переміщення плити покриття або плити з найбільшим прольотом (допустимий прогин – 96 мм)

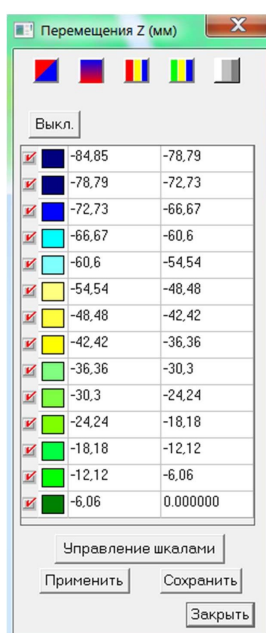
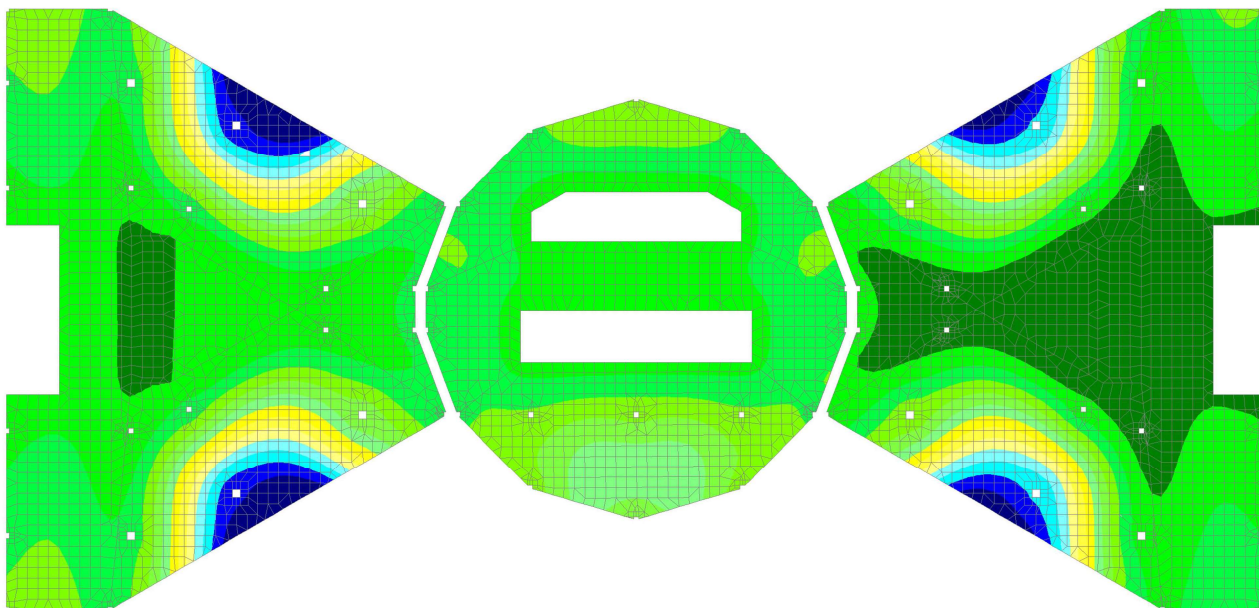


Рисунок Б.7 - Вертикальні переміщення плити 21-ого поверху, мм.

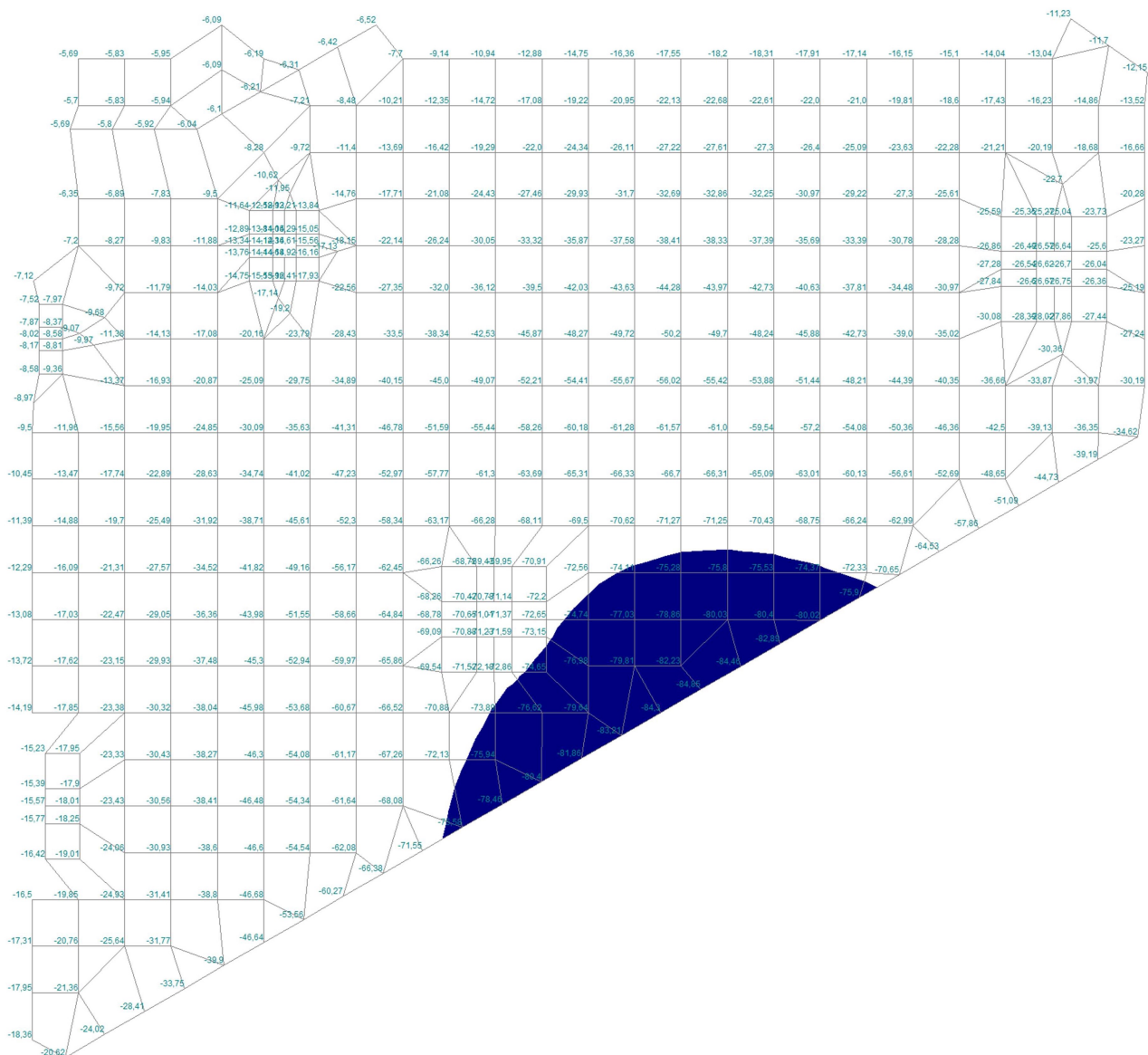


Рисунок Б.8 - Детальний вид найбільшого прогину плити перекриття
в осях 21-22/У-Ф, мм.

Б.1.5. Аналіз армування

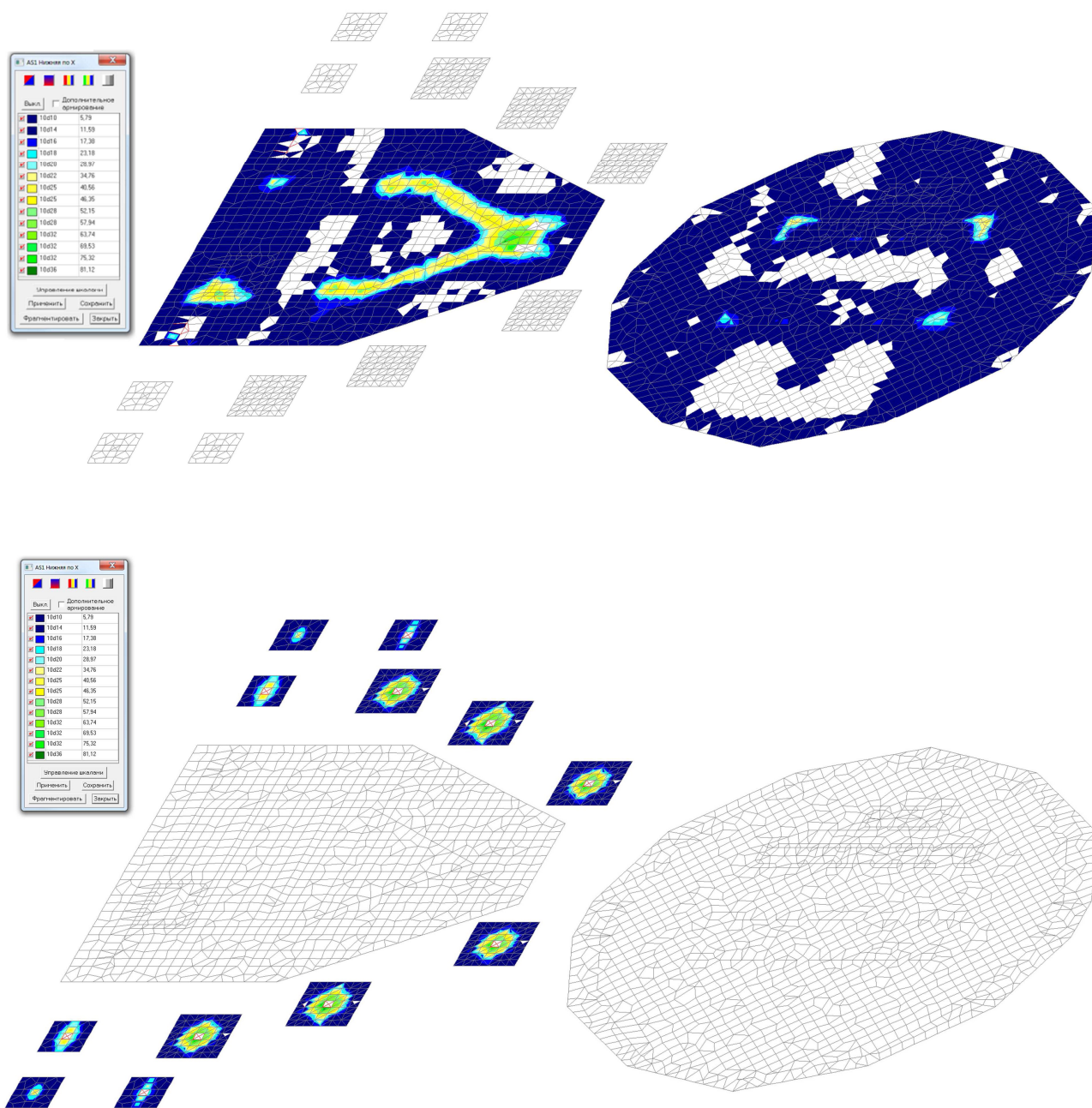


Рисунок Б.9 - Изополя армування ростверку (нижня по X), см²

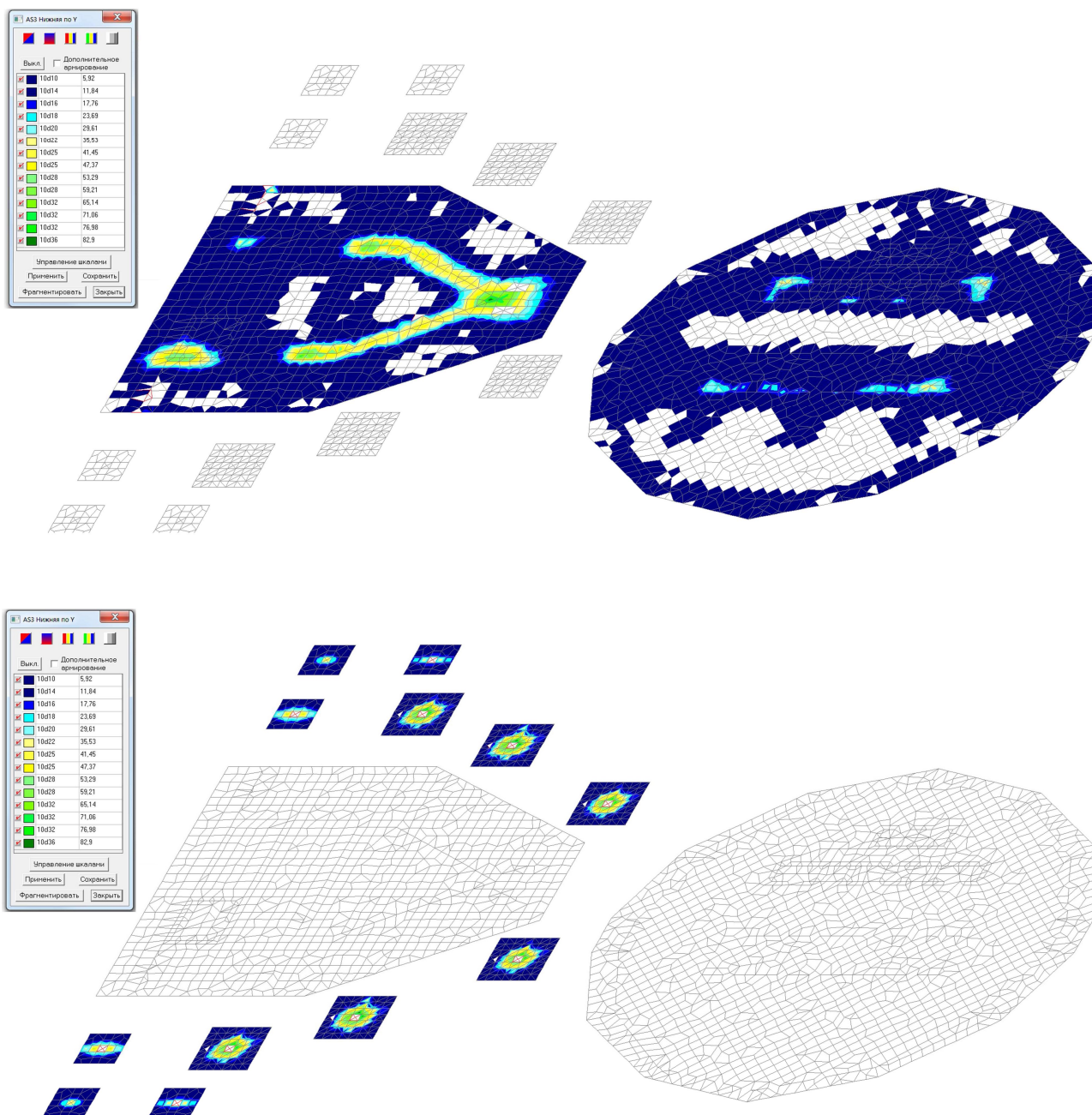


Рисунок Б.10 - Изополя армивання ростверку (нижня по Y) см²

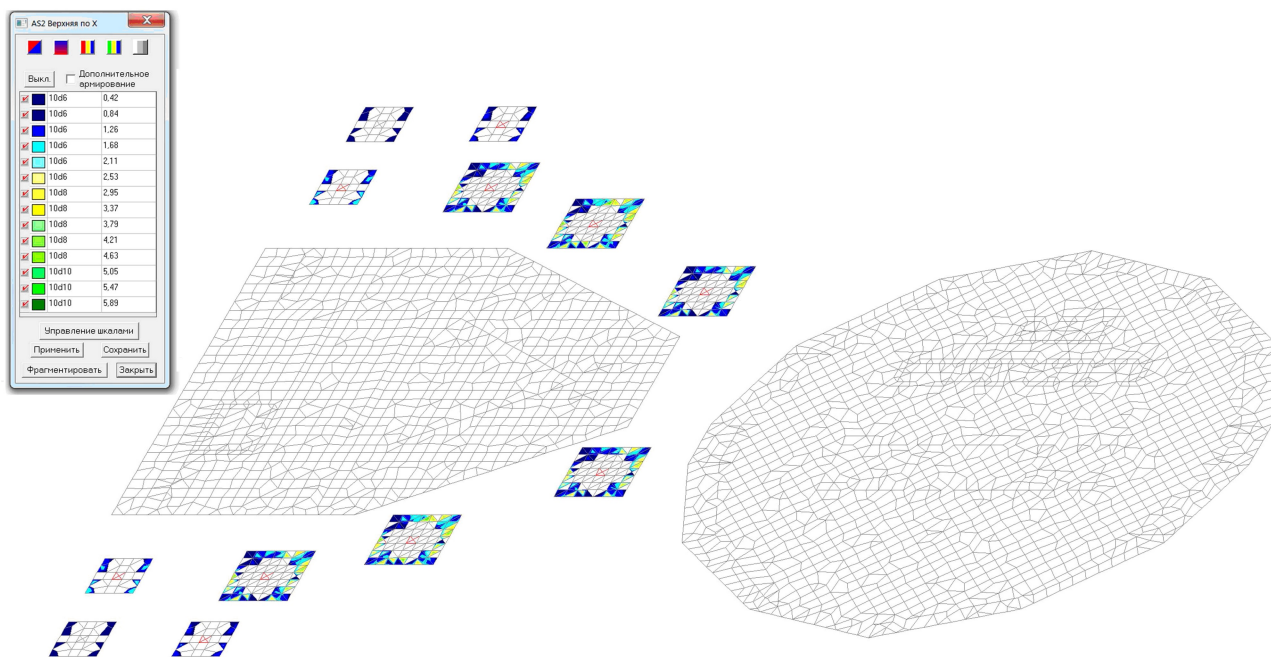
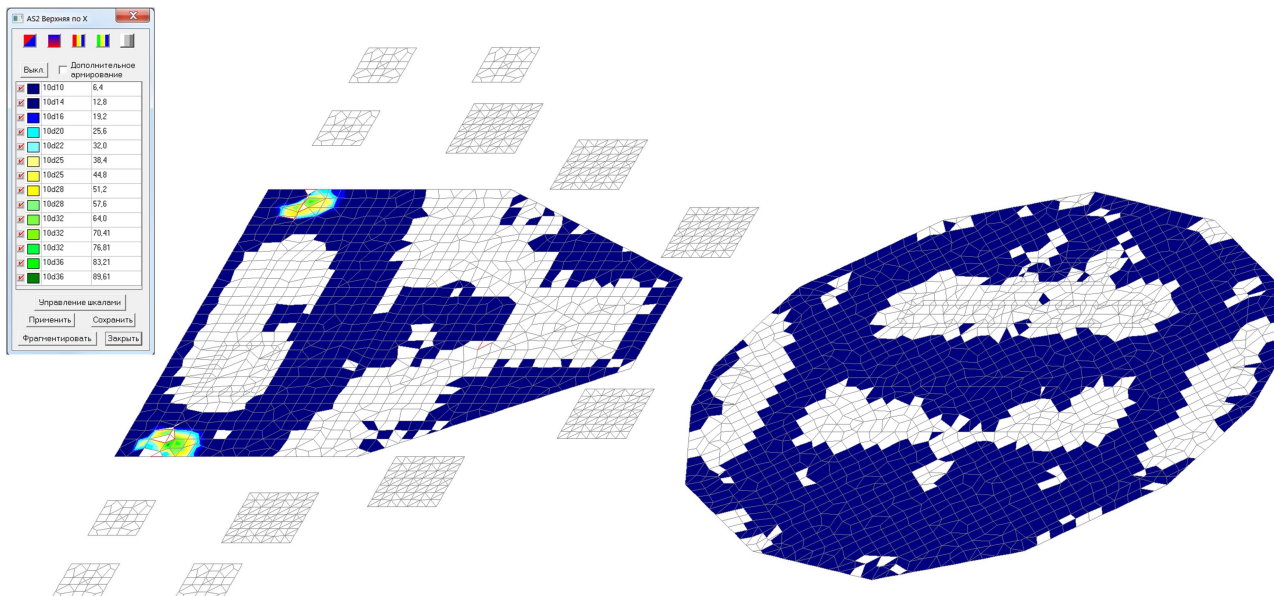


Рисунок Б.11 - Изополя армирования ростверку (верхня по X) см²

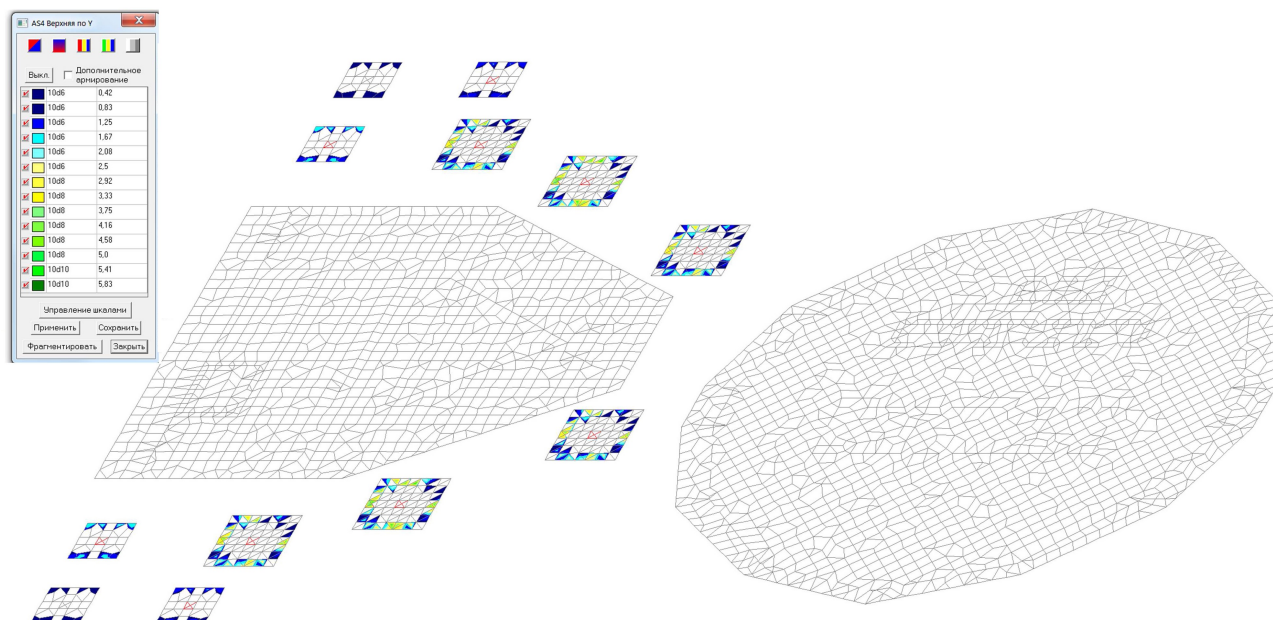
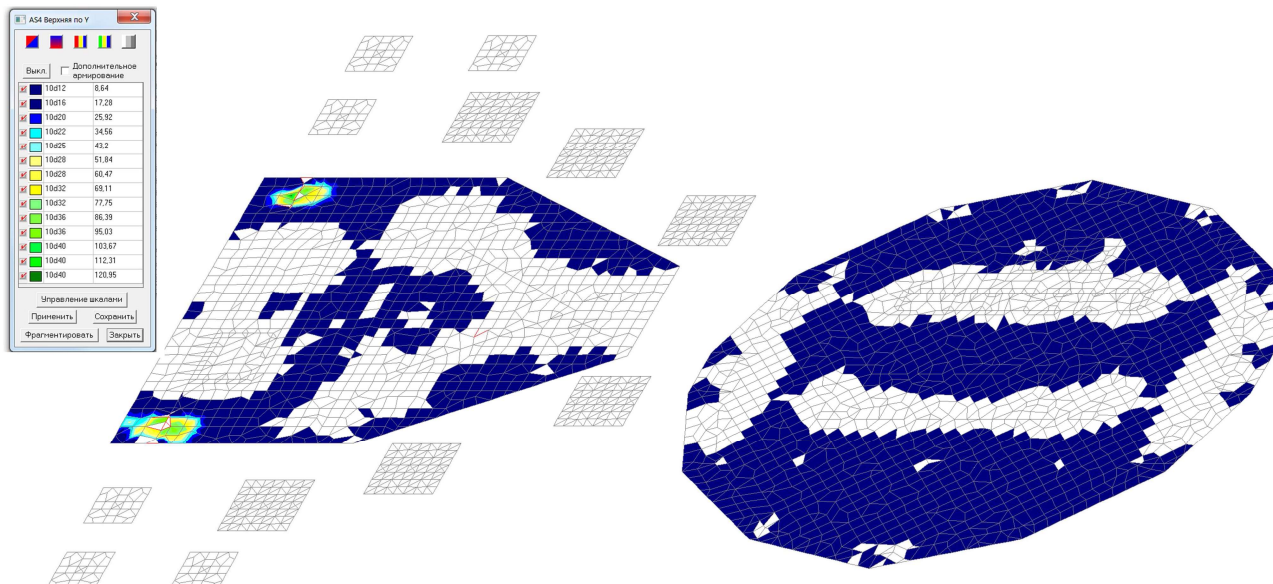


Рисунок Б.12 - Изополя армирования ростверку (верхня по У) см²

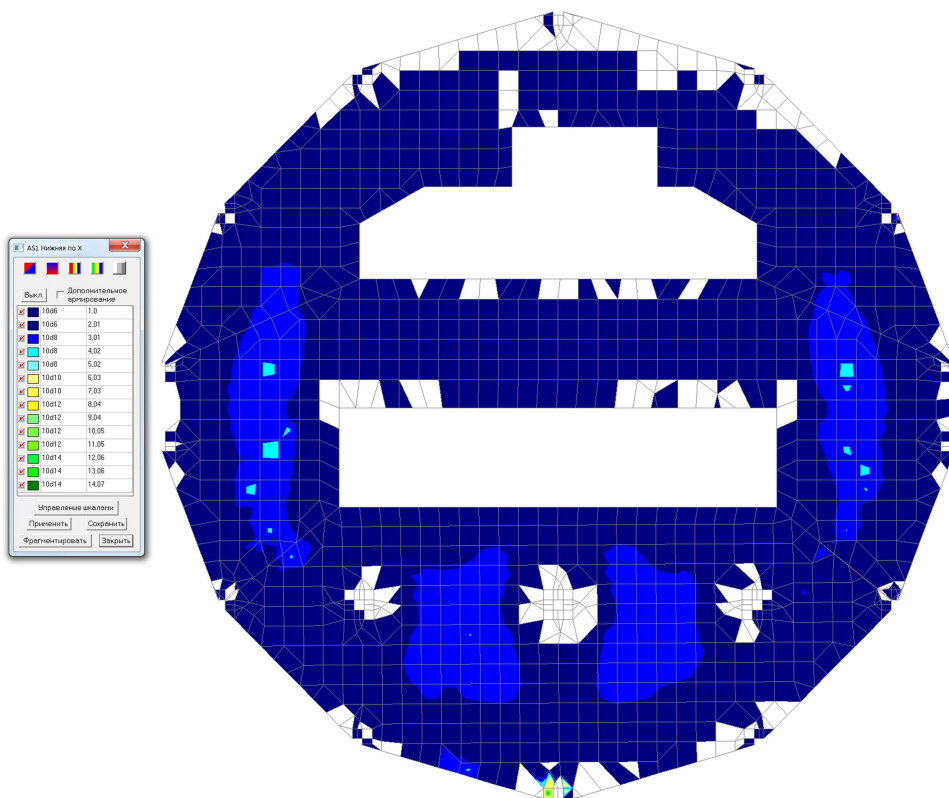


Рисунок Б.13 - Изополя армування плити першого поверху (нижня по X) см^2

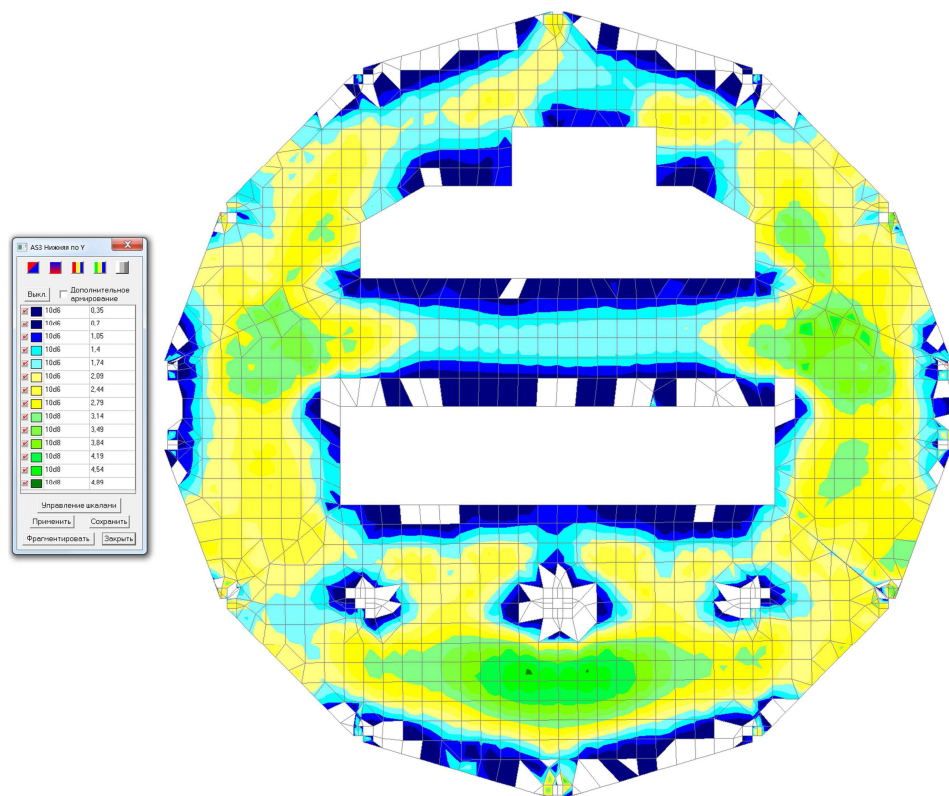


Рисунок Б.14 - Изополя армування плити першого поверху (нижня по Y) см^2

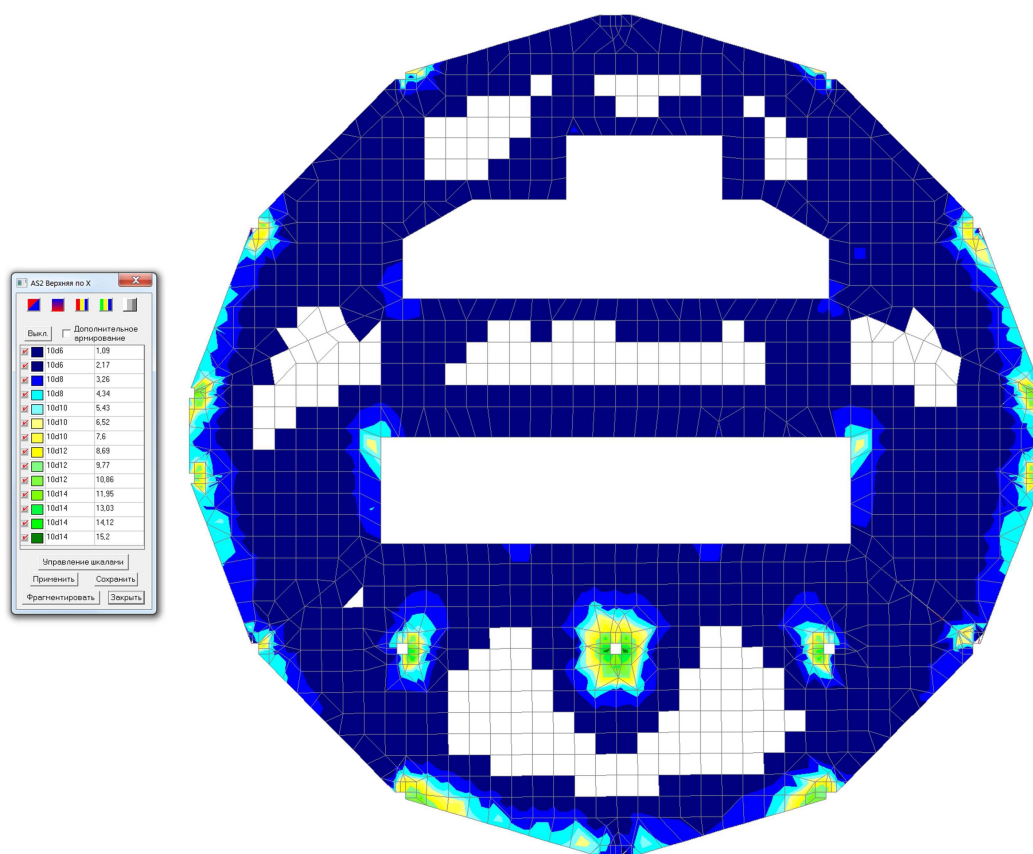


Рисунок Б.15 - Изополя армування плити першого поверху (верхня по X) см².

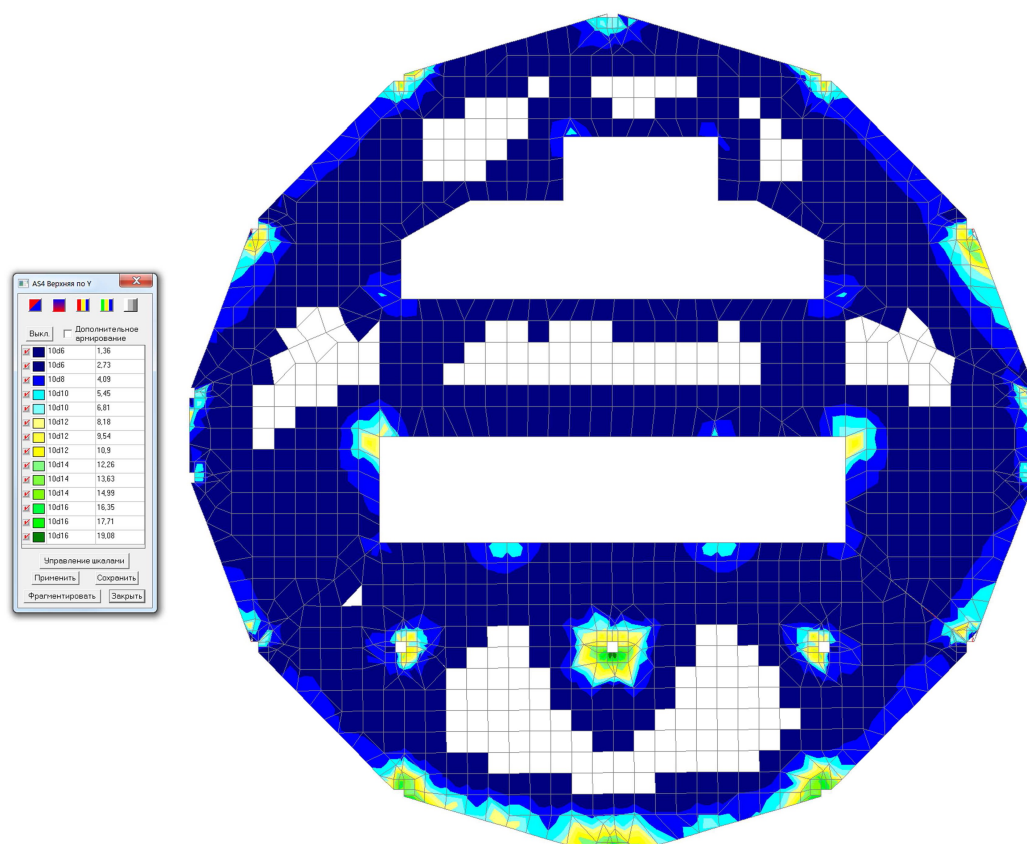


Рисунок Б.16 - Изополя армування плити першого поверху (верхня по Y) см².

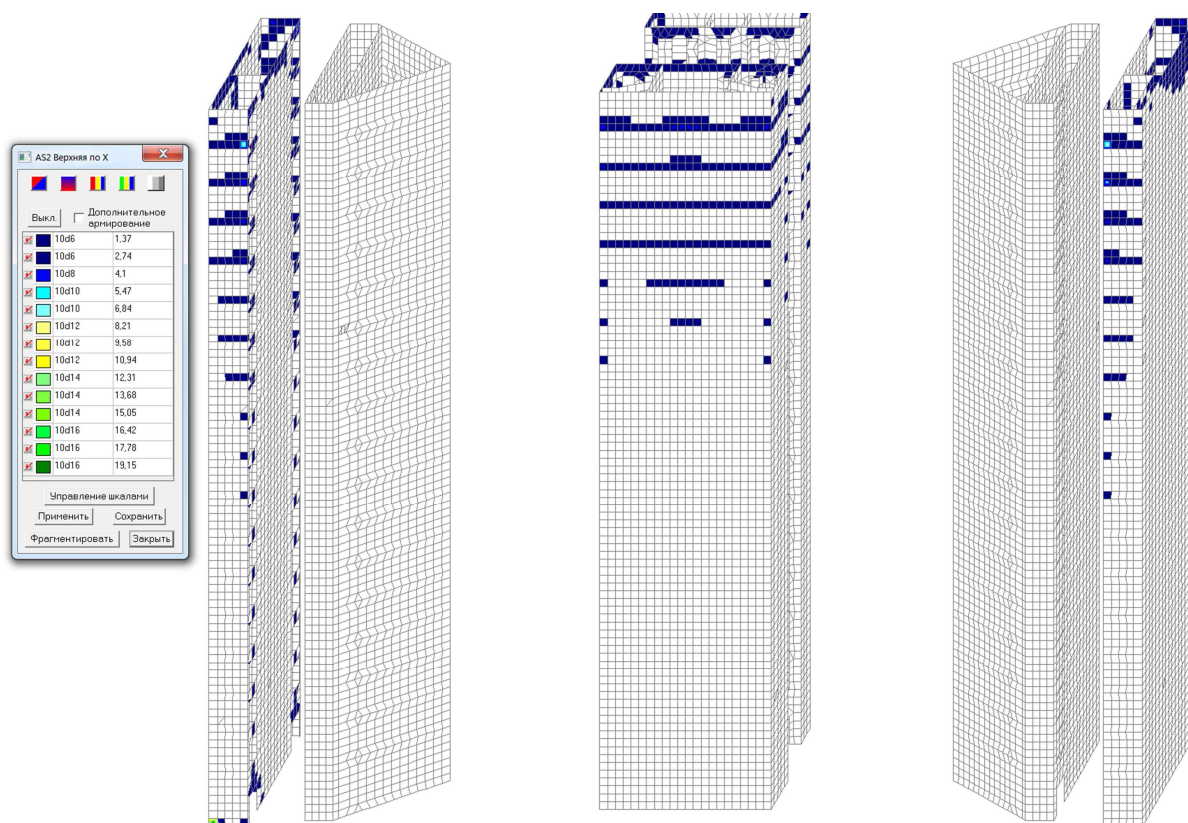


Рисунок Б.17 - Изополя армування стін ядер жорсткості (верхня по X) см^2

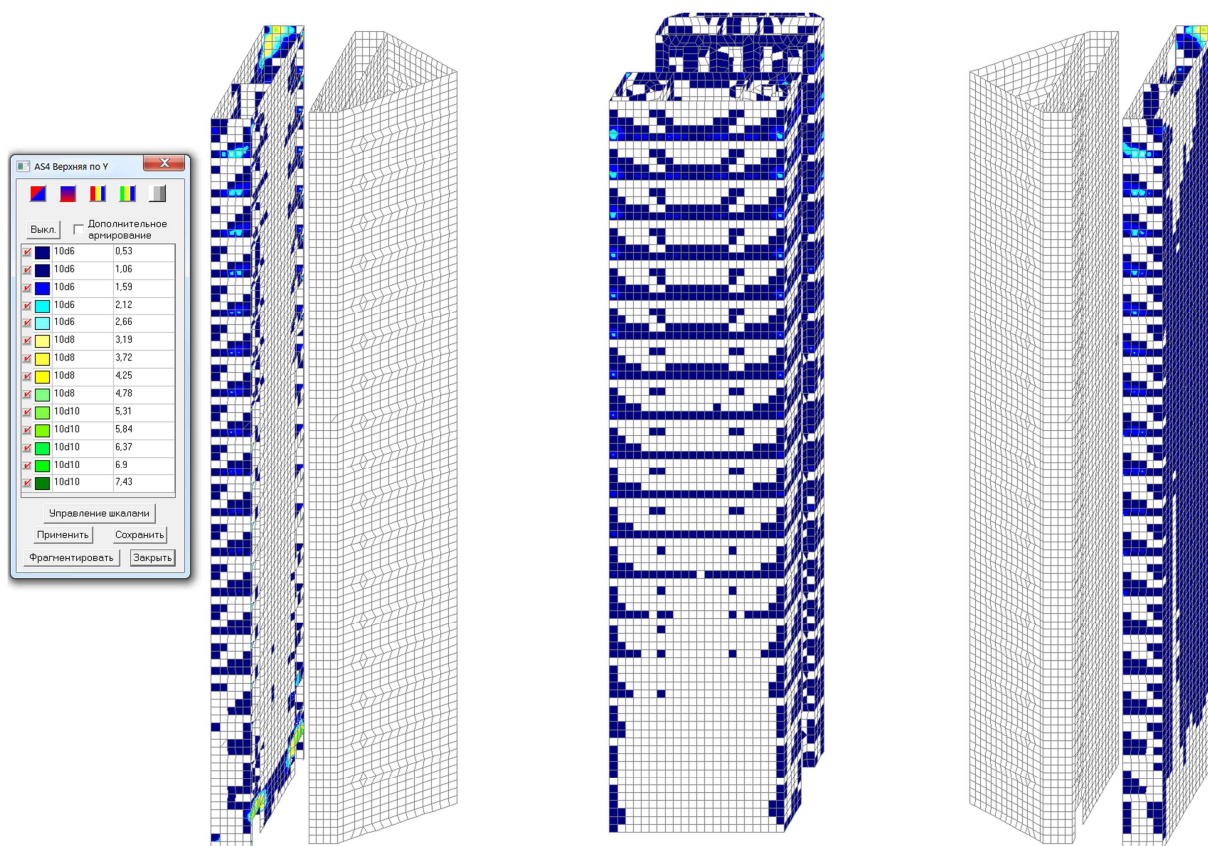


Рисунок Б.18 - Изополя армування стін ядер жорсткості (верхня по Y) см^2

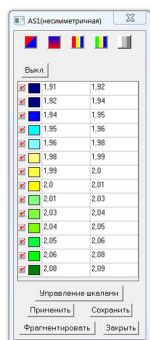


Рисунок Б.19 - Изополя армування колон підвалу 400x400(AS1) см²

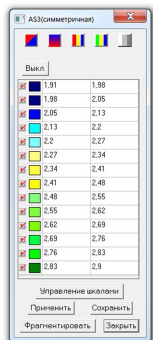


Рисунок Б.20 - Изополя армування колон підвалу 400x400 (AS3) см²

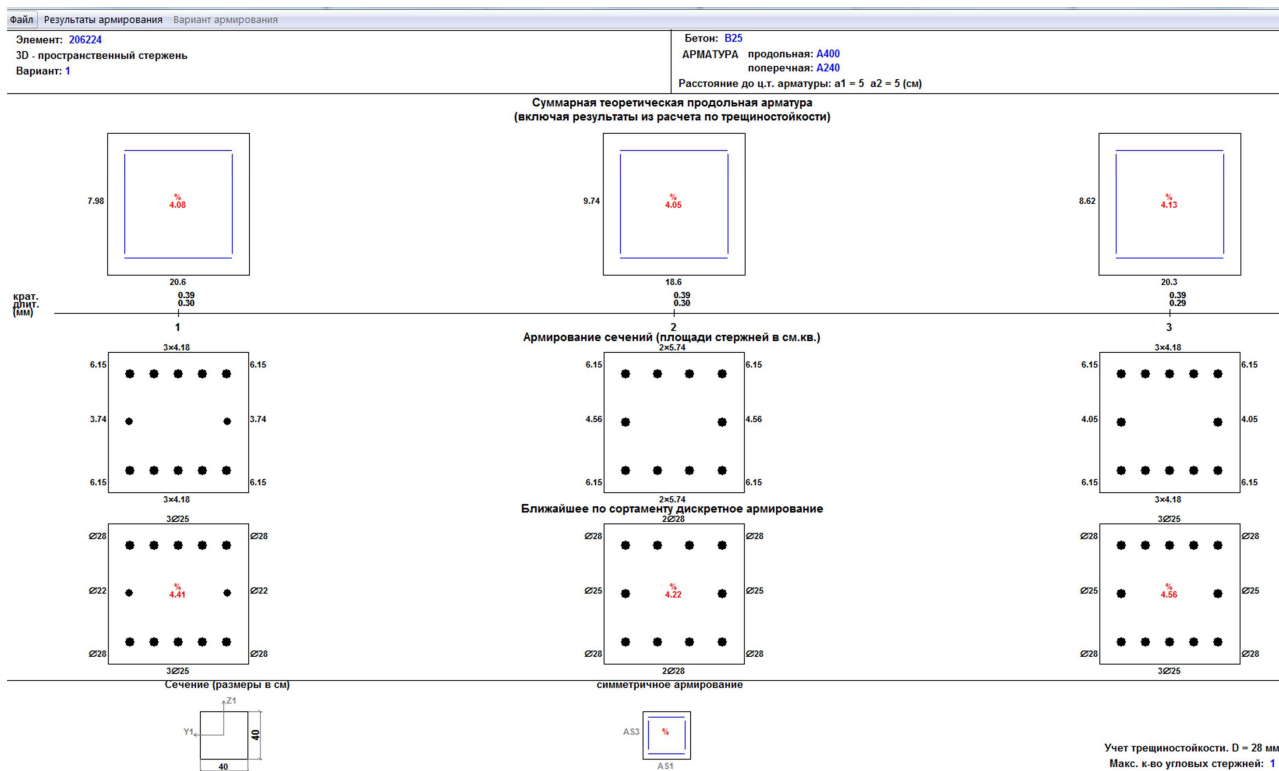


Рисунок Б.21 - Перетин найбільш навантаженої колони підвалу 400x400 за фактором AS1

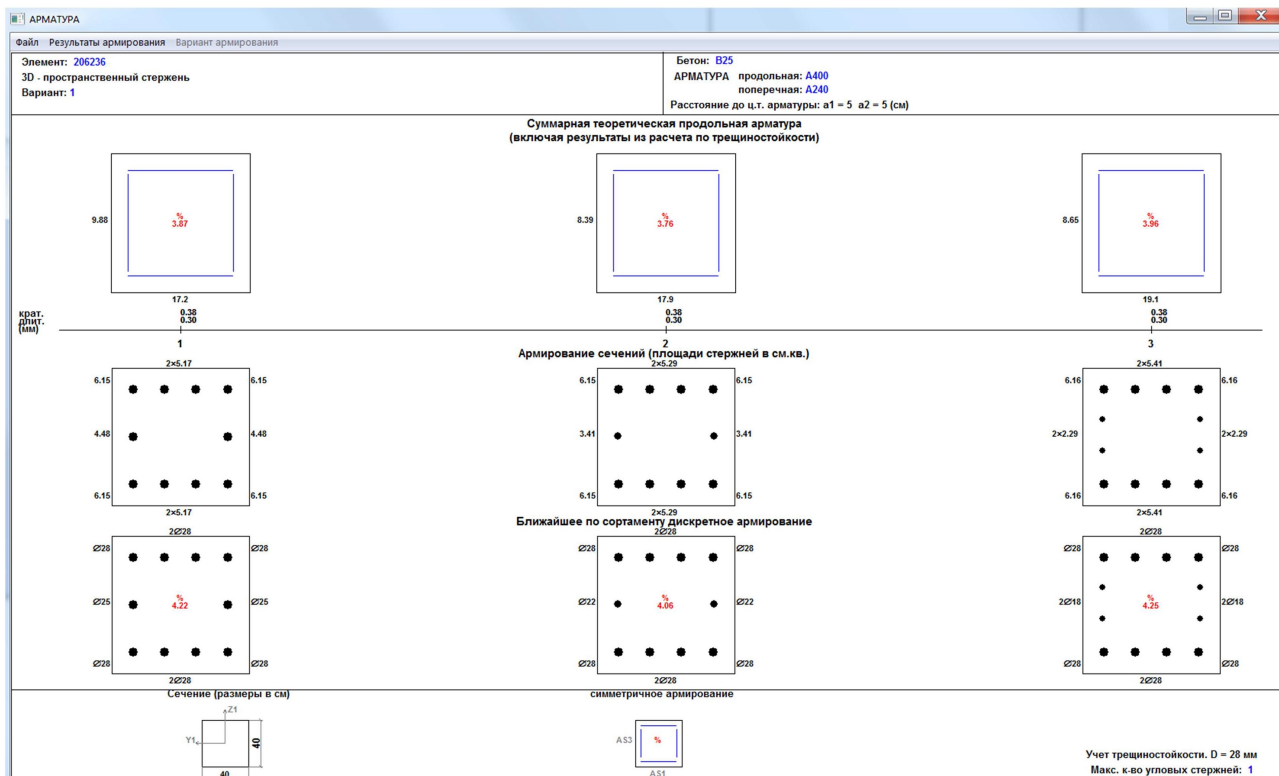


Рисунок Б.22 - Перетин найбільш навантаженої колони підвалу 400x400 за фактором AS3

Додаток В**В.1. Обґрунтування прийнятих конструктивних рішень****В.1.1. Вихідні дані:**

Для забезпечення вільного планування панорамного ресторану на 18 поверсі було прийнято рішення відмовитися від несучих колон. При цьому передбачалося, що вагу вищих конструкцій прийме на себе ядро жорсткості.

В результаті, перекриття над 18-м поверхом утворило консоль довжиною 12 м, що призвело до утворення великих згинальних моментів.

В.1.2. Розрахункова схема

Для більш точного аналізу конструкції була змодельована частина схеми, яка містить перекриття 19-го і 20-го поверхів, ядра жорсткості та інші несучі конструкції 18-20 поверхів. Всі вертикальні конструкції 18-го поверху були жорстко затиснуті біля основи.

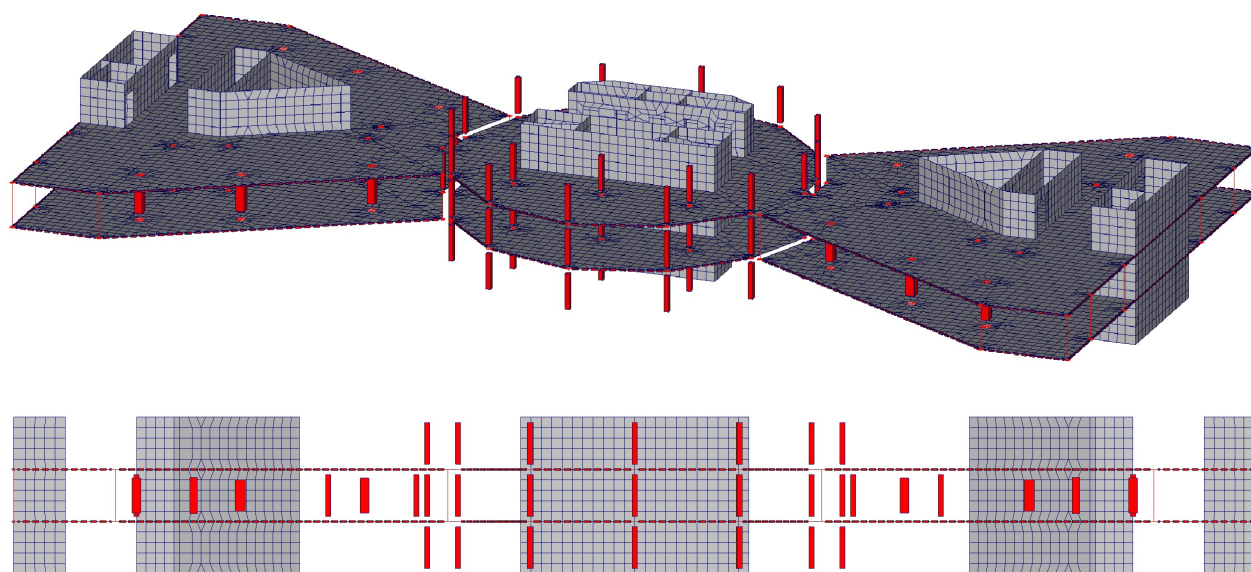


Рисунок В.1 - Частина розрахункової схеми

В.1.3. Результати розрахунку

У результаті прикладання навантажень на розрахункову схему, максимальний прогин на кінці консолі склав 465,64 мм.

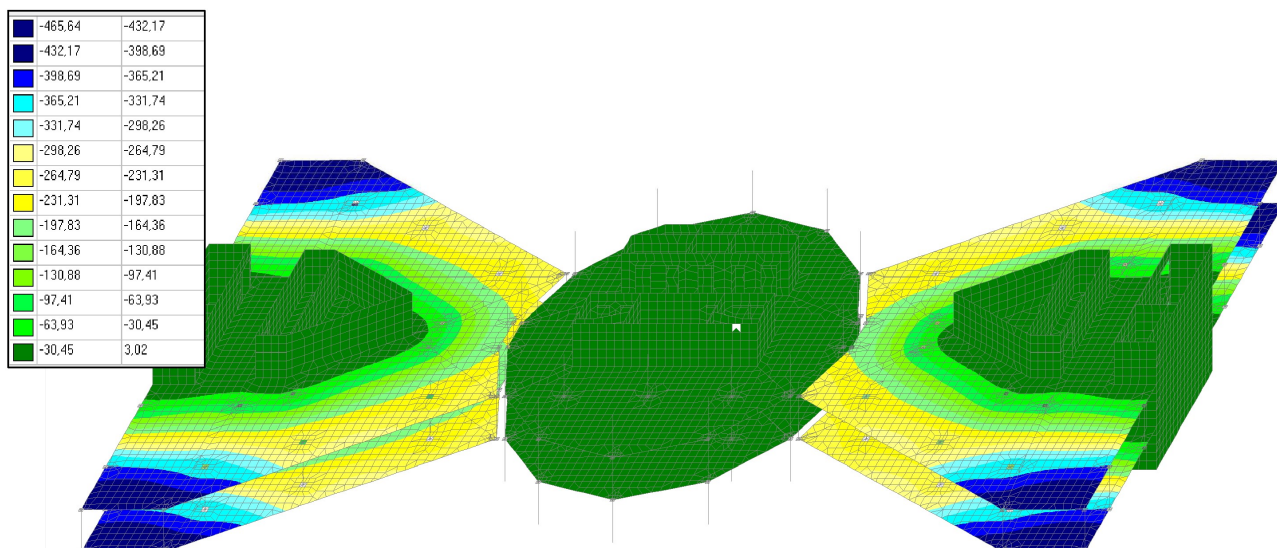


Рисунок В.2 - Переміщення по осі Z

Що не задовольняє вимогам ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження та впливи». Максимальний допустимий прогин дорівнює

$$\frac{2L}{250} \approx \frac{2 \cdot 1200}{250} = 96 \text{ мм}$$

В.1.4. Прийняті рішення

Для сприйняття навантажень від 19-го і 20-го поверхів і збільшення згинальної жорсткості конструкції було прийнято рішення про застосування діафрагм жорсткості у вигляді залізобетонних монолітних стін товщиною 200 мм.

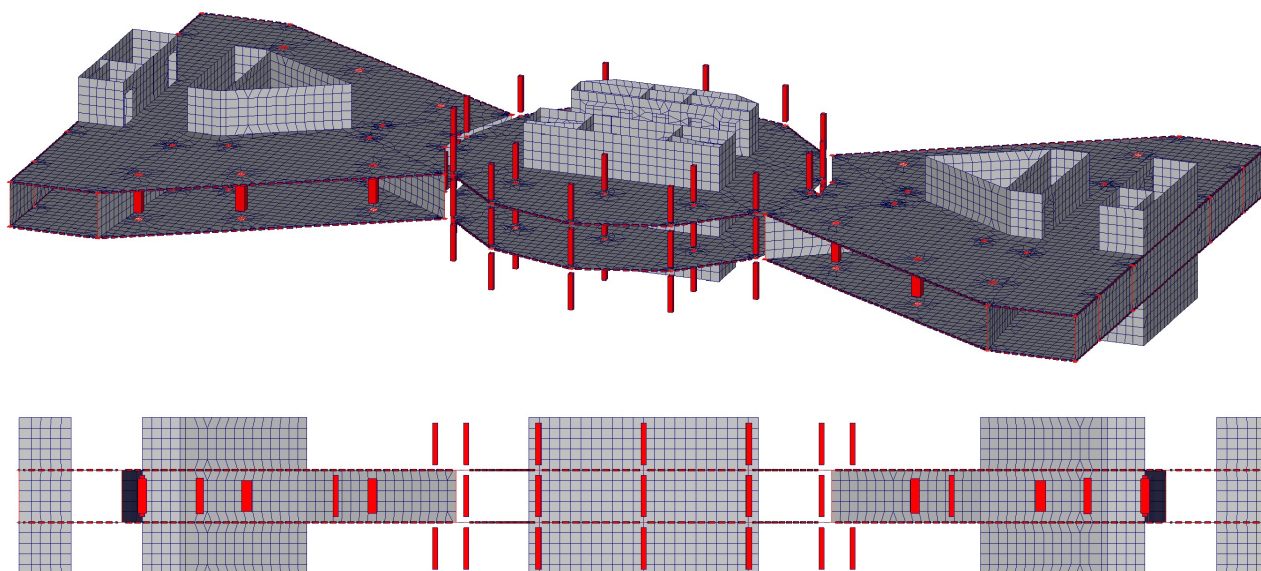


Рисунок В.3 -Частина розрахункової схеми з діафрагмами жорсткості

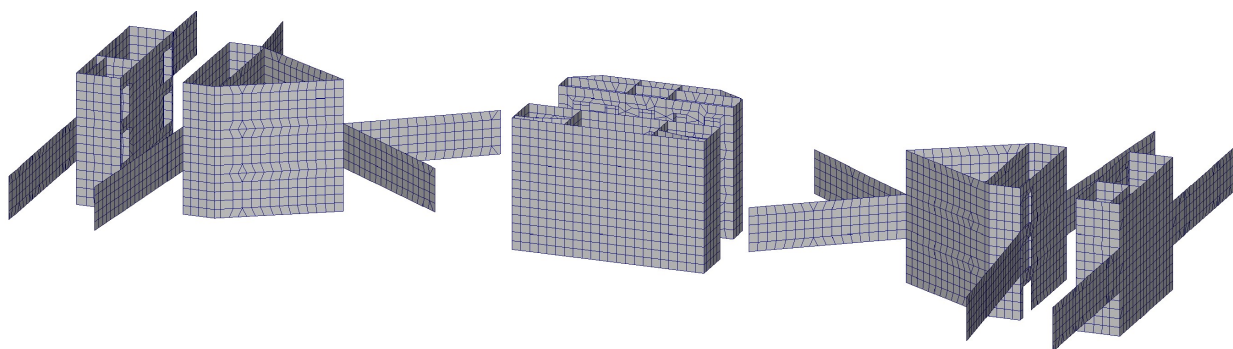


Рисунок В.4 - Ядра та діафрагми жорсткості

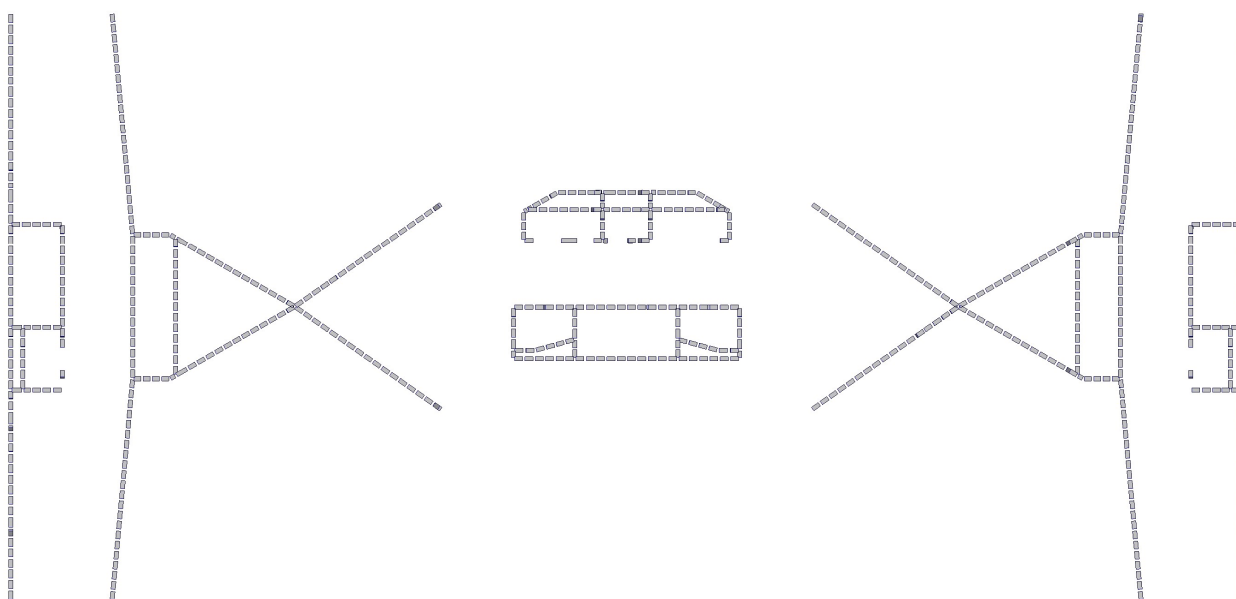


Рисунок В5 - Схема розташування діафрагм жорсткості

Стіни сприймають поперечні навантаження і забезпечують спільну роботу суміжних з ними плит перекриттів, що дозволило утворити свого роду просторову залізобетонну ферму (просторове ядро жорсткості). Для підвищення міцності конструкції було прийнято рішення про збільшення поперечного перерізу плит перекриттів на 10%, і використання бетону марки В30.

Результати розрахунку

При розрахунку нової конструктивної схеми було отримано зменшення значення максимального прогину до 77,74 мм, що менше первісного значення на 18%, і задовольняє вимогам ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження та впливи».

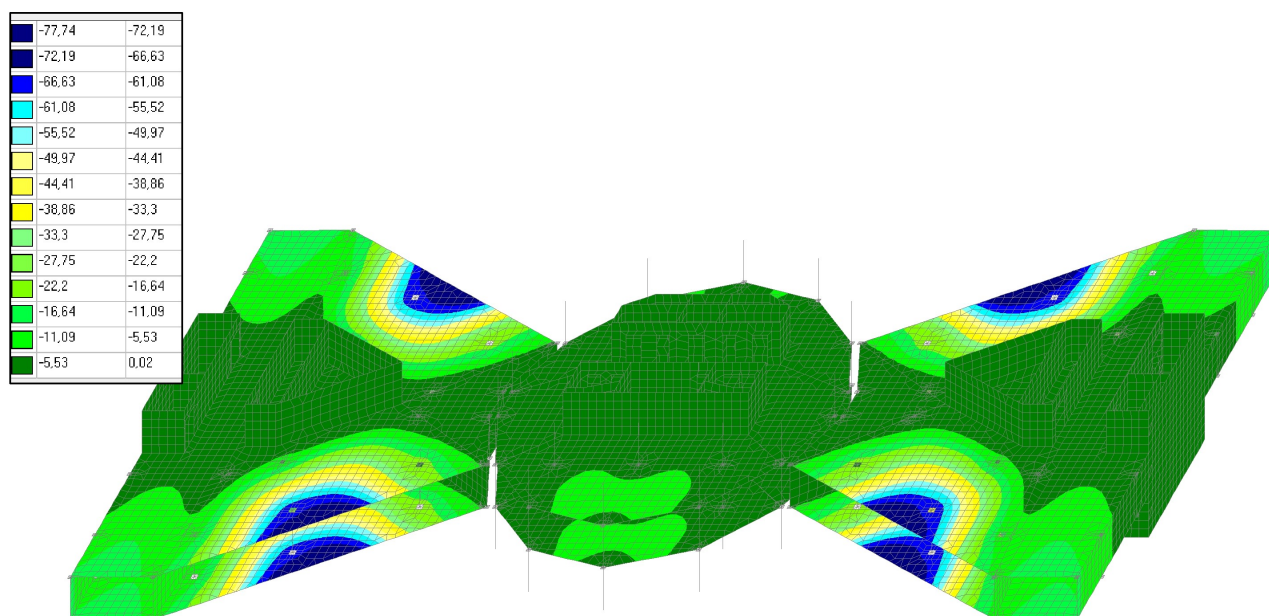


Рисунок В.6 - Переміщення по осі Z.

Г. Розрахунок об'ємів і тривалості виконання робіт

Таблиця Г1 - Розрахунок об'ємів і тривалості виконання робіт

№ п/п	Склад робіт	Шифр та номер позиції нормативу	Найменування робіт та витрат	Кількість	Витрати праці робочих, люд.-год. не зайнят. обслуг. машин		Тип машини	Кількість машин	Кількість робочих	Трив/ маш	Трив/ робоч	
					од. вим.	обслуговуючі машини						
				на один.		разом						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Підготовчі роботи												
1	Планування території	E01-02-027-02	Планування площ механізованим способом	4,51	-							
				1000 м ²	1,1	4,96	Бульдозер потужн. 79 кВт	1		0,31		
		E01-01-030-02	Розробка (зняття рослинного шару) ґрунту	2,26	-							
				1000 м ³	12,65	28,54	Бульдозер потужн. 50 кВт	1		1,78		
E01-01-030-10	При переміщенні ґрунту на кожні наступні 10 м додавати: до норми 01-01-030-2 на 15 м	2,3	-									
		1000 м ³	16,23	36,68	Бульдозер потужн. 50 кВт	1		2,29				
2	Огородження будівельного майданчика						Метал. огороження					
3	Облаштування будівельного містечка											
4	Влаштування котловану	E01-01-016-02	Робота на відвалі	2,27	3,65	8,29			6		0,09	
				1000 м ³	4,05	9,20	Бульдозер потужн. 79 кВт	1		0,57		

Продовження таблиці Г1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		E01-01-013-02	Розробка ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами	6,647	9,6	63,81			12		0,33
				1000 м ³	49,08	326,21	Екскаватор, бульдозер	4	5,10		
		E01-02-056-08	Ручне доопрацювання ґрунту	0,15	296	44,4			6		0,46
				100 м ³ ґрунту	-						
		E01-02-067-02	Кріплення дошками стінок котлованів і траншей	10,73	24,9	267,05			6		2,78
				100 м ²	0,88	9,44	Автомобілі бортові	1	0,59		
E01-02-005-01	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками	13,5	12,53	169,6			6		1,77		
		100 м ³ ущільн. ґрунту	3,04	41,15	Компресори	1	2,57				
5	Водовідлив з котловану	E01-02-068-02	Водовідлив: з котлованів	26,71							
				100 м ³	115,57	3 086,59	Насоси потужністю 4 кВт	8	24,11		
Зведення підземної частини будівлі											
1	Влаштування паль	E05-01-030-12	Влаштування залізобетонних буронабивних паль	1 103,55	8,11	8 950			18		31,08
				1 м ³	5,14	5 672,26	Бурова установка	15	23,63		
			Влаштування основи під фундаментну	451,2	0,9	406			6		4,23

Продовження таблиці Г1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Бетонна підготовка	E08-01-002-01	плиту (піщаної товщиною 100) по 10 з крану	1 м ³	0,21	94,75	Трамбовки	1		5,92	
3	Бетонування ростверку	E06-01-001-16	Влаштування фундаментних плит залізобетонних: Плоских ростверків	4,21	220,66	930			12		4,84
				100 м ³	28,78	121,30	Автобетононасос	2		3,79	
	Влаштування стін підвалу	E08-01-002-01	Влаштування залізобетонних стін висотою до 3 м, товщиною 200 мм	2,9	1666	4 912			24		12,79
				100 м ³	104,86	309,17	Установки для зварювання (крани баштові)	2		9,66	
		E07-05-024-01	Установка перегородок великопанельних гіпсобетонних площею до 6 м ² і товщиною 100 мм	0,1	241,92	22			1		1,38
				100 шт	61,5	5,53	Установки для зварювання (крани баштові)	1		0,35	
5	Влаштування колон підвалу	E06-01-026-04	Влаштування колон в дерев'яній опалубці висотою до 4 м, периметром до 2 м	0,64	1 569,4	999			12		5,21
				100 м ³	100,68	64,08	Установки для зварювання (крани баштові)	1		4,01	
6	Гідроізоляція стін підвалу	E08-01-003-07	Гідроізоляція бокова	9,87	21,2	209			6		2,18
				100 м ²	0,2	1,97	Автомобілі бортові	1		0,12	
		E08-01-003-01	Гідроізоляція стін, фундаментів	5,4	38,2	206			12		1,07
				100 м ²	0,4	2,16	Автомобілі бортові	1		0,14	

Продовження таблиці Г1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	Влаштування перекриттів подвалу	E06-01-041-01	Влаштування перекриттів безбалкових товщиною до 200 мм, на висоті від опорної площі до 6 м	4,21 100 м ³	951,08 31,17	4 008 131,37	Крани баштові	2	30	4,11	8,35
8	Зворотна засипка	E01-01-033-02	Засипка котловану привізним ґрунтом з переміщенням ґрунту до 5 м бульдозерами	1,00	-		Бульдозер потужн. 59 кВт				
				1000 м ³	8,87	8,870		1	0,55		
3. Зведення надземної частини будівлі											
1	Влаштування колон	E06-01-026-04	Влаштування з / б колон в дерев'яній опалубці висотою до 4 м і периметром до 2 м	1,90	1569,4	2 977	Установки для зварювання (крани баштові)		18		10,34
				100 м ³	100,68	190,99		2	5,97		
2	Влаштування перекриттів	E06-01-041-01	Влаштування перекриттів безбалкових товщиною до 200 мм, на висоті від опорної площі до 6 м	4,21	951,08	4 008	Вібратори поверхневі (крани баштові)		24		10,44
				100 м ³	31,17	131,37		2	4,11		
		E06-01-041-02	Влаштування перекриттів безбалкових товщиною до 200 мм, на висоті від опорної площі понад 6 м	9,8	1840,8	17 966	Вібратори поверхневі (крани баштові)		24		46,79
				100 м ³	31,17	304,22		2	9,50685		

Продовження таблиці Г1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Влаштування зовнішніх стін	E08-03-002-05	Кладка стін з легкобетонних блоків-каменів з облицюванням в процесі кладки цеглою (в 1/2 цегли)	891,00	5,70	5 079	Крани баштові		12		26,45
				м2	0,52	463,32		1		28,96	
4	Влаштування сходів	E07-05-014-01	Установка майданчиків масою до 1 т	0,34	186,83	64	Кран на гусен.. ходу		1		3,97
				100 шт	47,43	16,13		1		1,015	
		E07-05-014-05	Установка маршів зі зварюванням масою до 1 т	0,32	241,92	77	Кран на гусен. ходу		1		4,84
				100 шт	61,49	19,68		1		1,23	
5	Установка вікон	E10-01-027-02	Скління склом вітрин з металевими рамами Скло листове вітринне	49,00	111,31	5 454			6		56,82
				100 м2	1,22	59,78	1		3,74		
6	Влаштування перегородок та внутрішніх стін	E07-05-022-03	Установка залізобетонних стін до 6 м товщиною 200 мм	9,00	186,83	1 681			6		17,51
				100 шт	47,43	426,87	3		8,89		
		E07-05-024-01	Установка перегородок великопанельних гіпсобетонних площею до 6 м ² і товщиною 100 мм	8,8	241,92	2 129			6		22,18
				100 шт	61,49	541,11	4		8,45		

Продовження таблиці Г1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	Влаштування інженерного обладнання 1 етап										
8	Влаштування покрівлі	E12-01-014-02	Утеплення покриттів керамзитом товщиною 100 мм	210,73	3,04	640,63	Автовантажувачі		6		6,67
				1 м ³	0,34	71,65		1		4,4	
		E12-01-017-01	Влаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 50 мм	21,07	27,22	573,62	Автовантажувачі		6		5,98
				100 м ²	1,94	40,88		1		2,55	
		E012-01-016-01	Грунтування основ з бетону або розчину під гідроізоляційний покрівельний килим	21,07	4,46	93,99	Автовантажувачі		6		0,98
				100 м ²	0,04	0,84		1		0,05	
		E12-01-015-01	Влаштування пароізоляції обклеювальної	21,07	17,51	369,00	Крани баштові		6		3,84
				100 м ²	0,28	5,90		1		0,37	
E12-01-002-09	Влаштування покрівель плоских з наплавлюваних матеріалів	21,07	14,36	302,61	Крани баштові		6		3,15		
		100 м ²	0,29	6,11		1		0,38			
E12-01-004-05	Влаштування примикань покрівель з наплавлюваних	2,16	52,21	112,77			6		1,17		

Продовження таблиці Г1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
			матеріалів до стін і парпетів заввишки більше 600 мм	100 м	0,87	1,88	Крани баштові	1		0,12		
		E12-01-010-01	Влаштування дрібних покриттів (парапети) з листової оцинкованої сталі	3,456	112,75	389,66	Крани баштові		6		4,06	
				100 м ²	0,27	0,93			1		0,06	
Роботи завершального періоду												
1	Внутрішнє оздоблення	Прорізи										
		E10-01-039-01	Установка блоків в зовнішніх та внутрішніх дверних отворах в кам'яних стінах площею прорізу до 3 м ²	5,01	104,28	522,44	Крани баштові		6		5,44	
				100 м ²	13,34	66,83			1		4,1770875	
		Підлоги										
		E11-01-011-01	Влаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	75,97	39,51	3 001,57	Вібратор поверхневий		18		10,42	
				100 м ²	1,27	96,48			2		3,015059375	
		E11-01-036-02	Влаштування гідроізоляції	25,65	32,86	842,86			6		8,78	
				100 м ²	0,56	14			1		0,89775	
		E11-01-036-03	Влаштування покриттів на клеї з лінолеуму з малюнком	64,57	43,48	2 807,50	Автомобілі вантажні		24		7,31	
				100 м ² покриття	0,39	10,00			1		0,62521875	
	E011-01-027-02	Влаштування покриттів на цементному	11,3955	119,78	1 364,95			12		7,11		

Продовження таблиці Г1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
			розчині з плиток керамічних для підлог багатокольорових	100 м ²	2,94	33,50	Підйомники	1		2,094		
		Оштукатурювання										
		E15-02-016-03	Оштукатурювання поверхонь цементно-вапняним або цементним розчином по каменю і бетону	5,01	85,84	430,0584	Розчинонасоси		18		26,9	
				100 м ²	6,29	31,5129		1		1,969556 25		
		E15-02-019-03	Суцільне вирівнювання поверхонь (одношарова штукатурка) з сухих розчинних сумішей товщиною до 10 мм (стіни і перегородки)	10,8	51,89	560,412	Розчинонасоси		18		35,03	
				100 м ²	1,87	20,196		1		1,26225		
		E15-02-019-04	Суцільне вирівнювання поверхонь (одношарова штукатурка) з сухих розчинних сумішей товщиною до 10 мм (стелі)	75,97	63,10	4 793,71	Розчинонасоси		18		16,67	
				100 м ²	2,18	165,61		2		5,175456 25		
		Фарбування										
		E15-04-	Фарбування	10,8	42,90	463,32			18		1,60875	

Продовження таблиці Г1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		005-03	полівінілацетатними водоемульсійними складами по штукатурці стін	100 м ²	0,17	1,836	Автомобілі бортові	1		0,11475		
		E15-04-005-04	Фарбування полівінілацетатними водоемульсійними складами по штукатурці стель	75,97	53,90	4 094,78	Автомобілі бортові		18		14,28	
				100 м2	0,18	13,67		1		0,85		
2	Влаштування інженерного обладнання 2 етап											10
3	Влаштування ганків											10
4	Вимощення і цоколь											35
5	Благоустрій											80
6	Здача в експлуатацію											