

Міністерство освіти і науки України



**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет  
Кафедра споруд спеціального призначення

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
ЗДОБУВАЧА СТУПЕНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ МАГІСТР**

на тему:

«Будівництво фабрики з виготовлення спеціальних виробів зі спорудою подвійного  
призначення із властивостями протирадіаційного укриття для  
100 працівників»

Субін Ігор Миколайович

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
інв. № ор.	

Київ 2025 р.

Міністерство освіти і науки України



# КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Будівельний факультет  
Кафедра споруд спеціального призначення

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

д. т. н., проф. Скочко В.І. \_\_\_\_\_

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 року

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА ЗДОБУВАЧА СТУПЕНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ МАГІСТР

на тему:

«Будівництво фабрики з виготовлення спеціальних виробів зі спорудою подвійного призначення із властивостями протирадіаційного укриття для 100 працівників»

*Я як здобувач вищої освіти КНУБА розумію і підтримую політику закладу з академічної доброчесності. Я не надавав і не одержував недозволену допомогу під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.*

Здобувач: Субін Ігор Миколайович  
G19 (192) «Будівництво та цивільна інженерія»  
ОПП «Будівництво та експлуатація об'єктів спеціального та оборонного призначення»  
Група зБОСм-24  
Керівник Донець Тарас Петрович старший викладач  
Рецензент: \_\_\_\_\_

*Ідентичність підтверджую*

Київ 2025 р.

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ор.	

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: **Будівельний факультет**  
 Випускова кафедра: **Кафедра споруд спеціального призначення**  
 Ступінь вищої освіти: **Магістр**  
 Спеціальність: **192 «Будівництво та цивільна інженерія»**  
 Освітня програма: **«Будівництво та експлуатація об'єктів спеціального та оборонного призначення»**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
 Декан будівельного факультету  
Іванченко Г.М.  
 «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 року

**ЗАВДАННЯ  
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

СУБІН Ігор Миколайович

*(прізвище, ім'я та по батькові здобувача)*

1. Тема роботи «Будівництво фабрики з виготовлення спеціальних виробів зі спорудою подвійного призначення із властивостями протирадіаційного укриття для 100 працівників» затверджена наказом ректора КНУБА № 1867/21/25 від «04» листопада 2025 року

2. Керівник роботи ДОНЕЦЬ Тарас Петрович, ст.викладач

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

3. Строк подання здобувачем роботи до захисту \_\_\_\_\_

4. Зміст пояснювальної записки за розділами (рекомендований):

Розділ 1. Архітектурно-планувальні рішення.

У розділі подається інформація про прийняті у проєкті архітектурно-планувальні рішення, рішення, конструктивні вирішення та визначено енергоефективність зовнішніх стін.

Розділ 2. Конструктивні рішення:

2.1. Конструкції: залізобетонні (кам'яні) / сталеві (дерев'яні).

У підрозділі виконано проєктування та конструювання плити перекриття і вертикальних несучих елементів за I та II групою граничних станів.

2.2. Основи і фундаменти.

У підрозділі наведена інформація про геологічні особливості ділянки будівництва, збір навантажень на фундаменти будівлі, вибір типу фундаменту, розрахунок параметрів прийнятого фундаменту.

Розділ 3. Технологія та організація будівельного виробництва.

У розділі розроблено технологічну карту на основні технологічні процеси, заходи з організації будівництва та календарний план, що визначає тривалість окремих етапів (стадій) будівництва.

Розділ 4. Науково-дослідна частина:\*\*

Виконано порівняльний аналіз армування конструкцій пілонів та плити перекриття за устеленої рохрахункової ситуації та внаслідок впливу тиску повітряної ударної хвилі.

Розділ 5. Економіка будівництва.

У розділі розрахована кошторисна вартість будівництва.

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ор.

5. Графічний матеріал за розділами:

Розділ 1: АР: Фасад, плани, розрізи будівлі та конструктивні вузли.

Розділ 2:

2.1. ЗБК/МДК: Креслення основних несучих конструкцій пілонів та плит перекриття. Специфікації матеріалів.

2.2. ОіФ: Посадка фундаментів на інженерно-геологічний розріз. Конструктивне вирішення фундаменту, специфікації.

Розділ 3: ТБВ та ОУБ: Технологічна карта, календарний графік виконання робіт, заходи з охорони праці і навколишнього середовища.

Розділ 4: Науково-дослідна частина складається з порівняльного аналізу армування конструкцій за усталених розрахункових ситуацій та внаслідок впливу тиску повітряної ударної вибухової хвилі.

6. Календарний план виконання роботи:

Види робіт та їх зміст	Дата виконання
Розділ 1. Архітектурно-планувальні рішення	
Розділ 2. Конструктивні рішення:	
2.1. ЗБК/МДК	
2.2. ОіФ	
Розділ 3. Технологія та організація будівельного виробництва	
Розділ 4. Науково-дослідна частина	
Розділ 5. Економіка будівництва	
Остаточне оформлення роботи	
Перевірка роботи на плагіат	
Попередній захист роботи на кафедрі	
Направлення роботи на рецензування	

7. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірів	
		дата	підпис
Розділ 1. АР	Донець Т.П., ст. викл.		
Розділ 2: 2.1. ЗБК/МДК	Донець Т.П., ст. викл.		
Розділ 2: 2.2. ОіФ	Скочко В.І., зав. кафедри ССП		
Розділ 3. ТБВ/ОУБ	Клис М.В., доц.		
Розділ 4. НДЧ	Донець Т.П., ст. викл.		
Розділ 5. ЕБ	Котляревський О.В., доц.		

8. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

Керівник

\_\_\_\_\_ (підпис)

Донець Т.П.  
(прізвище та ініціали)

Здобувач

\_\_\_\_\_ (підпис)

Субін І.М.  
(прізвище та ініціали)

\* – Зміст розділу може уточнюватися консультантом розділу.

\*\* – Зміст розділу визначає керівник роботи.

Зам. інв. №

Підпис і дата

інв. № ор.

## Зміст

Зміст.....	2
1.1. Загальні дані .....	9
1.2. Фізико-географічні та кліматичні умови .....	9
1.3. Архітектурно-планувальні рішення.....	10
1.4. Конструктивні рішення.....	13
1.5. Інженерні мережі .....	14
1.6. Зовнішнє та внутрішнє опорядження .....	14
1.7. Доступність маломобільних груп населення.....	15
1.8. Основні техніко-економічні показники.....	16
1.9. Теплотехнічний розрахунок .....	16
2.1. Вихідні дані для проектування.....	20
2.2. Розрахункові положення.....	20
2.3. Навантаження і впливи .....	21
2.4. Конструктивні рішення.....	22
2.5. Збір навантажень .....	24
2.6. Результати розрахунку .....	25
2.7. Забезпечення надійності та безпеки .....	33
2.2. Основи і фундаменти.....	35
2.2.1. Інженерно-геологічні умови майданчика.....	35
2.2.2. Фундаменти .....	40
2.2.3. Результати розрахунку .....	41
3.1. Обґрунтування методів виробництва будівельних, монтажних та спеціальних будівельних робіт.....	46
3.2. Організаційно-технологічна схема будівництва .....	47
3.3. Ведення монтажних робіт.....	47
4.1. Проблема та аналіз дослідження.....	62
4.2. Навантаження.....	64
4.3. Розрахункові положення.....	67
4.4. Висновки.....	80
5.1. Зведений кошторисний розрахунок.....	82


Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ор.

### Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"

Зм.	Кільк.	Арк.	№	Підпис	Дата		Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Субін			12.25	Зміст	Н	1	1
Перевірив		Донець			12.25				
							<b>КНУБА</b> <b>Кафедра ССП</b>		

# ВСТУП

Зам. інв. №							
Підпис і дата							
Інв. № ор.							
Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата	<p align="center"><b>Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"</b></p>	Арк.
							4

Актуальність теми зумовлена необхідністю створення на території України сучасних виробничих об'єктів, які забезпечують безперервність технологічних процесів та одночасно відповідають підвищеним вимогам цивільного захисту в умовах триваючих військових дій. Особливо важливим є облаштування протирадіаційних укриттів для персоналу, що значно підвищує безпековий рівень функціонування підприємств.

**Мета роботи:** дослідження конструкцій для споруди подвійного призначення із властивостями протирадіаційного укриття при дії позапроектних впливів.

**Задачі дослідження:**

- 1) Виконання статичного розрахунку конструкцій для споруди подвійного призначення із властивостями протирадіаційного укриття;
- 2) Визначення несучої здатності конструкцій для споруди подвійного призначення із властивостями протирадіаційного укриття при дії позапроектних впливів;
- 3) Аналіз та порівняння отриманих результатів несучої здатності конструкцій для споруди подвійного призначення із властивостями протирадіаційного укриття.
- 4) Оцінка несучої здатності конструкцій споруди подвійного призначення із властивостями протирадіаційного укриття.

**Методи дослідження:** розрахунки конструкцій уточненими методами виконані із застосуванням скінченно-елементних (СЕ) комп'ютерних моделей, що розроблені у програмному комплексі, реалізованих на основі методу скінченних елементів (МСЕ) у формі переміщень. Розрахунок виконується на дію позапроектних впливів та статичного навантаження під час експлуатації споруди.

**Наукова новизна:** досліджено наслідки впливу на несучу здатність конструкцій частини споруди подвійного призначення із властивостями протирадіаційного укриття за допомогою комп'ютерного моделювання у програмному комплексі ПК ЛІРА-САПР.

**Практична цінність:**

- 1) Порівняльна методика виконання розрахунків на вплив конструкцій за допомогою комп'ютерного моделювання;
- 2) Виконано розрахунки конструкцій для визначення несучої здатності внаслідок дії позапроектних впливів.

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
інв. № ор.	

						<b>Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"</b>	Арк.
							5
Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата		

# АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Консультант \_\_\_\_\_ /Донець Т.П., ст. викл./

Здобувач \_\_\_\_\_ /Субін І.М./

Інв. № ор.	Підпис і дата	Зам. інв. №					Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"	Арк.
								6
			Зм.	Кільк.	Арк	№ док.		Підпис

## 1.1. Загальні дані

Найменування об'єкту – Будівництво фабрики з виготовлення спеціальних виробів зі спорудою подвійного призначення із властивостями протирадіаційного укриття для 100 працівників;

Тип будівництва – нове будівництво;

Тип споруди цивільного захисту – Споруда подвійного призначення із властивостями протирадіаційного укриття;

Клас СПП із захисними властивостями ПРУ – П6;

Клас наслідків (відповідальності) – СС3 (згідно п.4.15 ДСТУ 8855:2019 [1]);

Ступінь вогнестійкості – II ступінь;

Поверховість – 2 поверхи;

Кількість осіб на яку розрахована захисна споруда – 100 осіб.

## 1.2. Фізико-географічні та кліматичні умови

В геоморфологічному відношенні територія вишукувань знаходиться на лівому березі ріки Дніпро. Безпосередньо будівельний майданчик розташований на другій заплавної терасі лівого берега річки Дніпро в м. Бровари, Київської області.


Клімат району робіт – помірно-континентальний. Середня температура січня мінус 6 °С, липня + 19,6 °С. Середньорічна температура повітря + 7,0 °С.

Зима достатньо довга, порівняно тепла, літо тепле і вологе. Період з температурами нижче 0 °С – 108 днів. Абсолютні мінімальні та максимальні відмітки температур сягають мінус 32,2 °С та + 39,4 °С .

Безморозний період складає 182 дні і може коливатися від 147 до 215 днів. При цьому середня дата останнього заморозку припадає на 17 квітня, першого заморозку – на 16 жовтня.

Річна сума опадів 620 мм, добовий максимум 103 мм.

Погоджено:		
Зам. інв. №		
Підпис і дата		
Інв. № ор.		

Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"								
Зм.	Кільк.	Арк.	№	Підпис	Дата			
Розробив		Субін			12.25			
Перевірив		Донець			12.25			
Архітектурно-планувальні рішення						Стадія	Аркуш	Аркушів
						Н	1	10
							КНУБА Кафедра ССП	

На літо припадає 35 % опадів, на зиму – 19 %, осінь та весну – по 23 %. Товщина снігового покриву становить 40 см і лежить він в середньому 102 дні.

В окремі зими ця величина може коливатися від 23 до 160 днів.

Взимку та влітку переважають вітри західного та північно-західного напрямлень при середніх значеннях швидкостей 4,1–4,3 м/с взимку та 3,3 м/с влітку.

Середня річна швидкість вітру в місті дорівнює 2,7 м/с. Найбільша швидкість вітру припадає на лютий – 3,2 м/с, найменша на серпень – 2,2 м/с.

Згідно ДБН В.1.2-2:2006 “Навантаження і впливи. Норми проектування” значення снігового навантаження  $S_0=1570$  Па, що дорівнює вазі снігового покриву на 1 м<sup>2</sup> поверхні ґрунту, яке може бути перевищене у середньому один раз за 50 років.

Характеристичне значення вітрового тиску  $W_0=380$  Па, що дорівнює середній (статичній) складовій тиску вітру на висоті 10 м над поверхнею землі, який може бути перевищений у середньому один раз за 50 років.

Характеристичне значення товщини стінки ожеледі  $b=19$  мм, яке перевищується в середньому один раз за 50 років, на елементах кругового перерізу діаметром 10 мм, розташованих на висоті 10 м над поверхнею землі.

Нормативна глибина промерзання ґрунту – 1,0 м.

### 1.3. Архітектурно-планувальні рішення

Об'єкт являє собою просту, наближену до прямокутної форми у плані двоповерхову будівлю.

Загальні габарити будівлі в осях 54,0 x 66,0 м.

Кількість поверхів – два. Висота першого поверху – 3,0 м, другого – 2,7 м.

Відмітка парапету +7,300.

Відмітка найвищої точки об'єкта від рівня землі становить +9,300.

За умовну відмітку 0,000 прийнято рівень чистої підлоги, що відповідає абсолютній відмітці 132,30 метрів в Балтійській системі координат.

Об'ємно-просторові рішення – відповідають функціонально-технологічній та планувальній структурі будівлі.

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ор.	

						<b>Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"</b>	Арк.
							8
Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата		

В особливий період, частина приміщень будівлі, що проектується, використовуватиметься як споруда подвійного призначення із властивостями протирадіаційного укриття (ПРУ) для захисту персоналу.

Завданням на проектування передбачено розміщення в даному ПРУ – 100 осіб.

Мінімально необхідна площа основного приміщення укриття, складає –

$$0,6 \text{ м.кв./чол} \times 100 = 60 \text{ м.кв.},$$

З архітектурно-планувальних та технологічних рішень споруди, приймаємо площу основного приміщення – 1389,67 м.кв.

Загальні об'ємно-просторові рішення споруди передбачені згідно вимог ДБН В.2.2-5:2023, та включають в себе основні та допоміжні приміщення, а саме:

Таблиця 1. Експлікація приміщень, які відносять до СПП+ПРУ

№ прим. за експл.	Назва приміщення	Площа, м.кв.
120	Основне приміщення	1389,67
122	Вентиляційна камера	133,15
123	Електрощитова	5,4
124	Медичний пункт	9,0
125	Приміщення запасу питної води	12,0
126	Санвузол/душові	14,75
127	Санітарний пост	2,25
128	Приміщення зберігання вуличного одягу	9,15
129	Складське приміщення	33,51
130	Санітарний пост	2,25
132	Тамбур	32,18
134	Тамбур	32,18

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ор.	

						<b>Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"</b>	Арк.
							9
Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата		

Група укриття згідно таблиці А.2 додатку А ДБН В.2.2-5:2023 – П-6 (знаходиться поза межа

ми зони можливого небезпечного сильного радіоактивного забруднення) з коефіцієнтом захисту  $K_z=100$  та надмірним тиском повітряної ударної хвилі  $\Delta P_{ex}=100$  кПа.

Тривалість перебування осіб в укритті складає не більше 48 годин.

В особливий період, споруда, що проектується використовуватиметься за призначенням ПРУ для захисту працівників. В мирний час – будівля використовуватиметься за призначенням виробничого складу з постійним перебуванням робочих місць та обладнання, не порушуючи вимог ДБН Б.В.2.2.5-97 із збереженням категорії вибухопожежної безпеки, а саме: зберігання/використання у виробничих/оздоблювальних цілях тільки негорючих речовин та матеріалів у негорючому стані (за температури навколишнього середовища) із включенням пожежонебезпечних негорючих речовин (речовин, які виділяють горючі продукти при взаємодії з водою, повітрям або між собою) – негорючої тари, негорючих виробів у негорючій тарі на негорючих стелажах, без упаковки, зберігання банок, тари, зберігання негорючих речовин і матеріалів.

Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення, спеціальне та інше інженерне обладнання, системи життєзабезпечення споруди подвійного призначення, з можливістю використання їх для господарських потреб, дозволяє приведення споруди у готовність до використання за призначенням у терміни, передбачені п.10 Порядку створення, утримання фонду захисних споруд цивільного захисту та ведення його обліку, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 10 березня 2017 р. № 138 становить не більше 24 годин.

Евакуація людей відбувається організовано через тамбури на сходові марші з безпосереднім виходом назовні. Кількість евакуаційних входів в приміщення укриття два.

Дозволяється заповнення дверних прорізів ПРУ або СПП із захисними властивостями ПРУ захисно-герметичними або герметичними дверима.

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
інв. № ор.	

						<b>Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"</b>	Арк.
							10
Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата		

## 1.4. Конструктивні рішення

Конструктивна схема будинку – залізобетонний каркас з діафрагмами жорсткості. Просторова жорсткість споруди забезпечується колонами, діафрагмами та монолітними плитами перекриття.

Фундаменти – проєктом прийнята плитна схема фундаменту. Фундаментна плита прийнята монолітною залізобетонною із важкого бетону класу C25/30; W8; F150 за ДСТУ Б В.2.7-43-96 товщиною 600 мм. Основне верхнє і нижнє армування прийняте із Ø16 A500C із кроком 200x200 мм.

Під фундаментною плитою передбачене виконання підготовки із важкого бетону класу C8/10; W6; F150 за ДСТУ Б В.2.7-43-96 товщиною 100 мм, що виступає за грані плити на 100 мм.

Стіни укриття прийняті монолітні залізобетонні із важкого бетону класу C25/30; W8; F150 за ДСТУ Б В.2.7-43-96 товщиною 350 мм.

Основне вертикальне армування прийняте із Ø16 A500C із кроком 200 мм, горизонтальне армування прийняте із Ø12 A500C.

Колони (пілони) укриття прийняті монолітними залізобетонними із важкого бетону класу C20/25; W8; F150 за ДСТУ Б В.2.7-43-96 перерізом 400x1200 мм. Основне вертикальне кутове армування прийняте із Ø25 A500C.

Покриття укриття прийнято плитним з капітелями (розміром 2000x2400 мм). Товщина перекриття становить 350 мм, капітелі – 250мм.

Покриття прийняте монолітним залізобетонним із важкого бетону класу C25/30; W8; F150 за ДСТУ Б В.2.7-43-96. Основне верхнє і нижнє армування прийняте із Ø12-16 A500C із кроком 200x200 мм.

Внутрішні перегородки прийняті муруванням із цегли глиняної повнотілої пластичного пресування КРПв-1НФ-М100-1650-F25-1 за ДСТУ Б В.2.7-61:2008 на цементно-піщаному розчині М100 за ДСТУ Б В.2.7-23-95.

Зовнішні огорожуючі конструкції – самонесучі із цегли глиняної повнотілої пластичного пресування КРПв-1НФ-М100-1650-F25-1 за ДСТУ Б В.2.7-61:2008 на цементно-піщаному розчині М100 за ДСТУ Б В.2.7-23-95 товщиною 380мм, з утепленням мінераловатними плитами товщиною 100 мм (згідно теплотехнічного

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
інв. № ор.	

						<b>Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"</b>	Арк.
							11
Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата		

розрахунку).

Парапети огороження покрівлі – монолітні залізобетонні товщ. 200 мм з утепленням зовні мінераловатними плитами товщ. мінімум 50 мм.

Перемички – збірні залізобетонні, монолітні – ДСТУ Б В.2.6-55:2008.

Сходи – сходові марші збірні по індивідуальному замовленню.

## 1.5. Інженерні мережі

У приміщеннях, які пристосовуються під захисні споруди, слід передбачати системи вентиляції, опалення, водопостачання і каналізації, що забезпечують необхідні умови перебування у них переховуваних згідно з діючими нормами.

Проектом передбачено обладнання наступними інженерними мережами:

- система холодного водопостачання – існуюча мережа водопроводу;
- система гарячого водопостачання – від водонагрівача (бойлери);
- система каналізації – централізована, в місцеву мережу;
- система вентиляції – припливно-витяжна з механічним спонуканням;
- система опалення – двотрубна, горизонтальна, тупикова з підключенням до власної котельні на території;
- освітлювальна та силова електромережі – від міських мереж напругою 380/220 В.

ПРУ, їх комунікації, інженерні мережі, інженерне та спеціальне обладнання, системи життєзабезпечення мають утримуватися в належному технічному стані. Утримання та експлуатація обладнання споруд фонду захисних споруд здійснюються згідно з вимогами і рекомендаціями, визначеними технічною документацією на них, а також відповідними нормами і правилами.

## 1.6. Зовнішнє та внутрішнє опорядження

**Зовнішнє опорядження:**

Огороджувальні конструкції.

Зовнішні огороджувальні конструкції будинку теплоізольовані і мають

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
інв. № ор.	

						<b>Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"</b>	Арк.
							12
Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата		

значення опору теплопередачі для зовнішніх стін  $R=4,0 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$ . Значення опору теплопередачі для суміщеної покрівлі  $R=7,00 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$ , вхідних дверей  $R=0,7 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$ .

Світлопрозорі конструкції.

Світлопрозорі конструкції виконані із метало-пластикових та алюмінієвих профілів, із заповненням двокамерними склопакетами.

Опорядження перегородок прийняте наступним складом: цементно-вапняною штукатуркою «Ceresit СТ 25» товщиною 15 мм; інтер'єрна акрилова шпаклівка фінішна «Ceresit IN 95» товщиною 5 мм; ґрунтування поверхні «Ceresit СТ 17»; фарбування матовою латексною емульсією світлих тонів «Ceresit IN 5 Super» за 2 рази.

Технічні рішення, що прийняті в робочих кресленнях даного проєкту, відповідають вимогам екологічних, санітарно-гігієнічних, протипожежних та інших діючих норм та правил та забезпечують безпечну для життя і здоров'я людей експлуатацію об'єкта при дотриманні заходів, що передбачені робочими кресленнями.

#### **Внутрішнє опорядження:**

З метою створення комфортних умов перебування людей в приміщеннях, а також умов праці, передбачається застосування якісних і безпечних матеріалів.

### **1.7. Доступність маломобільних груп населення**

Проєктними рішеннями передбачено безперешкодне і зручне переміщення маломобільних груп населення.

Згідно ДБН В.2.2-40:2018 входи до будинку пристосовані для потреб маломобільних груп населення. Відмітка тротуару у місцях входу до споруди запроектована на відмітці підлоги першого поверху. Розміри влаштованих для теплового захисту тамбурів забезпечують можливість безперешкодного пересування МГН. Відмітка підлоги першого поверху запроектована на одному рівні з відміткою заощення біля входів до секцій громадського призначення. Ширина шляху руху в коридорах становить мінімум 1,5 м. Покриття ганків, сходів, коридорів

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ор.	

						<b>Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"</b>	Арк.
							13
Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата		

виконується із твердого, і неслизького покриття. Усі доступні для МГН місця загального користування будуть помічені відповідними знаками або символами.

## 1.8. Основні техніко-економічні показники

Таблиця 2. Техніко-економічними показниками по об'єкту:

Найменування показників	Одиниці виміру	Показники по проєкту
Найменування об'єкта будівництва	Будівництво фабрики з виготовлення спеціальних виробів зі спорудою подвійного призначення із властивостями протирадіаційного укриття для 100 працівників	
Вид будівництва, розрахунковий строк експлуатації	Нове будівництво 100 років	
Поверховість	пов.	2
Ступінь вогнестійкості		II
Площа забудови	кв.м.	3674,5
Загальна площа приміщень	кв.м.	7103,0
Корисна площа приміщень	кв.м.	6357,1
Будівельний об'єм	куб.м.	23149,5
Кількість осіб	люд.	100
Клас наслідків (відповідальності)	СС1, СС2, СС3	СС3

## 1.9. Теплотехнічний розрахунок

При розрахунку тепловтрат та теплонадходжень приміщень прийнято наступні значення термічних опорів огорожуючих конструкцій. Нормативні значення термічних опорів прийнято на основі ДБН В.2.6-31:2021 для I температурної зони. Значення термічних опорів розраховано і прийнято згідно

Зам. інв. №	Підпис і дата	Інв. № ор.					Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"	Арк.
			Зм.	Кільк.	Арк	№ док.		Підпис



Опір теплопередачі зовнішніх стін:

$$R_{\Sigma} = 1/8,7 + 0,01/0,87 + 0,30/0,13 + 0,10/0,039 + 0,01/0,87 + 1/23 = 5,05 \text{ (м}^2\text{*К)/Вт.}$$

Енергоефективність зовнішніх стін – забезпечена.

## 1.9.2. Теплотехнічний розрахунок суміщеного покриття

1. ПВХ мембрана:  $\gamma=1000 \text{ кг/м}^3$ ;  $\lambda_B=0,23 \text{ Вт/(м*К)}$ ;  $d=0,0026 \text{ м}$ ;
2. Стяжка цементно-піщана під ухилом:  $\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$ ;  $\lambda_B=0,93 \text{ Вт/(м*К)}$ ;  $d=0,05-0,10 \text{ м}$ ;
3. Плити з екструдованого пінополістиролу:  $\gamma=30 \text{ кг/м}^3$ ;  $\lambda_B=0,036 \text{ Вт/(м*К)}$ ;  $d=0,25 \text{ м}$ ;
4. Монолітна з/б плита перекриття:  $\gamma=2500 \text{ кг/м}^3$ ;  $\lambda_B=2,04 \text{ Вт/(м*К)}$ ;  $d=0,20 \text{ м}$ .

Опір теплопередачі термічно-однорідної непрозорої огорожувальної конструкції:

$$R_{\Sigma} = 1/10 + 0,0026/0,23 + 0,25/0,036 + 0,05/0,93 + 0,20/2,04 + 1/23 = 7,25 \text{ (м}^2\text{*К)/Вт;}$$

де  $h_{is}$ ,  $h_{se}$  - коефіцієнти теплопередачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції,  $10/23 \text{ Вт/(м}^2\text{*К)}$ .

Енергоефективність суміщеного покриття – забезпечена.

Зам. інв. №						Арк.
Підпис і дата						Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"
Інв. № ор.	Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата

# КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ: Залізобетонні конструкції

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
інв. № ор.	

Консультант \_\_\_\_\_ / Донець Т.П., ст. викл./

Здобувач \_\_\_\_\_ / Субін І.М./

Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"	Арк.
							17

## 2.1. Вихідні дані для проєктування

Місце будівництва - Будівництво фабрики з виготовлення спеціальних виробів зі спорудою подвійного призначення із властивостями протирадіаційного укриття для 100 працівників;

Тип будівництва – нове будівництво;

Тип споруди цивільного захисту – Споруда подвійного призначення із властивостями протирадіаційного укриття;

Клас наслідків (відповідальності) – СС3 (згідно п.4.15 ДСТУ 8855:2019 [1]);

Ступінь вогнестійкості – II ступінь;

Поверховість – 2 поверхи;

Кількість осіб на яку розрахована захисна споруда – 100 осіб.


## 2.2. Розрахункові положення

Розрахунок каркасу будівлі виконано в програмному розрахунковому комплексі (ПРК) «Ліра», як системи «основа-фундамент-споруда». Вказаний ПРК реалізує метод скінчених елементів і надає можливість виконувати розрахунки відповідно до діючих норм і правил.

Для розрахунку каркасу споруди використовувалася тривимірна модель. Площинні елементи (плити, стіни, фундаменти та пілони) моделювалися пластинами. На скінченні елементи прикладалися розрахункові навантаження з урахуванням коефіцієнтів надійності за навантаженням і відповідальності елементів будівлі.

Результати розрахунку показали, що прийняті конструктивні рішення, схеми та перерізи елементів каркасу відповідають вимогам міцності, стійкості та жорсткості.

Погоджено:		
Зам. інв. №		
Підпис і дата		
Інв. № ор.		

Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"								
Зм.	Кільк.	Арк.	№	Підпис	Дата			
Розробив		Субін			12.25			
Перевірив		Донець			12.25			
Конструктивні рішення: Залізобетонні конструкції						Стадія	Аркуш	Аркушів
						Н	1	14
							КНУБА Кафедра ССП	

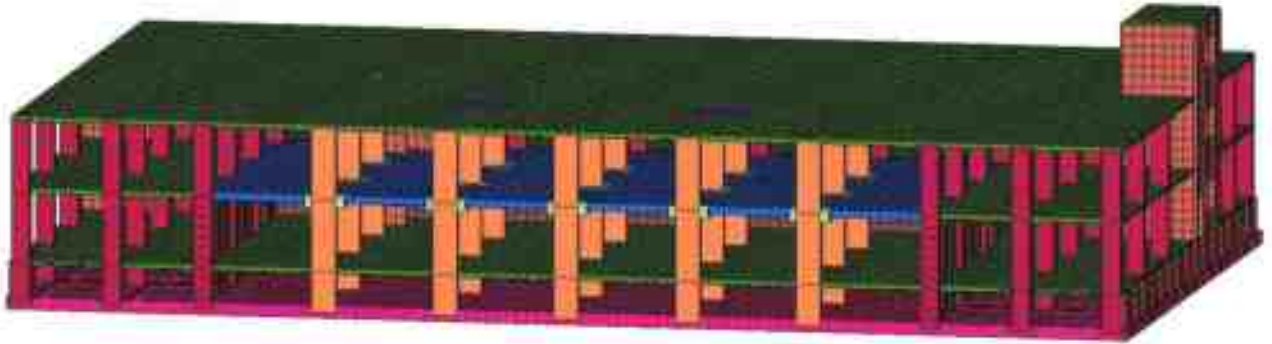


Рис. 2.1. Розрахункова модель будівлі (вид 1)

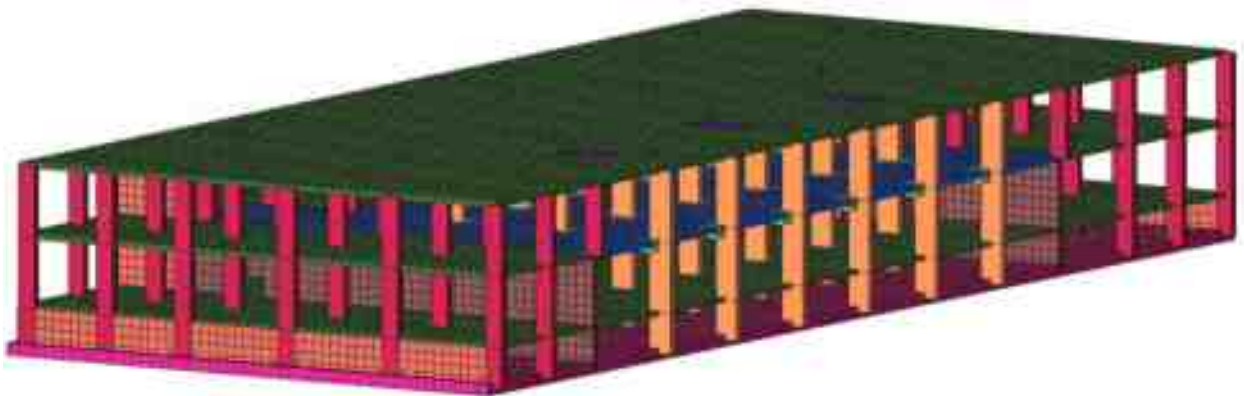


Рис. 2.2. Розрахункова модель будівлі (вид 2)

### 2.3. Навантаження і впливи

Прийняті характеристичні та квазіпостійні значення навантажень з відповідними коефіцієнтами надійності і врахуванням положень ДБН В.1.2.-2:2006 "Навантаження і впливи" (табл. 5.1, 6.2), для:

а) корисні навантаження:

- для залів – 4,0 кПа;

б) характеристичне навантаження від снігу для 5 району - 1,6 кПа, згідно ДБН В. 1.2.-2:2006. Термін експлуатації будівлі  $T_e=60$  років ( $\gamma_{fm} = 1,04$ );

в) характеристичне значення вітрового тиску для 1 району згідно ДБН В.1.2.2:2006, на висоті 10 м над поверхнею землі - 0,4 кПа. При визначенні експлуатаційного розрахункового значення враховувались аеродинамічний коефіцієнт, коефіцієнти висоти споруди, географічної висоти, рельєфу, напрямку та

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота  
здобувача ступеня вищої освіти "магістр"

Арк.

19

динамічності, тип місцевості IV;

г) температура найбільш холодної п'ятиденки, згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010, таблиця 2 –  $-22\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

д) навантаження від складу покриття – згідно завдання розділу АР;

ж) технологічне навантаження на покриття –  $80\text{ кг/м}^2$ .

Згідно ДБН В.1.2–14:2018 "Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд" споруда належить до класу незначних наслідків (СС3).

Коефіцієнт надійності за відповідальністю  $\gamma_n$  для конструкцій категорії відповідальності, відповідно до ДБН В.1.2-14:2018, табл. 5.

За категоріями відповідальності конструкції та елементи споруди розділяються на:

- категорія А – фундаменти, колони, пілони та стіни;
- категорія Б – плита покриття (перекриття), балки плити покриття (перекриття), парапети, цокольна балка.

При розрахунку елементів конструкцій значення навантажень або внутрішніх зусиль та переміщень на усталені розрахункові ситуації збільшуються на коефіцієнти надійності за відповідальністю конструкцій (для СС3):

- категорія А:  $1,250 / 1,000$  – перша / друга група граничних станів відповідно;
- категорія Б:  $1,200 / 1,000$  – перша / друга група граничних станів відповідно.

При розрахунку елементів конструкцій значення навантажень або внутрішніх зусиль на аварійні ситуації збільшуються на коефіцієнти надійності за відповідальністю конструкцій (для СС3) –  $1,050$  за першою групою граничних станів.

## 2.4. Конструктивні рішення

Конструктивна схема будинку - монолітний залізобетонний каркас. Просторова жорсткість споруди забезпечується монолітними стінами та монолітною плитою покриття, які спільно з каркасом формують просторово

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
інв. № ор.	

						<b>Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"</b>	Арк.
							20
Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата		

незмінну систему, здатну ефективно сприймати вертикальні та горизонтальні навантаження, у тому числі динамічного характеру.

Основні конструктивні елементи будинку. Прийняті конструкції та вироби:

Фундаменти – монолітна залізобетонна плита товщиною 400 мм із місцевим потовщенням до 600 мм у зонах підвищених навантажень, що забезпечує рівномірний розподіл зусиль на ґрунтову основу;

Стіни – монолітні залізобетонні, товщиною 350 мм для споруди подвійного призначення (СПП) та товщиною 300 мм для інших приміщень, які виконують несучі та огорожувальні функції, а також беруть участь у забезпеченні просторової жорсткості будівлі;

Колони – монолітні залізобетонні товщиною 350 мм, що сприймають вертикальні навантаження від перекриттів та покриття і передають їх на фундаменти;

Покриття – безбалочна монолітна залізобетонна плита товщиною 300 мм та 350 мм, із капітелями товщиною 600 мм у місцях спірання на колони, що забезпечує необхідну несучу здатність, жорсткість та стійкість до продавлювання при дії експлуатаційних і вибухових навантажень.

Зам. інв. №	Підпис і дата	Інв. № ор.					Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"	Арк.
			Зм.	Кільк.	Арк	№ док.		Підпис

## 2.5. Збір навантажень

Таблиця 3. Результати збору навантажень

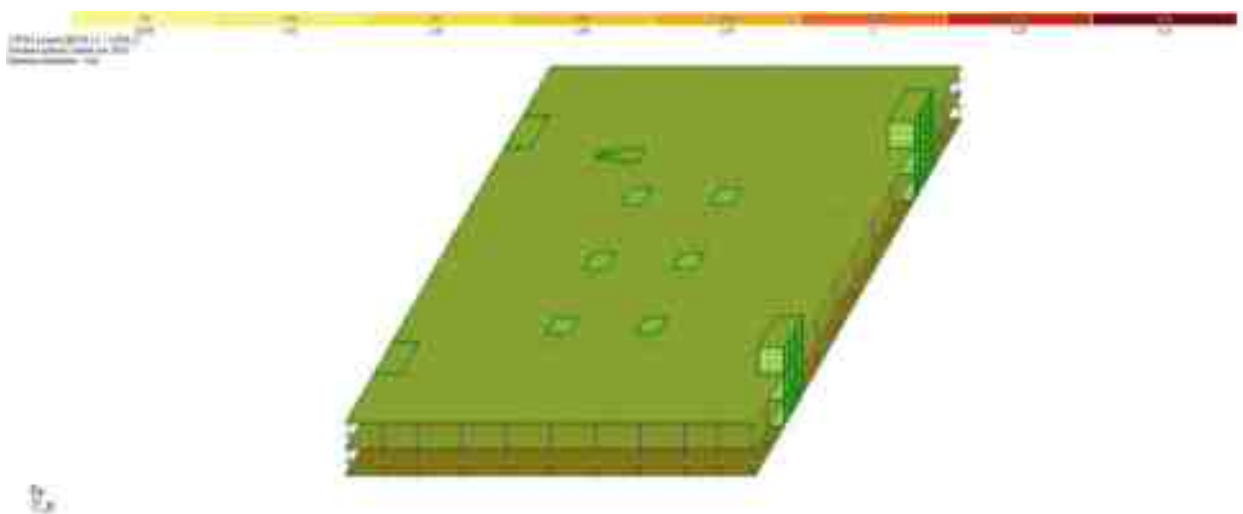
Збір вертикальних навантажень на плиту перекриття в осях 5-Б/Д-Е

Навантаження на 1м2 покриття	Товщина	Питома вага	Характеристичне	Коеф. надійнос.	Розрахунок	Коеф. Відповід.	Граничне розрахунок
	м	кг/м3	кг/м2		кг/м2		кг/м2
<b>Постійної дії</b>							
Власна вага конструкції	0,35	2500		1,1		1,25	
<b>Тривалої дії</b>							
Від ваги покриття АР	0,1	2500	250,0	1,3	325,0	1,25	406,3
Сервісне			50,0	1,3	65,0	1,25	81,3
Кладка з цегли, 120мм (кг/м.п.)			50,0	1,3	65,0	1,25	81,3
<b>Короткочасної дії</b>							
Корисне на плиту перекриття			400,0	1,2	480,0	1,25	600,0

Збір вертикальних навантажень на плиту покриття в осях 5-Б/Д-Е

Навантаження на 1м2 покриття	Товщина	Питома вага	Характеристичне	Коеф. надійнос.	Розрахунок	Коеф. Відповід.	Граничне розрахунок
	м	кг/м3	кг/м2		кг/м2		кг/м2
<b>Постійної дії</b>							
Власна вага конструкції	0,3	2500		1,1		1,25	
<b>Тривалої дії</b>							
Від ваги "пирога" покриття АР	0,3		136,3	1,3	177,1	1,25	221,4
Сервісне			50,0	1,3	65,0	1,25	81,3
		1800	648,0	1,3	842,4	1,25	1053,0
<b>Короткочасної дії</b>							
Сніг на покриття, $\mu=1$			161,0	1,14	183,5	1,25	229,4

Мозаїка навантажень по Z на повну схему



Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ор.	

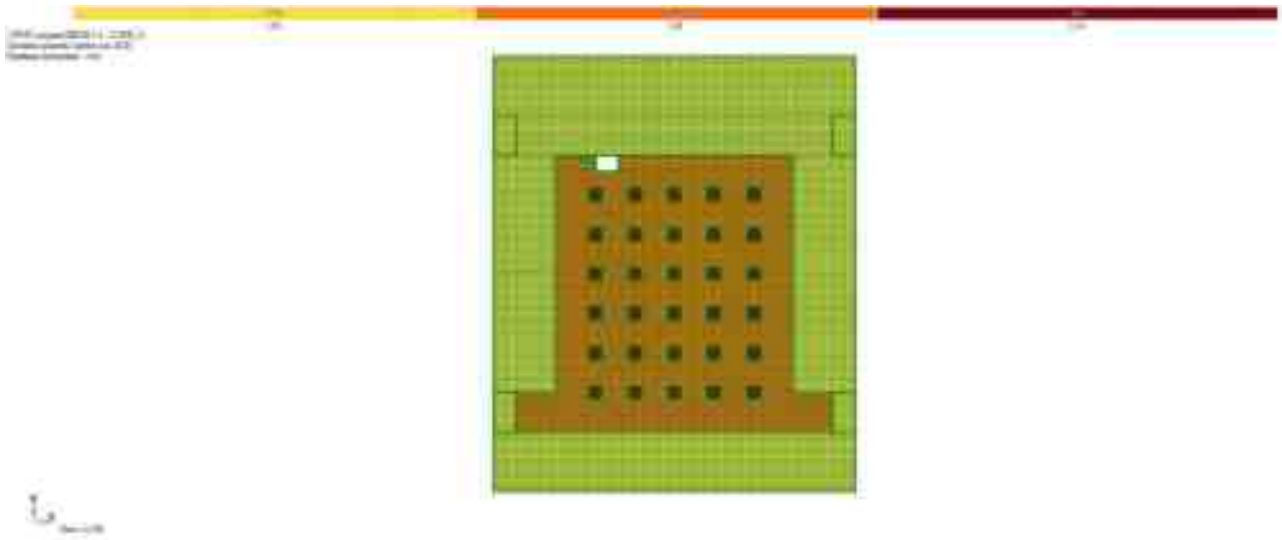
Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота  
здобувача ступеня вищої освіти "магістр"

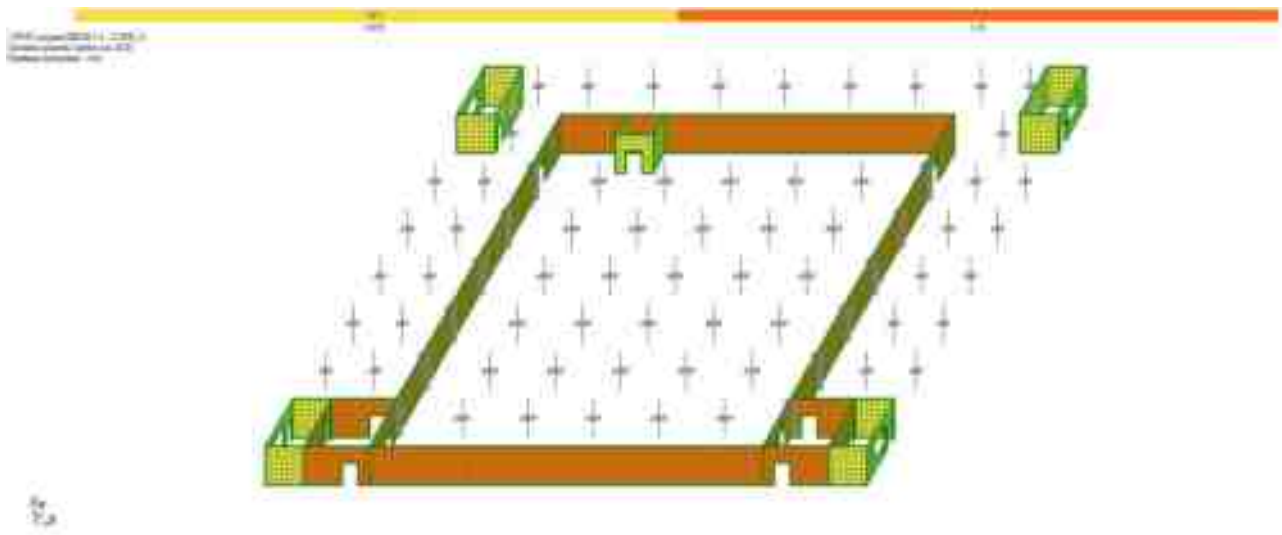
Арк.

22

## Мозаїка навантажень по Z на плиту над укриттям



## Мозаїка навантажень по Z на стіни



## 2.6. Результати розрахунку

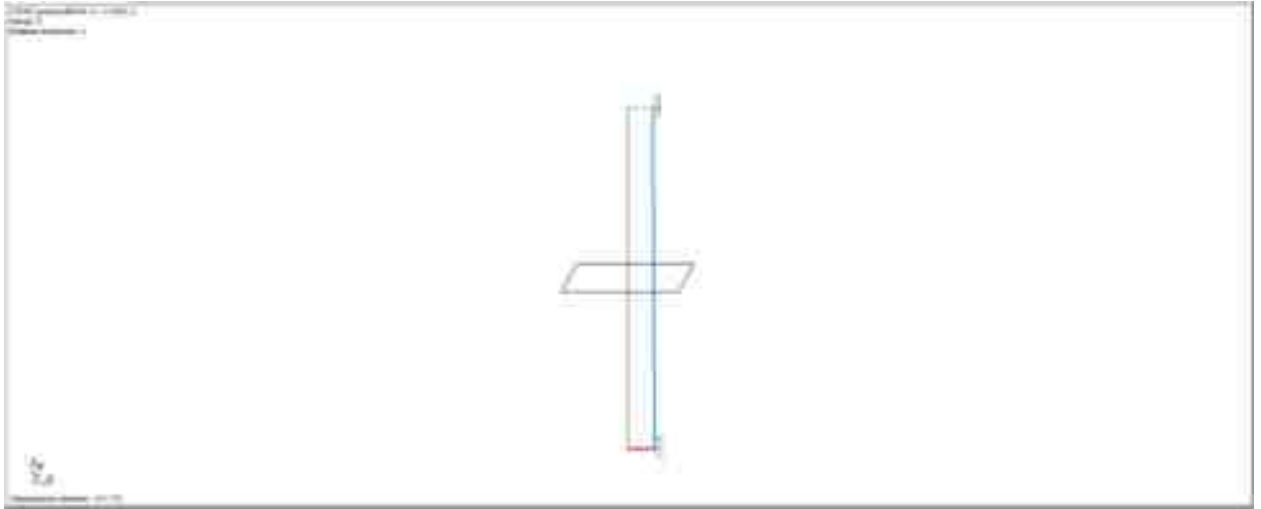
Розрахунки елементів конструкцій (фрагмента загальної схеми) їх несучої здатності виконано з використанням програмного комплексу "ЛІРА-САПР", що є комп'ютерною системою для структурного аналізу та проектування.

Зам. інв. №	Підпис і дата	Інв. № ор.					Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"	Арк.
			Зм.	Кільк.	Арк	№ док.		Підпис

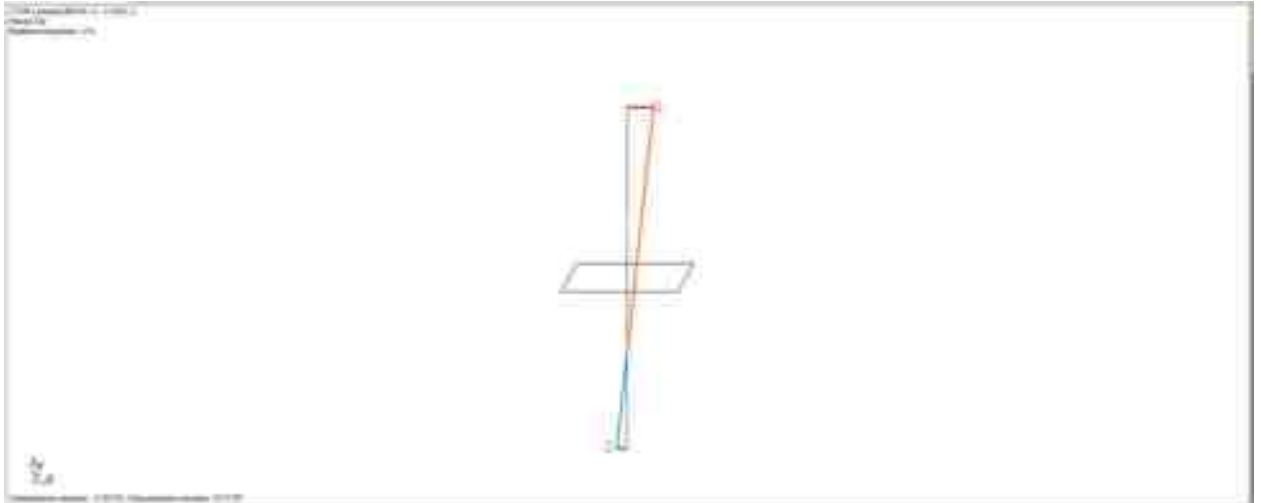
## Колона

### Нормальна експлуатація об'єкта

Поздовжня сила  $N$ , т



Згинальний момент  $M_y$ , т\*м



Згинальний момент  $M_z$ , т\*м



Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ор.	

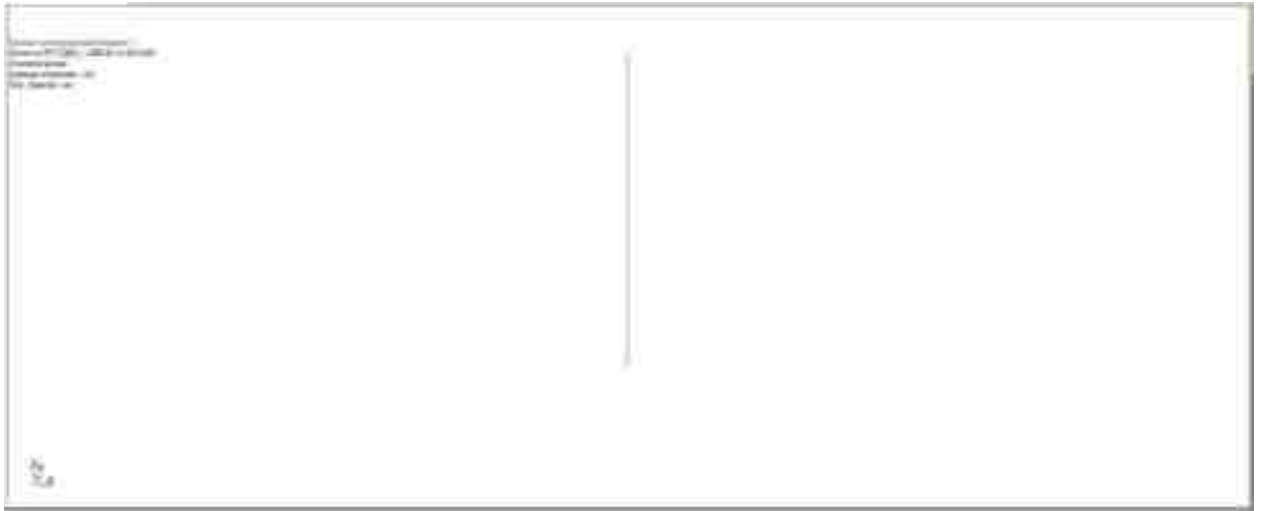
Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота  
здобувача ступеня вищої освіти "магістр"

Арк.

24

## Поздовжнє армування колони



Програма армування не підбирає, достатньо міцності самого бетону – поздовжнє армування колони виконуємо конструктивно з арматури д.16 А500С 14шт.

## Поперечне армування колони



Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата

**Кваліфікаційна робота  
здобувача ступеня вищої освіти "магістр"**

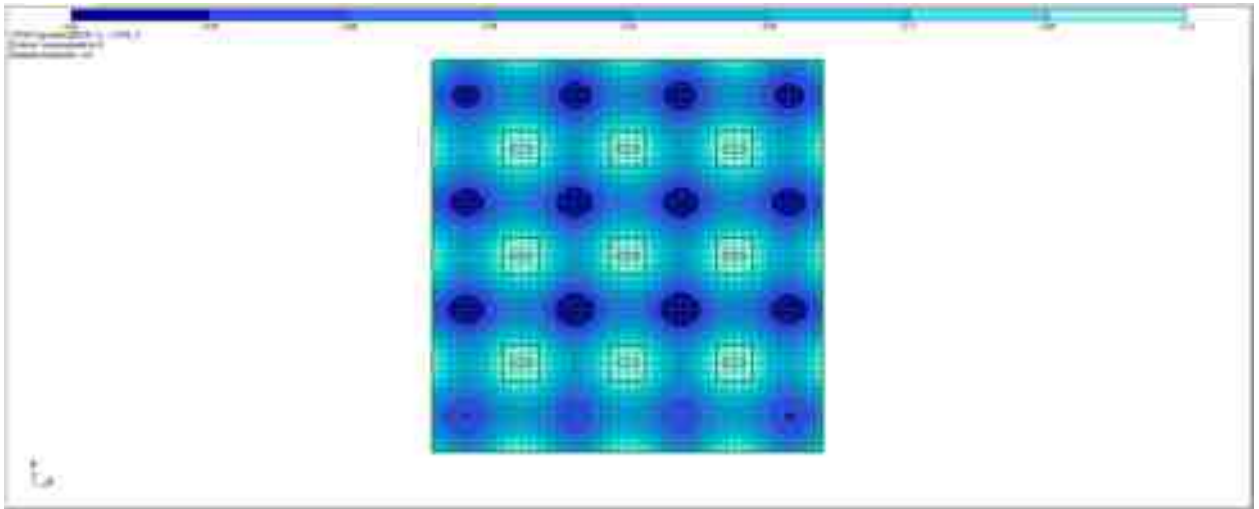
Арк.

25

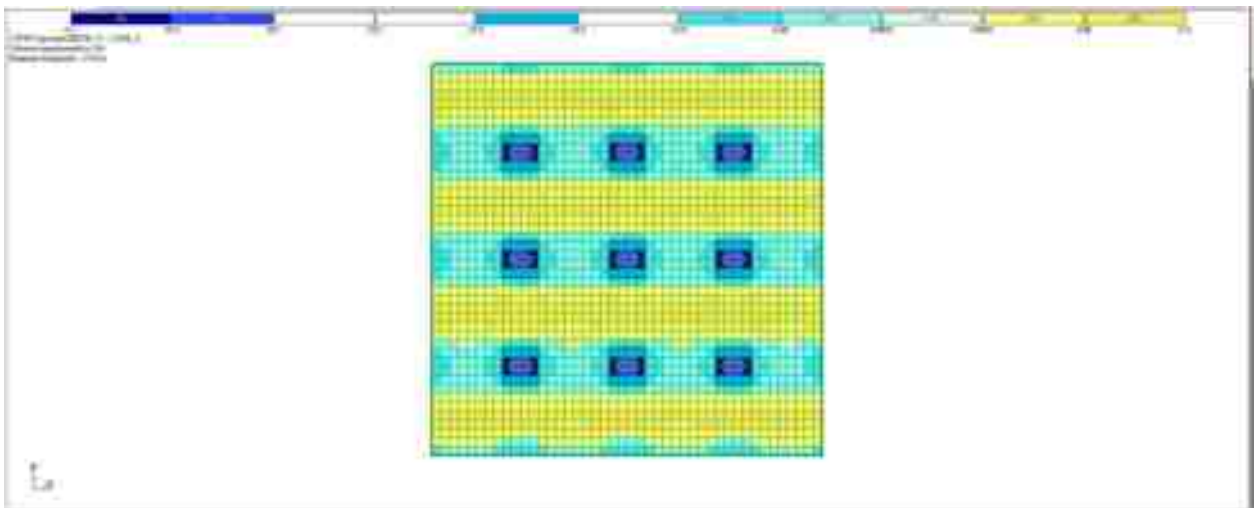
## Плита перекриття

### Нормальна експлуатація об'єктаї

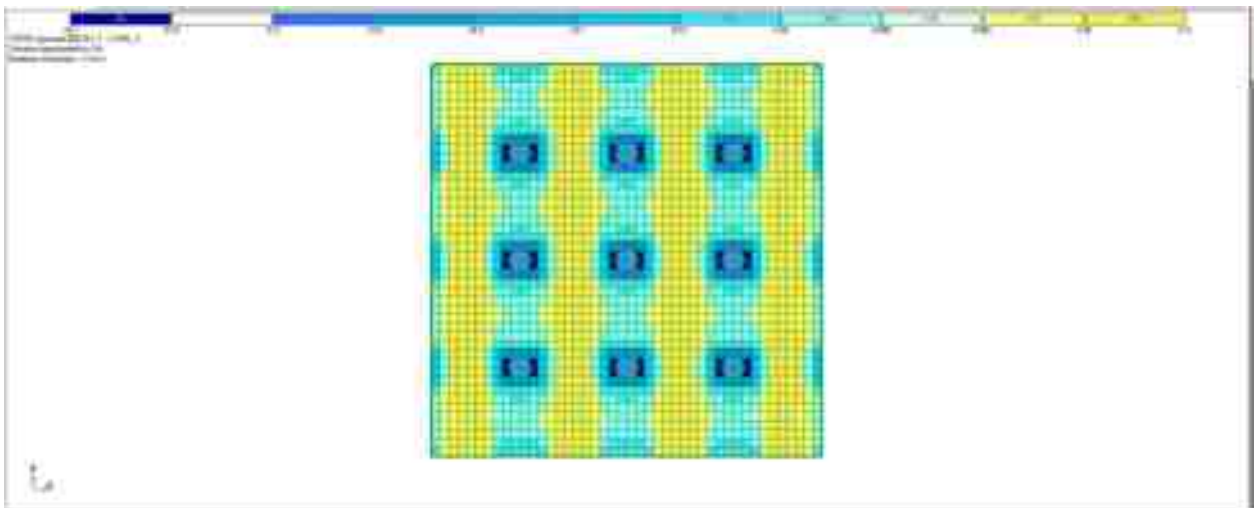
Переміщення, мм



Згинальні моменти  $M_y$ , т\*м/м



Згинальні моменти  $M_x$ , т\*м/м



Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ор.	

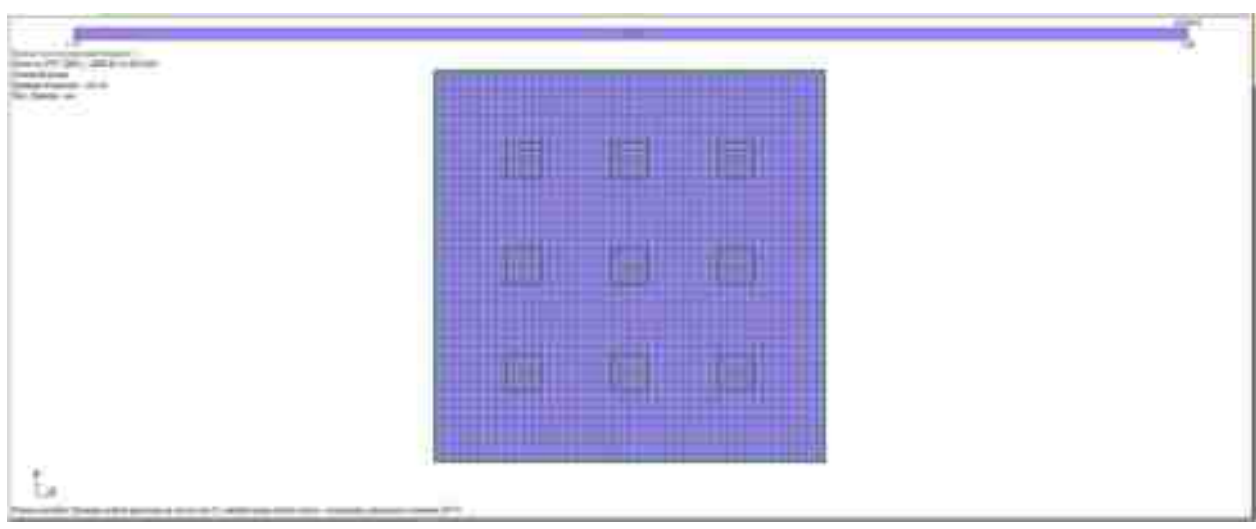
Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота  
здобувача ступеня вищої освіти "магістр"

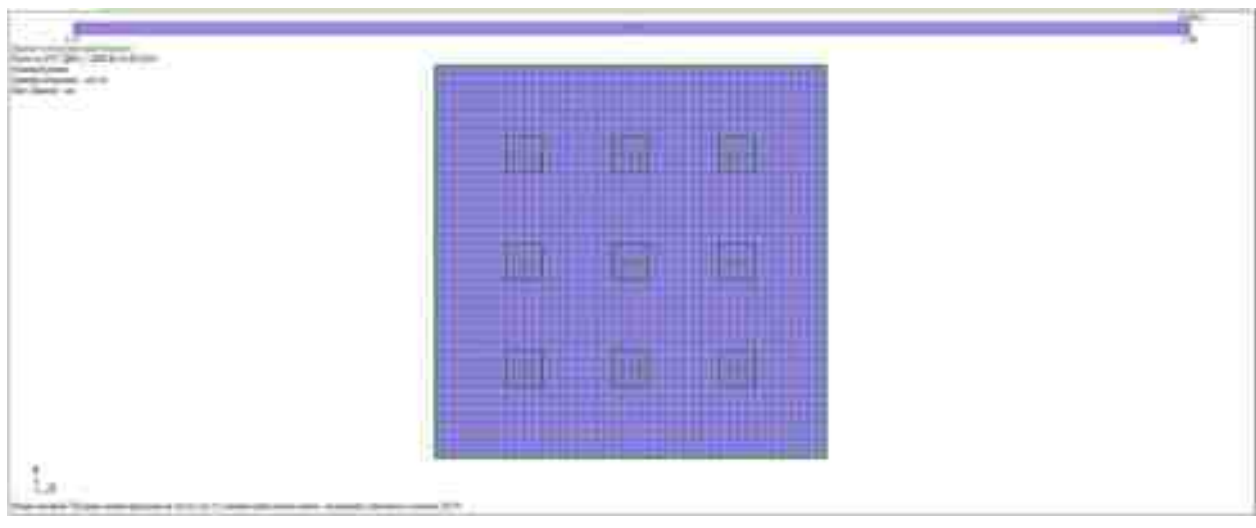
Арк.

26

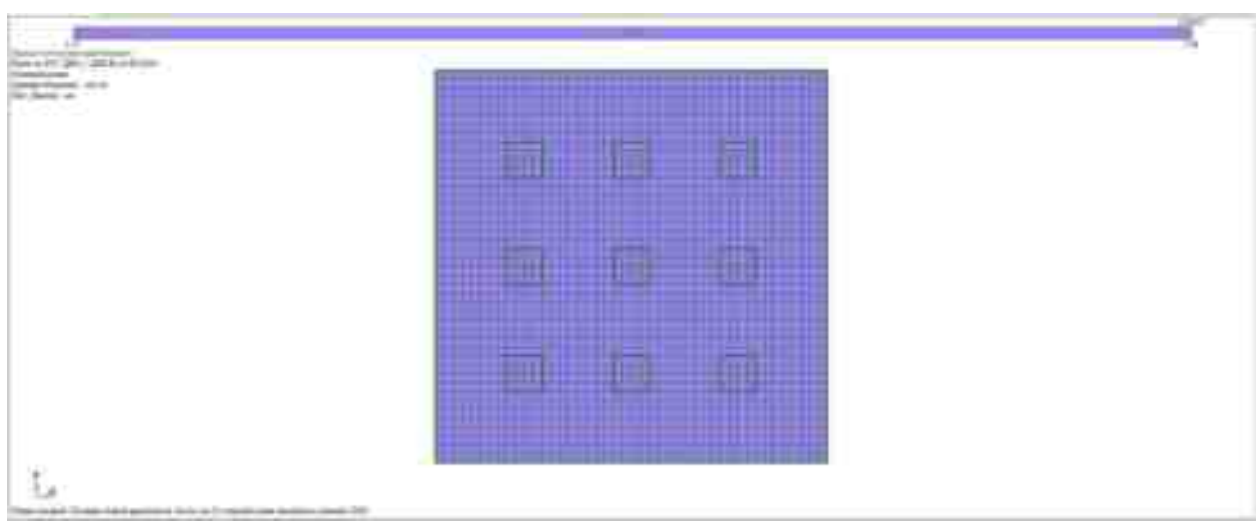
### Нижнє армування по осі Х



### Нижнє армування по осі У



### Верхнє армування по осі Х

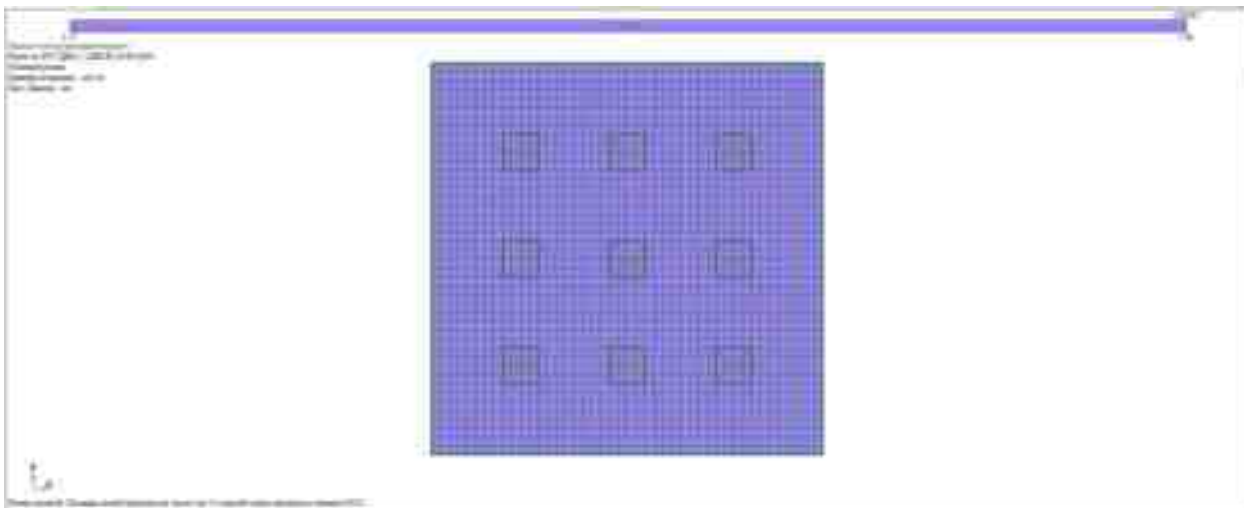


Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата

**Кваліфікаційна робота  
здобувача ступеня вищої освіти "магістр"**

### Верхнє армування по осі У



Сила продавлювання капітелі колоною складає  $146-62=84$ тс.



інв. № ор.	Зам. інв. №
	Підпис і дата

Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота  
здобувача ступеня вищої освіти "магістр"

Армування плити по моменту прийнято д.12 А500С з кроком 200х200мм по всій площі.

Параметри поздовжньої арматури	
Основна	
d <sub>x</sub>	12 200
d <sub>y</sub>	12 200
Додаткова	
d <sub>x</sub>	8 200
d <sub>y</sub>	8 200
Відсоток армування	
ρ <sub>x</sub>	0.001024
ρ <sub>y</sub>	0.001024

Капітель висотою 600мм з бетону класу С25/30.

Параметри плити перекриття	
h	600
D <sub>x</sub>	12
D <sub>y</sub>	12
c	44 38
Бетон	C25/30
b	
d <sub>x</sub>	558
d <sub>y</sub>	544
d <sub>н</sub>	558

Сила продавлювання 84тс, переріз колони 400х1200мм

Загальні вхідні дані	
Зусилля	
У <sub>сд</sub>	84 1.00
Переріз	
b	400
h	1200
Додаткові параметри	
β	1.15
κ <sub>н</sub>	3200 3200
κ <sub>к</sub>	10100 10100

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота  
здобувача ступеня вищої освіти "магістр"

Арк.

29

Виходячи з цих даних для загальної схеми поперечне армування капітелі виконується конструктивно д.12 А500С з кроком 200х200мм

Несуча здатність по бетону	
$V_{ed} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_l \cdot d_{eff}} = 17$	$V_{ed,max} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_0 \cdot d_{eff}} = 55$
$V_{Rd,c} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot \sqrt{100 \cdot \rho_l \cdot f_{ctk}} = 29$	$V_{Rd,max} = 0.5 \cdot v \cdot f_{ctd} = 465$
$C_{Rd,c} = \frac{0.18}{\gamma_c} = 0.1385$	$v = 0.5472$
$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1.503$	$f_{ctd} = 17$
$f_{ctk} = 22$	
$\rho_l = \sqrt{\rho_{lx} \cdot \rho_{ly}} = 0.001$	
$N_{max,c} = \frac{V_{Rd,c} \cdot u_l \cdot d_{eff}}{\beta} = 141$	
СПИР ПРОДАВЛЮВАННЮ ЗАБЕЗПЕЧЕНО. ДОДАТКОВА АРМАТУРА НЕ ПОТРІБНА	

Зусилля, що несе переріз без поперечного армування складає  $141 \text{тс} > 84 \text{тс}$ .  
Умова виконується.

Зам. інв. №	Підпис і дата	Інв. № ор.					Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"	Арк.
								30
			Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата

## 2.7. Забезпечення надійності та безпеки

Прийняті конструктивні рішення по будівлі відповідають вимогам ДБН В.1.2-14-2018 "Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ" та забезпечують:

- безпеку для здоров'я і життя людей, майна та довкілля;
- збереження цілісності об'єкта та його основних частин і виконання інших вимог, які гарантують можливість використання об'єкта за призначенням і нормального функціонування технологічного процесу, включаючи вимоги до жорсткості будівельних конструкцій і основ;
  - забезпечують можливість розвитку об'єкта та його пристосування до технічних, економічних або соціальних умов, що змінюються;
  - створення необхідного рівня зручностей і комфорту для користувачів та експлуатаційного персоналу, включаючи вимоги до кліматичного режиму в приміщеннях (повітрообмін, температура, вологість, рівень освітленості тощо), а також доступність для оглядів і ремонтів, можливість заміни і модернізації окремих елементів;
  - мінімальний ступінь ризику шляхом виконання вимог до вогнестійкості, безвідмовності роботи захисних пристроїв, надійності систем і мереж життєзабезпечення, живучості будівельних конструкцій.

Зам. інв. №	Підпис і дата	Інв. № ор.						Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"	Арк.
			Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата	

# КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ: Основи і фундаменти

Консультант \_\_\_\_\_ /Скочко В.І., зав.каф ССП/

Здобувач \_\_\_\_\_ /Субін І.М./

Інв. № ор.	Підпис і дата	Зам. інв. №					Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"	Арк.
			Зм.	Кільк.	Арк	№ док.		Підпис

## 2.2. Основи і фундаменти

При розробці конструктивних рішень основ і фундаментів для Об'єкту використані наступні матеріали:

- архітектурні рішення;
- інженерно-геологічні вишукування на ділянці.

### 2.2.1. Інженерно-геологічні умови майданчика

Територія району знаходиться в тектонічно складній зоні переходу від Українського Кристалічного масиву (УКМ) – на заході, до Дніпро-Донецької западини (ДДЗ) – на сході.

В геологічній будові майданчика до розвіданої глибини 12,0 м приймають участь: з поверхні комплекс сучасних насипних відкладів, які залягають на сучасних та верхньочетвертинних еолово-делювіальних відкладах.

Загалом у розрізі виділяється два стратиграфо-генетичні комплекси.

Стратиграфо-генетичний комплекс сучасних відкладів насипного шару (t QIV), представлений насипними відкладами. Залягання пластове, витримане.

Стратиграфо-генетичний комплекс сучасних, верхньочетвертинних еолово-делювіальних відкладів (v-d QIII-IV), представлений супісками та пісками. Залягання пластове, витримане та лінзовидне.

За цими комплексами виділено п'ять інженерно-геологічних елементів, докладний опис яких наведено нижче.

Інженерно-геологічні умови території будівництва належать до II (середньої) категорії складності, згідно з додатком Ж, ДБН А.2.1-1-2008 „Інженерні вишукування для будівництва”.

Фізико-механічні (геотехнічні) та міцносні властивості ґрунтів вивчались лабораторними та польовими методами на зразках порушеної структури за діючими


Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ор.

#### Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"

Зм.	Кільк.	Арк.	№	Підпис	Дата	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Субін			12.25	Н	1	10
Перевірив		Донець			12.25			
						 <b>КНУБА</b> Кафедра ССП		

Конструктивні рішення:  
Основи і фундаменти

державними стандартами, а також дані інженерно-геологічної зйомки Київського промислового району масштабу 1:50000.

Одержані показники властивостей ґрунтів за результатами польових та лабораторних досліджень використовувалися при побудові інженерно-геологічного розрізу для розділення товщі ґрунтів на інженерно-геологічні елементи (ІГЕ), яке виконане за ДСТУ Б В.2.1-2.96 «Ґрунти. Методи статистичної обробки результатів випробувань».

Виходячи з геологічної будови і зважаючи на просторову мінливість, склад, стан та властивості ґрунтів, на майданчику будівництва виділені такі інженерно-геологічні елементи (ІГЕ):

У стратиграфо-генетичному комплексі сучасних насипних відкладів (t QIV):

- ІГЕ 1 – супісок чорний, твердий, з включенням будівельного сміття до 25-30%, насипний, потужністю від 1,2 до 2,7 м.

У стратиграфо-генетичному комплексі сучасних, верхньочетвертинних еолово-делювіальних відкладів (v-d QIII-IV):

- ІГЕ 2 – супісок жовто-сірий, твердий та пластичний, з прошарками піску, потужністю 2,3-3,3 м;

- ІГЕ 3 – пісок світло-жовтий, мілкий, середньої щільності, малого ступеню водонасичення, потужністю 0,5-1,7 м;

- ІГЕ 4 – супісок жовто-сірий, сірий, піщанистий, пластичний, з прошарками та лінзами піску, потужністю 0,5-2,1 м;

- ІГЕ 5 – пісок сірий, світло-сірий, мілкий, щільний, малого ступеню водонасичення, викритою потужністю 4,0-6,2 м.

Узагальнені фізико-механічні характеристики, нормативні та розрахункові значення рекомендовані для розрахунків, наведені у таблиці 4.

В гідрогеологічному відношенні район розташований в північно-західній частині Дніпровського артезіанського басейну.

Гідрогеологічні умови майданчика на період проведення вишукувань, липень 2025 року, характеризуються відсутністю постійного водоносного горизонту до розвіданої глибини 12,0 м.

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
інв. № ор.	

						<b>Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"</b>	Арк.
							34
Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата		



Згідно додатку Б, ДБН В.1.1-25-2009, територія будівництва відноситься до не підтопленої.

Для запобігання потраплянню води у основу ґрунтів необхідно:

- не допускати аварійних витоків з підземних водоносних комунікацій, для чого вони повинні бути доступними для контролю над їх технічним станом;
- вертикальним плануванням території організувати надійне відведення дощових і талих вод за межі ділянки;
- забезпечити якісне ущільнення зворотних засипок пазух котлованів.

Гідрографічна мережа представлена р. Красилівка, та її притоками.

Сучасні геологічні та інженерно-геологічні процеси і явища (зсуви, обвали, карст, абразія, ерозія, механічна або хімічна суфозія, вивітрювання, засолення, підроблення, землетруси, тощо) відсутні.

Найбільш впливовим негативним фактором слід вважати – значну потужність насипних відкладів, максимальною потужністю до 2,7 м.

Техногенна діяльність людини може призвести до негативних змін інженерно-геологічних умов. Проходка будівельних котлованів, траншей, порушення природного стоку атмосферних опадів і талих вод за межами ділянки, прокладка водогінних комунікацій і витік води з них, забудова значної території, укладання асфальту або інших твердих покриттів на великих площах (зменшення активної площі фільтрації), може привести до зміни умов міграції вологи в зоні аерації, а саме у верхній частині розрізу.

У складі пошукового прогнозу при інженерно-геологічних вишукуваннях на досліджуваній ділянці слід зазначити наступні ймовірні зміни інженерно геологічних умов:

- при аварійних витоків води із водогону може відбутися утворення тимчасового рівня підземних вод у верхній частині розрізу, і подальше зволоження ґрунтів, яке призведе до зменшення їх несучої здатності, а також до порушення нормальної експлуатації будівель і споруд на прилеглій території;
- при аварійних витоків води із водогінних комунікацій, може розпочатися активізація суфозійних процесів в піщаних відкладах.

Основними техногенними факторами, що можуть впливати на інженерно

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
інв. № ор.	

						<b>Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"</b>	Арк.
							36
Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата		

геологічну ситуацію, є:

- розробка ґрунтів способами, що порушують структуру ґрунтів;
- неправильне вертикальне планування рельєфу, що призводить до концентрації поверхневих вод та проникнення їх до підшви фундаментів.

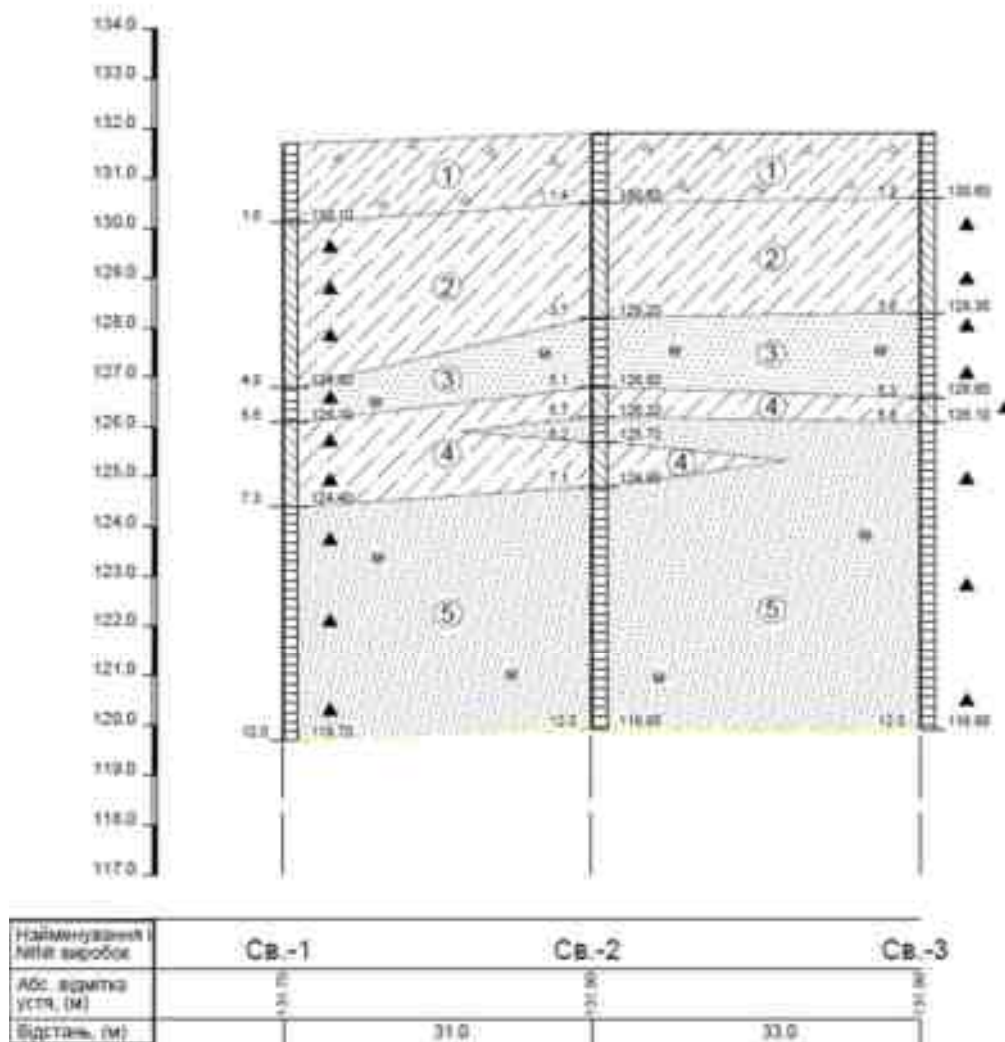
У складі нормативного прогнозу необхідно відзначити наступні заходи:

- вертикальним плануванням території організувати надійне відведення дощових і талих вод за межі ділянки;
- забезпечити якісне ущільнення зворотних засипок пазах котлованів;
- не допускати аварійних витоків з підземних водогінних комунікацій.

При відповідному обґрунтуванні проєкту і дотриманні будівельних норм, запроектоване будівництво не вплине на навколишнє середовище.

### Розріз по лінії I-I'

Масштаби: верт. 1:100, гориз. 1:500



Зам. інв. №

Підпис і дата

інв. № ор.

Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота  
здобувача ступеня вищої освіти "магістр"

Арк.

37

## Умовні позначення

Вік	Геолого-літологічна колона	КОРОТКИЙ ОПИС ҐРУНТІВ	Класифікація за класифікацією ґрунтів ДСТУ-Н Б В.2.1-32:2014
Насичені LO IV	1	Супісок чорний, твердий, з включеннями будівельного сміття до 25-30%, масивний	36в
Частково насичені vd O III V	2	Супісок жовто-сірий, піщанистий, твердий та пластичний, з прошарками піску	36а
	3	Пісок світло-жовтий, м'який, середньої щільності, малого ступеню водонасичення	29в
	4	Супісок жовто-сірий, сірий, піщанистий, пластичний, з прошарками та ділянками піску	36а
	5	Пісок сірий, світло-сірий, м'який, щільний, малого ступеню водонасичення	29а

### 2.2.2. Фундаменти

В якості основи каркасу будівлі прийнято фундамент неглибокого закладання. Фундаментна плита загальною товщиною 600мм, з'єднані по зовнішньому периметру цокольною балкою в місцях розташування зовнішніх цегляних стін. В якості прийнятого несучого шару, згідно завдання на проєктування, слугує ґрунт ІГЕ-2, супісок жовто-сірий, пілуватий, твердий з наступними нормативними фізико-механічними характеристиками:  $\phi = 23^\circ$ ,  $\rho = 17,4 \text{ кН/м}^3$  (1,74 т/м<sup>3</sup>),  $E = 13,0 \text{ МПа}$  (130 кгс/см<sup>2</sup>),  $c=12 \text{ кПа}$  (0,12 кгс/см<sup>2</sup>).

Фундамент виконується по ущільненому ґрунту основи і бетонній підготовці. Матеріал залізобетонних конструкцій фундаменту та цокольної балки: бетон класу С25/30 згідно ДСТУ Б В.2.6-145, арматура класу А500С, А240С по ДСТУ 3760.

Зворотня засипка ґрунтів виконується з ущільненням у відповідності до вимог ДСТУ-Н Б В.2.1-32:2014.

По всім зовнішнім поверхням залізобетонних конструкцій, що контактують з ґрунтом, проєктом передбачається виконання обмазувальної бітумної гідроізоляції.

Антикорозійний захист конструкцій розроблений на основі ДСТУ-Н Б В.2.6-186:2013, а саме:

- для монолітної залізобетонної фундаментної плити (бетонується з умови влаштування бетонної підготовки) передбачено проєктом захисний шар для нижньої арматури 50мм, для верхньої – 35 мм.

Зам. інв. №						Арк.
Підпис і дата						Арк.
інв. № ор.						
	Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата
<b>Кваліфікаційна робота</b>						
<b>здобувача ступеня вищої освіти "магістр"</b>						

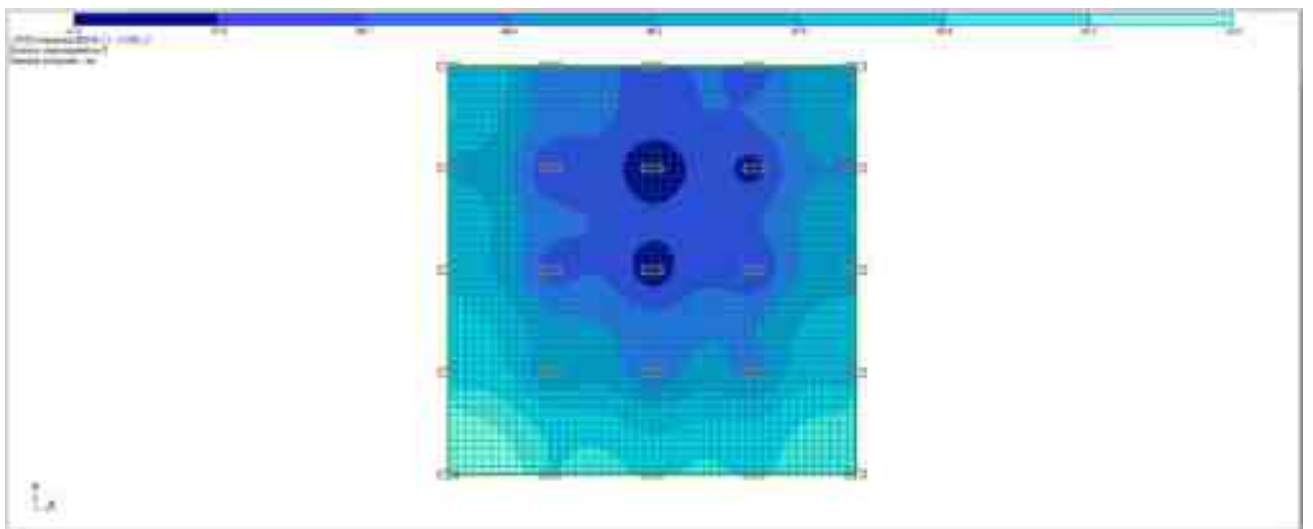
### 2.2.3. Результати розрахунку

Розрахунок каркасу будівлі виконано в програмному розрахунковому комплексі (ПРК) «Ліра», як системи «основа-фундамент-споруда». Вказаний ПРК реалізує метод скінчених елементів і надає можливість виконувати розрахунки відповідно до діючих норм і правил.

Мозаїка напружень тиску на ґрунт під подошвою фундаментної плити



Переміщення, мм



Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ор.	

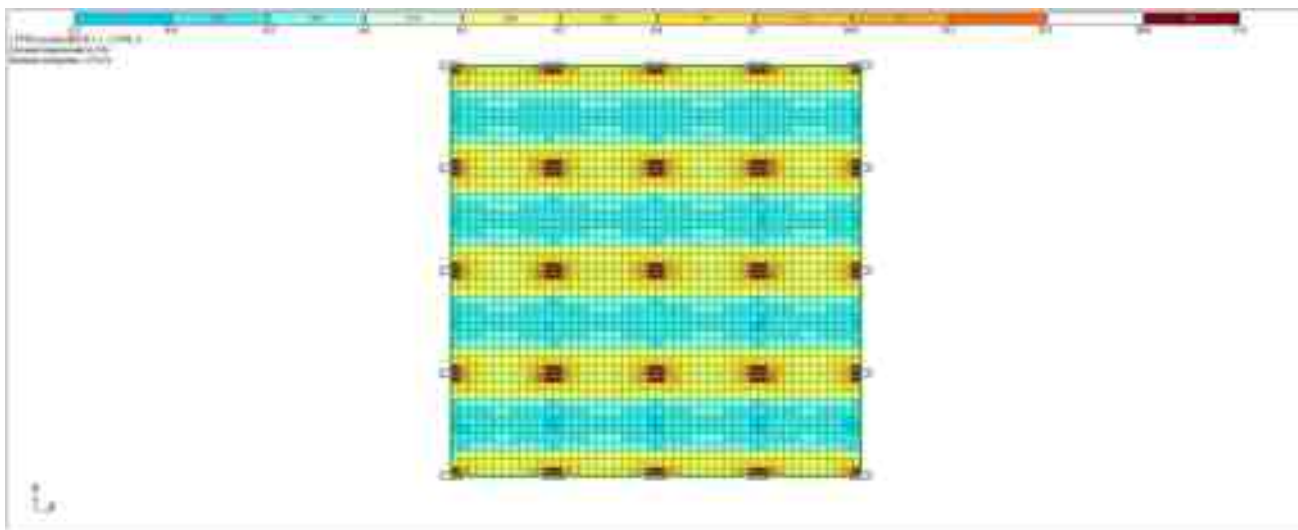
Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота  
здобувача ступеня вищої освіти "магістр"

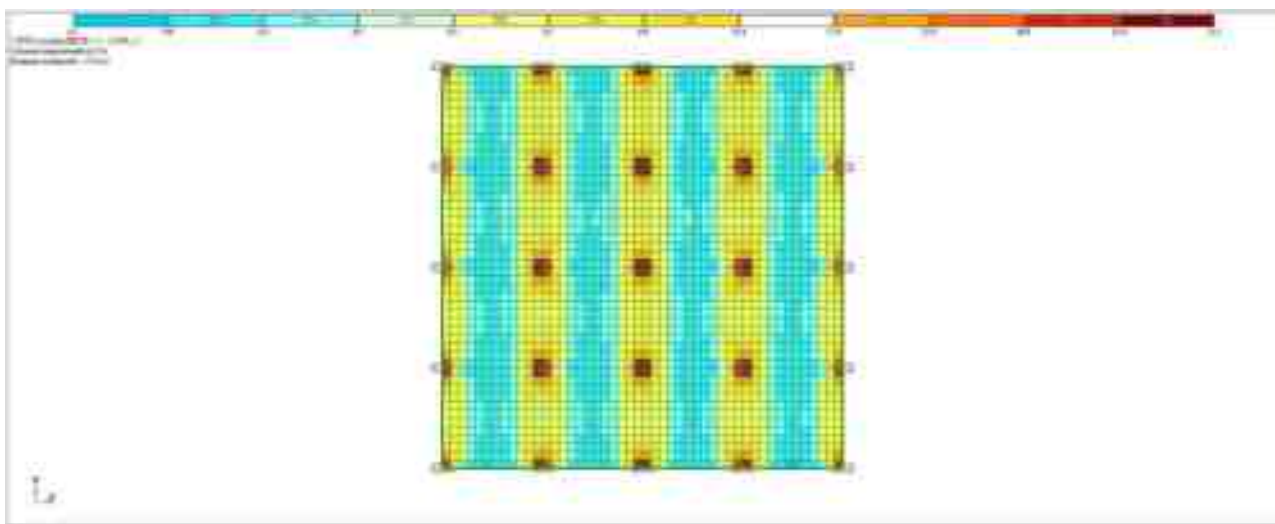
Арк.

39

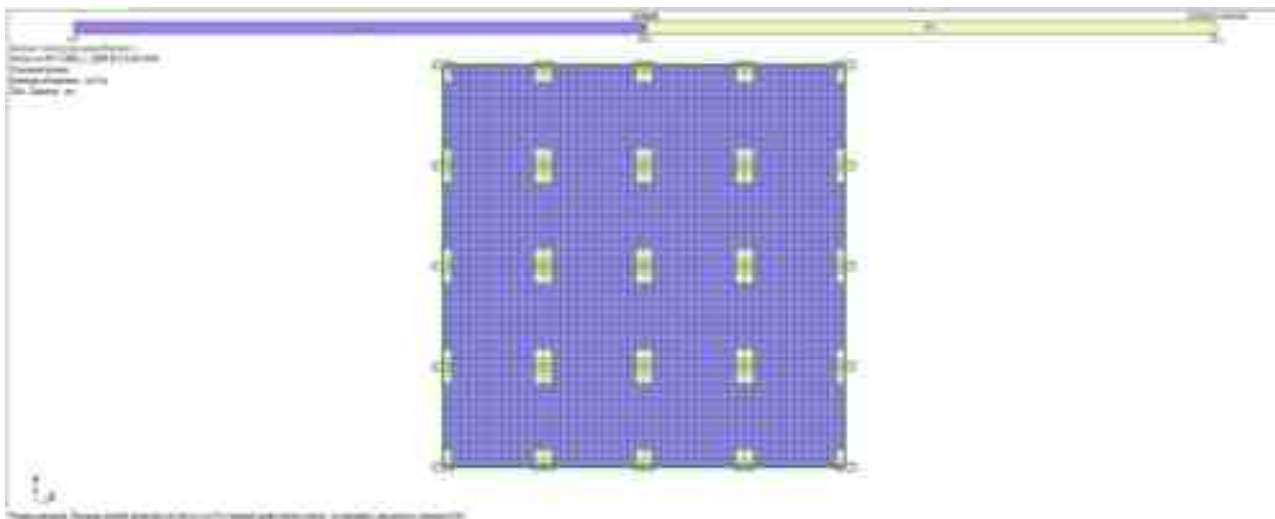
### Згинальні моменти $M_y$ , т\*м/м



### Згинальні моменти $M_x$ , т\*м/м



### Нижнє армування по осі X

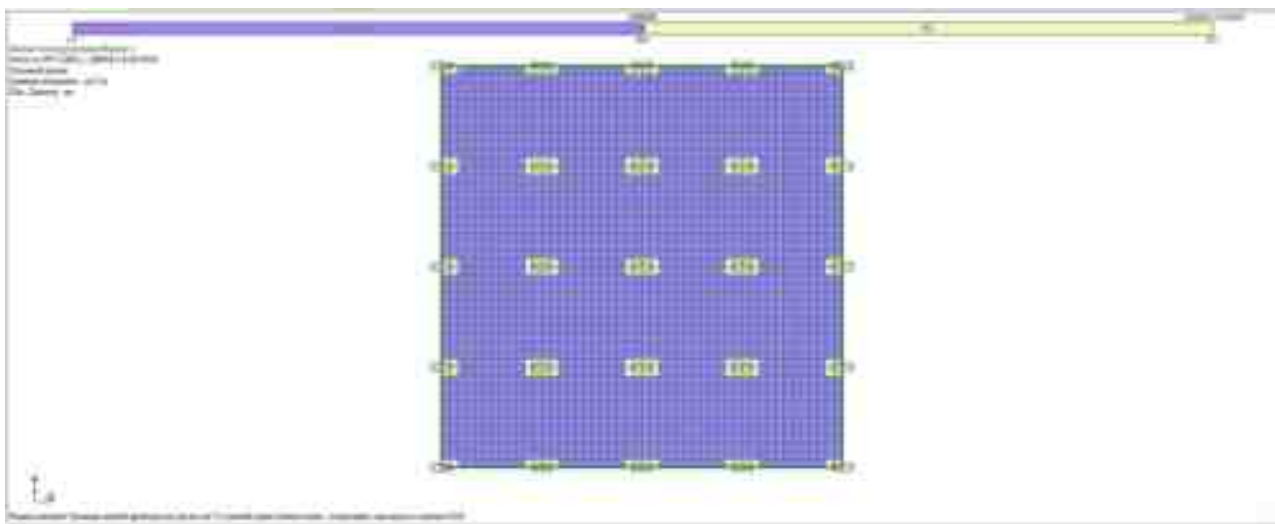


Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ор.	

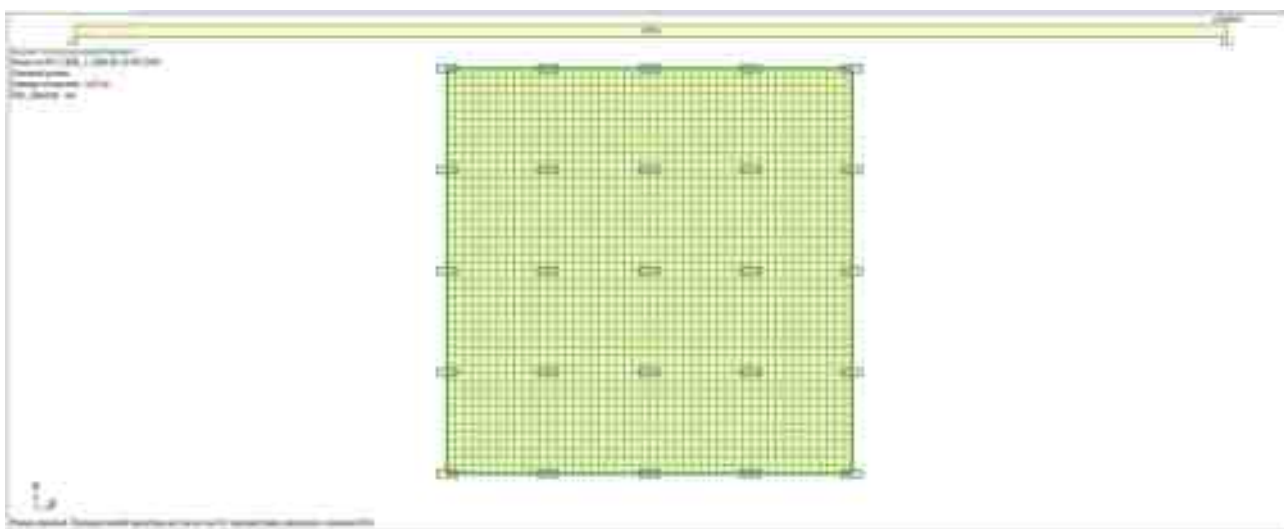
Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата

**Кваліфікаційна робота  
здобувача ступеня вищої освіти "магістр"**

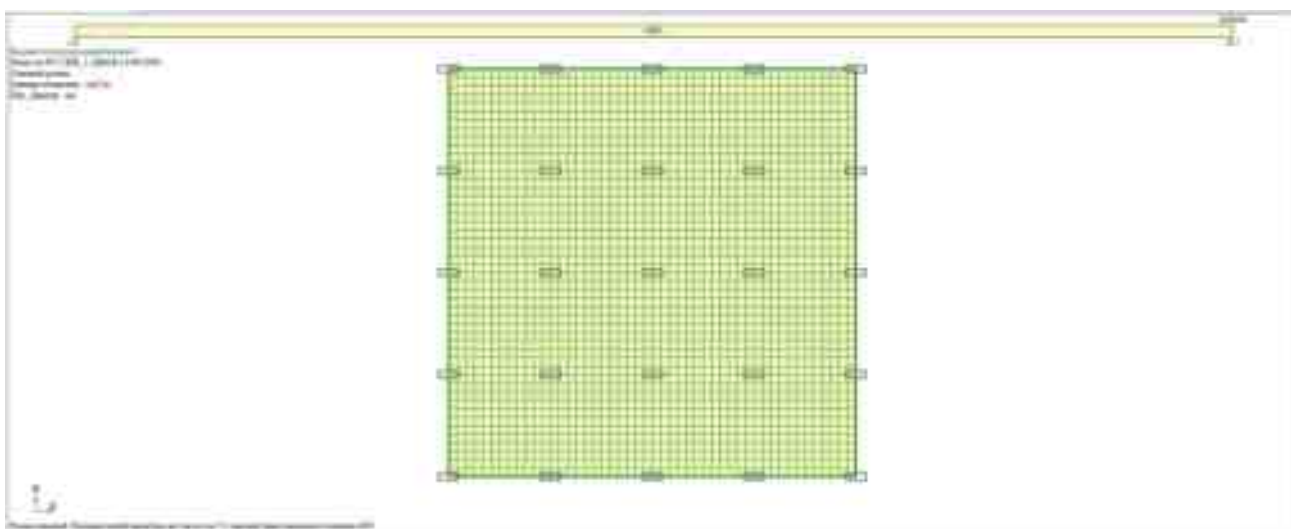
### Нижнє армування по осі У



### Верхнє армування по осі Х



### Верхнє армування по осі У



Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата

**Кваліфікаційна робота  
здобувача ступеня вищої освіти "магістр"**

Результати розрахунку показали, що прийняті конструктивні рішення, схеми та перерізи елементів каркасу відповідають вимогам міцності, стійкості та жорсткості.

З урахуванням прийнятих інженерно-геологічних умов та фізико-механічних характеристик ґрунтів, конструкція фундаменту забезпечує необхідну несучу здатність і стійкість споруди як за дії експлуатаційних навантажень, так і за можливого впливу динамічних навантажень. Прийняте рішення фундаменту неглибокого закладання дозволяє рівномірно розподілити навантаження від будівлі на основу та мінімізувати нерівномірні осідання.

Конструктивне рішення у вигляді монолітної фундаментної плити у поєднанні з цокольною балкою по зовнішньому периметру забезпечує підвищену просторову жорсткість будівлі та сприяє спільній роботі фундаменту з надфундаментними конструкціями. Бетонна підготовка під фундаментну плиту виконує функцію вирівнювального шару та забезпечує надійні умови для бетонування, а також підвищує довговічність фундаментних конструкцій.

Зам. інв. №	Підпис і дата	Інв. № ор.						Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"	Арк.
			Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата	

# ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Консультант \_\_\_\_\_ /Клис М.В., доц./

Здобувач \_\_\_\_\_ /Субін І.М./

Інв. № ор.	Підпис і дата					Зам. інв. №	
						<b>Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"</b>	Арк.
<b>Зм.</b>	<b>Кільк.</b>	<b>Арк</b>	<b>№ док.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>		<b>43</b>

### 3.1. Обґрунтування методів виробництва будівельних, монтажних та спеціальних будівельних робіт

Згідно норм тривалості, будівництво об'єкту здійснюється в два періоди: підготовчий та основний.

До початку виконання основних будівельно-монтажних робіт по будівництву необхідно провести підготовчі роботи, які включають в себе:

- звільнення будівельного майданчика для подальшого проведення робіт підготовчого періоду (розчищення території, демонтаж споруд, інженерних мереж тощо);

- вертикальне планування будівельного майданчика;

- водовідведення в необхідних випадках (штучне водовідведення) рівня ґрунтових вод;

- прокладання нових інженерних мереж;

- місця підключення тимчасових інженерних мереж до діючих мереж із зазначенням джерел забезпечення будівельного майданчика електроенергією, водою, освітленням, протипожежним водопостачанням, засобами пожежогасіння, сигналізації та зв'язку від інженерних мереж необхідних на період будівництва;

- влаштування постійних та тимчасових внутрішньо майданчикових доріг, під'їздів. Конструкція доріг, що використовуватимуться як тимчасові, повинна забезпечувати рух будівельної техніки і перевезення максимальних за масою і габаритами будівельних вантажів;

- огороження будівельного майданчика з організацією контрольно-пропускного пункту;

- місця розміщення тимчасових (інвентарних) будинків і споруд виробничого, допоміжного, санітарно-побутового та громадського призначення, влаштування


Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

інв. № ор.

**Кваліфікаційна робота  
здобувача ступеня вищої освіти "магістр"**

Зм.	Кільк.	Арк.	№	Підпис	Дата	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Субін			12.25	Н	1	15
Перевірив		Донець			12.25			
						 <b>КНУБА</b> Кафедра ССП		

Технологія та організація  
будівельного виробництва



**КНУБА**  
Кафедра ССП

складських майданчиків і приміщень для матеріалів, конструкцій і устаткування;

- майданчики укрупнювального складання конструкцій;

### 3.2. Організаційно-технологічна схема будівництва

В основу організаційно-технологічної схеми будівництва покладено потоковий метод організації будівництва.

Передбачено застосувати комбіновану схему розвитку спеціалізованих потоків:

- земляні роботи;
- влаштування монолітних фундаментних плит і зворотної засипки;
- зведення надземної частини: монтаж конструкцій перекриття та покриття, сходових кліток;
- влаштування даху;
- виконання внутрішніх сантехнічних та електромонтажних робіт; опоряджувальні роботи;
- благоустрій території.

В підготовчий період необхідно виконати розбивочні геодезичні роботи у відповідності до ДБН В.1.3-2:2010.

### 3.3. Ведення монтажних робіт

Виконання БМР будівлі основного періоду рекомендується здійснювати трьома циклами:

1. Влаштування фундаменту.
2. Спорудження підземної та надземної частини будівель.
3. Впорядкування території.

#### 3.3.1. Влаштування монолітних фундаментів

До початку влаштування монолітних фундаментів повинні бути виконані наступні роботи:

Зам. інв. №	Підпис і дата	Інв. № ор.					Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"	Арк.
								45
Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата			

- розбивка осей і влаштування бетонної підготовки;
- доставка і складування в зону дії монтажного крана необхідної кількості арматурних елементів;
- підготовка до роботи такелажної оснастки, інструмента і електрозварювальної апаратури.

Монтаж арматури починається з розмітки місць розкладання окремих стержнів і встановлення фіксаторів для утворення захисного шару бетону. Армуння виконується окремими стержнями та арматурними сітками. Збирання просторових каркасів виконується на площадці для збирання.

Після монтажу каркаса на вертикальних сітках встановлюються фіксатори для забезпечення захисного шару бетону, які виготовляються із пластмаси і лишаються в бетоні. Приймання змонтованої арматури здійснюється до вкладання бетону і оформлюється актом обстеження прихованих робіт. В акті повинні бути вказані номери робочих креслень, відступ від креслень, оцінка якості змонтованої арматури. Після монтажу опалубки дається дозвіл на бетонування.

До початку робіт по монтажу опалубки повинні бути виконані наступні роботи:

- встановлені арматурні сітки та каркаси;
- встановлені арматурні випуски під монолітні стіни та колони;
- перевірена комплектність завезеної опалубки;
- проведене укрупнене збирання щитів.

Елементи опалубки, які надійшли на будівельний майданчик, розміщують в зоні дії монтажного крана. Всі елементи опалубки повинні зберігатись в положенні, яке відповідає транспортному, були сортовані по маркам і типорозмірам.

Великі елементи опалубки зберігають на закритих складах або під навісом в умовах, які виключають їх псування, а малі – на складі в упакованому вигляді. Опалубка фундаментів приймається уніфікована розбірно-переставна. До початку монтажу розбірно-переставної опалубки металеві щити з допомогою притискуючих скоб збирають в опалубні панелі.

До початку вкладання бетонної суміші повинні бути виконані наступні

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ор.	

						<b>Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"</b>	Арк.
							46
Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата		

роботи:

- усунені всі дефекти опалубки;
- перевірена наявність фіксаторів, які забезпечують необхідну товщину захисного шару бетону;
- прийняті по акту всі конструкції і їх елементи, які приховуються в процесі бетонування;
- очищені від сміття, бруду іржі опалубка і арматура;
- перевірена робота всіх механізмів.

Постачання на об'єкт бетонної суміші передбачається в автобетонозмішувачах. Прийнятий спосіб транспортування бетонної суміші повинен:

- виключити попадання атмосферних опадів і пряме попадання сонячних промінів;
- виключити розшарування і порушення однорідності;
- не допускати втрати цементного молока чи розчину.

Підбір і призначення складу бетону повинні здійснюватись будівельною лабораторією. Перевірка робочого складу повинна виконуватись шляхом пробного перекачування автобетононасосом бетонної суміші і випробування бетонних зразків, виготовлених із відібраних після перекачування проб бетонної суміші.

Перерви між вкладанням бетонної суміші повинен бути не менше 40 хвилин, але не більше 2 годин. Бетонна суміш вкладається горизонтальними шарами товщиною від 30 до 40см. При подачі бетонної суміші необхідно виключити розшарування і утрату цементного молока. Ущільнення бетонної суміші проводять глибинними вібраторами. Робоча частина вібратора занурюється в раніше вкладений шар бетону на 5-10см. В кутах і у стінок опалубки бетонна суміш додатково ущільнюється вібраторами чи штикуванням. Опирання вібраторів під час роботи на арматуру не допускається. Вібрування на одній позиції закінчується при появленні цементного молока на поверхні бетону. Витягувати вібратор при переставленні необхідно помалу, не вимикаючи двигун, щоб пустота над наконечником рівномірно заповнювалась бетонною сумішшю.

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ор.	

						<b>Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"</b>	Арк.
							47
Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата		

Вкладання наступного шару бетонної суміші допускається до початку схоплення бетону попереднього шару. Верхній рівень вкладки бетонної суміші повинен бути на 50-70мм нижче верха щитів опалубки. Після вкладання бетону в опалубку необхідно створити нормальні температурно-вологісті умови для його твердіння. Горизонтальну поверхню забетонованого фундаменту укривають мішковиною, брезентом або піском (необхідно регулярно змочувати) на термін, який залежить від кліматичних умов, в залежності з вказівками будівельної лабораторії.

Після досягнення бетоном необхідної міцності опалубка демонтується в послідовності, яка повинна бути на технологічній карті, яка розробляється в ПВР. Виявлені після зняття опалубки дефектні ділянки поверхні (раковини тощо) необхідно розчистити, промити водою під напором і заробити цементним розчином складу 1:2÷1:3.

При бетонуванні конструкцій необхідно вести записи в журналах бетонних робіт. До початку бетонування підлоги прийняти інженерні мережі (під підлогою) по акту.

### 3.3.2. Потреба в основних будівельних машинах, механізмах та транспортних засобах

Потреба визначена на основі об'ємів робіт в фізичних вимірах річною продуктивністю машин у відповідності до прийнятого методу терміну виконання робіт, з врахуванням їх запланованої продуктивності наведені в таблиці 5:

Таблиця 5. Машини і механізми

№ п/п	Назва машин	Марка	Технічна характеристика	Кількість
1	Бульдозер	Д-686	потужність 79кВт [108к.с]	1
2	Бетоновоз «Міксер»	Камаз	вантажопідйомність 20 т	2
3	Екскаратори одноковшові	JSB-160	місткість ковша 0,65 м3	1

Зам. інв. №	Підпис і дата	№ ор.						Арк.
Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"		48

№ п/п	Назва машин	Марка	Технічна характеристика	Кількість
4	Автомобілі самоскиди	МАЗ-503Б	вантажопідйомність до 7т	4
5	Електрозварювальний трансформатор	ТДМ-250	И <sub>г</sub> =20-25 вольт І <sub>д</sub> =75-450 ампер	4
6	Перфоратор електромагнітний			2
7	Пістолет монтажний			6
8	Вібратор зовнішній з круговими коливаннями загального призначення	ІВ-21	Збуджувальна сила – 800 кгс. Потужність – 600 кВт, Напруга – 220/380 в. Маса – 25кг	2
9	Трамбівки пневматичні	І-157		3
10	Дрилі електричні			4
11	Бетононасос	БН-80-20		1
12	Кран автомобільний		вантажопідйомність 10 т	1
13	Автомобіль бортовий	MAN	вантажопідйомність до 7т	3

### 3.3.3. Потреба в робочих кадрах

Розрахунок потреби будівництва в робочих кадрах зроблений по середньорічному виробітку на одного робітника, зайнятого на будівельно-монтажних роботах та в підсобному виробництві з врахуванням росту продуктивності праці та по об'єму будівельно-монтажних робіт на розрахунковий період.

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
інв. № ор.	

						<b>Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"</b>	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата		49

Таблиця 6. Робочі кадри

№ п/п	Назва показників	Одиниця вим.	Кількість
1	Тривалість будівництва	міс	11
2	Максимальна кількість робітників	чол.	113
3	в тому числі робочі	чол.	94
4	ІТР	чол.	15
5	охорона	чол	4

### 3.4. Заходи по охороні праці

Склад і зміст рішень з охорони праці повинні відповідати вимогам розділу ДБН А.3.2-2-2009. ССБП. Охорона праці і промислова безпека у будівництві", Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів, затверджених Держмісттехнаглядом, а також правил техніки безпеки, затверджених органами державного нагляду та відповідними міністерствами та відомствами України по погодженню з Держбудом України.

Кожен працівник який бере участь у монтажу повинен:

- пройти інструктаж з техніки безпеки;
- бути забезпеченим спецодягом;
- обов'язково носити на голові каску;
- ті хто працює на висоті повинен мати пояси безпеки, яким пристібатися до попередньо змонтованої конструкції або риштування;

Заходи по охороні праці в умовах будівництва повинні бути направлені на запобігання травм і ушкоджень робочих і ІТР будівельно-монтажних організацій, які пов'язані з будівництвом.

Перед початком будівництва увесь персонал будівельно-монтажної організації повинен пройти інструктаж (з реєстрацією в журналі) про правила безпеки на період будівництва.

Перед початком робіт на території будівництва відповідальний представник будівельної організації оформлює акт-допуск на проведення робіт. В місцях

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ор.	

						<b>Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"</b>	Арк.
							<b>50</b>
Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата		

постійного проходу людей, огорожа повинна мати суцільний захисний козирок. Попереджувачі знаки повинні бути добре помітні як в день, так і вночі. У вечірній час майданчик будівництва повинен бути добре освітлений. Майданчик обладнується спеціальним інвентарем, що гарантує безпеку робіт.

Небезпечні зони помічають знаками безпеки, відповідними написами встановленої форми. Кордони небезпечних зон встановлюються відповідно до вимог розділу ДБН А.3.2-2-2009. ССБП. Охорона праці і промислова безпека у будівництві".

У випадку виникнення в ході робіт непередбачених ситуацій, які можуть створити небезпеку для працюючих, роботи повинні бути припинені до їх усунення, при цьому оформлюється акт.

Автомобільні та пішохідні шляхи повинні розміщуватись за межами небезпечних зон. У випадку, коли автомобільні шляхи знаходяться у зоні переміщення вантажів краном, необхідно передбачати улаштування сигнального огородження, попереджувальних написів та дорожніх знаків про в'їзд в небезпечну зону.

Автомобільні шляхи повинні проєктуватись кільцевими, за необхідності треба передбачати петльовані об'їзди або майданчики для розвороту автомобілів. Радіуси закруглення тимчасових шляхів приймаються не менше 12 м, ширина проїзної частини шляхів 3,5 м при русі транспортних засобів в одному напрямку та 6 м при русі в двох напрямках.

Освітлення будівельного майданчика і ділянок виконання проєктувалось у відповідності з вимогами по проєктуванню електричного освітлення будівельних майданчиків. Освітлення повинно передбачатись робочим, охоронним та аварійним.

Монтаж не можна виконувати в сутінках або при слабкій видимості.

Допускається виконання монтажних робіт при штучному освітленні при виконанні наступних умов:

- в місцях безпосереднього монтажу має бути встановлене освітлення, яке забезпечує освітленість від 50 до 100 люкс.
- склади елементів монтажу повинні бути освітлені з яскравістю від 20 до 50 ЛК.

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ор.	

						<b>Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"</b>	Арк.
							51
Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата		

- вся площадка, на якій виконуються монтажні роботи, має бути освітлена не менше ніж на 20 лк.
- в випадку в перерві постачання електрики роботи повинні бути припинені.
- працівники другої зміни повинні бути забезпечені ліхтариками для того щоб в такому випадку вони могли зійти з риштування та конструкцій.

Вибираючи огороження території будівельного майданчика і ділянок виконання робіт, враховували вимоги ДСТУ Б В.2.8-42:2011. Тип огорожі відповідає характеристиці об'єкта та специфіці будівельно-монтажних робіт.

Робочі місця повинні бути добре освітлені для вантажно-розвантажувальних робіт. Ці майданчики насамперед треба очистити і розпланувати так, що їх уклін не перевищував би 5°. Майданчики обладнуються спеціальним інвентарем, що гарантує безпечність робіт.

У процесі організації будівельного майданчика, розміщення дільниць, робочих місць, проїздів будівельних машин і транспортних засобів, проходів людей визначають небезпечні для людей зони, в межах яких постійно діють, чи можуть діяти небезпечні виробничі фактори.

Перед початком земляних робіт необхідно викликати на місце представників зацікавлених служб відповідних інженерних комунікацій, що можуть опинитися на місці будівництва і виконати вказівки цих служб по охороні комунікацій.

Земляні та інші роботи починати тільки після прийняття всіх необхідних заходів для попередження нещасних випадків, що можуть виникнути внаслідок пошкодження підземних і наземних мереж.

Ґрунт, вилучений з котловану або траншеї, необхідно розмістити на відстані не менше 0,5 м від краю виїмки. Розробка ґрунту в котлованах та траншеях "підкопом" не дозволяється.

На ділянці, де проводяться монтажні роботи, не дозволяється виконання інших робіт та знаходження сторонніх осіб.

Забороняється підйом збірних залізобетонних конструкцій, які не мають монтажних петель або міток, які б забезпечували їх правильну строповку та монтаж. Для переходу монтажників з однієї конструкції на другу, необхідно застосовувати

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ор.	

						<b>Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"</b>	Арк.
							52
Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата		

інвентарні драбини, перехідні містки та трапи, які мають загорожу. Не допускається знаходження людей під елементами, які монтуються, конструкцій і обладнань до встановлення їх в проєктне положення і закріплення.

При наявності вітру монтаж виконувати з великою обережністю відповідно до інструкцій по обслуговуванню засобів монтажу;

Особливу увагу звернути на безпеку при монтажі довгих і важких конструкцій. Під час монтажу потрібно дотримуватися наступного:

- при швидкості вітру до 10 м/сек., монтаж виконується як звичайно;
- при швидкості вітру від 10 до 14 м/сек., вага конструкції повинна бути на 25% менше, ніж максимальна при даному вильоті стріли;
- при швидкості вітру більше 17 м/сек. монтаж припиняється, а кран приводиться в положення для транспортування.

Не виконувати монтаж при великих опадах (дощ, сніг), або при тумані, який приводить до зменшення видимості.

До монтажу можна приступити після висихання або усунення наслідків опадів в районі монтажних робіт.

Допуск робітників до виконання покрівельних робіт дозволяється після огляду виконробом або майстром разом з бригадиром виправності несучих конструкцій покрівлі чи огорожі. При виконанні робіт на покрівлі з схилом більше ніж 20%, робітники повинні застосовувати запобіжні пояси. Для проходу робітників, які виконують роботу на покрівлі з схилом більше ніж 20%, а також на покрівлі з покриттям не розрахованим на навантаження від ваги працюючих, необхідно влаштовувати трапи шириною не менше ніж 0,3 м з поперечними планками для упору ніг. Трапи під час роботи повинні бути закріплені. Не допускається виконання покрівельних робіт під час ожеледиці, туману, який виключає видимість в межах фронту робіт, грози та вітру швидкістю 15 м/сек і більше.

При виконанні робіт у взаємній ув'язці з кресленнями відповідних розділів проєкту і у відповідності з діючими нормами і правилами по охороні праці робота будівельників буде безпечною і не приведе до нещасних випадків.

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ор.	

						<b>Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"</b>	Арк.
							53
Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата		



У небезпечних умовах (зрізання ґрунту на схилі, розчищення завалів поблизу ліній електропередачі чи існуючих будівель і споруд) застосовуються машини, обладнані додатковими засобами захисту, які попереджають вплив на працівників та інших осіб небезпечних виробничих чинників, що виникають під час їх роботи.

Мобільні машини, що працюють у зоні діючих ліній електропередачі, обладнують приладами, що контролюють наближення робочих органів і вузлів машини до струмопровідних пристроїв високої напруги та виконання заходів безпеки відповідно до вимог наряд-допуску на виконання будівельно-монтажних робіт підвищеної небезпеки та у місцях дії небезпечних чи шкідливих чинників.

Виконання робіт із технічного обслуговування і ремонту машин і механізмів здійснюється технічним персоналом після виведення механізмів з робочої зони.

За неможливості такого виведення необхідно обмежити зони роботи інших машин на час виконання робіт із технічного обслуговування і ремонту.

Правила безпечного виконання робіт із використанням засобів механізації регламентуються ПВР. За необхідності деталізації технології та особливих умов безпеки у складі ПВР розробляються технологічні карти.

Організації, що здійснюють будівництво, своїми наказами призначають працівників, відповідальних за:

- справний стан вантажопідіймальних кранів відповідно до вимог НПАОП 0.00-5.07, що підтверджується ними у крановому журналі не рідше ніж через кожні 10 днів;

- безпечне переміщення вантажів кранами відповідно до вимог НПАОП 0.00-5.06. Справність технічного стану вантажозахоплюючих пристроїв і тари підтверджується ними щоденно у журналі робіт;

- здійснення нагляду за утриманням та безпечною експлуатацією вантажопідіймальних кранів відповідно до діючих вимог.

Машини, об'єднані в єдиний технологічний процес із числом робітників більше одного, необхідно забезпечувати системами сигналізації, що попереджають робітників про пуск. Дистанційний пуск машин та механізмів проводиться після подачі попереджувального звукового чи світлового сигналу і одержання зворотного сигналу з місць обслуговування устаткування про можливість пуску.

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
інв. № ор.	

						<b>Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"</b>	Арк.
							<b>55</b>
<b>Зм.</b>	<b>Кільк.</b>	<b>Арк</b>	<b>№ док.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>		

### 3.6. Заходи по пожежній безпеці

Для забезпечення протипожежної безпеки передбачаються наступні заходи:

- Забезпечення доступу пожежного транспорту;

Забезпечення пожежної безпеки проводити в відповідності з вимогами: "Закон України "Про пожежну безпеку", Правила пожежної безпеки в Україні, "Вимоги пожежної безпеки під час проведення вогневих, фарбувальних та будівельно-монтажних робіт".

Відповідальність за пожежну безпеку об'єктів, що будуються, реконструюються, технічно переоснащуються, та будівельних майданчиків, своєчасне виконання протипожежних заходів, забезпечення засобами пожежегасіння, організацію пожежної охорони та роботу добровільних протипожежних формувань несе керівник робіт від генпідрядної будівельної організації (або особа, яка його заміняє).

Відповідальність за пожежну безпеку окремих діляниць будівництва, наявність та справне утримання засобів пожежегасіння, своєчасне виконання передбачених проектом протипожежних заходів несуть (призначаються наказом) керівники робіт на цих діляницях.

При виконанні робіт субпідрядними організаціями відповідальність за дотримання заходів пожежної безпеки покладається на керівників цих організацій та керівників окремих діляниць.

Відповідальність за пожежну безпеку побутових, допоміжних та підсобних приміщень несуть посадові особи, яким підпорядковані вказані приміщення.

Споруджувані будівлі, тимчасові споруди, підсобні приміщення, а також будівельні майданчики повинні бути забезпечені первинними засобами пожежегасіння.

До початку будівництва на будівельному майданчику мають бути знесені всі будівлі та споруди, розташовані в протипожежних розривах. У разі збереження існуючих споруд повинні бути опрацьовані протипожежні заходи щодо забезпечення їх пожежної безпеки.

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
інв. № ор.	

						<b>Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"</b>	Арк.
							<b>56</b>
Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата		

Дороги повинні мати покриття, придатне для проїзду пожежних автомашин будь-якої пори року, ворота для в'їзду мають бути не менше 4,5 м завширшки. Біля в'їздів на будмайданчик треба встановлювати (вивішувати) плани з нанесенням на них будівлями та спорудами, що будуються, а також допоміжними будівлями і спорудами, в'їздами, під'їздами, джерелами води, засобами пожежогасіння та зв'язку.

До всіх споруд, що будуються, та допоміжних споруд, у тому числі й тимчасових, місць відкритого зберігання будівельних матеріалів, конструкцій та устаткування має бути забезпечений вільний під'їзд. Улаштування під'їздів та доріг до будівель, що зводяться, необхідно завершити до початку основних будівельних робіт.

Коли будівля зводиться у три поверхи і більше, слід застосовувати металеві риштування.

Будівельні риштування споруд на кожні 40 м їх периметра необхідно обладнувати одними сходами або драбиною, але не менше ніж двома сходами (драбинами) на всю будівлю. настил та підмостки риштувань слід періодично та після закінчення робіт очищати від будівельного сміття, а в разі необхідності посипати піском.

Виконання робіт всередині будівель і споруд із застосуванням горючих речовин та будівельних матеріалів груп горючості Г3, Г4 одночасно з БМР, пов'язаними з використанням відкритого вогню (зварювання, відігрівання труб тощо), не дозволяється.

Робота, пов'язана з монтажем конструкцій з утеплювачем з матеріалів груп горючості Г3, Г4 або із застосуванням утеплювачів з цих матеріалів, має вестися за нарядом допуском, який видається виконавцю робіт особою, відповідальною за протипожежний стан будівництва.

На місцях виконання робіт кількість утеплювачів та покрівельних рулонних матеріалів не повинна перевищувати змінної потреби.

Утеплювач з матеріалів груп горючості Г3, Г4 необхідно зберігати за межами будинку, що зводиться, в окремо розташованій споруді чи на спеціальному майданчику на відстані не менше 18 м.

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
інв. № ор.	

						<b>Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"</b>	Арк.
							57
Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата		

Під час робіт, пов'язаних із влаштуванням гідро- та пароізоляції на покрівлі, монтажем панелей з утеплювачем із горючих матеріалів груп Г2, Г3, г4, забороняється проводити електрогазозварювальні та інші вогневі роботи.

Усі роботи, пов'язані із застосуванням відкритого вогню, мають проводитися до початку застосування горючих та важкогорючих матеріалів.

Заправляти паливом агрегати на покрівлі слід у спеціальному місці, забезпеченому вогнегасниками та ящиком з піском. Зберігання палива для заправлення агрегатів, а також порожньої тари з-під палива на покрівлі не дозволяється.

У разі виявлення пожежі (ознак горіння) кожний громадянин зобов'язаний:

- негайно повідомити про це телефоном в пожежну охорону. При цьому необхідно назвати адресу об'єкта, вказати кількість поверхів будівлі, місце виникнення пожежі, обстановку на пожежі, наявність людей, а також повідомити своє прізвище;

- Вжити (по можливості) заходів до евакуації людей, гасіння (локалізації) пожежі та збереження матеріальних цінностей;

- Якщо пожежа виникла на підприємстві, повідомити про неї керівника чи відповідну конкретну посадову особу;

- У разі необхідності викликати інші аварійно-рятувальні служби (медичну, газорятувальну тощо).

По прибутті на пожежу пожежних підрозділів повинен бути забезпечений безперешкодний доступ їх на територію об'єкта. Після прибуття пожежного підрозділу адміністрація та технічний персонал будівлі зобов'язаний брати участь у консультуванні керівника гасіння про конструктивні і технологічні особливості об'єкта, де виникла пожежа, прилеглих будівель, організувати залучення до вжиття необхідних заходів, пов'язаних із ліквідацією пожежі та попередженням її розвитку, сил та засобів об'єкта.

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
інв. № ор.	

						<b>Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"</b>	Арк.
							58
Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата		

# НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

Консультант \_\_\_\_\_ /Донець Т.П., ст. викл./

Здобувач \_\_\_\_\_ /Субін І.М./

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата

**Кваліфікаційна робота  
здобувача ступеня вищої освіти "магістр"**

Арк.

59

## 4.1. Проблема та аналіз дослідження

У зв'язку з інтенсивними бойовими діями на території України щоденно зростає кількість будівель та інженерних споруд, що зазнають руйнівного впливу вибухових хвиль. У таких умовах дослідження стійкості та безпеки несучих конструкцій набуває особливої актуальності, адже саме від цього залежить збереження об'єктів критичної інфраструктури, споруд цивільного захисту та інших важливих будівель. Забезпечення їхньої надійності є ключовим завданням у підвищенні обороноздатності та безпеки населення.


Основними вражаючими факторами вибухової хвилі є надлишковий тиск на її фронті та тривалість фази стиснення. З метою уникнення або мінімізації їх впливу на людей і будівельні конструкції застосовуються різноманітні послаблювальні засоби, зокрема спеціальні інженерні рішення та конструкції із залізобетону, здатні ефективно поглинати та розсіювати енергію вибухової хвилі.

Згідно з будівельними нормами, окремі типи будівель і споруд — зокрема сховища, протирадіаційні укриття та споруди подвійного призначення — мають проектуватися з урахуванням впливу повітряної ударної хвилі на їх конструкції. З метою спрощення розрахунків низка нормативних документів передбачає оцінювання огорожувальних та несучих конструкцій захисних споруд на основі спеціального поєднання навантажень, що включає постійні, тимчасові та еквівалентне статичне навантаження, яке відповідає динамічному впливу ударної хвилі.

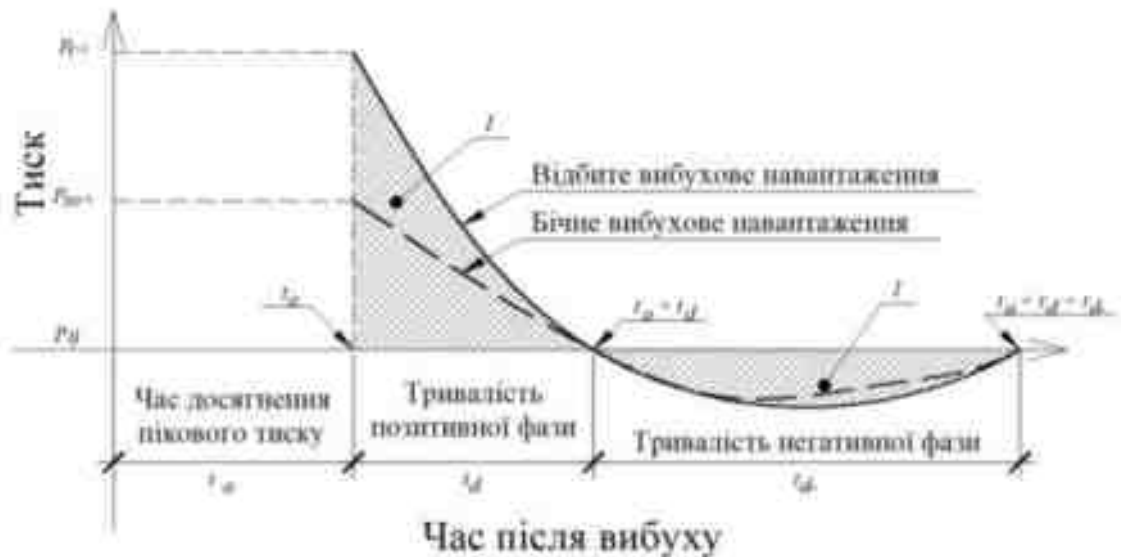
Нормативні документи також допускають застосування прямого динамічного аналізу несучих конструкцій будівель і споруд для оцінки їх реакції на вплив повітряної ударної хвилі. Використання такого підходу дає змогу істотно прискорити процес моделювання параметрів напружено-деформованого стану конструктивних елементів і підвищити точність прогнозування їх поведінки під дією вибухових навантажень.

Погоджено:		
Зам. інв. №		
Підпис і дата		
Інв. № ор.		

### Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"

Зм.	Кільк.	Арк.	№	Підпис	Дата	Науково-дослідна частина	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Субін			12.25		Науково-дослідна частина	Н	1
Перевірив		Донець			12.25	 <b>КНУБА</b> <b>Кафедра ССП</b>			

Характеристики ударної хвилі, необхідні для подальших інженерних розрахунків, визначаються через аналіз її типового профілю. На рисунку 3 схематично наведено принципову форму графіка зміни надлишкового тиску після вибуху в часі для деякої визначеної точки простору, що дозволяє враховувати особливості фази стиснення та подальших хвильових процесів.



**Рис. 3. Принциповий графік зміни характеру тиску вибухової хвилі в часі з моменту вибуху й до затухання**

$P_g$  та  $P_0$  – значення максимальних показників надмірного тиску, що можуть бути досягнуті після вибуху;

$t_a$  - час досягнення пікового тиску. Часовий інтервал від початку вибуху до досягнення максимального тиску.  $t_d$  - тривалість позитивної фази (зона стиснення). Часовий інтервал від моменту досягнення пікового тиску до повернення тиску до атмосферного рівня.  $I$  - позитивний імпульс. Загальну кількість енергії, переданої вибуховою хвилею на одиницю площі за час позитивної фази. Іншими словами, це площа під кривою тиску під час позитивної фази, коли тиск перевищує атмосферний рівень.  $t_d$  - тривалість негативної фази (зона розрідження). Часовий інтервал, протягом якого тиск падає нижче атмосферного тиску після початкового піку. Відповідно, негативний імпульс вибуху визначається як інтеграл (площа під кривою) негативної фази графіка зміни тиску вибуху у часі. Цей імпульс відображає величину та тривалість зниження тиску під час негативної фази.

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
інв. № ор.	

Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота  
здобувача ступеня вищої освіти "магістр"

Арк.

61

Окрім визначення параметрів повітряної ударної хвилі, важливим етапом інженерних досліджень є оцінка просторової роботи будівельних конструкцій при дії вибухових навантажень. Особливу увагу при цьому приділяють взаємодії несучих елементів каркасу, жорсткості вузлів з'єднання та здатності конструктивної системи перерозподіляти зусилля у позапроектних розрахункових ситуаціях. Недостатня жорсткість або локальні руйнування окремих елементів можуть призводити до прогресуючих обвалів, що є неприпустимим для споруд цивільного захисту та об'єктів критичної інфраструктури.

У зв'язку з цим при проектуванні захисних споруд доцільним є застосування просторових розрахункових моделей, які дозволяють враховувати сумісну роботу фундаментів, вертикальних та горизонтальних несучих елементів. Використання сучасних програмних комплексів на основі методу скінчених елементів дає можливість моделювати реальний напружено-деформований стан конструкцій з урахуванням нелінійних властивостей матеріалів, особливостей закріплення та дії короткочасних імпульсних навантажень.

Таким чином, комплексний підхід до оцінки впливу вибухової хвилі, що поєднує нормативні методики та чисельне моделювання, дозволяє підвищити рівень надійності та безпеки будівель і споруд в умовах сучасних загроз, а також забезпечити відповідність проектних рішень вимогам чинних будівельних норм.

## 4.2. Навантаження

Споруда подвійного призначення (СПП) з захисними властивостями протирадіаційного укриття передбачена групи П-1 із коефіцієнтом захисту  $K_3=1000$  та розрахунком огорожувальних конструкцій на надмірний тиск вибухової хвилі  $\Delta P_{ex}=100$  кПа.

Зазначені параметри відповідають вимогам чинних нормативних документів щодо захисних споруд цивільного захисту та забезпечують необхідний рівень безпеки для укриття персоналу в умовах дії вибухових і радіаційних факторів ураження. Прийняті розрахункові значення надмірного тиску використано для формування спеціальних поєднань навантажень при перевірці несучої здатності та

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
інв. № ор.	

						<b>Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"</b>	Арк.
							62
Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата		

експлуатаційної придатності огорожувальних і несучих конструкцій споруди. Це дозволяє обґрунтовано оцінити стійкість конструктивної системи СПП при дії позапроектних та аварійних навантажень і підтвердити відповідність прийнятих конструктивних рішень заданому класу захисту.

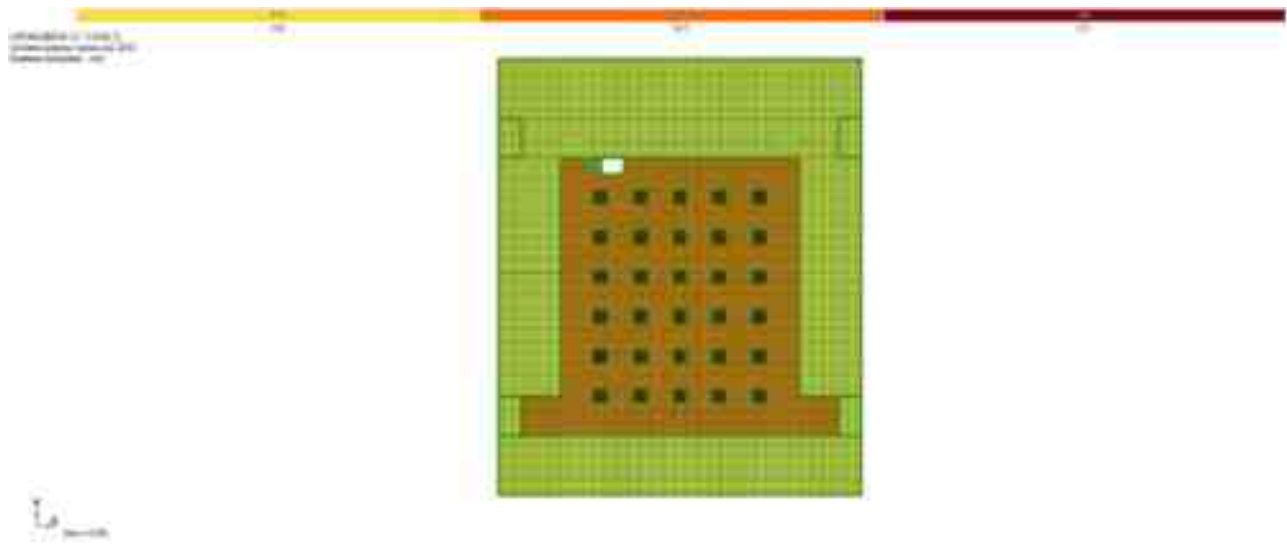
Таблиця 7. Збір рівномірно розподілених навантажень на огорожувальні конструкції (т/кв.м.)

№	Навантаження	Посилання згідно ДБН В.2.2-5:2023	Коеф. надійності	Коеф. відповід.	Коеф. динаміч.	Розрахункове значення
1	Плита покриття	рис.14.1 схема б, $P1 = \Delta P_{ex}$	1,00	1,05	1,2	12,6
2	Зовнішні стіни захищені від ударної хвилі	рис.14.2 схема а, $P2 = K\sigma \cdot \Delta P_{ex}$ ( $K\sigma=0,5$ , табл.14.3)	1,00	1,05	1	5,3
3	Зовнішні стіни не захищені від ударної хвилі	рис.14.2 схема з, $P4 = \Delta P_{ex} + 2,5 \cdot \Delta P_{ex}^2 / (\Delta P_{ex} + 720)$	1,00	1,05	1,3	17,8
4	Зовнішні стіни, що відокремлюють укриття від примикаючих приміщень	рис.14.1 схема б, $P2 = 0,8 \cdot \Delta P_{ex}$	1,00	1,05	1,3	10,9
5	Зовнішні стіни у місцях входів, перші захисно-герметичні двері(ворота)	табл.14.6 п.1 $P = K_v \cdot \Delta P_{ex}$ ; табл.14.7 п.1 $K_v=0,8$ ; п.3 $K_v=2,2$ .	1,00	1,05	1,3	п.1, 10,9 п.3, 30,0
6	Внутрішні стіни евакуаційних коридорів	табл.14.6 п.4, $P=1,5$ т/кв.м	1,00	1,05	1,3	2,1

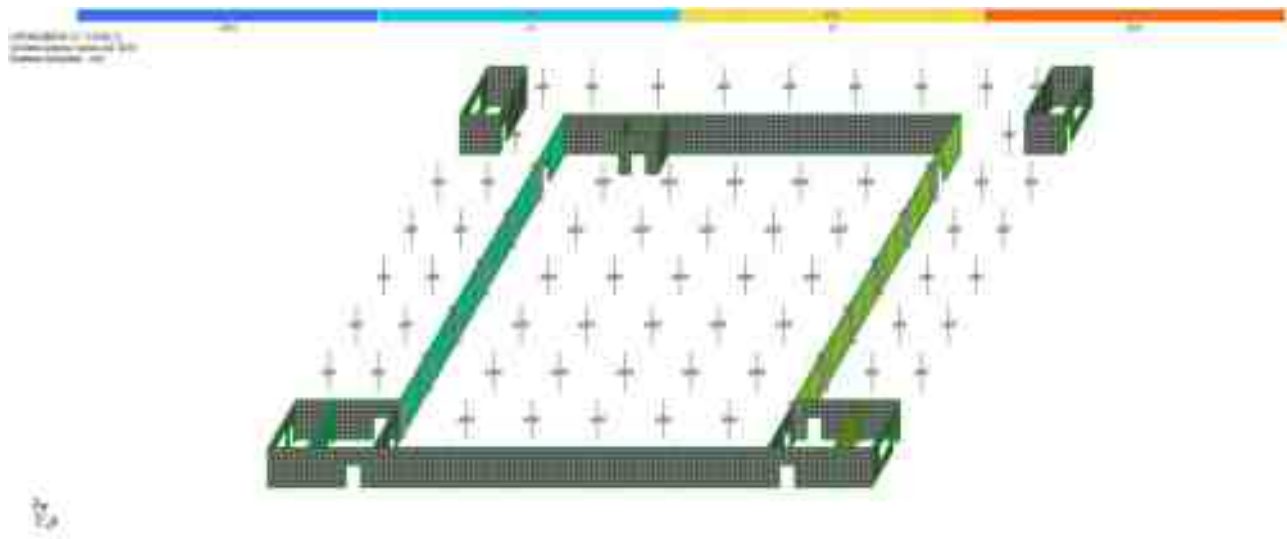
Зам. інв. №	
Підпис і дата	
інв. № ор.	

						<b>Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"</b>	Арк.
							63
Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата		

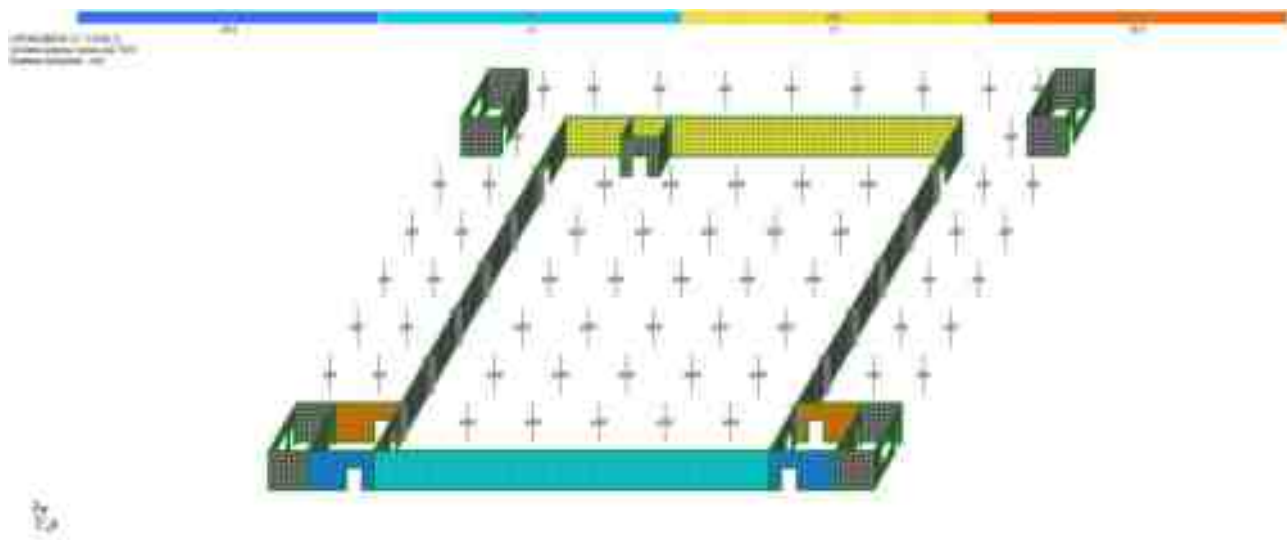
### Мозаїка навантажень по Z на плиту над укриттям



### Мозаїка навантажень по X на стіни



### Мозаїка навантажень по Y на стіни

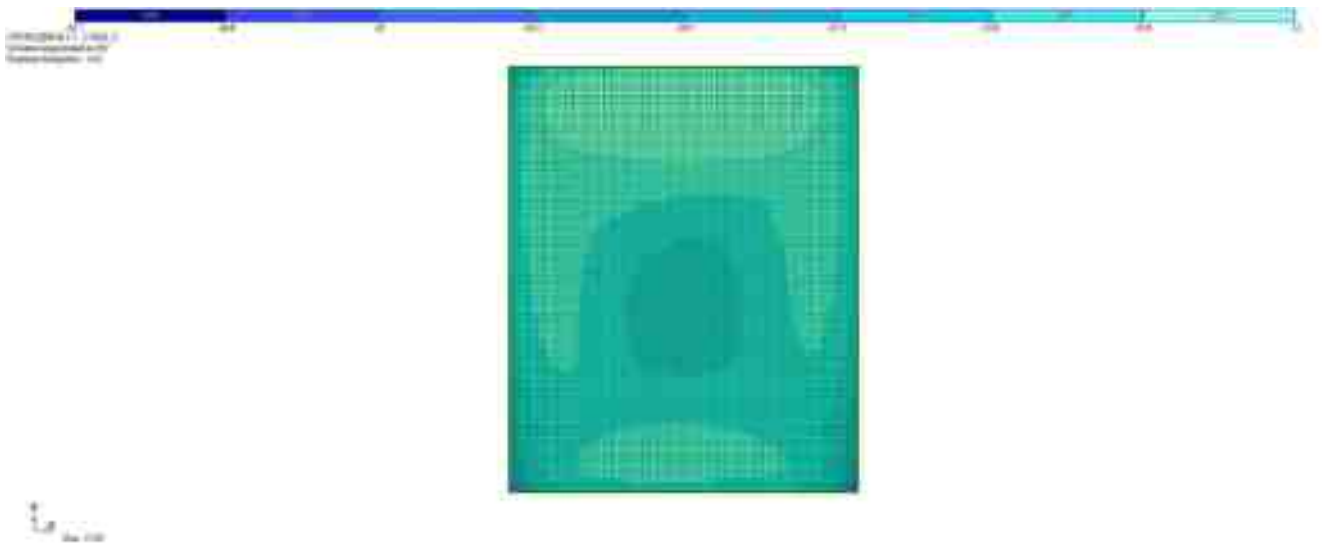


Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата

**Кваліфікаційна робота  
здобувача ступеня вищої освіти "магістр"**

## Мозаїка напружень тиску на ґрунт під подошвою фундаментної плити



### 4.3. Розрахункові положення

Розрахунок просторового каркасу будівлі виконано з використанням програмного розрахункового комплексу (ПРК) «Ліра-САПР», у якому споруда розглядалася як єдина система «основа – фундамент – споруда». Застосування даного програмного комплексу дозволяє моделювати напружено-деформований стан будівельних конструкцій методом скінчених елементів з урахуванням просторової роботи елементів, а також виконувати інженерні розрахунки відповідно до вимог чинних нормативних документів.

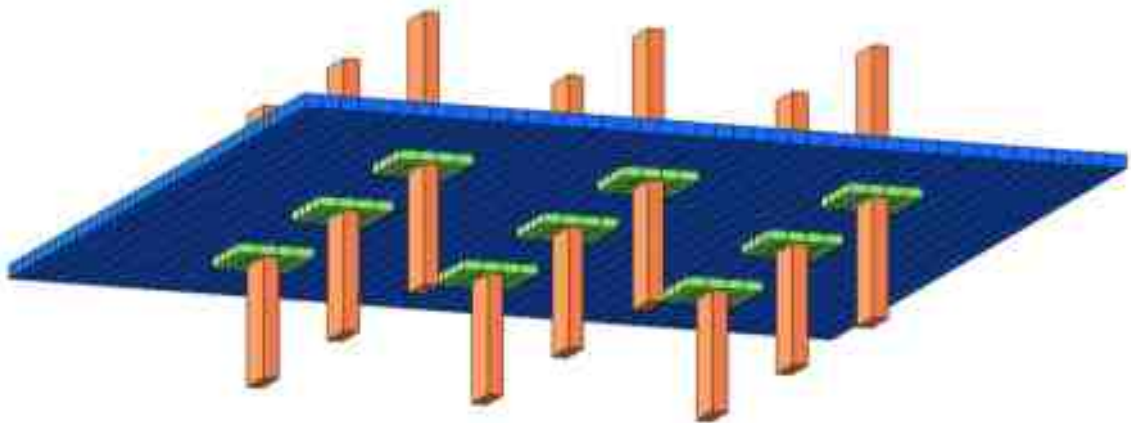
Для проведення розрахунків була створена тривимірний розрахункова модель будівлі, яка найбільш повно відображає реальну роботу конструктивної схеми. Площинні конструктивні елементи — плити перекриттів, стіни та фундаментні елементи — моделювалися у вигляді пластинчатих скінчених елементів, тоді як залізобетонні колони та інші лінійні елементи каркасу представлялися стрижневими елементами. На всі скінчені елементи прикладалися розрахункові навантаження з урахуванням коефіцієнтів надійності за навантаженням, коефіцієнтів відповідальності та, за необхідності, динамічних коефіцієнтів, що відповідає вимогам нормативних документів.

Конструктивна схема будівлі являє собою комбінований монолітний залізобетонний каркас із системою діафрагм жорсткості та жорсткими вузлами сполучення колон із плитами перекриття. Просторова жорсткість і загальна стійкість

Зам. інв. №	Підпис і дата	Інв. № ор.					Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"	Арк.
								65
Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата			

будівлі забезпечуються сумісною роботою жорстких дисків плит перекриття, монолітних стінових діафрагм і ядер жорсткості, до яких відносяться монолітні сходові клітини. Жорстке заземлення колон у фундаментах та жорсткі вузли з'єднання з плитами перекриття забезпечують ефективну передачу зусиль і сприяють рівномірному розподілу навантажень у конструкціях.

Прийнята розрахункова схема дозволяє адекватно оцінити напружено-деформований стан елементів каркасу будівлі як за звичайних експлуатаційних навантажень, так і при дії особливих та позапроектних впливів, зокрема вибухових навантажень, що є особливо важливим для споруд цивільного захисту та об'єктів підвищеної відповідальності.



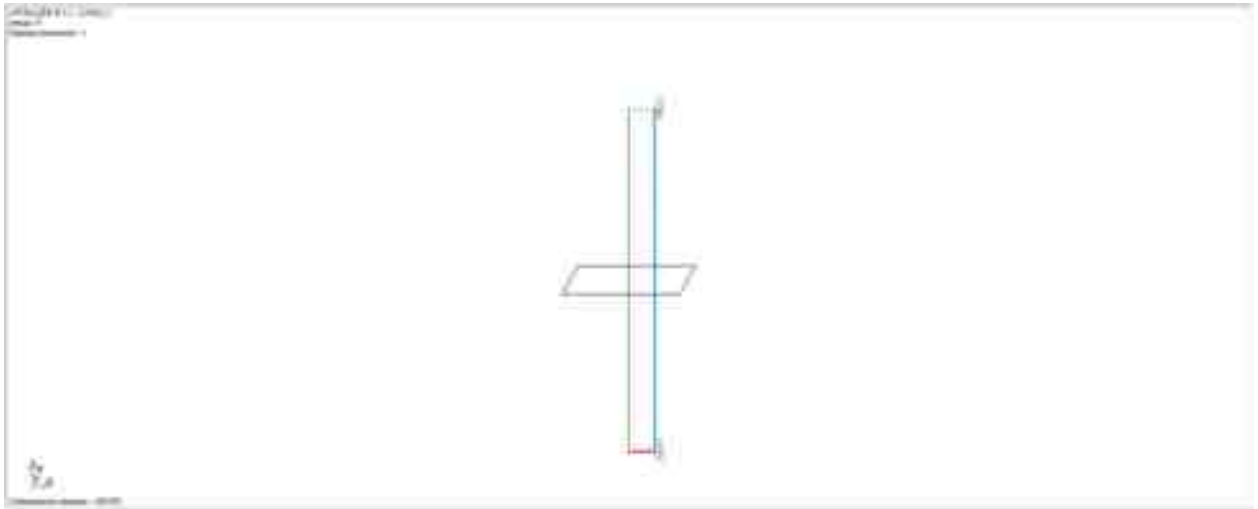
**Рис. 4. Фрагмент розрахункової схеми «плита-колона»**

Зам. інв. №	Підпис і дата	Інв. № ор.					Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"	Арк.
			Зм.	Кільк.	Арк	№ док.		Підпис

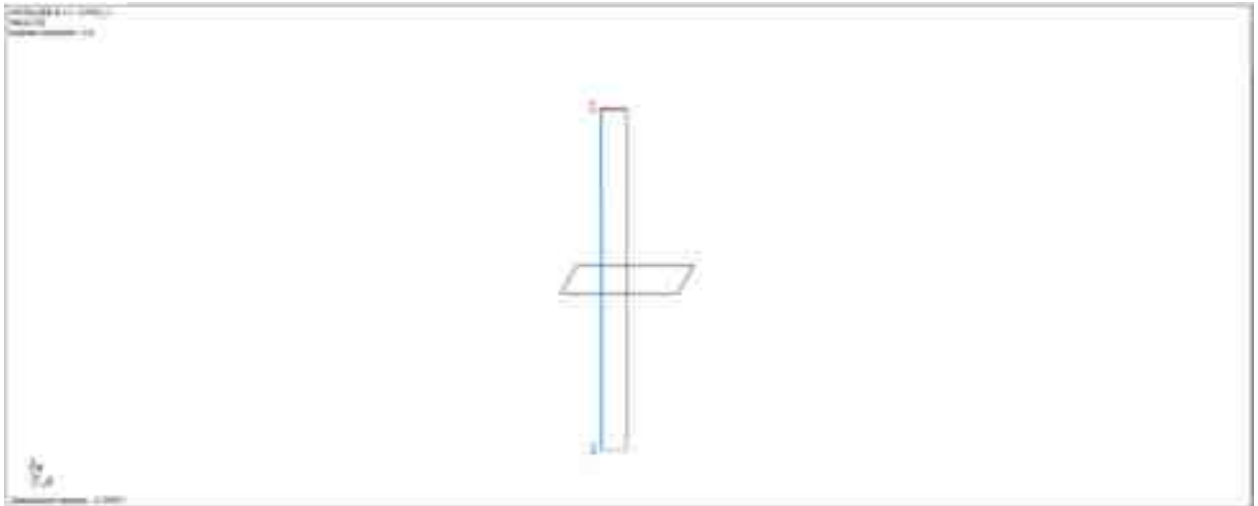
# Колона

## Вплив вибухової хвилі

Поздовжня сила N, т



Згинальний момент  $M_y$ , т\*м



Згинальний момент  $M_z$ , т\*м

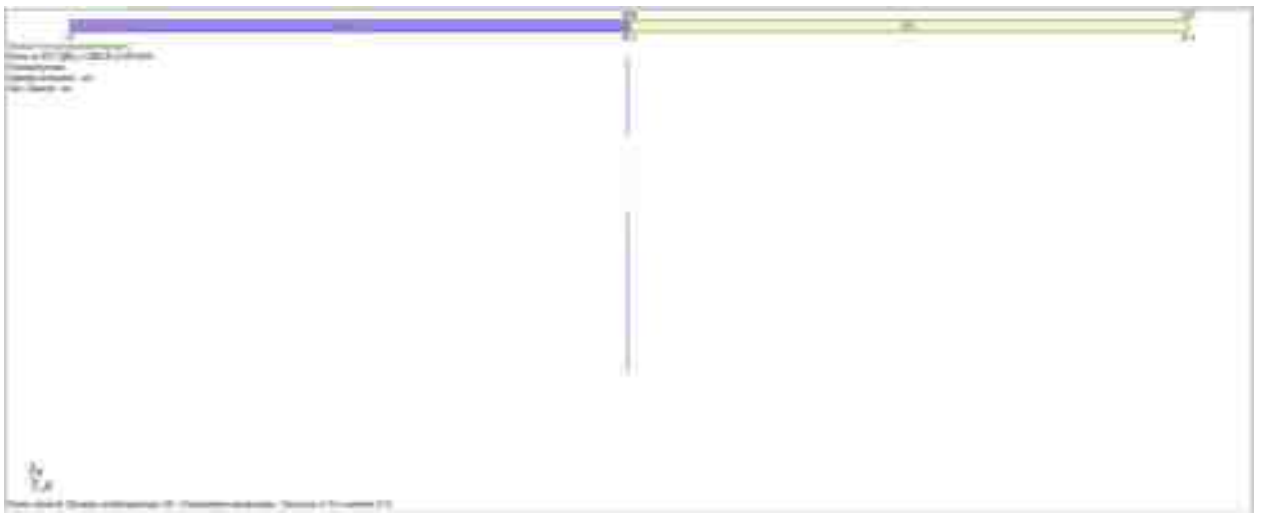


Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ор.	

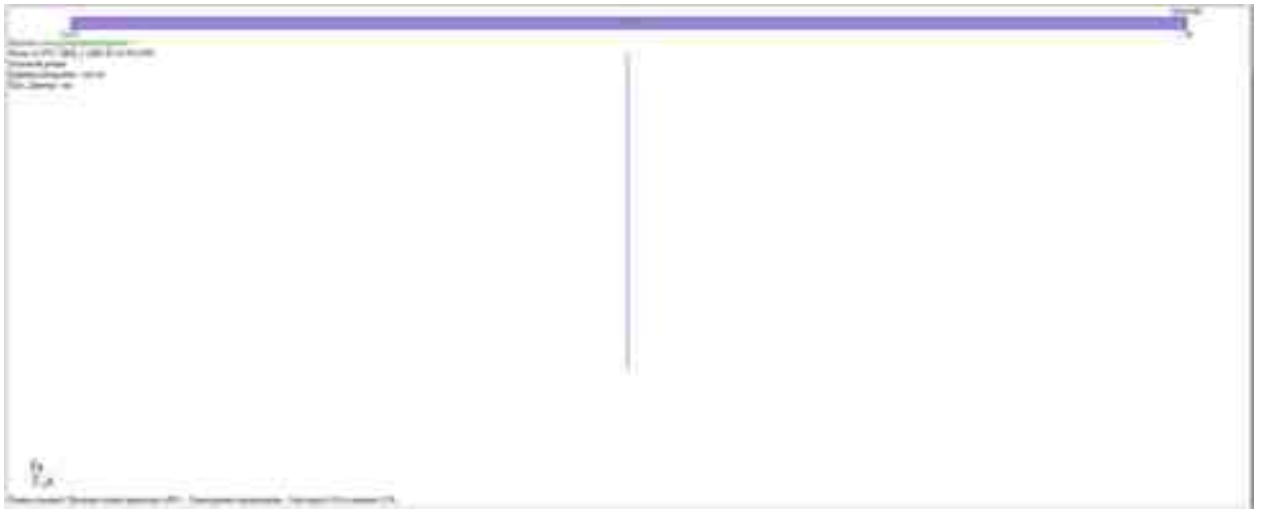
Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата

**Кваліфікаційна робота  
здобувача ступеня вищої освіти "магістр"**

### Поздовжнє армування колони



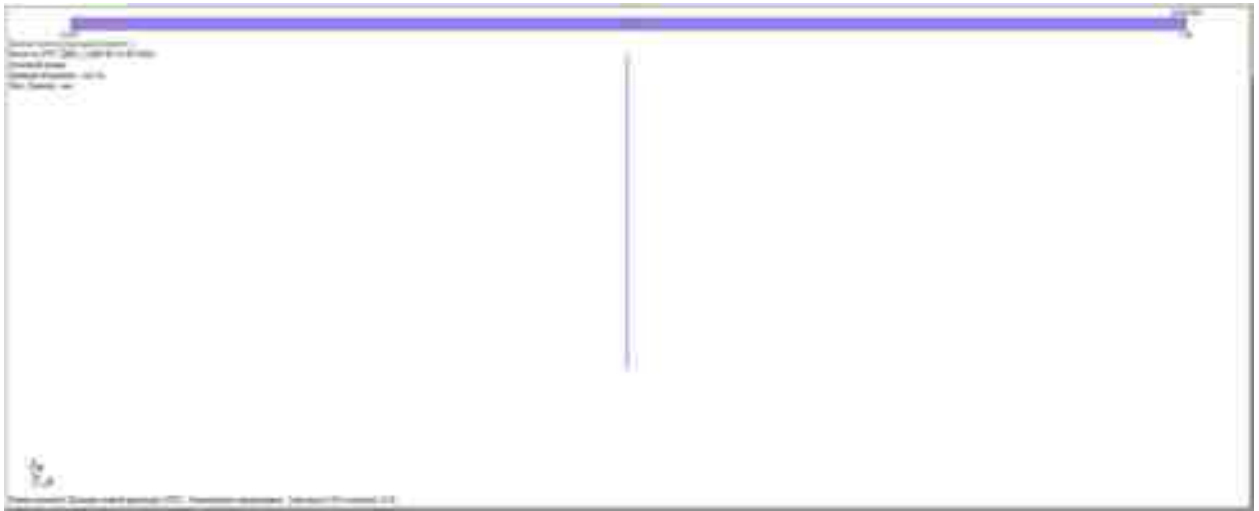
### Поперечне армування колони



Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата

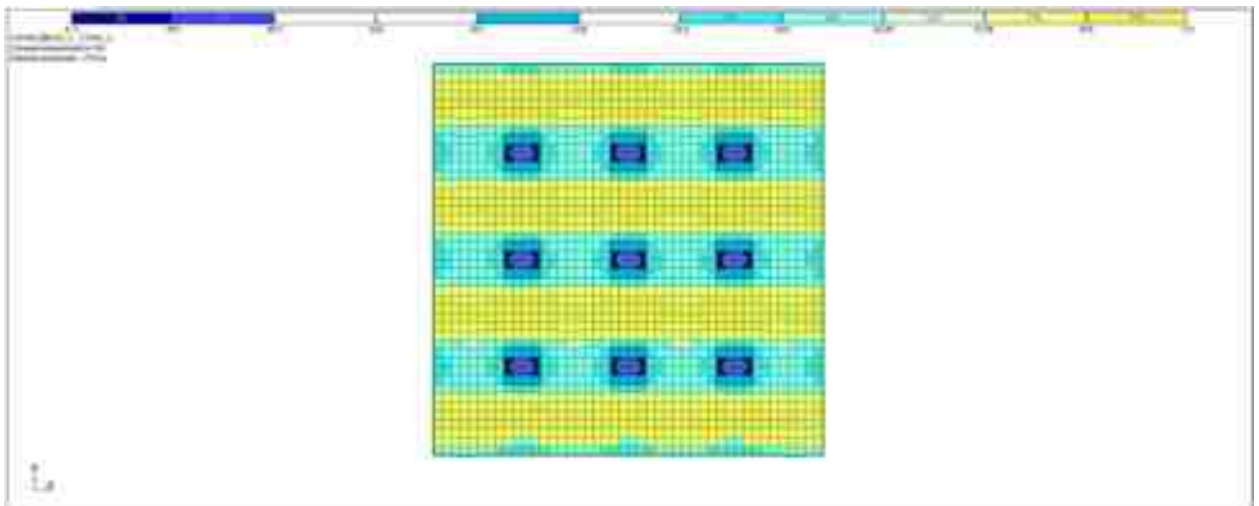
**Кваліфікаційна робота  
здобувача ступеня вищої освіти "магістр"**



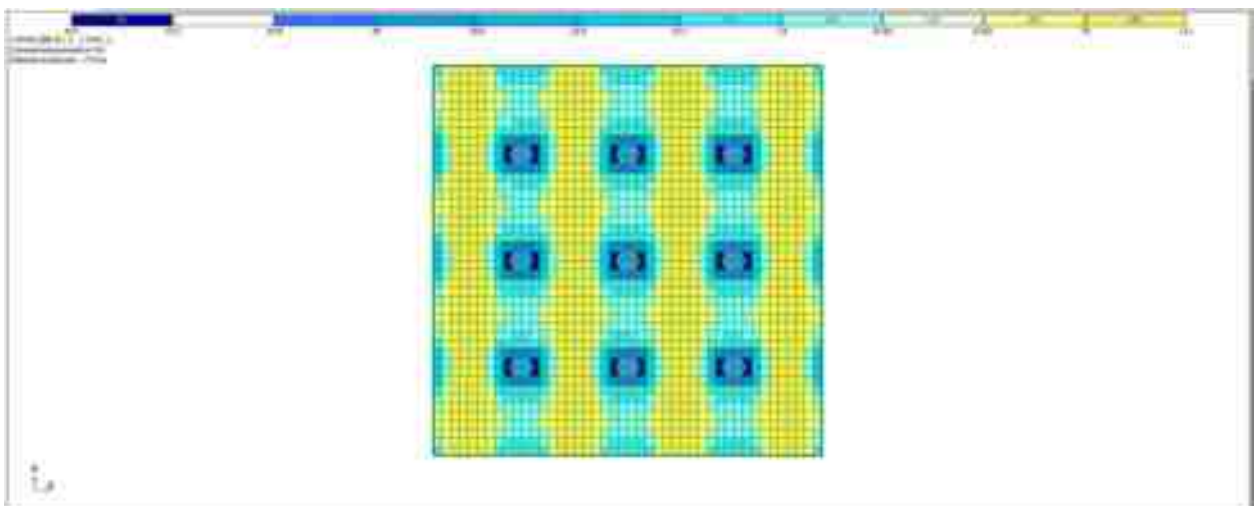
### Плита перекриття

### Вплив вибухової хвилі

Згинальні моменти  $M_y$ , т\*м/м



Згинальні моменти  $M_x$ , т\*м/м



Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ор.	

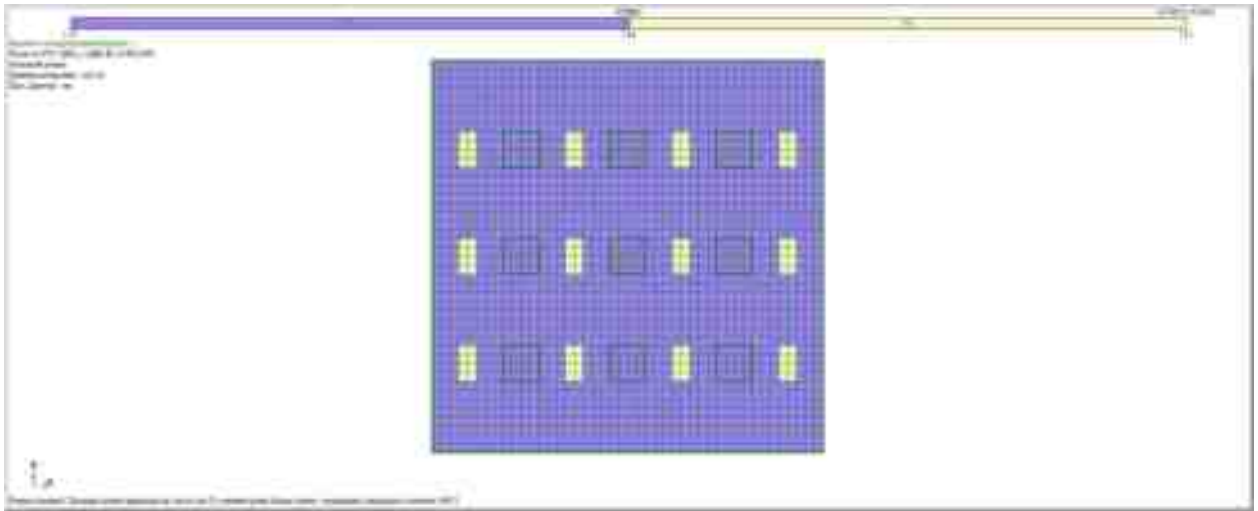
Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота  
здобувача ступеня вищої освіти "магістр"

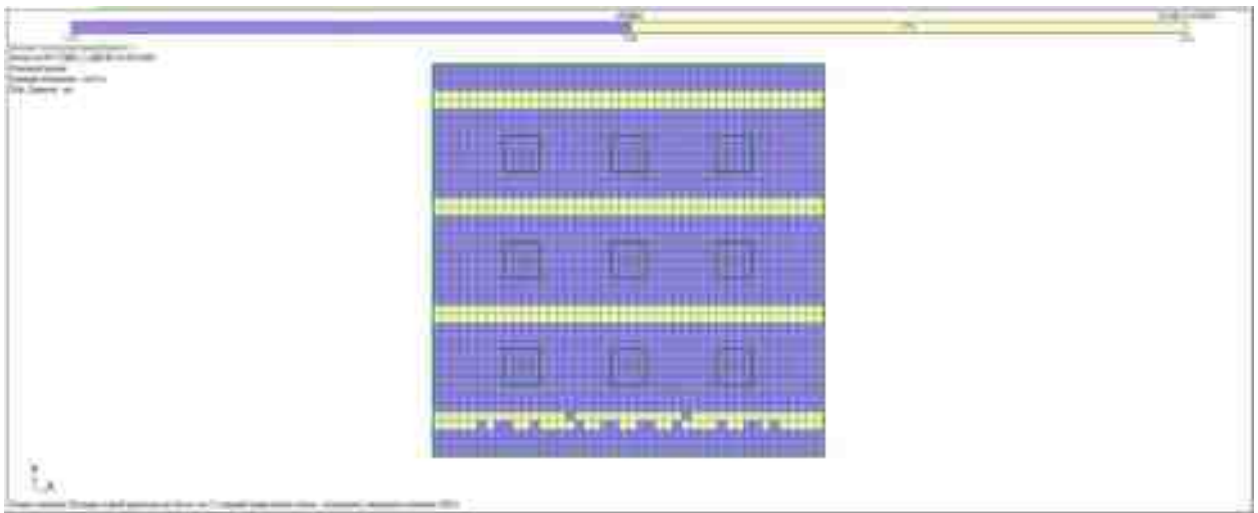
Арк.

69

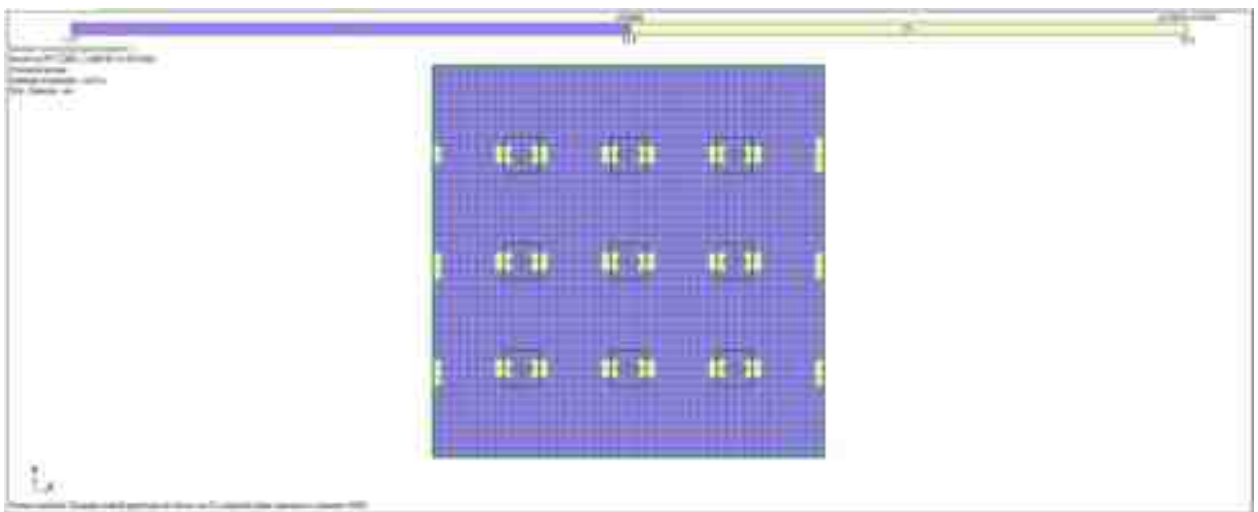
### Нижнє армування по осі X



### Нижнє армування по осі Y



### Верхнє армування по осі X

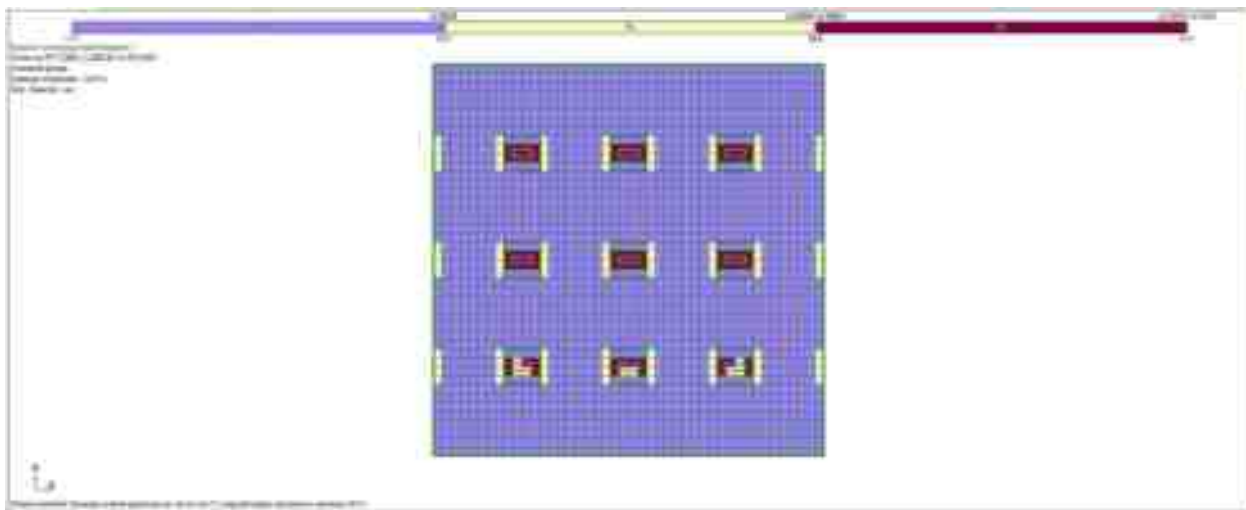


Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата

**Кваліфікаційна робота  
здобувача ступеня вищої освіти "магістр"**

### Верхнє армування по осі У



Сила продавлювання капітелі колоною складає  $562 - 48 = 514$ тс.



Інв. № ор.	Зам. інв. №
Зм.	Підпис і дата

Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота  
здобувача ступеня вищої освіти "магістр"

Армування плити по моменту прийнято д.16 А500С з кроком 150х150мм по всій площі + додаткове д.20 та д.16 А500С з кроком 150мм в різних напрямках.

Параметри поздовжньої арматури	
Складно	
д.	16
д.	16
Діаметри	
д.	16
д.	20
Відстань армування	
φ	0.004872
φ	0.008243

Капітель висотою 600мм з бетону класу С25/30

Параметри плити перекриття	
h	600
D <sub>x</sub>	16
D <sub>y</sub>	16
c	42
Бетон С25/30	
b	
d	158
d <sub>x</sub>	542
d <sub>y</sub>	558

Сила продавлювання 514тс, переріз колони 400х1200мм

Загальні вхідні дані	
Зусилля	
Y <sub>кв</sub>	514
Переріз	
b	400
h	1200
Додаткові параметри	
β	1.15
ω <sub>н</sub>	3200
ω	30708

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота  
здобувача ступеня вищої освіти "магістр"

Арк.

72

Виходячи з цих даних для схеми укриття поперечне армування капітелі виконується по розрахунку д.12 А500С з кроком 150х150мм.

Несуча здатність по бетону	
$V_{Rd} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_l \cdot d_{eff}} =$	106
$V_{Rd,max} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_0 \cdot d_{eff}} =$	336
$V_{Rd,c} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot \sqrt{100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck}} =$	51
$V_{Rd,max} = 0.5 \cdot v \cdot f_{cd} =$	465
$C_{Rd,c} = \frac{0.18}{\gamma_c} =$	0.1385
$v =$	0.5472
$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} =$	1.603
$f_{ck} =$	22
$\rho_l = \sqrt{\rho_{lx} \cdot \rho_{ly}} =$	0.0055
$N_{max,c} = \frac{V_{Rd,c} \cdot u_l \cdot d_{eff}}{\beta} =$	247

Кількість стрижнів в поперечному напрямку

Параметри поперечного армування	
$s_{r,max}$	412.5   150
$s_{r,min}$	165
$s_r$	825   1100
$f_{ywd,eff}$	300   A500
$f_{yk}$	500
$u_{int}$	21072.7   2845.978
$A_{s,r,eff}$	168.20

Несуча здатність з поперечною арматурою	
$A_{sv} = \frac{(V_{Ed} - 0.75 \cdot V_{Rd,c}) \cdot s_r \cdot u_l}{1.5 \cdot f_{ywd}} =$	22.94
$A_{sv,min} = \frac{0.053 \cdot s_r \cdot s_l \cdot \sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}} =$	36.76

Кількість стрижнів в поперечному напрямку  $\Phi 12 = 20$

Зам. інв. №

Підпис і дата

інв. № ор.

Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота  
здобувача ступеня вищої освіти "магістр"

Арк.

73

Фактична кількість поперечної арматури, що стоїть в розрахунковому периметрі 26шт.

$$V_{Rd,cs} = 0.75 \cdot V_{Rd,c} + 0.75 \cdot \frac{A_{sv,max} \cdot f_{yv,d,eff}}{u_1 \cdot d} = 122.432$$

$$N_{max,cs} = \frac{V_{Rd,cs} \cdot u_1 \cdot d_{eff}}{\beta} = 592$$

Зусилля, що несе переріз з поперечним армуванням складає 592тс > 514тс.  
Умова виконується.

**При дії таких зусиль продавлювання виникає необхідність перевірки продавлювання плити капітеллю.**

Сила продавлювання плити капітеллю складає 514 - 73(навантаження по площі капітелі) =441тс.

Армування плити по моменту прийнято д.16 А500С з кроком 150х150мм по всій площі + додаткове д.20 та д.16 А500С з кроком 150мм в різних напрямках.

Параметри по здовжній арматури	
Основна	
d <sub>x</sub>	16 150
d <sub>y</sub>	16 150
Додаткова	
d <sub>x</sub>	16 150
d <sub>y</sub>	20 150
Відсоток армування	
ρ <sub>x</sub>	0.004272
ρ <sub>y</sub>	0.006242

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота  
здобувача ступеня вищої освіти "магістр"

Арк.

74



### Несуча здатність по бетону

$$V_{ed} = \frac{\beta \cdot V_{ed}}{u_l \cdot d_{eff}} = 135$$

$$V_{ed,max} = \frac{\beta \cdot V_{ed}}{u_o \cdot d_{eff}} = 192$$

$$V_{Rd,c} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot \sqrt{100 \cdot \rho_s \cdot f_{ck}} = 71$$

$$V_{Rd,max} = 0.5 \cdot v \cdot f_{cd} = 465$$

$$C_{Rd,c} = \frac{0.18}{\gamma_c} = 0.1385$$

$$v = 0.5472$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d'}} = 1.8165$$

$$f_{cd} = 17$$

$$N_{max} = \frac{V_{Rd,c} \cdot u_l \cdot d_{eff}}{\beta} = 232$$

$$f_{ck} = 22$$

$$\rho_s = \sqrt{\rho_{sx} \cdot \rho_{sy}} = 0.0101$$

Параметри поперечного озцвання	
$s_{r,max}$	412.5 / 150
$s_{r,min}$	165
$s_r$	825 / 1100
$f_{ywd,eff}$	300 / 450
$f_{yk}$	500
$u_{l,eff}$	21072.7 / 2845.978
$A_{s,r,eff}$	168.20

### Несуча здатність з поперечною арматурою

$$A_{s,r} = \frac{(V_{ed} - 0.75 \cdot V_{Rd,c}) \cdot s_r \cdot u_l}{1.5 \cdot f_{ywd}} = 34.13$$

$$A_{s,r,min} = \frac{0.053 \cdot s_r \cdot s_x \cdot \sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}} = 20.05$$

Кількість стрижнів в периметрі, балокрам  $10 = 43$

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № ор.	

Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата

**Кваліфікаційна робота  
здобувача ступеня вищої освіти "магістр"**

Фактична кількість поперечної арматури, що стоїть в розрахунковому периметрі 58шт.

$$V_{ад.ст} = 0.75 \cdot V_{ад.с} + 0.75 \cdot \frac{A_{max} \cdot f_{ywd,eff}}{u_l \cdot d} = 162.852$$

$$N_{max,ст} = \frac{V_{ад.ст} \cdot u_l \cdot d_{eff}}{\beta} = 534$$

Зусилля, що несе переріз з поперечним армуванням складає 534тс > 441тс.  
Умова виконується.

**Виходячи з цього, можна зробити висновки, що при дії вибухової хвилі виникають такі зусилля при яких потрібно перевіряти не тільки продавлювання капітелі колоною, а і продавлювання плити капітеллю.**

Зам. інв. №	Підпис і дата	Інв. № ор.					Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"	Арк.
			Зм.	Кільк.	Арк	№ док.		Підпис

## 4.4. Висновки

1. В умовах дії повітряної ударної хвилі на споруди подвійного призначення суттєво зростають зусилля в елементах несучих конструкцій, що підтверджує необхідність їх обов'язкового врахування під час проєктування та розрахунків відповідно до чинних нормативних документів.

2. Виконаний розрахунок показав, що при заданому надмірному тиску вибухової хвилі  $\Delta P_{ex} = 100$  кПа найбільш небезпечними є режими роботи плит перекриття та вузлів «колона – капітель – плита», для яких виникає потреба перевірки як продавлювання капітелі колоною, так і продавлювання плити капітеллю.

3. Застосування просторової розрахункової моделі в програмному комплексі «Ліра-САПР» дозволило адекватно змодельовати напружено-деформований стан системи «основа – фундамент – споруда» та отримати достовірні зусилля в конструктивних елементах з урахуванням динамічного характеру навантаження.

4. Прийняті конструктивні рішення та схеми армування плит і капітелей із застосуванням арматури класу А500С забезпечують необхідну несучу здатність елементів, оскільки розрахункові зусилля не перевищують гранично допустимих значень, що підтверджується виконанням умов міцності та стійкості.

5. Отримані результати свідчать про доцільність використання підвищеного рівня армування та детального аналізу вузлів у захисних спорудах, оскільки саме вони визначають загальну надійність та безпеку конструкції в умовах вибухових навантажень.

Зам. інв. №	Підпис і дата	Інв. № ор.						Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"	Арк.	
										78
			Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис		Дата	

# ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Консультант \_\_\_\_\_ /Котляревський О.В., доц./

Здобувач \_\_\_\_\_ /Субін І.М./

Інв. № ор.	Підпис і дата	Зам. інв. №					Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"	Арк.
			Зм.	Кільк.	Арк	№ док.		Підпис

## 5.1. Зведений кошторисний розрахунок

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва складений відповідно до "Настанови з визначення вартості будівництва", Наказ від 1.11.2021 №281, в поточних цінах станом на 17 листопада 2025 р.

Кошторисна документація складена з застосуванням:

- Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи;
- Ресурсних елементних кошторисних норм на монтажні роботи;
- Ресурсних елементних кошторисних норм на ремонтно-будівельні роботи;
- Ресурсних елементних кошторисних норм на пусконаладжувальні роботи;
- Ресурсних кошторисних норм експлуатації будівельних машин та

механізмів.

Вартість матеріальних ресурсів прийнята за даними замовника, вартість машино-години машин та механізмів за усередненими даними Мінрегіону України.


Поточні ціни на матеріально-технічні ресурси, які відсутні в даних замовника, приймалися за ціновими даними виробників.

Загальновиробничі витрати розраховані у відповідності з усередненими показниками (Настанова, Додаток 18, Наказ від 1.11.2021 №281).

При складанні розрахунків прийняті наступні показники та нарахування:

1. Розрахунок №4 (Додаток 8, Настанова п.27) Кошти на виконання будівельних робіт у літній період Настанова п.6.8, п.6.9, п.6.10 - 0,61%; Ктр=2,4%.
2. Розрахунок № П40 (Додаток 8, Настанова п.34) Кошти на відрядження працівників будівельних організацій на об'єкт будівництва.
3. Додаток 8, Настанова п.46 Кошти на здійснення технічного нагляду - 1,5 %.
4. Розрахунок № П107 (Додаток 8, Настанова п.49) Кошти на формування страхового фонду документації

Погоджено:			
Зам. інв. №			
Підпис і дата			
Інв. № ор.			

Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"					
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата
Розробив		Субін			12.25
Перевірів		Донець			12.25
Економіка будівництва					
			 <b>КНУБА</b> <b>Кафедра ССП</b>		

Стадія	Аркуш	Аркушів
<b>Н</b>	<b>1</b>	<b>7</b>

5. Додаток 8, Настанова п.53 Кошторисна вартість проєктних робіт.
6. Додаток 8, Настанова п.55 Кошти на здійснення авторського нагляду.
7. Розрахунок №5 (Додаток 8, Настанова ) Кошторисний прибуток (П) Настанова, Дод.25 п.3 Об'єкти, що за класом наслідків (відповідальності) належать до об'єктів зі значними наслідками (СС3) - 22,50 грн./люд.-г. Додаток 25, Настанова п.6 Пусконаलाгоджувальні роботи - 1,99 грн./люд.-г. Встановити межу кошторисного прибутку 15% від прямих витрат і ЗВВ (Настанова п.5.30).
8. Розрахунок №6 (Додаток 8, Настанова) Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ) Настанова, Дод.27 п.3 Об'єкти, що за класом наслідків (відповідальності) належать до об'єктів зі значними наслідками (СС3) - 5,66 грн./люд.-г. Додаток 27, Настанова п.5 Пусконалагоджувальні роботи - 3,26 грн./люд.-г.
9. Настанова, Дод.28 Табл.3 п.6 Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва (Р) На стадії РП: Інженерні мережі та благоустрій (у тому числі озеленення та вертикальне планування) за окремими проєктами - 2%.
10. Розрахунок №П145 (Додаток 8), Настанова - Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І).
11. Податок на додану вартість (ПДВ).

Зам. інв. №	Підпис і дата	Інв. № ор.						Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"	Арк.
			Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата	

Таблиця 5. Зведений кошторисний розрахунок

№	Номери кошторисів	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Загальна-вартість
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	
1	2	3	4	5	6	7
		<b>Глава 1</b>				
		<b>Підготовка території будівництва</b>				
	Дані Замовника	Відведення земельної ділянки	0,000	0,000	748,296	748,296
	Дані Замовника	Розбивка осей, перенесення в натуру			14,774	14,774
	Дані Замовника	Інженерна підготовка території	392,342	0,000	0,000	392,342
		<b>Разом по главі 1</b>	<b>392,342</b>	<b>0,000</b>	<b>763,070</b>	<b>1 155,413</b>
		<b>Глава 2</b>				
	№ 2-1	<b>Об'єкти основного призначення</b>				
		Будівництво фабрики з виготовлення спеціальних виробів зі спорудою подвійного призначення із властивостями протирадіаційного укриття для 100 працівників	111 039,994	1 571,094		112 611,088
		<b>Разом по главі 2</b>	<b>111 039,994</b>	<b>1 571,094</b>	<b>0,000</b>	<b>112 611,088</b>
		<b>Глава 3</b>				
		<b>Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення</b>				

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
інв. № ор.	

Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота  
здобувача ступеня вищої освіти "магістр"

Арк.

82

№	Номери кошторисів	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Загальна-вартість
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	
1	2	3	4	5	6	7
		<b>Разом по главі 3</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>		<b>0,000</b>
		<b>Глава 4</b>				
		<b>Об'єкти енергетичного господарства</b>				
		Лінії електропостачання	34,658	51,986		86,644
		<b>Разом по главі 4</b>	<b>43,322</b>	<b>43,322</b>		<b>86,644</b>
		<b>Глава 5</b>				
		<b>Об'єкти транспортного господарства і звязку</b>				
		Автомобільні під'їзні та внутрішні шляхи	163,873	22,346		186,219
		Паркінги, автостоянки	38,237	5,214		43,451
		<b>Разом по главі 5</b>	<b>202,110</b>	<b>27,560</b>		<b>229,670</b>
		<b>Глава 6</b>				
		<b>Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплостачання та газопостачання</b>				
		Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	11,721	9,590		21,312
		Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	19,346	15,829		35,175
		Зовнішні мережі теплостачання, бойлерні, котельні	31,893	26,094		57,987

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
інв. № ор.	

Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата

**Кваліфікаційна робота  
здобувача ступеня вищої освіти "магістр"**

Арк.

83

№	Номери кошторисів	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Загальна-вартість
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	
1	2	3	4	5	6	7
		<b>Разом по главі 6</b>	<b>62,960</b>	<b>51,513</b>		<b>114,473</b>
		<b>Глава 7</b>				
		<b>Благоустрій і озеленення території</b>				
		Огорожа території	68,291			68,291
		Озеленення та малі архітектурні форми	118,305			118,305
		Зовнішнє освітлення	93,571			93,571
		Пішохідні доріжки, тротуари	469,891			469,891
		<b>Разом по главі 7</b>	<b>750,057</b>			<b>750,057</b>
		<b>Разом по главах 1-7</b>	<b>112 490,785</b>	<b>1 693,489</b>	<b>763,070</b>	<b>114 947,345</b>
		<b>Глава 8</b>				
		<b>Тимчасові будівлі і споруди</b>				
	Розрахунок	Зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	1 068,662			1 068,662
		<b>Разом по главі 8</b>	<b>1 068,662</b>			<b>1 068,662</b>
		<b>Разом по главах 1-8</b>	<b>113 559,448</b>	<b>1 693,489</b>	<b>763,070</b>	<b>116 016,008</b>
		<b>Глава 9</b>				
		<b>Кошти на інші роботи та витрати</b>				
	Розрахунок	Зимове подорожчання	567,797			567,797
	Данні Замовника	Інші витрати			75,000	75,000
		<b>Разом по главі 9</b>	<b>567,797</b>		<b>75,000</b>	<b>642,797</b>
		<b>Разом по главах 1-9</b>	<b>114 127,245</b>	<b>1 693,489</b>	<b>838,070</b>	<b>116 658,805</b>
		<b>Глава 10</b>				

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
інв. № ор.	

Кваліфікаційна робота  
здобувача ступеня вищої освіти "магістр"

Арк.

84

Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата

№	Номери кошторисів	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Загальна-вартість
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	
1	2	3	4	5	6	7
		Утримання служби замовника				
		Утримання служби замовника (включаючи технічний нагляд)			2 916,470	2 916,470
		Витрати замовника з проведення тендерів			233,318	233,318
		Формування страхового фонду документації			69,995	69,995
		<b>Разом по главі 10</b>			<b>3 219,783</b>	<b>3 219,783</b>
		<b>Глава 11</b>				
		<b>Підготовка експлуатаційних кадрів</b>			0,000	0,000
		Разом по главі 11			0,000	0,000
		<b>Глава 12</b>				
		<b>Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд</b>				
	Дані Замовника	Вартість проектно-вишукувальних робіт			3 499,764	3 499,764
	Дані Замовника	Вартість експертизи проектної документації			67,567	67,567
	Данні Замовника	Кошти на здійснення авторського нагляду			116,659	116,659
		Разом по главі 12			3 567,331	3 567,331
		<b>Разом по главах 1-12</b>	<b>114 127,245</b>	<b>1 693,489</b>	<b>7 625,184</b>	<b>123 445,919</b>

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
інв. № ор.	

Кваліфікаційна робота  
здобувача ступеня вищої освіти "магістр"

Арк.

85

Зм.	Кільк.	Арк	№ док.	Підпис	Дата

№	Номери кошторисів	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Загальна-вартість
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	
1	2	3	4	5	6	7
	Розрахунок	Кошторисний прибуток	6 999,528			6 999,528
	Розрахунок	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій			3 703,378	3 703,378
	Розрахунок	Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	2 054,290	30,483	137,253	2 222,027
	Розрахунок	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами	13 695,269	203,219		13 898,488
		<b>РАЗОМ</b>	<b>136 876,333</b>	<b>1 927,191</b>	<b>11 465,815</b>	<b>150 269,339</b>
		Податок на додану вартість			30 053,868	30 053,868
		<b>Всього по зведеному кошторисному розрахунку</b>	будів. роботи <b>136 876,333</b>	устаткування <b>1 927,191</b>	інші витрати <b>41 519,683</b>	<b>180 323,207</b>
		Зворотні суми				160

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
інв. № ор.	

						<b>Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"</b>	Арк.
							86
<b>Зм.</b>	<b>Кільк.</b>	<b>Арк</b>	<b>№ док.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>		

## Список використаної літератури

1. ДБН В.2.2-5:2023 «Захисні споруди цивільного захисту», Зміна 1,2;
2. ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення», Зм.1;
3. ДСТУ 8855:2019 «Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності)»;
4. ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги»;
5. ДБН А.2.1-1-2008 «Вишукування, проектування і територіальна діяльність; Вишукування. Інженерні вишукування для будівництва»;
6. ДБН В.1.1-25-2009 «Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Інженерний захист територій та споруд від підтоплення та затоплення»;
7. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія»;
8. ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи. Норми проектування»;
9. ДБН В.2.1-10:2018 «Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення»;
10. ДБН В.1.1-12:2014 «Будівництво в сейсмічних районах України»;
11. ДБН А.3.1.9:2015 «Захисні споруди цивільного захисту. Експлуатаційна придатність закінчених будівництвом об'єктів»;
12. ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва»;
13. ДБН А.2.2-3:2014 «Склад та зміст проектної документації на будівництво»;
14. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 «Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації»;
15. ДБН А.3.2-2-2009 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і

Погоджено:

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № ор.

### Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти "магістр"

#### Список використаної літератури

Стадія	Аркуш	Аркушів
<b>Н</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
 <b>КНУБА</b> <b>Кафедра ССП</b>		

промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12)»;

16. ПУЕ «Правила улаштування електроустановок» (станом на 21.08.2017 р.);

17. ДСТУ Б В.2.6-145:2010 «Конструкції будинків і споруд. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні»;

18. ДБН В.2.6-98:2009 «Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення»;

19. ДСТУ-Н Б А.3.1-34:2016 «Настанова з виробництва бетонних і залізобетонних виробів».

20. ДБН В.1.2-14:2018 «СНББ. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд.

Зам. інв. №	Підпис і дата	Інв. № ор.						<b>Кваліфікаційна робота</b> <b>здобувача ступеня вищої освіти "магістр"</b>	Арк.
			<b>Зм.</b>	<b>Кільк.</b>	<b>Арк</b>	<b>№ док.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>	