

Міністерство освіти і науки України  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя  
(повне найменування вищого навчального закладу)

Центр перепідготовки та післядипломної освіти  
(назва факультету)

Кафедра будівельної механіки  
(повна назва кафедри)

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломної роботи

**Магістр**

(освітній ступінь (освітньо-кваліфікаційний рівень))

на тему: Проект торгово-розважального центру з підземним паркінгом в  
Вінниці

Виконав: студент (ка) 2 курсу, групи МБд-2

спеціальності (напряму підготовки) \_\_\_\_\_

192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва спеціальності (напряму підготовки))

\_\_\_\_\_  
(підпис) Сисюк А.Г.  
(прізвище та ініціали)

Керівник \_\_\_\_\_  
(підпис) Ігнат'єва В.Б.  
(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль \_\_\_\_\_  
(підпис) Данильченко С.М.  
(прізвище та ініціали)

Рецензент \_\_\_\_\_  
(підпис) \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя  
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет Центр перепідготовки та післядипломної освіти  
Кафедра будівельної механіки  
Освітній ступінь магістр  
Напрямок підготовки \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)  
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія  
(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри Будівельної механіки  
Ковальчук Я.О.  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ р.

**ЗАВДАННЯ  
НА ДИПЛОМНИЙ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Сисюк Андрій Григорович  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Проект торгово-розважального центру з підземним паркінгом в Вінниці

Керівник проекту (роботи) к.т.н., доц. Ігнат'єва В.Б.  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом по університету від «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 року № \_\_\_\_\_

2. Термін подання студентом проекту (роботи) 13.12.2019

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Завдання на проектування

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)  
Вступ, Архітектурно-будівельний розділ, Розрахунково- конструктивний розділ, Технологія та організація будівельного виробництва, Спеціальна частина, Організаційно-економічна частина, Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях, Екологія, Висновки, Бібліографія

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)  
Генплан, Фасади, Розрізи, Плани поверхів, Конструктивні схеми, Схеми армування, Детальні вузли, Календарний план, Технологічні карти

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Архітектурно-будівельний	<b>К.т.н., доц. Ігнат'єва В.Б.</b>		
Розрахунково- конструктив.	<b>К.т.н., доц. Ігнат'єва В.Б.</b>		
Техн. і орган. буд. виробництва	<b>К.т.н., доц. Ігнат'єва В.Б.</b>		
Спеціальна частина	<b>К.т.н., доц. Ігнат'єва В.Б.</b>		
Організаційно- економічна	<b>Д.е.н., доц. Мельник Л.М.</b>		
Охорона праці	<b>К.т.н., доц. Каспрук В.Б.</b>		
Безпека в надзвичайних ситуаціях	<b>Ст. викл. Стручок В.С.</b>		
Екологія	<b>К.т.н., доц. Лясота О.М.</b>		

7. Дата видачі завдання

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	1 Примітка
<b>1</b>	Архітектурно-будівельний розділ	<b>12.09.19</b>	
<b>2</b>	Креслення до розділу	<b>25.09.19</b>	
<b>3</b>	Розрахунково-конструктивний розділ	<b>05.10.19</b>	
<b>4</b>	Креслення до розділу	<b>16.10.19</b>	
<b>5</b>	Технологія та організація будівельного виробництва	<b>20.10.19</b>	
<b>6</b>	Креслення до розділу	<b>25.10.19</b>	
<b>7</b>	Спеціальна частина	<b>09.11.19</b>	
<b>8</b>	Організаційно-економічна частина	<b>16.11.19</b>	
<b>9</b>	Безпека в надзвичайних ситуаціях	<b>25.11.19</b>	
<b>10</b>	Екологія	<b>01.12.19</b>	
<b>11</b>	Охорона праці	<b>05.12.19</b>	

Студент \_\_\_\_\_  
(підпис)

Сисюк Андрій Григорович \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) \_\_\_\_\_  
(підпис)

Ігнат'єва Вікторія Борисівна \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

1.АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	5
Вихідні дані проекту .....	5
1.1. Об'ємно-планувальне рішення.....	8
1.2. Архітектурно-конструктивне рішення .....	13
1.3. Інженерні мережі .....	16
1.5. Техніко-економічні показники.....	26
2.РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА.....	27
2.1. Проектування трьохповерхової будівлі торгово- розважального центру у програмі КОМПОНОВКА .....	27
2.2. Розрахунок і конструювання монолітної плити перекриття.....	57
Результати підбору арматури .....	58
2.3. Розрахунок і конструювання балки Б-8 .....	63
2.4. Розрахунок і конструювання фундаментної плити ФП-1 .....	69
Результати статичного розрахунку фундаментної плити ФП-1 .....	71
3 ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА .....	76
3.1. Визначення номенклатури та об'ємів робіт.....	76
3.2. Вибір методів виконання робіт .....	81
3.3. Підбір монтажного крана.....	84
3.4. Визначення необхідності у транспортних засобах .....	87
5. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА .....	89
5.1 Порівняння конструкцій .....	89
6.ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА .....	92
7. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ .....	94
7.1. Обґрунтування актуальності вирішення питань охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях в ході проектної розробки .....	94
7.1.2. Аналіз будівельного процесу з метою виявлення небезпечних та шкідливих виробничих факторів .....	95
7.1.3. Основні нормативні вимоги при виконанні окремих видів робіт та експлуатації машин і механізмів .....	96

7.1.4. Розрахунок безпечності роботи механізмів та пристроїв електробезпеки .....	101
7.2. Аналіз надзвичайних ситуацій, що можуть виникнути.....	103
7.2.2 Розробка заходів і дій при виникненні надзвичайних ситуацій. Виконання долікарської допомоги у надзвичайних ситуаціях та при нещасних випадках .....	104
8 ЕКОЛОГІЯ.....	108
8.1. Зовнішня природна безпека проєктованого об'єкта господарської діяльності.....	108
8.2. Зовнішня техногенна безпека.....	108
БІБЛІОГРАФІЯ: .....	111

# 1.АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

## Вихідні дані проекту

### *Умови району будівництва*

Проектована будівля зводиться на ділянці із спокійним рельєфом. Ділянка для забудови знаходиться у м. Вінниця.

Згідно кліматичного районування (ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010 «Будівельна кліматологія») територія будівництва відноситься до I району і має такі характеристики:

#### *Основні кліматичні характеристики території*

Розрахункові температури:

найхолоднішої 5-денки - мінус 21 ° С;

зимова вентиляційна - мінус 8,5 ° С.

Опалювальний сезон:

середня температура - 0,2 ° С;

середня тривалість - 198 діб.

Глибина промерзання ґрунту:

середня - 54 см;

найменша - 37 см;

найбільша - 90 см.

Відносна вологість повітря в середньому за рік - 77 %.

Кількість опадів - 617 мм

Висота снігового покриву:

середня - 13 мм;

максимальна - 26 см.

Швидкість вітру в середньому за рік - 3,5 м/с.

Найбільші швидкості вітру, можливі:

щорічно - 24 м/с;

1 раз на 5 років - 28 м/с;

10 – 20 років - 31-33 м/с.

Згідно ДБН В.1.2-2:2006. «Навантаження і впливи. Норми проектування»: сніговий район – 4.

Характеристичне значення ваги снігового покриву – 1360 Па.

Вітровий район – 3.

Характеристичне значення вітрового тиску – 470 Па.

Нормативна глибина промерзання ґрунту – 0,9м.

Вихідні дані для побудови «рози вітрів» вибрані із ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010 «Будівельна кліматологія».

Таблиця 1. Вихідні дані для побудови «рози вітрів»

	Повторюваність напрямку вітру, %							
	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх
Січень	10,1	5,6	7,4	11,1	13,7	14,7	22,6	14,8
Липень	15,5	8,2	8,9	7,4	8,3	8,7	19,9	23,1

Розміщення на генеральному плані громадської будівлі виконується з врахуванням специфіки розміщення вулиць, раціонального використання відведеної території, відповідає вимогам технологічних умов, санітарним та протипожежним нормам і зручне для експлуатації і обслуговування.

Організація рельєфу вирішена з врахуванням обсягів підвезення і переміщення земляних мас, а також з врахуванням використання чорнозему.

До проектованої будівлі забезпечені автомобільні проїзди, які забезпечують транспортний зв'язок із вулицями міста.

Благоустрій та озеленення ділянки розроблені з урахуванням функціональних зон, організації рельєфу та розміщення підземних комунікацій. Покриття проїздів – асфальтобетонне, тротуарів – бетонна плитка.

Водовідвід від внутрішніх водостоків будівлі – по бетонних лотках з випуском на проїжджу частину і далі на проїжджу частину в зливову каналізацію.

Озеленення вирішується посадками багаторічних квітів і трав у вазонах. Газони прилеглої території засіваються насінням багаторічних трав.

На ділянці будівництва немає зелених насаджень, що підлягають знесенню.

Проектом благоустрою передбачається створення двох відкритих автостоянок відповідно до СНиП 2.07.01-89.

Господарсько-побутові стоки відводяться в мережу міської каналізації. Для збору сміття майданчик обладнаний контейнерами для збору сміття з подальшим

вивезенням на звалище. У проекті передбачається застосування сучасного обладнання, що відповідають високими екологічними вимогами. Шкідливі викиди в атмосферу відсутні.

Ділянка потенційно не підтоплювана. Грунтові води зустрічаються на глибинах від -8,88 до 9,6 м.

Згідно інженерно-геологічних вишукувань, інженерно-геологічні умови площадки будівництва такі:

ІГЕ 1 – рослинний ґрунт – супісок пластичний, з корінням рослин, слабо гумусований, темно-сірий, товщина 0,2 м;

ІГЕ 2 – супісок твердий – лесовий ґрунт, тонкошаруватий, пілуватий, з прошарками супіску пластичного, просідний, світло-сірувато-жовтий  $\gamma_{II}=17,1$  кН/м<sup>3</sup>;  $\varphi_{II}=19^\circ$ ;  $C_{II}=3$  кПа;  $E=11,62/9,48$  МПа;  $e=0,71$ ;  $I_p=0,06$ , товщина 5,2 м;

ІГЕ 3 – суглинок тугопластичний, тонкошаруватий, пілуватий, з прошарками супіску твердого (до 1,0 см), в'язкий, озалізнений, світло-сірий  $\gamma_{II}=19,3$  кН/м<sup>3</sup>;  $\varphi_{II}=20^\circ$ ;  $C_{II}=8$  кПа;  $E=3,9$  МПа;  $e=0,72$ ;  $I_p=0,08$ , товщина 2,5 м;

ІГЕ 4 – супісок пластичний, масивний, пілуватий, з рідкими прошарками суглинку м'якопластичного (до 1,0 – 1,5 см), тіксотропний, світло-сірий  $\gamma_{II}=18,9$  кН/м<sup>3</sup>;  $\varphi_{II}=23^\circ$ ;  $C_{II}=10$  кПа;  $E=9,14$  МПа;  $e=0,78$ ;  $I_p=0,07$ , товщина 3,5 м;

ІГЕ 5 – суглинок текучепластичний – елювій крейди, в верхній частині розрізу з домішками уламків твердої крейди до 65 – 75 %, в'язкий, масивний. світло-сірувато-білий  $\gamma_{II}=18,9$  кН/м<sup>3</sup>;  $\varphi_{II}=30^\circ$ ;  $C_{II}=18$  кПа;  $E=11,87$  МПа;  $e=0,88$ ;  $I_p=0,12$ .

### ***Функціональна характеристика об'єкту***

Трьохповерхова будівля з підвальним поверхом 2-го класу капітальності та 2-го ступеню вогнестійкості.

Загальна площа - 8848,8 кв.м.

Торгова площа - 1674,5 кв.м.

ТРЦ вміщує в собі приміщення розважального характеру, торгівлі, громадського харчування.

У підвальному поверсі розміщений боулінг на 4 доріжки, зал для настільного тенісу, ігрових автоматів, більярду, на другому поверсі – зал атракціонів, на на 3 поверсі – два зали кінотеатру на 50 місць кожен, універсальний зал для проведення різноманітних виставок чи інших потреб.



Торгові приміщення розміщені на 1, 2 поверхах та у підвалі. В них представлені товари промислової групи.

У підвальному поверсі будівлі розміщений кафе-бар на 100 посадкових місць. Обслуговування клієнтів – за допомогою офіціантів та барменів. Кафе реалізує широкий асортимент продукції власного виробництва і закупних товарів. Клієнтам пропонується алкогольні і безалкогольні напої, гарячі і холодні страви, закуски, десерти. Усі виробничі приміщення оснащені технологічним і холодильним обладнанням згідно свого призначення і норм підприємств громадського харчування. На 3 поверсі розміщений буфет, який суміщений з холлом. Там реалізуються обмежена кількість готових страв та напоїв. Буфет передбачений для відвідувачів кінотеатру та інших розважальних закладів, які розміщені в ТРЦ.

### **1.1. Об'ємно-планувальне рішення**

Запроектовано торгово-розважальний центр (ТРЦ) з розмірами у плані прямокутної частини – 57,6 x 41,78 м та двома виступами радіусом 12,12 м.

Це триповерхова будівля з підвальним поверхом. Висота поверхів – 4,2 м. За умовну відмітку 0.000 прийнятий рівень підлоги першого поверху.

Значна частина будівлі, переважно з сторони головних фасадів, скляна і має зоокруглену форму. Це забезпечує архітектурну виразність ТРЦ і вписується в основну забудову міста.

Клас будівлі за довговічністю – II; клас будівлі за вогнестійкістю – II.

ТРЦ вміщує в собі приміщення розважального характеру, торгівлі, громадського харчування.

У підвальному поверсі розміщений боулінг на 4 доріжки, зал для настільного тенісу, ігрових автоматів, більярду, на другому поверсі – зал атракціонів, на на 3 поверсі – два зали кінотеатру на 50 місць кожен, універсальний зал для проведення різноманітних виставок чи інших потреб.

Торгові приміщення розміщені на 1, 2 поверхах та у підвалі. В них представлені товари промислової групи.

У підвальному поверсі будівлі розміщений кафе-бар на 100 посадкових місць. Обслуговування клієнтів – за допомогою офіціантів та барменів. Кафе реалізує широкий асортимент продукції власного виробництва і закупних товарів. Клієнтам пропонується алкогольні і безалкогольні напої, гарячі і холодні страви, закуски, десерти. Усі виробничі приміщення оснащені технологічним і холодильним обладнанням згідно свого призначення і норм підприємств

громадського харчування. На 3 поверсі розміщений буфет, який суміщений з хололом. Там реалізуються обмежена кількість готових страв та напоїв. Буфет передбачений для відвідувачів кінотеатру та інших розважальних закладів, які розміщені в ТРЦ.

Для зручності пересування відвідувачів і персоналу закладу передбачені широкі коридори, просторі холи. У ТРЦ можна потрапити через 6 окремих входів і є окремий вхід з рампою для загрузки сировини для кафе, товарів тощо. Передбачений грузовий ліфт на 450 кг і два пасажирські по 630 кг.

Конструктивна та планувальна схеми будівлі дуже гнучка. Можливо легко і швидко змінювати номенклатуру приміщень залежно від потреб.

Планування будівлі максимально комфортне для відвідувачів і персоналу ТРЦ, є чітке функціональне зонування. Усі приміщення мають нормовану інсоляцію. Багато приміщень мають природне освітлення через засклені фасади.

Таблиця 1.1. Експлікація приміщень

№	Найменування	Площа, м <sup>2</sup>	Приміт-ка
Підвальный поверх			
1	Зал кафе-бару	230,7	
2	Барна стійка	18,9	
3	Роздавальня	13,1	
4	Технічне приміщення	7,3	
5	Технічне приміщення	8,9	
6	Технічне приміщення	11,5	
7	Технічне приміщення	8,1	
8	Комора для напоїв	15,4	
9	Коридор	94,3	
10	Кімната для персоналу	27,6	
11	Сходова клітка	19,1	
12	Господарське приміщення	1,5	
13	Санвузол	1,6	
14	Душова	3,3	
15	Санвузол	2,1	
16	Душова	1,6	
17	Гардероб чоловічий	23,4	
18	Гардероб жіночий	27,6	
19	Комора сухих продуктів	28,4	

20	Господарське приміщення	9,8	
21	Кімната для обладнання	49,2	
22	Кабінет директора	29,4	
23	Розгрузочна	26,4	
24	Кімната для персоналу	16,6	
25	Бухгалтерія	22,6	
26	М'ясо-рибний цех	22,6	
27	Комора для овочів	30,5	
28	Господарське приміщення	7,6	
29	Зал для боулінгу	372,7	
30	Гарячий цех	59,9	
31	Овочевий цех	30,5	
32	Мийка	14,7	
33	Холодний цех	54,9	
34	Сходова клітка	19,1	
35	Хол	280,6	
36	Господарське приміщення	6,0	
37	Санвузол	18,7	
38	Санвузол	10,2	
39	Торговий зал	50,1	
40	Торговий зал	50,4	
41	Торговий зал	66,7	
42	Гардероб	26,2	
43	Коридор	143,9	
44	Сходова клітка	19,1	
45	Зал для настільного тенісу	112,6	
46	Зал для ігрових автоматів	43,6	
47	Господарське приміщення	8,8	
48	Господарське приміщення	8,8	
49	Зал для більярду	112,6	
50	Сходова клітка	19,1	
51	Господарське приміщення	11,7	
52	Санвузол	12,7	
53	Санвузол	16,5	
1-й поверх (див. арк.1)			
2-й поверх			

1	Сходова клітка	31,6	
2	Зал атракціонів	1128,6	
3	Сходова клітка	30,7	
4	Господарське приміщення	4,0	
5	Санвузол	7,8	
6	Санвузол	10,7	
7	Коридор	46,5	
8	Торговий зал	55,2	
9	Торговий зал	44,9	
10	Кімната для персоналу	60,5	
11	Адміністрація	60,5	
12	Торговий зал	37,6	
13	Торговий зал	23,4	
14	Торговий зал	102,5	
15	Торговий зал	23,4	
16	Торговий зал	67,8	
17	Торговий зал	19,5	
18	Каса	8,2	
19	Гардероб	2,1	
20	Сходова клітка	30,7	
21	Господарське приміщення	6,0	
22	Санвузол	18,7	
23	Санвузол	10,2	
24	Торговий зал	26,0	
25	Торговий зал	19,5	
26	Хол	344,7	
27	Торговий зал	48,7	
28	Торговий зал	48,6	
29	Торговий зал	46,9	
30	Господарське приміщення	4,9	
31	Сходова клітка	31,6	
3-й поверх			
1	Хол суміщений з буфетом	855,0	
2	Барна стійка	13,4	
3	Сходова клітка	30,7	
4	Господарське приміщення	3,4	

5	Санвузол	5,7	
6	Адміністрація	56,2	
7	Електросилова	5,2	
8	Приміщення для апаратури	44,8	
9	Кінозал	85,3	
10	Каса	17,9	
11	Гардероб	17,9	
12	Кінозал	85,3	
13	Електросилова	5,2	
14	Складське приміщення	19,2	
15	Каса буфету	9,4	
16	Сходова клітка	30,7	
17	Коридор	26,2	
18	Господарське приміщення	6,0	
19	Санвузол	18,7	
20	Санвузол	10,2	
21	Господарське приміщення	4,1	
22	Складське приміщення	33,7	
23	Сходова клітка	31,6	
24	Зал універсальний	457,2	
25	Сходова клітка	31,6	
26	Тамбур	9,0	

## 1.2. Архітектурно-конструктивне рішення

Конструктивною схемою будівлі є неповний монолітний каркас з поперчним розташуванням ригелів.

Фундамент – суцільна залізобетонна монолітна плита товщиною 600 мм з бетону класу С12/15.

Зовнішні стіни – залізобетонні монолітні товщиною 250 мм з бетону класу С12/15. Прив'язка – осьова. Так як підвальний поверх експлуатований, то його стіни утеплюються та гідроізольуються згідно деталей на відповідних кресленнях.

Зовнішні несучі стіни вище відм. 0,000 – багатошарова конструкція: монолітна залізобетонна стіна товщиною 250 мм, клейова суміш, утеплювач – екструдований пінополістирол URSA XPS N-III-I товщиною 100 мм, армуючі сітка, штукатурний шар.

На 1-му і 3-му поверсі є зовнішні стіни з цегляної суцільної кладки товщиною 250 мм. Парапети також з цегляної кладки товщиною 250 мм.

Стіни шахт ліфтів – монолітна залізобетонна стіна товщиною 250.

Перегородки – керамзитобетонні товщиною 120 мм.

Колони – монолітні залізобетонні круглі  $\varnothing$  300 та  $\varnothing$  400 мм на висоту поверху з бетону кл. С12/15.

Перекриття – монолітні залізобетонні плити товщиною 180 мм з бетону класу С16/20.

Балки – монолітні залізобетонні січенням 400x650 мм з бетону класу С16/20.

Сходові марші та площадки – монолітні залізобетонні з бетону класу С20/25.

Перемички – брускові з керамзитобетону класу LC 8/9 по типу серії 1.038.1-1.

Покрівля – суміщена плоска рулонна з 2 шарами «Ізопласту» ХПП-3,0 та ЕКП-5,0, з внутрішнім водостоком, утеплювач – екструдований пінополістирол URSA XPS N-III-I товщиною 160 мм.

Монтаж систем опалення та вентиляції вести згідно вимог ДБН В.2.564:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація».









Двері підібрані каталогам, протипожежні ТУ5262-001-51740842-99, в сходових клітках обладнані пристроями для самозачинення та ущільнені в стулках.

Вітражі і вікна, елементи покрівлі – алюмінієві профілі SCHÜKO з анодованим покриттям із заповненням 2-х камерними склопакетами.

Підлоги в холах, торгових залах, сходових клітках, тамбурах, гардеробах, кафе-барі, залах для атракціонів, боулінгу, тенісу, ігрових автоматів – з керамічної плитки; в виробничих приміщеннях та коморах кафе-бару, санвузлах – з керамічної плитки з гідроізоляцією; в кінозалах, адміністративних приміщеннях, приміщеннях для персоналу – з паркету; в коридорах, господарських приміщеннях, загрузочній – з бетону мозаїчного складу.

Внутрішнє оздоблення стін у холах, торгових залах, сходових клітках, тамбурах, гардеробах, кафе-барі, залах для атракціонів, боулінгу, тенісу, ігрових автоматів, кінозалах, адміністративних приміщеннях, приміщеннях для персоналу – акрилове пофарбування; у санвузлах, душових, господарських приміщеннях, кухонних приміщеннях кафе-бару – глазурована плитка на всю висоту приміщень.

Таблиця 1.2. Відомість перемичок

Марка	Схема перерізу	К-сть	Примітки
1ПБ 10-1		25	
1ПБ 13-1		86	
1ПБ 16-1		20	
2ПБ19-3		51	
2ПБ26-4		5	
5ПБ18-27		13	
5ПБ21-27		4	
5ПБ31-27		2	

Таблиця 1.3. Експлікація підлог

Найменування приміщень	Елементи підлог і їхня товщина	Площа, м <sup>2</sup>
Холи, хол суміщений з буфетом, торгові зали, сходові клітки, тамбури, гардероби, кафе-бар, зал для	1. Керамічна плитка ГОСТ 6787-69 – 10мм. 2. Стяжка з цементно-піщаного розчину М150 – 50мм. 3. Поліетиленова плівка	7164,2

атракціонів, боулінгу, тенісу, ігрових автоматів	4. Скловолокнисті плити URSA GEO П-60 – 60 мм. 5. Плита перекриття – 180 мм.	
Санвузли, виробничі приміщення кафе- бару, комори	1. Керамічна плитка ГОСТ 6727-80 – 10мм. 2. Стяжка з цементно-піщаного розчину М150 – 50мм. 3. Два шари руберойду на бітумній мастиці – 5мм. 4. Скловолокнисті плити URSA GEO П-60 – 60 мм. 4. Плита перекриття – 180 мм.	456,5
Кінозали, адміністративні приміщення, для приміщення персоналу	1. Паркет – 20мм 2. Прошарок клею 3. Стяжка з цементно-піщаного розчину М150 – 40мм. 4. Поліетиленова плівка. 5. Скловолокнисті плити URSA GEO П-60 – 60 мм. 3. Плита перекриття – 180 мм.	610,3
Коридори, загрузочна, господарські, технічні і приміщення	1. Бетон мозаїчного складу класу С16/20 – 20мм 2. Стяжка з цементно-піщаного розчину М150 – 40мм. 3. Поліетиленова плівка. 4. Скловолокнисті плити URSA GEO П-60 – 60 мм. 5. Плита перекриття – 180 мм.	617,8

Таблиця 1.4. Відомість внутрішнього опорядження

Найменування приміщень	Вид оздоблення						Примітки
	стелі	S, м <sup>2</sup>	стіни або перегородки	S, м <sup>2</sup>	низ стін або перегородо	S, м <sup>2</sup>	
Холи, хол суміщений з буфетом, торгові зали, кафе-бар, зал для атракціонів, боулінгу, тенісу,	Шпаклювання Акрилове пофарбування	7781,9	Поліпшена штукатурка акрилове	14601,8			



ігрових автоматів, кінозали, адміністративні приміщення, приміщення для персоналу, Сходові клітки, коридори, гардероби, тамбури, господарські, технічні приміщення, загрузочна	білого кольору		пофарбування				
Санвузли, виробничі приміщення кафе-бару, мийки, комори	Акрилове пофарбування білого кольору	456,5	Глазурована плитка	2146,6			

### 1.3. Інженерні мережі

#### *Холодне водопостачання*

Джерелом водопостачання систем господарсько-питного, гарячого та протипожежного водопостачання є міські водопровідні мережі. Зовнішня водопровідна мережа запроектована з поліхлорвінілових труб із PVC діаметром 110

мм на глибині не менше 1,5 м від планувальних відміток землі до верху труби. .  
Проектом передбачається підведення води до торгово-розважального центру по двох водоводах.

Необхідний напір на господарсько-побутові потреби потреби – 40 м, на пожежогасіння – 52 м.

Мережі водопроводу передбачаються із сталевих електрозварювальних труб Ø100мм по ГОСТ 10704-91. Сталеві труби виконуються з внутрішнім полімерним покриттям і зовнішньої гідроізоляцією.

Для обліку витрат води встановлюється загальний лічильник холодної води типу ЛЛТ Ø 80 мм.

Для забезпечення необхідного напору, в будівлі встановлюються насосні станції.

Робота насосної станції передбачена в автоматичному режимі залежно від тиску води в системі водопостачання.

У насосній станції встановлюються дві групи насосів:

1 група – насоси протипожежного водопостачання 2 шт.;

2 група – насоси господарчо-побутового водопостачання.

Насосна станція відноситься до 1 категорії.

Господарсько-питний і протипожежний водопровід передбачений для підведення води до санітарних приладів, поливальних і пожежних кранів.

Витрата води на зовнішнє пожежогасіння будівлі складає 25 л / с (табл. 6 СНиП 2.04.02-84\*). Зовнішнє пожежогасіння здійснюється з пожежних гідрантів, встановлених на зовнішньої водопровідної мережі.

Згідно ДБН В.2,5-13-98 "Пожежна автоматика будинків та споруд" та переліку однотипних за призначенням об'єктів, які підлягають обладнанню автоматичними установками пожежогасіння, за ступенем розвитку пожежі торгово-розважальний центр відноситься до 1-ї групи приміщень.

### ***Гаряче водопостачання***

Нагрівання води для гарячого водопостачання ТРЦ здійснюється в котельні, яка розташована на території.

Трубопроводи монтуються зі сталевих водогазопровідних оцинкованих легких труб під накатування різьби за ГОСТ 3262-75\* та металопластикових труб RIFENG в конструкції підлоги.

Трубопроводи, які прокладаються в підвалі, під стелею та штрабах, ізолюються тепловою ізоляцією.

### ***Каналізація господарсько-побутова***

Відведення господарсько-побутових стоків передбачено в існуючу каналізаційну мережу.

Зовнішня мережа господарсько-побутової каналізації запроектована з полівінілхлоридних каналізаційних труб типу ПВХ SN8SDR33 діаметрами 200 і 160 мм.

В будівлі запроектована господарсько-побутова система каналізації з випусками в зовнішню мережу.

Трубопроводи системи монтуються з чавунних каналізаційних труб по ДСТУ Б В.2.5-25:2005 в підвалі і на поверхах під стелею та поліетиленових труб системи "ПВХ" – підключення від стояків до приладів.

Колодязі на каналізаційній мережі виконати із збірних залізобетонних конструкцій згідно з ГОСТ 8020-90.

### ***Каналізація зливого***

Відведення зливових вод передбачено в існуючий колектор.

Зовнішня мережа каналізації запроектована з полівінілхлоридних труб типу ПВХ SN8SDR33.

Колодязі виконуються із збірних залізобетонних конструкцій згідно з ГОСТ 8020-90.

Для відведення зливових вод з покрівлі запроектована система внутрішніх водостоків.

Вода з внутрішніх водостоків відводиться в зовнішні мережі зливної каналізації.

Трубопроводи системи запроектовані з чавунних каналізаційних труб по ДСТУ Б В.2.5-25:2005 – на горищі, з чавунних напірних труб по ГОСТ 9583-75 – стояки, з сталевих електрозварних труб по ГОСТ 10704-91 – в підвалі.

Випуски з будівлі запроектовані з чавунних каналізаційних труб по ГОСТ 6242-98.

Монтаж систем водопостачання та каналізації вести згідно СНиП 3.05.01-85 і СНиП III-4-80.

### ***Опалення***

У торгово-розважальному центрі запроектовані двотрубні горизонтальні системи опалення з насосною циркуляцією води. Джерело теплової енергії – котельня, яка розташована на території ТРЦ.

Теплоносій – вода з параметрами  $T_1=90$  °С,  $T_2=70$  °С.

Як нагрівальні прилади прийняті радіатори чавунні «МС-140 М» ГОСТ 8690-94 з номінальним тепловим потоком 1 секції 0,16 кВт. Система опалювання передбачена з нижньою розводкою.

Магістральні трубопроводи систем опалювання і трубопроводи опалювальних стояків передбачені із сталевих водогазопровідних труб по ГОСТ 3262-75\* і сталевих електрозварювальних труб по ГОСТ 10704-91.

Регулювання теплового потоку радіаторів здійснюється клапанами-термостатами HERZ-2000.

Монтаж системи вести згідно вимог ДБН В.2.5-64:2012.

### ***Вентиляція***

У торгово-розважальному центрі запроектована загальнообмінна, припливно-витяжна система вентиляції з механічним побудженням.

Видалення повітря передбачене механічне витяжними каналними вентиляторами фірми VENTUS.

Приплив – механічний припливними вентустановками фірми VENTUS та неорганізований через вікна.

### ***Газопостачання***

Газопостачання котельні будівлі запроектоване від існуючого газопроводу високого тиску.

Газопровід монтується з сталевих електрозварних труб по ГОСТ 10704-91. Газ до газових плит підвести від газопроводу низького тиску.

Трубопроводи зовнішньої та внутрішньої системи газопостачання монтуються із сталевих електрозварних труб по ГОСТ 10704-91.

Для зниження тиску використовується ГРП шафового типу.

### ***Електропостачання***

Силовими електроспоживачами будівлі є: електроприводи ліфтів, насоси протипожежного і питного водопостачання, сантехнічної вентиляції, кінотеатру, технологічні струмоспоживачі магазинів, кафе тощо. Всі силові струмоспоживачі будівлі живляться від водно-розподільних пристроїв.

По надійності електропостачання будівля відноситься до електроспоживачів I - II категорії.

Електропостачання виконано від вбудованої двотрансформаторної підстанції 2 x 630 кВА. Перерізи кабелів вибрано з умов розрахунку по тривало-допустимому струму і перевірено по допустимих втратах електричної напруги.

Облік електроенергії передбачений на ввідній панелі.

### ***Зовнішнє освітлення***

Проектом передбачений пристрій зовнішнього електроосвітлення території будинку - вуличними світильниками з натрієвими лампами високого тиску. Живлення мережі зовнішнього освітлення виконано від шафи вуличного освітлення ШУ-I-710. Мережа зовнішнього освітлення виконується кабелем марки АВВГ-1 перерізом 4x16 мм<sup>2</sup>.

## *Електрообладнання і електроосвітлення*

Проект ТРЦ розроблений у відповідності з ПУЕ, ДБН.В.2.5-23-2003. По надійності електропостачання будівля відноситься до електроспоживачів I-II категорії.

Проектом передбачений пристрій робочого, аварійного (евакуаційного), ремонтного освітлення в усіх приміщеннях будинку. Всі мережі електроосвітлення живляться від ввідно-розподільних пристроїв.

Розрахункове навантаження – 512 кВт. Номінальна напруга мережі 380/220 В.

Електрощитові будинку знаходиться у цокольному поверсі. Ввідно-розподільчий пристрій встановлюється в електрощитовій.

На кожному поверсі у сходових клітках встановлюються розподільчі щитки, автоматичні вимикачі.

Електроосвітлення будівлі виконується на напрузі ~ 220 В. Керування освітленням передбачено вимикачами, установленими по місцю. Мережа освітлення сходових кліток, поверхових коридорів, входів у будівлю виконується кабелем ВВГ. Групова мережа освітлення підвального поверху виконується кабелем марки ВВГ, який прокладається приховано по стінах цокольного поверху з кріпленням скобами.

Зануленню (заземленню) підлягають каркаси ввідно-розподільчих пристроїв, корпуси розподільчих (поверхових) щитів, корпуси світильників, сталеві труби електропроводки і ін.

Занулення виконується приєднанням до нульового проводу мережі живлення або до окремого нульового захисного провідника.

## *Телефонізація*

Телефонізація комплексу виконана відповідно до вимог ТУ від, виданих ВАТ "Укртелеком". Телефонізація будівлі виконується телефонними кабелями марки ТПП. Телефонні кабелі прокладаються в існуючій і запроектованій телефонній каналізації.

Проектом передбачено будівництво двоотвірної телефонної каналізації з по-ліетиленових труб  $\varnothing$  100 мм від існуючого телефонного колодязя до торгово-адміністративного комплексу. Біля будівлі запроектовано будівництво коробки великого типу ККС-2.

Ввід телефонного кабеля передбачається в цокольний поверх. Ємність телефонних кабелів, прокладених в цокольному поверсі, визначається кількістю телефонних номерів абонентів. Телефонні кабелі по цокольному поверху прокладаються у полівінілхлоридних трубах відкрито по стінах з кріпленням скобами. Вертикальна прокладка телефонного кабеля виконується у полівінілхлоридних трубах  $\varnothing$  50 мм, прокладених у штрабах, передбачених архітектурно-будівельною частиною проекту.

### ***Радіофікація, телефонізація, телебачення***

Телефонізація проектуваного будинку передбачена від існуючих міських телефонних мереж.

Радіофікація ТРЦ виконана відповідно до вимог ТУ, виданих ВАТ "Укртелеком".

Ввід радіомережі у будівлю передбачається виконати через трубостояки типу РС III, які встановлюються на даху будинку. Вертикальна прокладка радіомережі виконується проводом ПВЖ-1,4 у полівінілхлоридних трубах  $\varnothing$  50 мм.

Проектом передбачена установка на покрівлі будинку телевізійної антени з підсилювачем сигналу.

### ***Блискавкозахист***

Для захисту телеантен і радіотрубостояків від атмосферних розрядів проектом передбачено виконати блискавкозахист. Телеантени і радіостояки з'єднуються між собою сталевим провідником  $\varnothing$  8 мм, який прокладається по даху і стінах з кріпленням скобами. Заземлювач виконати двостержневим. Вертикальні заземлювачі виконуються із круглої сталі  $\varnothing$  16 мм довжиною 5 м. Горизонтальні заземлювачі виконуються із полосової сталі 40x4 мм. Спуски захищаються сталевим кутником 32x32x3 мм на висоту 2,5 м. Всі з'єднання виконуються зваркою.

### ***Пожежна сигналізація***

Система автоматичної пожежної сигналізації передбачає установку димових пожежних сповіщувачів СПД-3.2 та ручних SPR.

В якості приймально-контрольного приладу прийнято прилад "Тирас-16.64П". Живлення приладу передбачено у електросиловій частині проекту.

Теплові та димові датчики встановлюються на стелі приміщень з урахуванням розміщення світильників.

Сигнал про виникнення пожежі здійснюється світло-звуковим оповіщувачем, розташованим на фасаді будівлі. Лінія до ОСЗВ виконується кабелем ВВГ 4х1,5 мм.

Абонентська мережа до сповіщувачів виконується:  
кабелем ПСВВ відкрито по стелі та стінах для димових датчиків;  
проводом ТРВ відкрито по стелі та стінах.

Проектом передбачено встановлення ручних сповіщувачів на виходах з приміщення.

### ***Газосигналізація***

Проектом передбачено установку газосигналізаторів довибухонебезпечних концентрацій паливних газів (20 % НКГР) у підвальному поверсі комплексу. Використовуються газосигналізатори типу СГБ-1-5Е. Режим роботи даних газосигналізаторів неперервний. При спрацюванні газосигналізатор видає переривчасті світловий і звуковий сигнали.

Живлення газосигналізаторів передбачено від ВРУ з влаштуванням АВР. Мережа газосигналізації виконується кабелем марки ВВГ відкрито по стінах з кріпленням скобами по підвалу і заховано під штукатуркою у сходовій клітці і поверховому коридору. Напруга живлення ~ 220 В, 50 Гц.

### ***1.4. Будівельна фізика***

Компоненти природного та штучного середовища (сонячна радіація, колір, повітря (його температура, вологість), швидкість та напрям вітру, опади та звук грають важливу роль в формуванні архітектурних рішень. Досягнення найбільш раціональних рішень можливе завдяки комплексному урахуванню фізичних параметрів середовища (світлотехнічних, теплотехнічних і акустичних) на початковій стадії архітектурного проектування.

Одне з призначень проектного будинку – захист людей і обладнання, що знаходяться в будинку від несприятливих впливів природи. Це забезпечується створенням у приміщеннях внутрішнього клімату (мікроклімату), якість якого повинно відповідати сукупності технологічних і гігієнічних вимог.

Регульований мікроклімат у приміщеннях створюється:

1) Мірами архітектурно-планувального або будівельного проектування. Мається на увазі не тільки захист від атмосферних впливів, але і найкраще використання природних ресурсів енергії (променистої, вітру, і ін.), тобто погодженість архітектури і клімату.

2) Застосуванням штучних способів кліматизації приміщень: опалення, вентиляції і кондиціонування внутрішнього повітря. Ця задача вирішується в тісній взаємодії з обираними характеристиками конструкцій, що обгороджують: стін, покриття, підлоги.

Конструкції огороження розробляються виходячи з основних теплотехнічних вимог, що пред'являються до них: опору теплопередачі, повітронепроникності, вологісного режиму.

Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій виконуємо за Зміна №1. ДБН В.2.6-31:2006. Теплова ізоляція будівель.

Теплотехнічний розрахунок виконуємо для зовнішньої багатошарової стінової конструкції та для суміщеного покриття.

Місто Вінниця відноситься до першої температурної зони України (кількість градусо-днів більше 3501).

Тепловологісний режим приміщень будинку визначаємо за Зміна №1. ДБН В.2.6-31:2006 залежно від розрахункових значень відносної вологості і температури внутрішнього повітря. При  $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$  і  $\phi_{в}=55\%$  режим нормальний.

Розрахункова температура зовнішнього повітря  $t=-20^{\circ}\text{C}$ .

Умови експлуатації огорожувальних конструкцій залежно від вологісного режиму приміщення (нормального) і зони вологості району будівництва (нормальна) встановлюємо за Зміна №1. ДБН В.2.6-31:2006.

Розрахунок зводиться до визначення розрахункового опору теплопередачі огорожувальної конструкції і порівняння його з мінімально допустимим значенням.

### ***Розрахунок опору теплопередачі зовнішньої стіни будинку***

Опір теплопередачі зовнішньої стіни визначаємо за формулою:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \sum_{i=1}^n R_i + \frac{1}{\alpha_{з}} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{\alpha_{з}},$$

де  $\alpha_{в}$ ,  $\alpha_{з}$  – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції, Вт/(м<sup>2</sup>·К);

$R_i$  – термічний опір  $i$ -го шару конструкції, м<sup>2</sup>·К/Вт;



$\lambda_{ip}$  – теплопровідність матеріалу  $i$ -го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації, Вт/(м·К);

$\delta_{ip}$  – товщина матеріалу  $i$ -го шару конструкції, м.

Для зовнішньої стіни за Зміна №1. ДБН В.2.6-31:2006 –  $\alpha_в=8,7$  Вт/(м<sup>2</sup>·К),  $\alpha_з=23$  Вт/(м<sup>2</sup>·К).

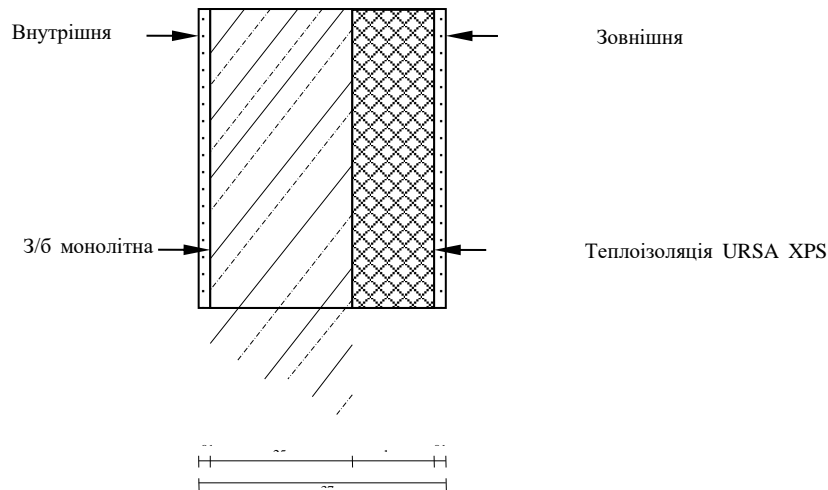


Рис. 1.1. Конструкція зовнішньої стіни

Таблиця 1.5. Характеристики матеріалів зовнішньої стіни будинку

	Найменування шару	$\delta$ (м)	$\rho$ (кг/м <sup>3</sup> )	$\lambda$ (Вт/м·К)	$R$ (м·К/Вт)
1	Внутрішня штукатурка	0,01	825	0,81	0,012
2	З/б монолітна стіна	0,25	2500	2,04	0,12
3	Утеплювач (URSA N-III-I)	x	35	0,033	
4	Внутрішня штукатурка	0,01	825	0,81	0,012

Термічний опір шарів визначаємо за формулою:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}$$

Нормативний опір теплопередачі  $R_{т,норм}$  для зовнішніх стін становить 3,3 м<sup>2</sup> · К / Вт.

Розрахунковий опір теплопередачі зовнішньої стіни становить:

$$R = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_з} = 0,115 + \frac{0,01}{0,81} + \frac{0,25}{2,04} + \frac{x}{0,033} + \frac{0,01}{0,81} + 0,158;$$

$$x = 0,1;$$

$$R = 3,45 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$$

Отже, приймаємо товщину утеплювача 0,1 м. Опір теплопередачі стінової конструкції перевищує мінімально допустиме значення. Умова виконується.

### Розрахунок опору теплопередачі покрівлі

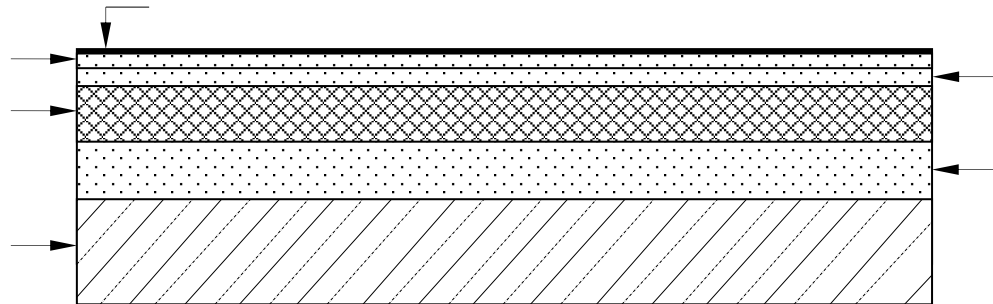


Рис.1.2. Конструкція покриття

Таблиця 1.6. Теплотехнічні показники покриття

	Найменування шару	$\delta$ (м)	$\rho$ (кг/м <sup>3</sup> )	$\lambda$ (Вт/м·К)	$R$ (м·К/Вт)
1	Монолітна з/б плита покриття	0,18	2500	2,04	0,088
2	Пароізоляція (1 шар руберойду на бітумній мастиці)	0,003	1600	0,13	0,018
3	Утеплювач- URSA XPS N-III-I	x	35	0,033	-
4	Керамзитовий гравій	0,03	500	0,13	0,23
5	Стяжка цементно-піщана	0,03	1600	0,81	0,037
6	«Ізопласт» - 2 шари	0,008	250	0,22	0,036

Нормативний опір теплопередачі  $R_{т,норм}$  для суміщеного покриття становить  $5,35 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$ .

Розрахунковий опір теплопередачі зовнішньої стіни становить:

$$R = \frac{1}{\alpha_6} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{1}{\alpha_3} = 0,115 + \frac{0,18}{2,04} + \frac{0,003}{0,13} + \frac{x}{0,033} + \frac{0,03}{0,13} + \frac{0,03}{0,81} + \frac{0,008}{0,22} + 0,158;$$

$$x = 0,16;$$

$$R = 5,39 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$$

Отже, приймаємо товщину утеплювача 0,16 м. Опір теплопередачі стінової конструкції перевищує мінімально допустиме значення. Умова виконується.

## 1.5. Техніко-економічні показники

Таблиця 1.7. Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування	Показники	
1.	Найменування будинку, місце його розташування	Торгово-розважальний центр у м. Вінниця	
2.	Категорія складності об'єкта	II	
3.	Характер будівництва (нове, реконструкція)	нове	
4.	Кошторисна вартість будівництва, в т.ч.: - будівельно-монтажні роботи		
5.	Поверховість будинку	3 поверхи	
6.	Загальна площа	м <sup>2</sup>	8848,8
7.	Корисна площа	м <sup>2</sup>	8184,4
8.	Розрахункова площа	м <sup>2</sup>	7892,7
9.	Торгова площа	м <sup>2</sup>	1674,5
10.	Будівельний об'єм будинку, в т.ч. підвалу	м <sup>3</sup> м <sup>3</sup>	39736,2 10019,5
11.	Площа забудови	м <sup>2</sup>	2577,9

## **2.РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА**

### **2.1. Проектування трьохповерхової будівлі торгово-розважального центру у програмі КОМПОНОВКА**

#### ***Формування моделі будівлі***

Розрахунок просторового каркасу трьохповерхового торгово-розважального центру виконували у ПК МОНОМАХ версії 4.5.

У програмі КОМПОНОВКА формували модель будівлі по заданій сітці плану.

Розміщення конструктивних елементів – колон, стін, пілонів, плит перекриття, покриття, фундаментів виконували по вузлах сітки плану задаванням координат у режимі діалогу.

Вертикальні навантаження задавали у вигляді лінійного – на плити перекриття від ваги самонесучих стін і розподілених по всій площині плити – від ваги підлоги (постійні навантаження), а також розподіленим по всій площині від ваги меблів, обладнання і людей (змінне навантаження).

Власна вага конструктивних елементів враховується автоматично. Для врахування горизонтальних навантажень (вітрових) задається інформація про район будівництва і напрям впливу.

Розрахункова схема будівлі формується автоматично. Виконується статичний і динамічний розрахунки, у результаті якого визначаються переміщення, зусилля і напруження у всіх елементах будівлі від заданих завантажень.

У результаті розрахунку будівлі методом скінченних елементів (МСЕ) виконується підбір і перевірка перерізів конструктивних елементів, створюється пояснювальна записка, а також - експорт даних до програм конструювання елементів.

#### ***Збір навантажень***

Розрахунок будівлі виконували на такі навантаження:

- ✓ власна вага конструкцій покриття і перекриття;
- ✓ корисне навантаження на перекриття;
- ✓ снігове навантаження;
- ✓ вітрове навантаження.

Навантаження згідно з ДБН В.1.2-2:2006 у ПК МОНОМАХ задавали та чином:

- до розрахункової схеми прикладали експлуатаційні значення навантажень;
- у діалоговому вікні Ветер по ДБН задавали коефіцієнт надійності експлуатаційним значенням  $\gamma_{fe} = 0,21$  (щоб до схеми були приклад експлуатаційні значення вітрових навантажень);

у діалоговому вікні Коэффициенты, коефіцієнти надійності задавали як відношення коефіцієнтів за граничним значенням до коефіцієнтів за експлуатаційним значенням ( $\gamma_{fm} / \gamma_{fe}$ ) навантажень.

Таким чином, експлуатаційні навантаження згідно з ДБН відповідають нормативним за СНиП, а граничні навантаження за ДБН – розрахунковим за СНиП.

За такого підходу в конструювальних програмах ПК МОНОМАХ для розрахунку арматури за міцністю використовують граничні навантаження, а для розрахунку конструкцій за тріщиностійкістю – експлуатаційні.

Таблиця 2.1. Збір навантажень на  $1\text{ м}^2$  перекриття

№ пп	Найменування навантаження	Характери- стичне навант., кПа	Коефіцієнти		Розрахункове навантаження, кПа
			$\gamma_{fm}$	$\gamma_n$	
<i>Постійне навантаження</i>					
1.	Керамічна плитка на цементно - піщаному розчині, $\delta = 0,01$ м, $\rho_m = 1900$ кг/м <sup>3</sup>	0,19	1,2	0,95	0,217
2.	Стяжка з цементно-піщаного розчину М150, $\delta = 0,05$ м, $\rho_m = 1600$ кг/м <sup>3</sup>	0,8	1,3	0,95	0,988

3.	Скловолокнисті плити URSA GEO П-60 $\delta = 0,06\text{м}$ , $\rho_m = 70 \text{ кг/м}^3$	0,042	1,2	0,95	0,048
4.	Перегородки керамзитобетонних блоків $\delta = 0,12\text{м}$ , $\rho_m = 800 \text{ кг/м}^3$	0,96	1,3	0,95	1,186
5	Залізобетонна плита п $\delta = 0,18 \text{ м}$ , $\rho_m = 2500 \text{ кг/м}^3$	Навантаження враховується програмою а			
Всього:		1,992			2,439
<i>Змінне навантаження, у т.ч.:</i>					
квазіпостійне		1,7	1,2	0,95	1,938
короткочасне		2,3	1,2	0,95	2,622
Повне навантаження		5,992			6,999

### **Снігове навантаження**

Сніговий район для м. Вінниця – IV. Характеристичне значення ваги снігового покриву 1360 Па (згідно ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування). На плиту покриття прикладаємо характеристичне значення снігового навантаження.

Таблиця 2.2. Збір навантажень на 1м<sup>2</sup> покриття

№ пп	Найменування навантаження	Характери- стичне навантажен., кПа	Коефіцієнти		Розрахункове навантаження, кПа
			$\gamma_f$	$\gamma_n$	
<i>Постійне навантаження</i>					
1.	Рулонний килим, $\delta = 0,008 \text{ м}$ , $\rho_m = 250 \text{ кг/м}^3$	0,02	1,2	0,95	0,023

2.	Стяжка з цементно-піщаного розчину М150, $\delta = 0,03\text{м}$ , $\rho_m = 1600 \text{ кг/м}^3$	0,48	1,2	0,95	0,547
3.	Керамзитовий гравій, $\delta = 0,1\text{м}$ , $\rho_m = 500 \text{ кг/м}^3$	0,5	1,3	0,95	0,618
4.	Утеплювач - URSA XPS N-III-I, $\delta = 0,16\text{м}$ , $\rho_m = 35 \text{ кг/м}^3$	0,056	1,3	0,95	0,069
5.	Пароізоляція (1 шар руберойду на біту-мній мастиці), $\delta = 0,003 \text{ м}$ , $\rho_m = 1600 \text{ кг/м}^3$	0,048	1,2	0,95	0,055
6.	Залізобетонна плита покриття, $\delta = 0,18 \text{ м}$ , $\rho_m = 2500 \text{ кг/м}^3$	Навантаження враховується програмою автоматично			
Всього:		1,104			1,312
<i>Змінне навантаження</i>					
снігове		1,36	1,14	0,95	1,473
<i>Повне навантаження</i>		2,464			2,785

Отримані навантаження вводимо в ПК МОНОМАХ для плит покриття та перекриття. Навантаження від власної ваги колон, стін і перегородок програма враховує автоматично, після розстановки цих конструкцій на схемі та призначення їхніх параметрів – розмірів перерізів, матеріалів тощо.

### ***Вітрове навантаження***

Вітровий район для м. Вінниця – III. Характеристичне значення вітрового тиску 470 Па (згідно ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування).

### **Розрахунок будівлі. Результати розрахунку**

Після завантаження схеми відповідними навантаженнями, виконуємо розрахунок у програмі КОМПОНОВКА ПК МОНОМАХ 4.5 для подальшого використання отриманих даних для розрахунку та проектування окремих конструктивних елементів будівлі.

У процесі розрахунку програма виконує діагностику створеної моделі, виявлені помилки виводить у діалоговому вікні. Якщо декілька поверхів мають однакову конфігурацію і навантаження, то створюють один поверх, виконують його розрахунок, після цього копіюють його на інші поверхи. При цьому автоматично копіюється і схема поверху, і результати розрахунку. Це суттєво скорочує час розрахунку будівлі.

Наступний етап – виконання розрахунку МСЕ. Цей розрахунок є обов'язковим, і остаточні результати приймають саме за ним.

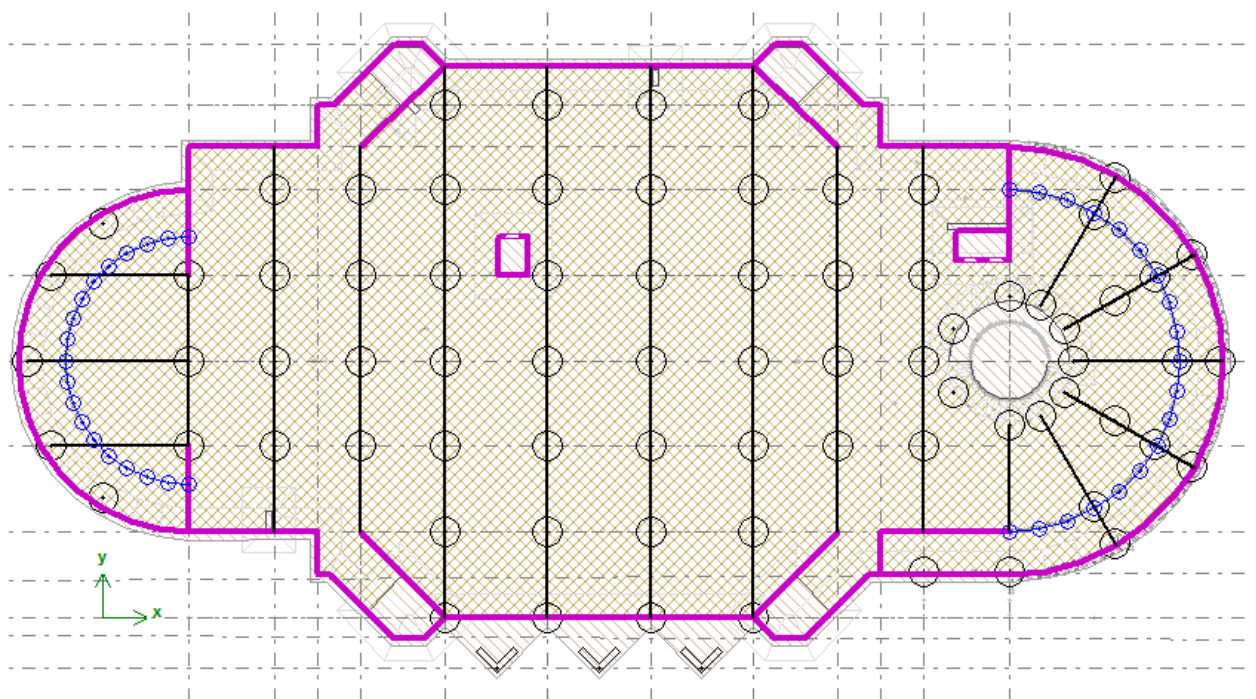


Рис. 2.1. Розрахункова схема підвального поверху будівлі (на відм. -4,200)



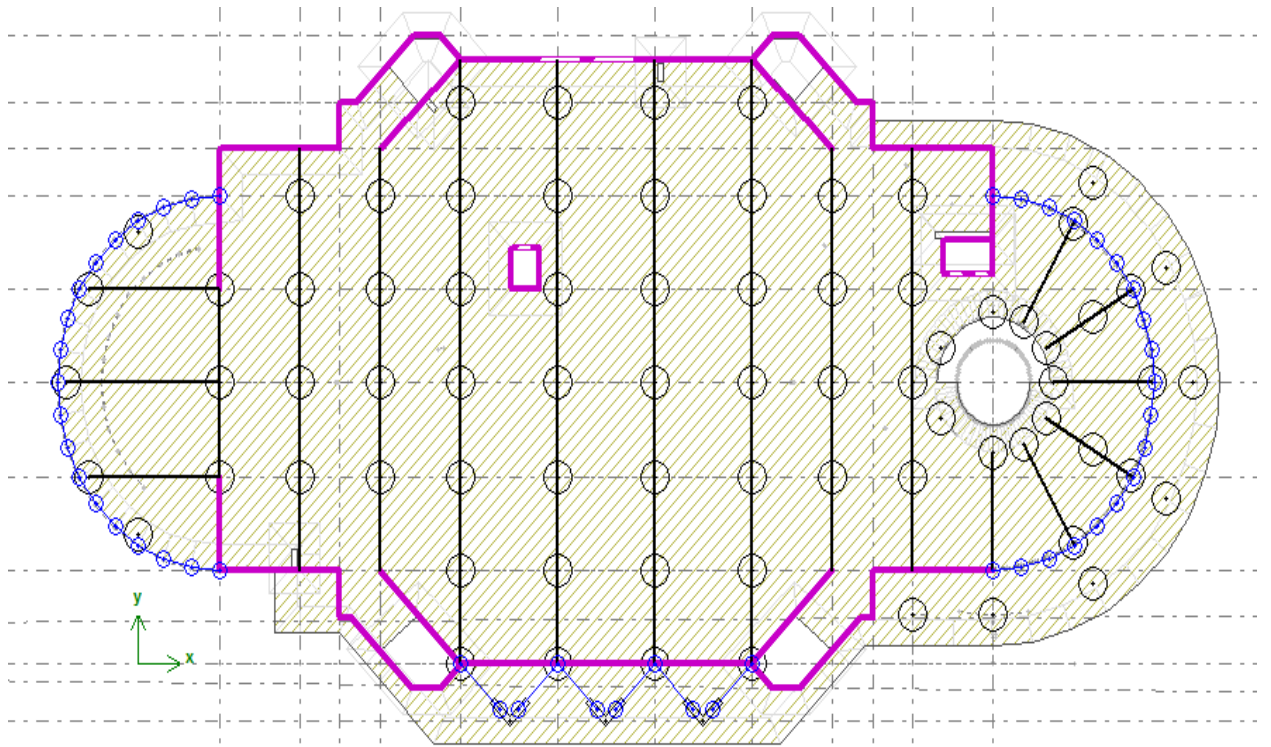


Рис. 2.2. Розрахункова схема 1-го поверху будівлі

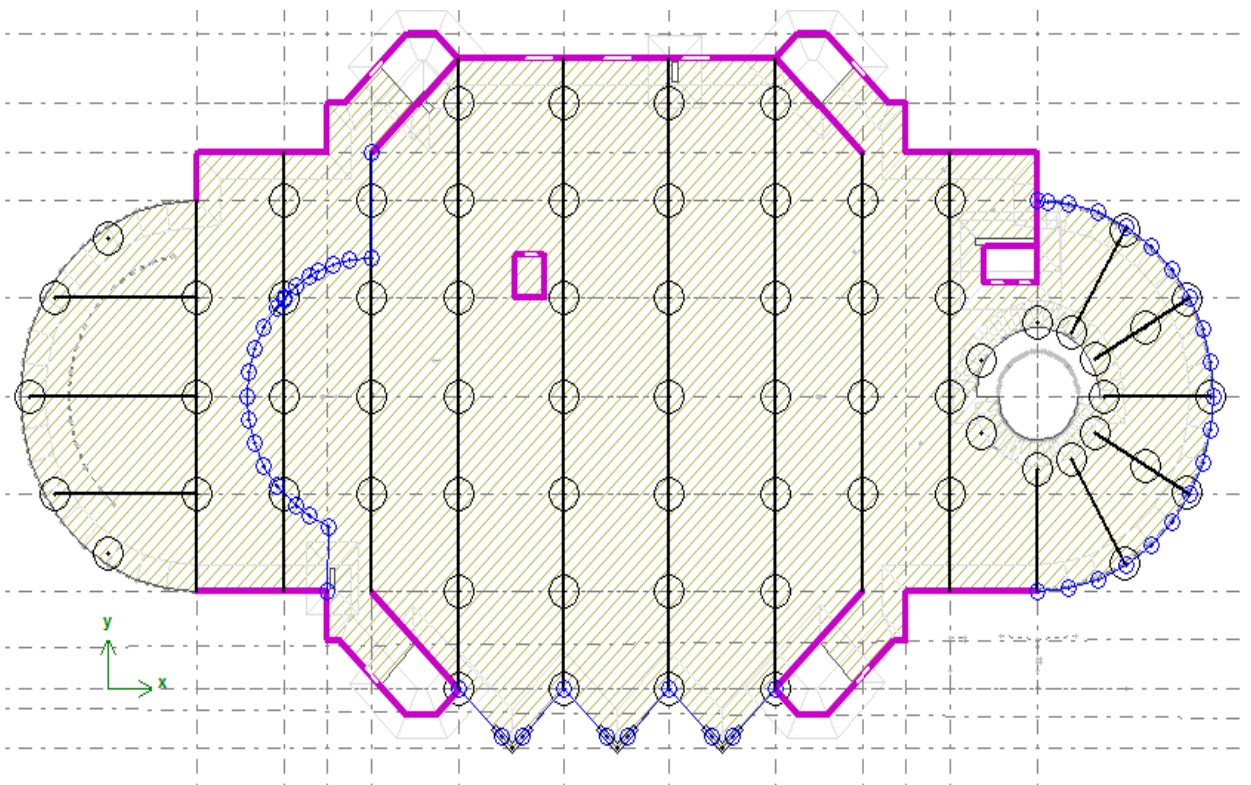


Рис. 2.3. Розрахункова схема 2-го поверху будівлі

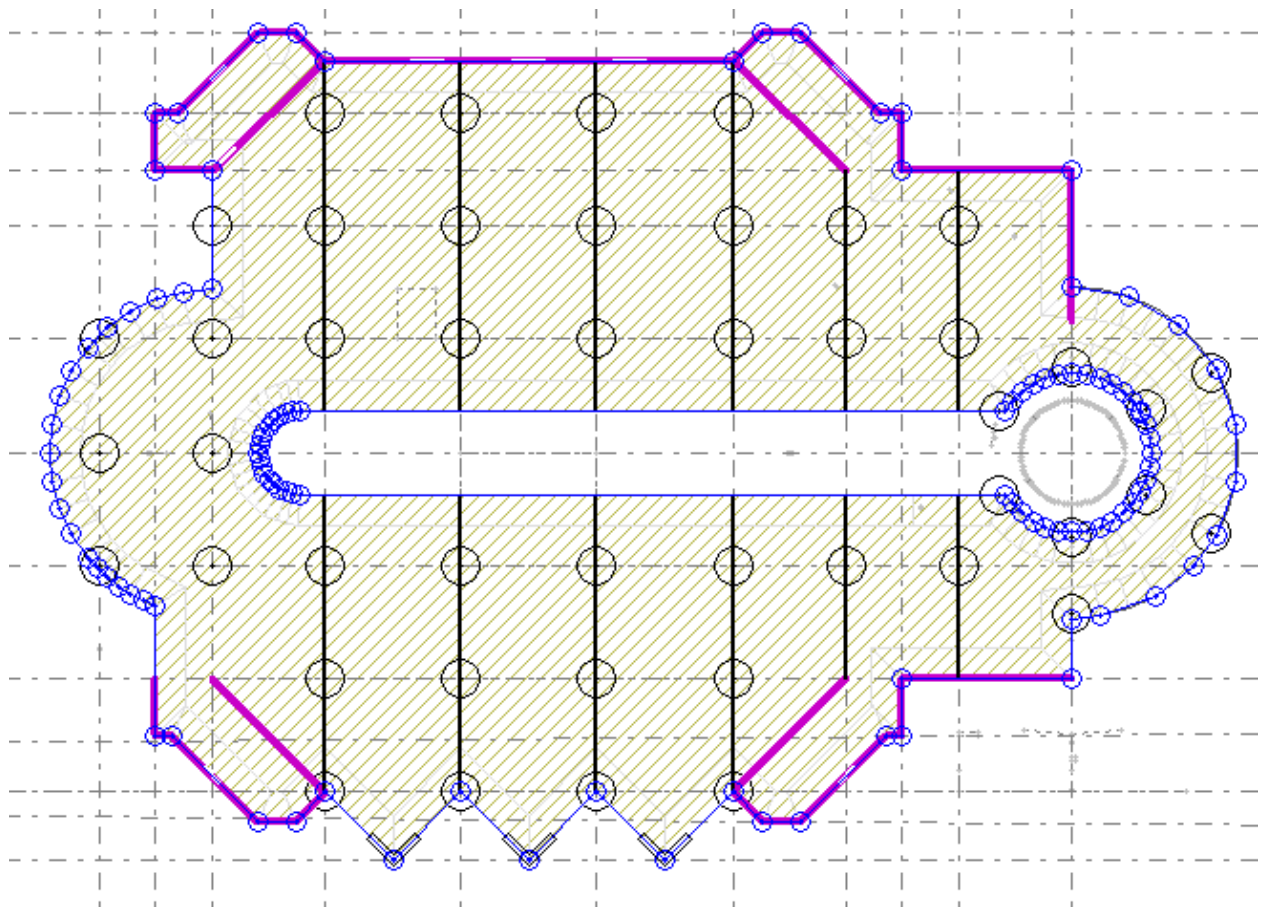


Рис. 2.4. Розрахункова схема 3-го поверху будівлі

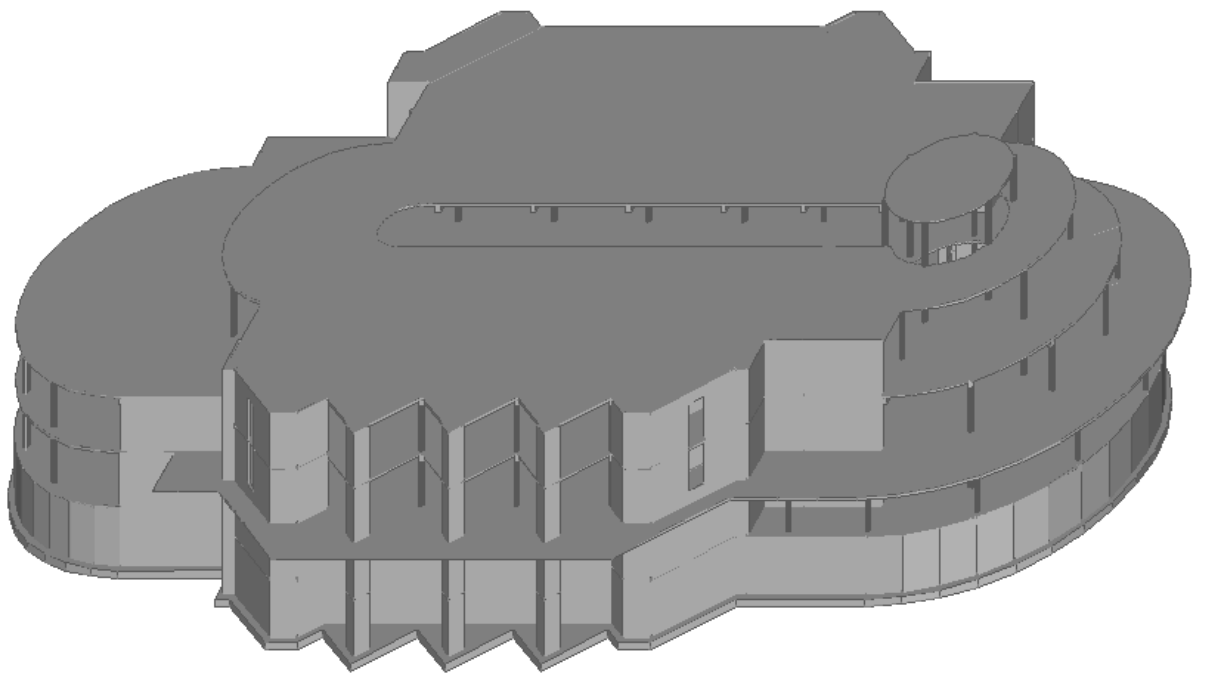


Рис. 2.5. Сформована розрахункова схема будівлі у тривимірному зображенні

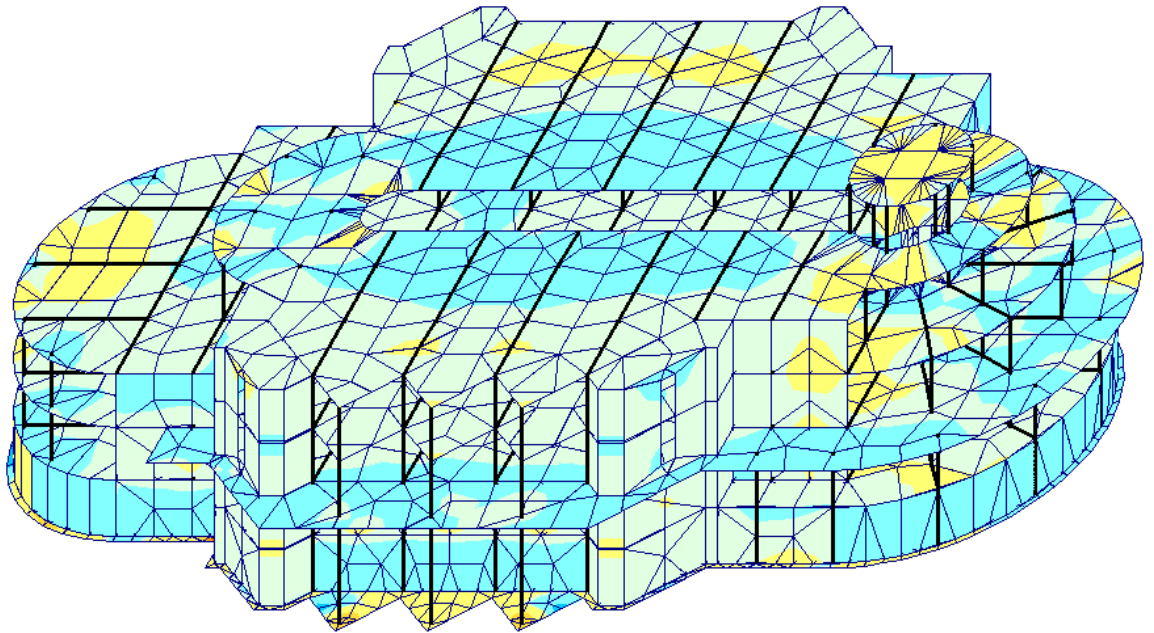


Рис. 2.6. Результати розрахунку МСЕ

Нижче наведено текст пояснювальної записки (фрагмент) за результатами розрахунку МСЕ у програмі КОМПОНОВКА конструктивних елементів 2-го поверху будівлі.

Характеристики здания

Отметка планировки	-0.9 м
Отметка верха подколонника	-4.42 м
Отметка подошвы фундамента	-5.02 м

Схема распределения горизонтальных нагрузок при расчете всего здания

Рамносвязевая

Материалы

Название	Тип	Модуль у упругости, МПа	Коэф. Пуассона	Объем ный вес, кН/м <sup>3</sup>	Детали
1. Стіни	Железобетон	29420.	0.2	24.517	C16/20, A400C, A240C
2. Фундамент	Железобетон	29420.	0.2	24.517	C16/20, A400C, A240C
3. Колони	Железобетон	29420.	0.2	24.517	C16/20, A400C, A240C
4. Плити	Железобетон	29420.	0.2	24.517	C20/25, A400C, A240C

Название	Тип	Модуль упругости, МПа	Коэф. Пуассона	Объемный вес, кН/м <sup>3</sup>	Детали
5. Балки	Железобетон	29420.4	0.2	24.517	C20/25, A400C, A240C

#### Коэффициенты нагрузок

Нагрузки/Коэффициенты	Постоянная	Длительная	Кратко-временная	Ветровая	Сейсмическая
Надежности	1.1	1.2	1.2	5	1
1-е основное сочетание	1	1	1	1	0
2-е основное сочетание	1	0.95	0.9	0.9	0
3-е особое сочетание	0.9	0.8	0.5	0	1
Надежности по ответственности	1				

#### Ветер

	Направление	Коэффициент
Ветер 1	90°	1
Ветер 2	135°	1

Ветровой район

3

Давление  $W_0$

0.49034 кН/м<sup>2</sup>

Тип местности

IV

Коэф. географической высоты  $C_{alt}$

1

Коэф. динамичности  $C_d$

1.2

Коэф. надежности по эксплуатационному значению  $\gamma_{fe}$

0.21

#### Суммарные вертикальные нагрузки

Постоянная, кН	Длительная, кН	Кр. времен., кН
Нагрузки на отметке низа стен и колонн 1 – го этажа		
94082.32	13125.517	20223.252
Собственный вес фундаментных плит и дополнительные нагрузки на них		
46292.09	4711.745	6374.714

Сочетания загрузений

- 1: 1\*По+1\*Дл+1\*Кр+1\*Ве1
- 2: 1.1\*По+1.2\*Дл+1.2\*Кр+5\*Ве1
- 3: 1.1\*По+1.2\*Дл+1.2\*Кр-5\*Ве1
- 4: 1.1\*По+1.2\*Дл+1.2\*Кр+5\*Ве2
- 5: 1.1\*По+1.2\*Дл+1.2\*Кр-5\*Ве2

Фундаментные плиты

b - толщина фундаментной плиты

S - площадь фундаментной плиты

Для фундаментных плит, смоделированных конечными элементами с жесткостью, включающей параметры упругого основания:

C1Min - минимальное значение жесткости упругого основания грунта на сжатие

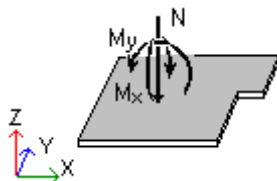
C1Max - максимальное значение жесткости упругого основания грунта на сжатие

C1Ave - усредненное значение жесткости упругого основания грунта на сжатие

C2Min - минимальное значение жесткости упругого основания грунта на сдвиг

C2Max - максимальное значение жесткости упругого основания грунта на сдвиг

C2Ave - усредненное значение жесткости упругого основания грунта на сдвиг

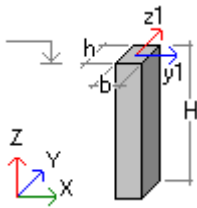


--	--	--	--	--	--	--	--

	Загружение	Форма/ комбинация	N(кН)	Mx(кН *м)	My(кН *м)	Px(кН)	Py(кН)
Этаж N1 Фундаментная плита N1 b = 0.6м, S = 2771.61м2, 2. фундамент, C1Min = 1961.36кН/м3, C1Max = 1961.36кН/м3, C1Ave = 1961.382кН/м3, C2Min = 19613.6кН/м2, C2Max = 19613.6кН/м2, C2Ave = 19613.713кН/м2							
_1	Постоянная		140373.188	22506.938	4375.746	-0.003	0.002
	Длительная		17837.467	-3059.668	7980.387	-0	0
	Кр. времен.		26598.268	-3663.525	4789.213	-0.001	0
	Ветер 1		0	1975.561	-0.089	-0.018	-165.13
	Ветер 2		-0	453.463	460.761	36.617	-36.017
	Сочетание 1		184808.906	17759.307	17145.258	-0.021	-165.127
	Сочетание 2		207733.375	26567.604	20136.398	-0.093	-825.645
	Сочетание 3		207733.375	6811.997	20137.285	0.085	825.65
	Сочетание 4		207733.375	18957.117	22440.648	183.081	-180.082
	Сочетание 5		207733.375	14422.484	17833.035	-183.089	180.088



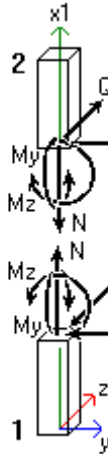
Колонны



b - размер стороны сечения колонны

h - размер стороны сечения колонны

H - высота колонны



означение	Размер	Описание	Положительный знак усилия определяет :
N	кН	Осевое усилие	Растяжение
My	кН * м	Изгибающий момент относительно оси Y1	Растяжение нижнего (относительно оси Z1) волокна
Qz	кН	Перерезывающая сила вдоль оси Z1	Направление оси Z1 для сечения, принадлежащего 2-й части
Mz	кН * м	Изгибающий момент относительно оси Z1	Растяжение верхнего (относительно оси Y1) волокна
Qy	кН	Перерезывающая сила вдоль оси Y1	Направление оси Y1 для сечения, принадлежащего 2-й части

a - положение относительно низа колонны

Колонна N39 Круг d=0.4м, H=4.2м, 3. колони, $\mu=0.64\%$								
9	Постоянная		0	-	3.63	-	-	-
			4.2	560.848	-	8.021	5.265	11.157
	Длительная		0	-	3.63	7.22	-	10.9
			4.2	547.908	-	4	5.265	56
	Кр. времен.		0	-	-	1.55	-	-
			4.2	63.817	0.746	3	2.181	4.532
	Ветер 1		0	-	-	3.10	-	-
			4.2	134.051	1.52	1	3.09	6.507
			0	-	-	0.32	-	-
			4.2	0.35	0.154	2	0.014	0.029

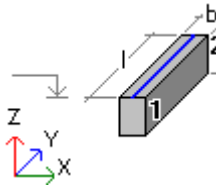
			4.2	0.35	-	0.154	-	0.323	-	0.014	-	0.02
	Ветер 2		0	0.072	-	0.037	-	0.07	7	0.001	-	0.001
			4.2	0.072	-	0.037	-	-	-	0.001	-	0.002
	Сочетание 1		0	759.066	-	1.21	-	3.044	-	10.55	-	22.225
			4.2	746.127	-	1.21	-	2.04	-	10.55	-	22.083
	Сочетание 2		0	856.126	-	6	0.50	1.626	-	12.186	-	25.666
			4.2	841.892	-	6	0.50	0.49	9	12.186	-	25.513
	Сочетание 3		0	852.624	-	2	2.04	4.85	-	12.047	-	25.372
			4.2	838.39	-	2	2.04	3.72	6	12.047	-	25.227
	Сочетание 4		0	854.736	-	1.09	-	2.852	-	12.12	-	25.526
			4.2	840.502	-	1.09	-	1.72	6	12.12	-	25.378
	Сочетание 5		0	854.013	-	8	1.45	3.624	-	12.113	-	25.512
			4.2	839.779	-	8	1.45	2.49	9	12.113	-	25.362
Колонна N27 Круг d=0.4м, H=4.2м, 3. колони, $\mu=0.64\%$												
7	Постоянная		0	357.608	-	2.502	-	5.12	1	1.87	9	3.046
			4.2	344.668	-	2.502	-	-	5.388	1.87	9	4.847
	Длительная		0	71.159	-	0.439	-	0.91	2	0.60	7	1.145
			4.2	71.159	-	0.439	-	-	0.931	0.60	7	1.403
	Кр. времен.		0	102.682	-	0.741	-	1.53	1	1.01	1	1.845
			4.2	102.682	-	0.741	-	-	1.581	1.01	1	2.399
	Ветер 1		0	4	0.08	0.352	-	0.72	7	0.02	2	0.044
			4.2	4	0.08	0.352	-	-	0.753	0.02	2	0.048
	Ветер 2		0	2	0.02	0.081	-	0.16	7	0.01	1	0.023
			4.2	2	0.02	0.081	-	-	0.173	0.01	1	0.025
	Сочетание 1		0	531.365	-	4.034	-	8.29	1	3.51	9	6.089
			4.2	518.425	-	4.034	-	-	8.652	3.51	9	8.698

	Сочетание 2		0	-	-	12.1	4.11	7.16
			4.2	601.557	5.929	98	8	-
				587.323	5.929	12.705	8	10.136
	Сочетание 3		0	-	-	4.93	3.89	6.71
			4.2	602.399	2.407	2	8	7
				588.166	2.407	5.177	8	9.653
	Сочетание 4		0	-	-	9.4	4.06	7.05
			4.2	601.868	4.573	-	4	3
				587.635	4.573	9.806	4	10.017
	Сочетание 5		0	-	-	7.73	3.95	6.82
			4.2	602.088	3.763	-	1	4
				587.854	3.763	8.075	1	9.772
Колонна 2 Крест b1=0 b2=0.25 b3=1 h1=0 h2=0.25 h3=1м, Н=4.2м, 3. колони, $\mu=0.50\%$								
	Постоянная		0	-	10.5	-	2.10	13.3
			4.2	157.13	2	26.585	7	75
				99.209	2	17.5	7	4.52
	Длительная		0	-	1.07	-	0.78	-
			4.2	5.452	4	0.552	9	0.311
				5.452	4	3.95	9	3.623
	Кр. времен.		0	-	1.76	-	0.95	-
			4.2	13.927	-	1.366	7	0.691
				13.927	1.76	6.02	7	4.68
	Ветер 1		0	0.13	-	0.09	-	-
			4.2	5	0.019	8	0.048	0.091
				5	0.019	9	0.048	0.11
	Ветер 2		0	0.03	-	0.22	0.05	0.18
			4.2	2	0.068	9	7	2
				2	0.068	0.057	7	0.056
	Сочетание 1		0	-	13.3	-	3.79	12.2
			4.2	176.374	35	28.406	7	82
				118.453	35	27.5	7	3.665
	Сочетание 2		0	-	14.8	-	4.16	13.0
			4.2	195.424	78	31.058	2	54
				131.71	78	31.4	2	4.425
	Сочетание 3		0	-	15.0	-	4.64	13.9
			4.2	196.771	66	32.034	6	67
				133.057	66	31.2	6	5.546
	Сочетание 4		0	-	14.6	-	4.68	14.4
				195.939	32	30.4	7	2

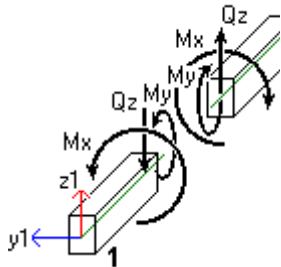


			4.2	-	14.6	31.0	4.68	-
				132.225	32	53	7	5.265
	Сочетание 5		0	-	15.3	-	4.12	12.6
				196.256	13	32.691	1	01
			4.2	-	15.3	31.6	4.12	-
				132.542	13	21	1	4.706
Колонна N73 Круг d=0.3м, H=4.2м, 3. колони, $\mu=0.64\%$								
3	Постоянная		0	-	0.05	0.36	2.16	2.38
				198.417	7	2	7	2
			4.2	-	0.05	0.6	2.16	-
				191.138	7		7	6.72
	Длительная		0	-	0.18	-	0.32	0.23
				52.527		0.251	4	6
			4.2	-	0.18	0.50	0.32	-
				52.527		5	4	1.125
	Кр. времен.		0	-	0.27	-	0.40	0.24
				70.74	2	0.401	9	7
			4.2	-	0.27	0.74	0.40	-
				70.74	2	3	9	1.47
	Ветер 1		0	-	-	0.23	-	-
				0.011	0.11	2	0.003	0.007
			4.2	-	-	-	-	0.00
				0.011	0.11	0.23	0.003	5
	Ветер 2		0	-	-	0.04	-	-
				0.008	0.023	8	0.001	0.002
			4.2	-	-	-	-	0.00
				0.008	0.023	0.048	0.001	2
	Сочетание 1		0	-	0.39	-	2.89	2.85
				321.695	9	0.057	7	9
			4.2	-	0.39	1.61	2.89	-
				314.416	9	9	7	9.31
	Сочетание 2		0	-	0.05	0.77	3.25	3.16
				366.233	5	8		7
			4.2	-	0.05	1.00	3.25	-
				358.226	5	9		10.481
	Сочетание 3		0	-	1.15	-	3.27	3.23
				366.126	5	1.545	7	4
			4.2	-	1.15	3.30	3.27	-
				358.119	5	7	7	10.53
	Сочетание 4		0	-	0.49	-	3.25	3.19
				366.22	1	0.142	8	2
			4.2	-	0.49	1.91	3.25	-
				358.214	1	9	8	10.494
	Сочетание 5		0	-	0.72	-	3.26	3.20
				366.138		0.625	8	9
			4.2	-	0.72	2.39	3.26	-
				358.132		7	8	10.518

Балки



b - ширина пролета балки  
 l - длина пролета балки  
 h - высота пролета балки



Обозначение	О	Pa	Описание	Положительный знак усилия определяет :
x	M	кН*м	Крутящий момент относительно оси X1	Кручение сечения, принадлежащего 2-й части, против часовой стрелки при взгляде с конца оси X1
y	M	кН*м	Изгибающий момент относительно оси Y1	Растяжение нижнего волокна
	Qz	кН	Перерезывающая сила вдоль оси Z1	Направление оси Z1 для сечения, принадлежащего 2-й части

a - положение относительно начала пролета балки

Загружение	Форма/комбинация	a(м)	Qz(кН)	My(кН*м)	Mx(кН*м)
Этаж N3 Балка N8 Пролет N1 Прямоугольник b=0.4 h=0.65м, l=6м, 5. балка, $\mu=0.50\%$					
Постоянная		0	57.163	-27.098	0.728
		1.5		51.475	
		3	38.039	115.705	0.728
		3	-66.483	110.762	3.348
		4.5		3.867	
		6	-85.606	-117.371	3.348
Длительная		0	13.158	-9.885	-0.051
		3	13.158	29.59	-0.051
		3	-16.203	28.021	0.758
		6	-16.203	-20.586	0.758
Кр. времен.		0	18.696	-16.883	-0.074
		3	18.696	39.205	-0.074
		3	-20.995	37.196	1.047
		6	-20.995	-25.788	1.047

	Загружен ие	Фор ма/ комбинация	а(м)	Qz(кН)	My(кН*м)	Mx(кН*м)
	Ветер 1		0	-0.038	0.236	0.004
			3	-0.038	0.124	0.004
			3	-0.029	0.139	0.008
			6	-0.029	0.052	0.008
	Ветер 2		0	-0.011	0.059	-0.004
			3	-0.011	0.027	-0.004
			3	-0.008	0.032	0.004
			6	-0.008	0.007	0.004
	Сочетание 1		0	88.979	-53.629	0.607
			1.5		72.668	
			3	69.856	184.623	0.607
			3	-103.709	176.118	5.162
			4.5		13.384	
			6	-122.832	-163.693	5.162
	Сочетание 2		0	100.916	-60.747	0.673
			1.5		82.738	
			3	79.88	210.447	0.673
			3	-117.912	200.793	5.891
			4.5		16.036	
			6	-138.948	-184.497	5.891
	Сочетание 3		0	101.292	-63.111	0.628
			1.5		80.939	
			3	80.256	209.212	0.628
			3	-117.623	199.406	5.808
			4.5		15.082	
			6	-138.659	-185.018	5.808
	Сочетание 4		0	101.051	-61.636	0.63
			1.5		82.052	
			3	80.015	209.964	0.63
			3	-117.81	200.26	5.872
			4.5		15.657	
			6	-138.846	-184.724	5.872
	Сочетание 5		0	101.157	-62.222	0.67
			1.5		81.624	
			3	80.121	209.695	0.67

	Загружен ие	Фор ма/ комбинация	a(м)	Qz(кН)	My(кН*м)	Mx(кН*м)
			3	-117.725	199.938	5.827
			4.5		15.462	
			6	-138.761	-184.791	5.827
Этаж N3 Балка N8 Пролет N2 Прямоугольник b=0.4 h=0.65м, l=6м, 5. балка, $\mu=0.50\%$						
	Постоянная		0	71.532	-94.491	0.983
			1.5		5.635	
			3	52.408	91.419	0.983
			3	-51.084	94.71	-1.521
			4.5		10.914	
			6	-70.207	-87.225	-1.521
	Длительная		0	14.552	-22.622	0.013
			3	14.552	21.034	0.013
			3	-14.116	21.809	-0.221
			6	-14.116	-20.539	-0.221
	Кр. времен.		0	20.565	-30.177	0.063
			3	20.565	31.517	0.063
			3	-18.116	32.633	-0.259
			6	-18.116	-21.715	-0.259
	Ветер 1		0	-0.134	0.613	0.007
			3	-0.134	0.212	0.007
			3	-0.146	0.217	-0.005
			6	-0.146	-0.219	-0.005
	Ветер 2		0	-0.032	0.142	-0.003
			3	-0.032	0.047	-0.003
			3	-0.035	0.049	0.001
			6	-0.035	-0.055	0.001
	Сочетание 1		0	106.515	-146.677	1.066
			1.5		5.924	
			3	87.391	144.182	1.066
			3	-83.461	149.37	-2.006
			4.5		17.007	
			6	-102.585	-129.699	-2.006
	Сочетание 2		0	120.157	-164.235	1.207
			1.5		8.113	
			3	99.121	164.683	1.207

	Загружен ие	Фор ма/ комбинация	a(м)	Qz(кН)	My(кН*м)	Mx(кН*м)
			3	-95.598	170.599	-2.274
			4.5		19.313	
			6	-116.634	-147.75	-2.274
	Сочетание 3		0	121.492	-170.363	1.139
			1.5		3.988	
			3	100.457	162.561	1.139
			3	-94.143	168.426	-2.225
			4.5		19.323	
			6	-115.179	-145.556	-2.225
	Сочетание 4		0	120.667	-166.591	1.159
			1.5		6.521	
			3	99.631	163.856	1.159
			3	-95.045	169.759	-2.243
			4.5		19.304	
			6	-116.08	-146.929	-2.243
	Сочетание 5		0	120.983	-168.006	1.187
			1.5		5.579	
			3	99.947	163.388	1.187
			3	-94.697	169.266	-2.255
			4.5		19.333	
			6	-115.732	-146.377	-2.255
Этаж N3 Балка N8 Пролет N3 Прямоугольник b=0.4 h=0.65м, l=6м, 5. балка, $\mu=0.50\%$						
	Постоянная		0	56.968	-69.041	-1.245
			1.5		9.239	
			3	37.844	73.176	-1.245
			3	-64.708	79.677	-5.342
			4.5		-24.556	
			6	-83.832	-143.132	-5.342
	Длительная		0	14.047	-20.105	-0.362
			3	14.047	22.037	-0.362
			3	-14.367	24.044	-0.982
			6	-14.367	-19.058	-0.982
	Кр. времен.		0	16.717	-21.443	-0.561
			3	16.717	28.708	-0.561
			3	-21.777	31.2	-1.627

	Загружен ие	Фор ма/ комбинация	а(м)	Qz(кН)	My(кН*м)	Mx(кН*м)
			6	-21.777	-34.132	-1.627
	Ветер 1		0	-0.174	0.705	-0.011
			3	-0.174	0.182	-0.011
			3	-0.169	0.183	-0.025
			6	-0.169	-0.323	-0.025
	Ветер 2		0	-0.04	0.16	-0.007
			3	-0.04	0.041	-0.007
			3	-0.038	0.043	-0.005
			6	-0.038	-0.071	-0.005
	Сочетание 1		0	87.557	-109.884	-2.179
			1.5		14.281	
			3	68.434	124.103	-2.179
			3	-101.022	135.105	-7.975
			4.5		-23.599	
			6	-120.145	-196.645	-7.975
	Сочетание 2		0	98.709	-122.279	-2.532
			1.5		17.896	
			3	77.674	142.295	-2.532
			3	-115.397	154.854	-9.129
			4.5		-26.129	
			6	-136.432	-222.889	-9.129
	Сочетание 3		0	100.453	-129.325	-2.423
			1.5		13.466	
			3	79.417	140.48	-2.423
			3	-113.709	153.023	-8.884
			4.5		-25.428	
			6	-134.744	-219.657	-8.884
	Сочетание 4		0	99.383	-125.002	-2.513
			1.5		16.184	
			3	78.347	141.594	-2.513
			3	-114.743	154.153	-9.029
			4.5		-25.85	
			6	-135.779	-221.629	-9.029
	Сочетание 5		0	99.779	-126.603	-2.442
			1.5		15.178	

	Загружен ие	Фор ма/ комбинация	a(м)	Qz(кН)	My(кН*м)	Mx(кН*м)
			3	78.743	141.181	-2.442
			3	-114.362	153.724	-8.984
			4.5		-25.708	
			6	-135.398	-220.916	-8.984
Этаж N3 Балка N8 Пролет N4 Прямоугольник b=0.4 h=0.65м, l=6м, 5. балка, $\mu=0.50\%$						
	Постоянная		0	75.457	-127.949	-19.143
			1.5		-21.935	
			3	56.333	69.736	-19.143
			3	-33.557	76.468	-14.28
			4.5		18.961	
			6	-52.68	-52.888	-14.28
	Длительная		0	11.789	-15.758	-3.904
			3	11.789	19.607	-3.904
			3	-12.795	19.107	-2.729
			6	-12.795	-19.279	-2.729
	Кр. времен.		0	18.081	-29.229	-6.356
			3	18.081	25.015	-6.356
			3	-15.76	25.959	-4.353
			6	-15.76	-21.322	-4.353
	Ветер 1		0	-0.248	0.302	-0.06
			3	-0.248	-0.44	-0.06
			3	-0.247	-0.39	0.038
			6	-0.247	-1.131	0.038
	Ветер 2		0	-0.058	0.073	-0.015
			3	-0.058	-0.1	-0.015
			3	-0.06	-0.087	0.011
			6	-0.06	-0.266	0.011
	Сочетание 1		0	105.079	-172.634	-29.463
			1.5		-22.186	
			3	85.956	113.919	-29.463
			3	-62.36	121.143	-21.323
			4.5		20.433	
			6	-81.483	-94.62	-21.323
	Сочетание 2		0	117.609	-193.217	-33.669
			1.5		-24.693	

	Загружен ие	Фор ма/ комбинация	a(м)	Qz(кН)	My(кН*м)	Mx(кН*м)
			3	96.573	128.055	-33.669
			3	-72.415	136.244	-24.017
			4.5		19.733	
			6	-93.45	-112.554	-24.017
	Сочетание 3		0	120.084	-196.24	-33.07
			1.5		-24.002	
			3	99.048	132.459	-33.07
			3	-69.944	140.143	-24.394
			4.5		27.339	
			6	-90.979	-101.242	-24.394
	Сочетание 4		0	118.558	-194.363	-33.447
			1.5		-24.414	
			3	97.522	129.757	-33.447
			3	-71.478	137.759	-24.151
			4.5		22.653	
			6	-92.514	-108.229	-24.151
	Сочетание 5		0	119.135	-195.094	-33.292
			1.5		-24.28	
			3	98.099	130.757	-33.292
			3	-70.88	138.627	-24.26
			4.5		24.418	
			6	-91.916	-105.567	-24.26
Этаж N3 Балка N8 Пролет N5 Прямоугольник b=0.4 h=0.65м, l=6м, 5. балка, $\mu=0.50\%$						
	Постоянная		0	15.255	-26.432	-8.871
			1.5		-10.72	
			3	-3.868	-9.351	-8.871
			3	-7.184	-4.183	31.708
			4.5		-22.131	
			6	-26.308	-54.421	31.708
	Длительная		0	6.843	-16.118	-1.674
			3	6.843	4.412	-1.674
			3	-4.829	5.074	6.259
			6	-4.829	-9.412	6.259
	Кр. времен.		0	5.297	-13.904	-2.672
			3	5.297	1.986	-2.672



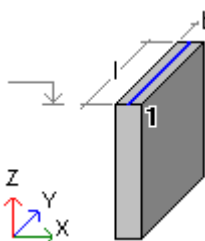
	Загружен ие	Фор ма/ комбинация	а(м)	Qz(кН)	My(кН*м)	Mx(кН*м)
			3	-4.507	3.943	10.177
			6	-4.507	-9.578	10.177
	Ветер 1		0	0.267	-0.353	0.189
			3	0.267	0.447	0.189
			3	-0.285	0.475	-0.059
			6	-0.285	-0.381	-0.059
	Ветер 2		0	0.056	-0.083	0.041
			3	0.056	0.085	0.041
			3	-0.059	0.095	-0.009
			6	-0.059	-0.082	-0.009
	Сочетание 1		0	27.662	-56.807	-13.027
			1.5		-22.486	
			3	8.538	-2.507	-13.027
			3	-16.805	5.31	48.086
			4.5		-27.069	
			6	-35.929	-73.791	48.086
	Сочетание 2		0	32.682	-66.868	-14.026
			1.5		-25.733	
			3	11.646	-0.376	-14.026
			3	-20.533	8.596	54.309
			4.5		-30.091	
			6	-41.568	-84.556	54.309
	Сочетание 3		0	30.015	-63.334	-15.919
			1.5		-26.2	
			3	8.979	-4.842	-15.919
			3	-17.678	3.843	54.895
			4.5		-30.562	
			6	-38.714	-80.744	54.895
	Сочетание 4		0	31.629	-65.514	-14.77
			1.5		-25.96	
			3	10.593	-2.182	-14.77
			3	-19.401	6.696	54.559
			4.5		-30.294	
			6	-40.437	-83.061	54.559
	Сочетание 5		0	31.068	-64.687	-15.175

	Загружен ие	Фор ма/ комбинация	а(м)	Qz(кН)	My(кН*м)	Mx(кН*м)
			1.5		-25.973	
			3	10.033	-3.036	-15.175
			3	-18.81	5.743	54.646
			4.5		-30.359	
			6	-39.845	-82.239	54.646
Этаж N3 Балка N8 Пролет N6 Прямоугольник b=0.4 h=0.65м, l=6м, 5. балка, $\mu=0.50\%$						
	Постоянная		0	80.039	-91.686	11.094
			1.5		21.201	
			3	60.916	119.746	11.094
			3	-41.072	114.372	1.87
			4.5		45.594	
			6	-60.195	-37.527	1.87
	Длительная		0	14.313	-12.867	2.108
			3	14.313	30.072	2.108
			3	-13.901	28.733	0.487
			6	-13.901	-12.97	0.487
	Кр. времен.		0	19.093	-14.902	3.372
			3	19.093	42.376	3.372
			3	-18.913	40.551	0.958
			6	-18.913	-16.19	0.958
	Ветер 1		0	-0.121	0.171	-0.023
			3	-0.121	-0.193	-0.023
			3	-0.092	-0.2	-0.027
			6	-0.092	-0.475	-0.027
	Ветер 2		0	-0.025	0.034	-0.006
			3	-0.025	-0.042	-0.006
			3	-0.02	-0.044	-0.005
			6	-0.02	-0.104	-0.005
	Сочетание 1		0	113.323	-119.283	16.55
			1.5		43.53	
			3	94.2	192.001	16.55
			3	-73.977	183.456	3.287
			4.5		65.319	
			6	-93.101	-67.161	3.287
	Сочетание 2		0	127.523	-133.322	18.661

	Загружен ие	Фор ма/ комбинация	а(м)	Qz(кН)	My(кН*м)	Mx(кН*м)
			1.5		50.074	
			3	106.488	217.694	18.661
			3	-85.014	207.951	3.654
			4.5		72.541	
			6	-106.05	-78.646	3.654
	Сочетание 3		0	128.736	-135.031	18.896
			1.5		50.184	
			3	107.7	219.623	18.896
			3	-84.097	209.949	3.927
			4.5		75.915	
			6	-105.133	-73.895	3.927
	Сочетание 4		0	128.002	-134.006	18.748
			1.5		50.109	
			3	106.967	218.447	18.748
			3	-84.655	208.731	3.768
			4.5		73.86	
			6	-105.691	-76.788	3.768
	Сочетание 5		0	128.257	-134.347	18.81
			1.5		50.15	
			3	107.221	218.87	18.81
			3	-84.456	209.168	3.813
			4.5		74.596	
			6	-105.492	-75.753	3.813
Этаж N3 Балка N8 Пролет N7 Прямоугольник b=0.4 h=0.65м, l=2.7м, 5. балка, $\mu=0.50\%$						
	Постоянная		0	13.893	-30.903	0.553
			1.35		-17.957	
			2.7	-3.318	-16.628	0.553
	Длительная		0	-1.365	-6.917	0.183
			2.7	-1.365	-10.601	0.183
	Кр. времен.		0	-7.478	-3.848	0.297
			2.7	-7.478	-24.039	0.297
	Ветер 1		0	0.042	-0.266	-0.004
			2.7	0.042	-0.154	-0.004
	Ветер 2		0	0.016	-0.064	-0.001
			2.7	0.016	-0.022	-0.001

Загружен ие	Фор ма/ комбинация	а(м)	Qz(кН)	My(кН*м)	Mx(кН*м)
Сочетание 1		0	5.091	-41.934	1.029
		1.35		-40.87	
		2.7	-12.12	-51.423	1.029
Сочетание 2		0	4.878	-48.243	1.163
		1.35		-48.047	
		2.7	-14.054	-60.63	1.163
Сочетание 3		0	4.463	-45.58	1.206
		1.35		-45.945	
		2.7	-14.469	-59.089	1.206
Сочетание 4		0	4.748	-47.23	1.178
		1.35		-47.209	
		2.7	-14.184	-59.967	1.178
Сочетание 5		0	4.592	-46.593	1.191
		1.35		-46.783	
		2.7	-14.34	-59.752	1.191

#### Стены



b - ширина стены

l - длина стены

H - высота стены

Обозначение	Размер	Описание	Положительный знак нагрузки определяет
Ny	кН	Вертикальная сила	Действие против оси Y1
Tx	кН	Горизонтальная сила вдоль оси X1	Действие против оси X1
Mz	кН * м	Изгибающий момент относительно оси Z1	Действие против часовой стрелке, если смотреть с конца оси Z1
Tz	кН	Горизонтальная сила вдоль оси Z1	Действие против оси Z1
Mx	кН * м	Изгибающий момент относительно оси X1	Действие против часовой стрелке, если смотреть с конца оси X1

	Загружен ие	Фор ма/ комбинация	Ny(кН )	Tx(кН)	Mz(кН *м)	Tz(кН)	Mx(кН *м)
Этаж N3 Стена N1 b=0.25м, l=9м, H=4.2м, l. Стіни, $\mu=0.10\%$							
_1	Постоян ная		729.07 4	666.41	1841.2 46	- 39.381	51.684
	Длитель ная		50.011	-9.367	19.471	- 12.811	20.072
	Кр. времен.		89.726	35.263	129.37 6	- 18.085	28.367
	Ветер 1		6.15	14.044	32.719	0.382	-0.798
	Ветер 2		2.517	5.977	14.053	0.121	-0.252
	Сочетан ие 1		874.96 2	706.35	2022.8 12	- 69.896	99.324
	Сочетан ие 2		1000.4 18	834.34 6	2367.5 83	- 78.486	110.98 8
	Сочетан ие 3		938.91 5	693.90 7	2040.3 9	- 82.303	118.96 9
	Сочетан ие 4		982.25 3	794.01 1	2274.2 5	- 79.789	113.71 8
	Сочетан ие 5		957.07 9	734.24 2	2133.7 23	-81	116.23 9
Этаж N3 Стена N2 b=0.25м, l=3м, H=4.2м, l. Стіни, $\mu=0.10\%$							
_2	Постоян ная		239.05 9	232.05 8	483.67 5	2.545	-7.895
	Длитель ная		8.377	-6.027	-8.19	0.717	-2.459
	Кр. времен.		22.289	9.009	25.377	0.955	-3.161
	Ветер 1		1.82	6.381	14.153	-0.022	0.063
	Ветер 2		0.9	2.432	5.309	-0.011	0.028
	Сочетан ие 1		271.54 3	241.42 1	515.01 6	4.195	- 13.453
	Сочетан ие 2		308.86 2	290.74 6	623.43 4	4.694	- 15.115
	Сочетан ие 3		290.66 3	226.94	481.90 2	4.918	- 15.744
	Сочетан ие 4		304.26 1	271.00 1	579.21 3	4.753	- 15.288
	Сочетан ие 5		295.26 4	246.68 5	526.12 2	4.86	- 15.571
Этаж N3 Стена N3 b=0.25м, l=0.9м, H=4.2м, l. Стіни, $\mu=0.25\%$							
_3	Постоян ная		64.33	37.89	94.887	1.972	-5.495
	Длитель ная		2.287	-1.556	-5.203	0.442	-1.329
	Кр. времен.		5.902	2.066	2.447	0.671	-1.921

	Загружен ие	Фор ма/ комбинация	Ny(кН )	Tx(кН)	Mz(кН *м)	Tz(кН)	Mx(кН *м)
	Ветер 1		0.112	1.451	3.337	-0.001	-0.006
	Ветер 2		0.13	0.612	1.392	0.001	-0.004
	Сочетан ие 1		72.63	39.851	95.468	3.084	-8.752
	Сочетан ие 2		81.15	49.545	117.75 1	3.5	-9.975
	Сочетан ие 3		80.027	35.037	84.385	3.509	-9.915
	Сочетан ие 4		81.239	45.351	108.02 9	3.507	-9.963
	Сочетан ие 5		79.938	39.231	94.108	3.502	-9.928
Этаж N3 Стена N4 b=0.25м, l=6.42м, H=4.2м, l. Стіни, $\mu=0.10\%$							
_4	Постоян ная		238.07 1	170.32 7	360.58 3	2.426	- 11.471
	Длитель ная		14.838	-4.657	6.742	0.565	-3.246
	Кр. времен.		28.018	15.824	51.303	0.877	-4.469
	Ветер 1		-3.474	6.737	13.813	-0.033	0.081
	Ветер 2		-0.732	3.199	6.05	-0.013	0.034
	Сочетан ие 1		277.45 4	188.23 2	432.44 1	3.834	- 19.104
	Сочетан ие 2		295.93 8	234.44 7	535.35 9	4.232	-21.47
	Сочетан ие 3		330.67 4	167.07 3	397.23 3	4.564	- 22.281
	Сочетан ие 4		309.64 6	216.75 7	496.54 4	4.334	- 21.708
	Сочетан ие 5		316.96 7	184.76 3	436.04 8	4.463	- 22.043
Этаж N3 Стена N5 b=0.25м, l=2.01м, H=4.2м, l. Стіни, $\mu=0.28\%$							
_5	Постоян ная		68.956	3.413	-9.521	9.19	-29.01
	Длитель ная		1.025	0.606	1.451	2.305	-7.202
	Кр. времен.		2.385	9.127	17.613	3.097	-9.75
	Ветер 1		-2.557	0.963	2.018	0.005	-0.025
	Ветер 2		-0.982	0.886	2.029	0.001	-0.005
	Сочетан ие 1		69.809	14.109	11.56	14.597	- 45.987
	Сочетан ие 2		67.161	20.25	22.491	16.616	- 52.378

	Загружен ие	Фор ма/ комбинация	Ny(кН )	Tx(кН)	Mz(кН *м)	Tz(кН)	Mx(кН *м)
	Сочетан ие 3		92.726	10.617	2.315	16.565	- 52.128
	Сочетан ие 4		75.035	19.861	22.549	16.593	-52.28
	Сочетан ие 5		84.852	11.006	2.257	16.588	- 52.226
Этаж N3 Стена N6 b=0.25м, l=2.18м, H=4.2м, l. Стіни, $\mu=0.10\%$							
_6	Постоян ная		137.53 9	- 38.651	- 129.292	7.68	- 22.278
	Длитель ная		10.927	2.712	-3.483	1.543	-4.567
	Кр. времен.		21.63	14.188	13.818	1.97	-5.951
	Ветер 1		-3.085	0.056	0.328	0.025	-0.068
	Ветер 2		-1.682	0.693	1.852	0.009	-0.028
	Сочетан ие 1		167.01 1	- 21.694	- 118.629	11.219	- 32.865
	Сочетан ие 2		174.93 5	- 21.954	- 128.18	12.79	- 37.469
	Сочетан ие 3		205.78 8	- 22.517	- 131.459	12.539	- 36.786
	Сочетан ие 4		181.95 1	- 18.768	- 120.561	12.712	- 37.266
	Сочетан ие 5		198.77 2	- 25.703	- 139.078	12.617	-36.99
Этаж N3 Стена N7 b=0.25м, l=3м, H=4.2м, l. Стіни, $\mu=0.10\%$							
_7	Постоян ная		327.61	108.94	505.66 2	5.619	- 10.022
	Длитель ная		32.416	- 11.133	4.677	1.832	-3.333
	Кр. времен.		49.561	-7.694	28.302	2.514	-4.495
	Ветер 1		-5.769	-8.539	- 27.709	0.003	-0.061
	Ветер 2		-1.119	-1.816	-6.051	0.001	-0.013
	Сочетан ие 1		403.81 8	81.575	510.93 2	9.968	- 17.912
	Сочетан ие 2		429.9	54.549	457.25 7	11.412	- 20.724
	Сочетан ие 3		487.58 6	139.93 7	734.34 9	11.379	- 20.112
	Сочетан ие 4		453.14 9	88.161	565.55	11.4	- 20.481
	Сочетан ие 5		464.33 7	106.32 4	626.05 6	11.391	- 20.355
Этаж N3 Стена N8 b=0.25м, l=9м, H=4.2м, l. Стіни, $\mu=0.10\%$							

	Загружен ие	Фор ма/ комбинация	Ny(кН )	Tx(кН)	Mz(кН *м)	Tz(кН)	Mx(кН *м)
_8	Постоян ная		507.06	556.09 9	398.18 1	13.816	- 24.805
	Длитель ная		32.651	3.303	-37.92	8.219	- 15.716
	Кр. времен.		65.835	45.864	- 31.173	11.13	- 21.237
	Ветер 1		-3.428	- 18.939	- 13.732	0.227	-0.486
	Ветер 2		-0.248	-2.574	0.026	0.041	-0.093
	Сочетан ие 1		602.11 8	586.32 7	315.35 6	33.392	- 62.244
	Сочетан ие 2		658.80 8	576.01 4	286.42 8	39.553	- 74.059
	Сочетан ие 3		693.08 9	765.40 6	423.74 6	37.28	- 69.198
	Сочетан ие 4		674.71	657.84	355.21 7	38.623	- 72.092
	Сочетан ие 5		677.18 8	683.58	354.95 7	38.21	- 71.165
Этаж N3 Стена N9 b=0.25м, l=3м, H=4.2м, l. Стіни, $\mu=0.10\%$							
_9	Постоян ная		296.34 8	132.13 2	338.56 1	1.673	-2.425
	Длитель ная		14.222	-3.301	1.785	0.394	-0.582
	Кр. времен.		36.302	2.662	27.781	0.646	-1.01
	Ветер 1		-3.505	-3.807	- 10.655	-0.018	0.038
	Ветер 2		-0.442	-0.666	-1.994	-0.001	0.002
	Сочетан ие 1		343.36 7	127.68 7	357.47 3	2.695	-3.979
	Сочетан ие 2		369.08 9	125.54 6	354.62 4	3	-4.387
	Сочетан ие 3		404.13 4	163.61 2	461.17 1	3.176	-4.77
	Сочетан ие 4		384.4	141.25	397.92 9	3.082	-4.566
	Сочетан ие 5		388.82 2	147.90 8	417.86 6	3.093	-4.59
Этаж N3 Стена N10 b=0.25м, l=1.2м, H=4.2м, l. Стіни, $\mu=0.10\%$							
_10	Постоян ная		83.174	38.114	93.329	0.593	-1.439
	Длитель ная		2.903	1.203	1.263	0.153	-0.314
	Кр. времен.		7.105	5.262	8.515	0.084	-0.243
	Ветер 1		-0.005	-0.795	-1.773	-0.001	-0.009



	Загружен ие	Фор ма/ комбинация	Ny(кН )	Tx(кН)	Mz(кН *м)	Tz(кН)	Mx(кН *м)
	Ветер 2		0.096	-0.097	-0.163	-0	-0.002
	Сочетан ие 1		93.178	43.783	101.33 4	0.83	-2.004
	Сочетан ие 2		103.47 8	45.707	105.53 1	0.934	-2.294
	Сочетан ие 3		103.52 5	53.659	123.26	0.94	-2.207
	Сочетан ие 4		103.98 3	49.198	113.58 1	0.936	-2.261
	Сочетан ие 5		103.02 1	50.167	115.21	0.937	-2.24

Расход материалов.Всего								
Материалы	Фу ндаменты	Сте ны	Кол онны	Бал ки	Пл иты	Пер егородки	Вс его	Вс его
Бетон, м3	166 2.97	877. 18	174. 73	325. 16	171 6.04	0.00	475 6.08	475
Бетон, цена	166 3	877	175	325	171 6	0	475 6	475
Арматура, кг	199 556	989 9	117 09	168 95	145 043	0	383 102	383
Арматура, цена	199 556	989 9	117 09	168 95	145 043	0	383 102	383
Опалубка, м2	291 1.80	718 7.29	170 0.42	213 4.74	953 3.54	0.00	234 67.80	234
Опалубка, цена	291 2	718 7	170 0	213 5	953 4	0	234 68	234
Всего, цена	204 131	179 63	135 85	193 55	156 292	0	421 326	421

Расход материалов.Этаж 3								
Материалы	Фу ндаменты	Сте ны	Кол онны	Бал ки	Пл иты	Пер егородки	Вс его	Вс его
Бетон, м3	0.00	180. 20	44.7 6	94.0 1	432. 50	0.00	751. 47	751.
Бетон, цена	0	180	45	94	433	0	751	751
Арматура, кг	0	196 5	296 7	483 9	383 39	0	481 10	481
Арматура, цена	0	196 5	296 7	483 9	383 39	0	481 10	481
Опалубка, м2	0.00	150 2.81	429. 81	614. 68	240 2.79	0.00	495 0.09	495
Опалубка, цена	0	150 3	430	615	240 3	0	495 0	495
Всего, цена	0	364 8	344 1	554 8	411 74	0	538 12	538

Експорт результатів розрахунку будівлі методом скінченних елементів до конструювальних програм КОЛОННА, ПЛИТА виконують за допомогою меню Результати - Экспорт в конструирующие программы ПК МОНОМАХ.

## **2.2. Розрахунок і конструювання монолітної плити перекриття**

Потрібно законструювати монолітне перекриття другого поверху товщиною 180 мм. Плита виконана з бетону класу С20/25, армуються окремими стержнями арматури класу А400С.

Розрахунок і конструювання плити перекриття виконували у програмі ПЛИТА ПК МОНОМАХ 4.5. Для цього імпортували файл із цією плитою із програми КОМПОНОВКА. Розрахунок виконували за двома групами граничних станів – на міцність, тріщиностійкість і прогини.

Рис. 2.7. Опалубкове креслення плити перекриття другого поверху  
Результати статичного розрахунку наведені нижче (рис. 2.8, рис. 2.9).

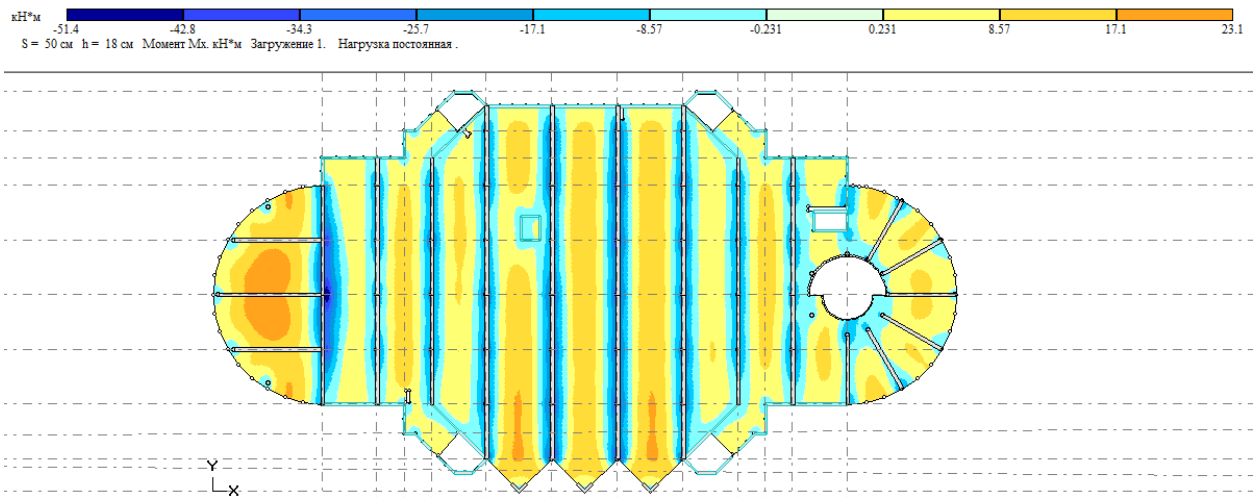


Рис. 2.8. Ізополя внутрішніх зусиль  $M_x$  в елементах плити перекриття від дії постійного навантаження

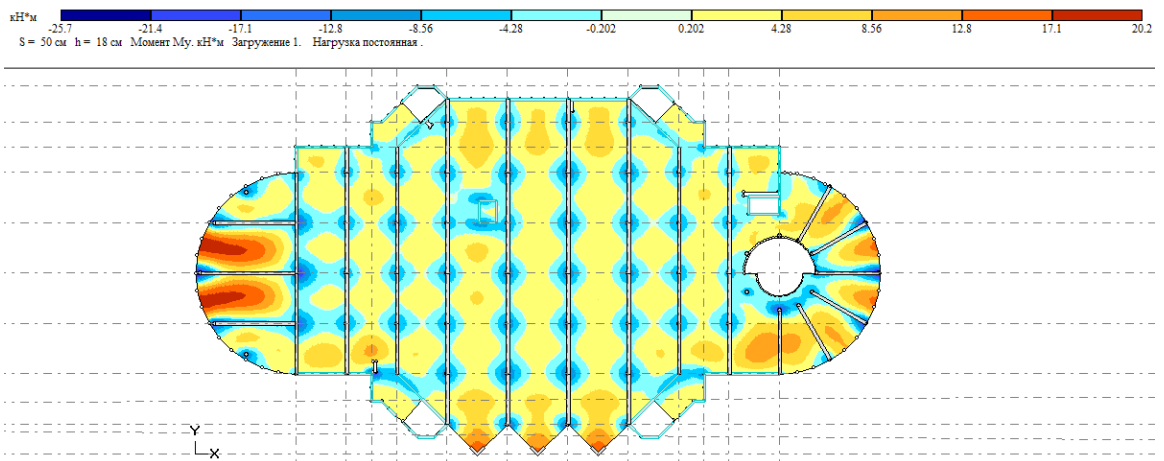


Рис. 2.8. Ізополя внутрішніх зусиль  $M_y$  в елементах плити перекриття від дії постійного навантаження

### Результати підбору арматури

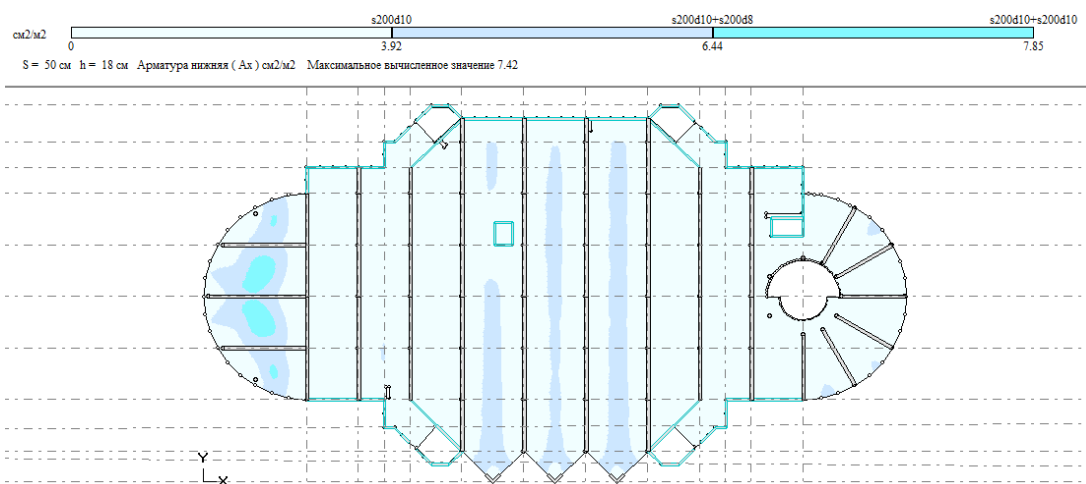


Рис. 2.9. Арматування нижнє по X

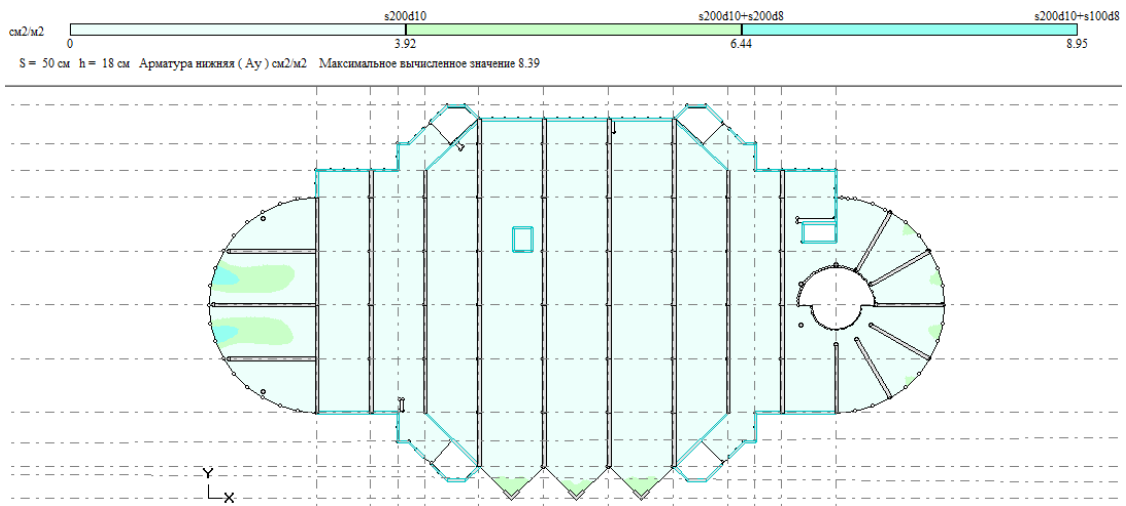


Рис. 2.10. Армування нижнє по У

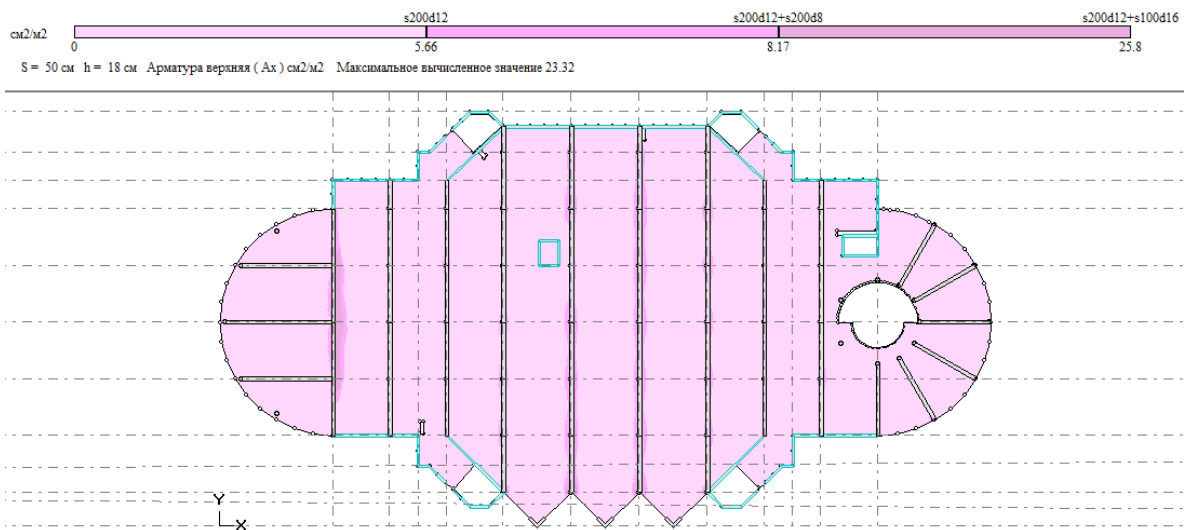


Рис. 2.11. Армування верхнє у напрямку Х

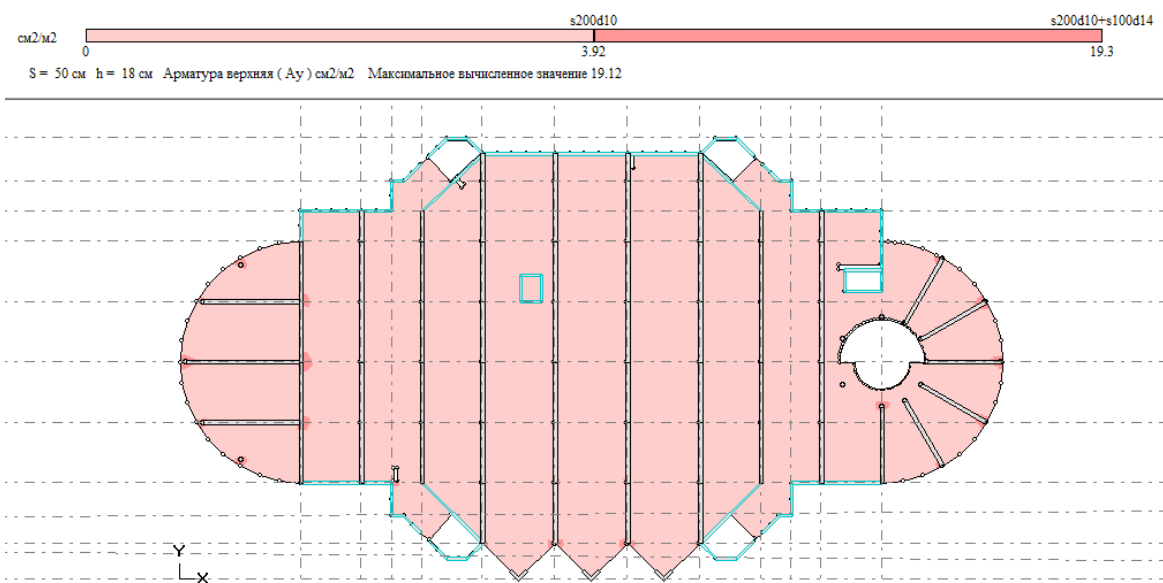


Рис. 2.12. Армування верхнє у напрямку У

Характеристики материалов	
Класс бетона	C20/25
Вид бетона	- тяжелый
Расчетное сопротивление бетона на сжатие	14514.1
Модуль упругости бетона	3.00088e+007
Класс продольной арматуры (вдоль X)	A400C
Расчетное сопротивление продольной арматуры на растяжение	367755
Модуль упругости арматуры	1.96136e+008
Класс продольной арматуры (вдоль Y)	A400C
Расчетное сопротивление продольной арматуры на растяжение	367755
Модуль упругости арматуры	1.96136e+008
Класс поперечной арматуры	A240C
Расчетное сопротивление поперечной арматуры на растяжение	176523
Модуль упругости арматуры	2.05943e+008
Объемный вес	24.517
Жесткость упругого основания грунта на сжатие:	0
Жесткость упругого основания грунта на сдвиг:	0
Расстояние до центров тяжести арматуры:	
от нижней грани	3
от верхней грани	3

Перемещения (экстремумы)							
№узла	X (см)	Y (см)	Перемещение Z (мм)	№узла	X (см)	Y (см)	Перемещение Z (мм)
6059	0.7	2031.4	-25.143856	1283	-85.7	2779.2	2.053124

Сочетания усилий (экстремумы)						
№тр.	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	R
6	-85.88	-14.66	-4.81	-1081.22	874.72	0.00
11	-51.98	-33.32	-0.96	-314.45	-243.01	0.00
16	-25.99	-29.59	-19.18	-1076.94	-993.03	0.00
2877	5.02	7.46	14.82	1848.15	1898.61	0.00
1	-45.47	-19.11	8.82	143.83	-42.47	0.00

Армирование (экстремумы)									
№тр.	Xс (см)	Yс (см)	Угол	AX низ (см)	AY низ (см)	AX верх (см)	AY верх (см)	AX поп. (см)	AY поп. (см)
5861	67.5	2097.9	0.0	7.42	5.89	0.90	0.90	0.01	0.01
7695	-531.9	2133.5	0.0	3.79	8.39	0.90	0.90	0.01	0.01
3819	617.2	1827.4	0.0	0.90	0.90	23.32	7.53	0.01	10.45
9	2380.5	-12.9	0.0	0.90	0.90	12.78	19.12	175.38	62.34
6	2388.2	28.4	0.0	0.90	0.90	17.49	8.88	195.43	0.01
10197	6320.4	2721.7	0.0	2.85	1.20	1.84	3.39	0.01	733.11

Отже, армуємо плиту перекриття окремими стержнями з арматури класу А400С діаметром 10мм (крок 200мм) у двох напрямках (нижнє армування); діаметром 10мм (крок 200мм) у напрямку у і діаметром 12мм (крок 200мм) у напрямку х (верхнє армування).

Додатково у місцях, визначених програмою ПЛИТА, виконуємо армування нижньої зони плити стержнями з арматури класу А400С діаметром

8 мм (крок 200мм, 100мм), 10 мм (крок 200мм).

У верхній зоні плити виконуємо додаткове армування над балками стержнями з арматури класу А400С діаметром 8 мм (крок 200мм), 14 мм (крок 100мм), 16 мм (крок 100мм).

Також навколо отворів виконуємо додаткове армування. Площа арматури – не менше тієї, яка була б потрібна для армування ділянки плити без отвору.

Конструювання плити перекриття див. лист 3 графічної частини проекту.

Повна специфікація арматури на плиту:

Таблиця 2.3. Специфікації арматури плити МПП-3

№ п/п	Позначення	Найменування	К-ть	Маса од., кг	Прим.
1	ДСТУ 3760:2006	Ø10 А400С L <sub>з</sub> =35975,3 м	-	0,62	22304,7
2	ДСТУ 3760:2006	Ø12 А400С L <sub>з</sub> =11900,7 м	-	0,89	10591,6
3	ДСТУ 3760:2006	Ø8 А400С L=3200	287	1,26	361,6
4	ДСТУ 3760:2006	Ø8 А400С L=2400	211	0,95	200,5
5	ДСТУ 3760:2006	Ø8 А400С L=800	22	0,32	7,0

6	ДСТУ 3760:2006	Ø8 A400C L=2000	12	0,79	9,5
7	ДСТУ 3760:2006	Ø8 A400C L <sub>3</sub> =285,23 м	-	0,40	83,4
8	ДСТУ 3760:2006	Ø10 A400C L=8600	48	5,3	254,4
9	ДСТУ 3760:2006	Ø8 A400C L=5600	33	2,21	72,9
10	ДСТУ 3760:2006	Ø10 A400C L=3300	15	2,04	30,6
11	ДСТУ 3760:2006	Ø8 A400C L <sub>3</sub> =29,36 м	-	0,40	11,6
12	ДСТУ 3760:2006	Ø8 A400C L <sub>3</sub> =26,17 м	-	0,40	10,3
13	ДСТУ 3760:2006	Ø8 A400C L=1100	138	0,43	59,3
14	ДСТУ 3760:2006	Ø8 A400C L <sub>3</sub> =102,8 м	-	0,40	40,6
15	ДСТУ 3760:2006	Ø8 A400C L <sub>3</sub> =102,8 м	-	0,40	40,6
16	ДСТУ 3760:2006	Ø10 A400C L=1600	8	0,99	7,9
17	ДСТУ 3760:2006	Ø10 A400C L=700	4	0,43	1,7
18	ДСТУ 3760:2006	Ø10 A400C L=1200	10	0,74	7,4
19	ДСТУ 3760:2006	Ø10 A400C L=4600	2	2,83	5,7
20	ДСТУ 3760:2006	Ø10 A400C L <sub>3</sub> =8,9 м	-	0,62	5,5
21	ДСТУ 3760:2006	Ø10 A400C L <sub>3</sub> =21,4 м	-	0,62	13,2
22	ДСТУ 3760:2006	Ø10 A400C L <sub>3</sub> =13,66 м	-	0,62	8,4
23	ДСТУ 3760:2006	Ø10 A400C L <sub>3</sub> =60,3 м	-	0,62	37,2
24	ДСТУ 3760:2006	Ø16 A400C L=2100	151	3,31	499,8
25	ДСТУ 3760:2006	Ø8 A400C L=1500	28	0,59	16,5
26	ДСТУ 3760:2006	Ø16 A400C L <sub>3</sub> =7,5 м	-	1,58	11,9
27	ДСТУ 3760:2006	Ø8 A400C L=1400	342	0,55	18,8
28	ДСТУ 3760:2006	Ø16 A400C L=1400	205	2,21	453,1
29	ДСТУ 3760:2006	Ø16 A400C L <sub>3</sub> =20,4 м	-	1,58	32,2
30	ДСТУ 3760:2006	Ø16 A400C L <sub>3</sub> =23 м	-	1,58	36,3
31	ДСТУ 3760:2006	Ø16 A400C L <sub>3</sub> =7,36 м	-	1,58	11,6
32	ДСТУ 3760:2006	Ø14 A400C L <sub>3</sub> =21,14 м	-	1,21	25,6

33	ДСТУ 3760:2006	Ø14 A400C L <sub>3</sub> =6 м	-	1,21	7,3
34	ДСТУ 3760:2006	Ø14 A400C L=1600	155	1,94	300,7
35	ДСТУ 3760:2006	Ø14 A400C L <sub>3</sub> =4,8 м	-	1,21	5,8
36	ДСТУ 3760:2006	Ø14 A400C L <sub>3</sub> =18,5 м	-	1,21	22,4
37	ДСТУ 3760:2006	Ø14 A400C L=2000	78	2,42	188,8
38	ДСТУ 3760:2006	Ø14 A400C L <sub>3</sub> =5,8 м	-	1,21	7,0
39	ДСТУ 3760:2006	Ø14 A400C L <sub>3</sub> =11,6 м	-	1,21	14,0
40	ДСТУ 3760:2006	Ø14 A400C L <sub>3</sub> =11,6 м	-	1,21	14,0
41	ДСТУ 3760:2006	Ø14 A400C L <sub>3</sub> =3,1 м	-	1,21	3,8
42	ДСТУ 3760:2006	Ø12 A400C L=1600	8	1,42	11,4
43	ДСТУ 3760:2006	Ø12 A400C L=700	4	0,62	2,5
44	ДСТУ 3760:2006	Ø12 A400C L=1200	10	1,07	10,7
45	ДСТУ 3760:2006	Ø12 A400C L=4600	2	4,08	8,2
46	ДСТУ 3760:2006	Ø12 A400C L <sub>3</sub> =8,9 м	-	0,89	7,9
47	ДСТУ 3760:2006	Ø12 A400C L <sub>3</sub> =21,4 м	-	0,89	19,0
48	ДСТУ 3760:2006	Ø12 A400C L <sub>3</sub> =13,66 м	-	0,89	12,1
49	ДСТУ 3760:2006	Ø12 A400C L <sub>3</sub> =60,3 м	-	0,89	53,5
50	ДСТУ 3760:2006	Ø12 A240C L=990	13520	0,39	5272,8

### 2.3. Розрахунок і конструювання балки Б-8

Розрахунок і конструювання монолітної залізобетонної балки виконували у програмі БАЛКА ПК МОНОМАХ. Дані для розрахунку отримали в режимі імпорту програми КОМПОНОВКА. Розрахунок виконували за першою і другою групами граничних станів. Визначали необхідну площу перерізу арматури кожного конструктивного елемента, виконували їх конструювання.

Балка запроектована з важкого бетону класу С20/25. Балка заармована згідно епюри матеріалів в'язаною арматурою (поздовжня робоча арматура класу А400С). В прольотах розміщуємо 4Ø14А400С, 2Ø14А400С+2Ø16А400С, 2Ø14А400С +2Ø18А400С (нижнє армування). Два стержні з більшим діаметром обриваємо згідно епюри матеріалів для економії арматури. Основним



армуванням у верхній зоні балки є 2Ø12A400С. Додатково на опорах встановлюємо арматуру діаметром 10, 14, 18, 20, 22 мм класу А400С.

Поперечна арматура (хомути) – класу А240С.

Нижче наведено епюру матеріалів балки Б-8 (рис. 2.14.).

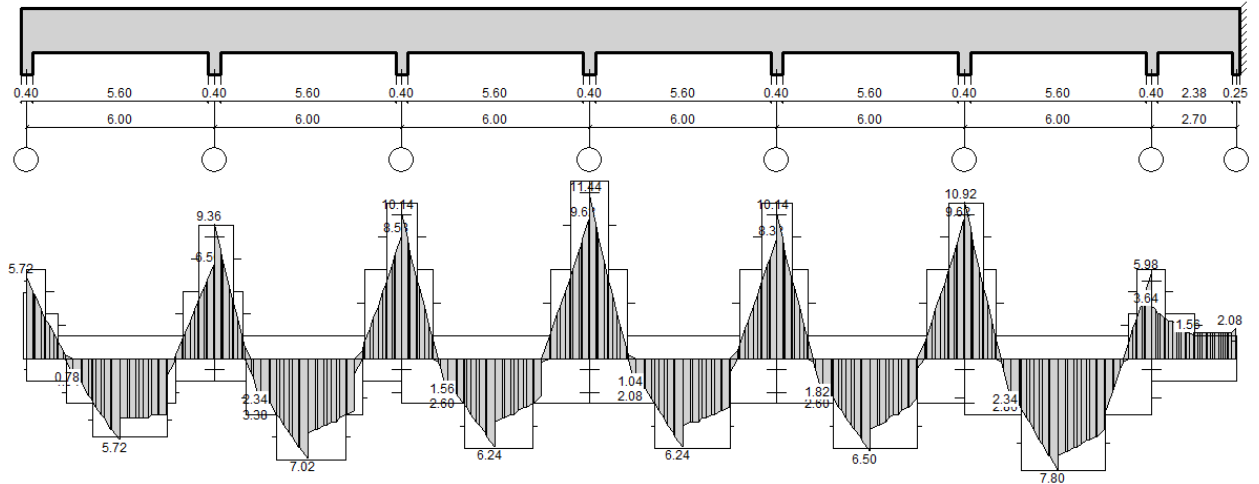


Рис. 2.14. Епюра матеріалів балки Б-8

Материалы	
Бетон	
Объемный вес	2.5 кН/м**3
Класс бетона	C16/20
Вид бетона	Тяжелый
Признак условий твердения	Естественные
Признак условий эксплуатации	Благоприятные
Коеф. условий работы КР1	1
Коеф. условий работы КР2	1 см
Ширина раскрытия кратковр. трещин	0.4 см
Ширина раскрытия длительных трещин	0.3 см
Защитный слой от нижней грани сечения	3 см
Защитный слой от верхней грани сечения	3 см
Защитный слой от боковой грани сечения	3 см
Агрессивность среды	Неагрессивная
Расчет по 2-му предельному состоянию	Производить
Арматура	
Класс продольной арматуры	A400C
Класс поперечной арматуры	A240C

Пролеты								
Номер	Ширина, М	Высота, М	Л в осях, М	Л в свету, М	Левая опора	Правая опора	Количество сечений	
1	0.4	0.65	6	5.6	1	2	46	
2	0.4	0.65	6	5.6	2	3	46	
3	0.4	0.65	6	5.6	3	4	46	
4	0.4	0.65	6	5.6	4	5	46	
5	0.4	0.65	6	5.6	5	6	46	
6	0.4	0.65	6	5.6	6	7	46	
7	0.4	0.65	2.7	2.38	7	8	34	

*S*, КН - сосредоточенная сила

*M*, КН\*М - сосредоточенный момент

*P*, КН/М - равномерно-распределенная

*T*, КН/М - трапецевидная

*Tr*, КН/М - треугольная

*Ty*, КН/М - усеченно треугольная

*Mк*, (КН\*М)/М - распределенный крутящий момент

*a*, М - привязка

Коэффициенты для сочетаний усилий								
	Постоянное	Длительное	Кратковременное	Ветер1	Ветер2	Сейсмика1	Сейсмика2	
Надежности	1.1	1.2	1.2	5	5	1	1	
Длительности	1	1	1	1	1	0	0	
1-е осн. сочетание	1	1	1	1	1	0	0	
2-е осн. сочетание	1	0.95	0.9	0.9	0.9	0	0	
Особое сочетание	0.9	0.8	0.5	0	0	1	1	

### Результаты расчета

Пролет № 1			
Сечение №	1	24	46
Привязка, М	-0.20	2.80	5.80
Огибающие			
Момент, КН*М	-71.69	88.29	-80.08

Пролет № 1			
Сечение №	1	24	46
	-122.26	50.09	-141.73
Поперечная сила, КН	99.81	2.61	-68.66
	59.28	1.60	-117.85
Перемеще ние, Мм	-0.09	-1.29	-1.45
	-0.12	-1.93	-2.11
Арматура продольная			
Нижняя, См**2	0.00	4.16	0.00
Верхняя, См**2	5.72	0.00	6.50
Боковая, См**2	0.00	0.00	0.00
Арматура поперечная, См**2//М	0.55	0.10	0.71
Пролет № 2			
Сечение №	1	24	46
Привязка, М	-0.20	2.80	5.80
		Огибающие	
Момент, КН*М	-112.54	114.17	-102.97
	-199.85	65.09	-184.21
Поперечная сила, КН	186.52	-9.65	-82.35
	106.32	-19.52	-142.44
Перемеще ние, Мм	-1.45	-2.20	-1.62
	-2.11	-3.25	-2.33
Арматура продольная			
Нижняя, См**2	0.00	5.20	0.00
Верхняя, См**2	9.36	0.00	8.58
Боковая, См**2	0.00	0.00	0.00
Арматура поперечная, См**2//М	1.78	0.04	1.16

Пролет № 3			
Сечение №	1	24	46
Привязка, М	-0.20	2.80	5.80
Огибающие			
Момент, КН*М	-117.04	96.20	-119.19
	-212.25	53.79	-204.82
Поперечная сила, КН	182.70	-11.34	-84.37
	103.02	-20.76	-144.07
Перемеще ние, Мм	-1.62	-1.92	-1.26
	-2.33	-2.87	-1.90
Арматура продольная			
Нижняя, См**2	0.00	4.42	0.00
Верхняя, См**2	10.14	0.00	9.62
Боковая, См**2	0.00	0.00	0.00
Арматура поперечная, См**2//М	1.64	0.14	1.20
Пролет № 4			
Сечение №	1	23	46
Привязка, М	-0.20	2.80	5.80
Огибающие			
Момент, КН*М	-137.55	136.48	-98.99
	-239.15	75.50	-178.56
Поперечная сила, КН	193.15	71.24	-79.61
	110.72	38.48	-138.81
Перемеще ние, Мм	-1.26	-1.94	-1.61
	-1.90	-2.91	-2.32
Арматура продольная			
Нижняя, См**2	0.00	6.24	0.00
Верхняя, См**2	11.44	0.00	8.32
Боковая, См**2	0.00	0.00	0.00

Пролет № 3			
Сечение №	1	24	46
Арматура поперечная, См**2//М	2.00	0.34	0.95
Пролет № 5			
Сечение №	1	23	46
Привязка, М	-0.20	2.80	5.80
Огибающие			
Момент, КН*М	-118.68	139.44	-115.69
	-214.13	78.08	-202.77
Поперечная сила, КН	185.92	63.33	-86.95
	105.33	32.88	-149.64
Перемещение, Мм	-1.61	-2.14	-1.56
	-2.32	-3.15	-2.28
Арматура продольная			
Нижняя, См**2	0.00	6.50	0.00
Верхняя, См**2	10.14	0.00	9.62
Боковая, См**2	0.00	0.00	0.00
Арматура поперечная, См**2//М	1.75	0.24	1.15
Пролет № 6			
Сечение №	1	23	46
Привязка, М	-0.20	2.80	5.80
Огибающие			
Момент, КН*М	-130.44	165.45	-71.89
	-231.23	92.51	-128.29
Поперечная сила, КН	200.34	72.73	-84.53
	114.12	38.82	-147.02
Перемещение, Мм	-1.56	-2.06	-0.85
	-2.28	-3.07	-1.22
Арматура продольная			
Нижняя, См**2	0.00	7.80	0.00

Пролет № 3			
Сечение №	1	24	46
Верхняя, См**2	10.92	0.00	5.98
Боковая, См**2	0.00	0.00	0.00
Арматура поперечная, См**2//М	1.96	0.28	1.33
Пролет № 7			
Сечение №	1	17	34
Привязка, М	-0.20	1.15	2.50
Огибающие			
Момент, КН*М	-41.60	-22.67	-26.32
	-76.54	-40.58	-41.59
Поперечная сила, КН	35.82	4.18	-5.29
	20.77	1.38	-8.08
Перемеще ние, Мм	-0.85	-0.38	-0.09
	-1.22	-0.53	-0.11
Арматура продольная			
Нижняя, См**2	0.00	0.00	0.00
Верхняя, См**2	3.64	1.82	2.08
Боковая, См**2	0.00	0.00	0.00
Арматура поперечная, См**2//М	0.57	0.17	0.18

## 2.4. Розрахунок і конструювання фундаментної плити ФП-1

Основою фундаментів служить суглинок тугопластичний, тонкошаруватий, пілуватий, з прошарками супіску твердого.

Товщина фундаментної плити – 600 мм. Плита виконана з бетону класу С16/20, армуються окремими стержнями арматури класу А400С.

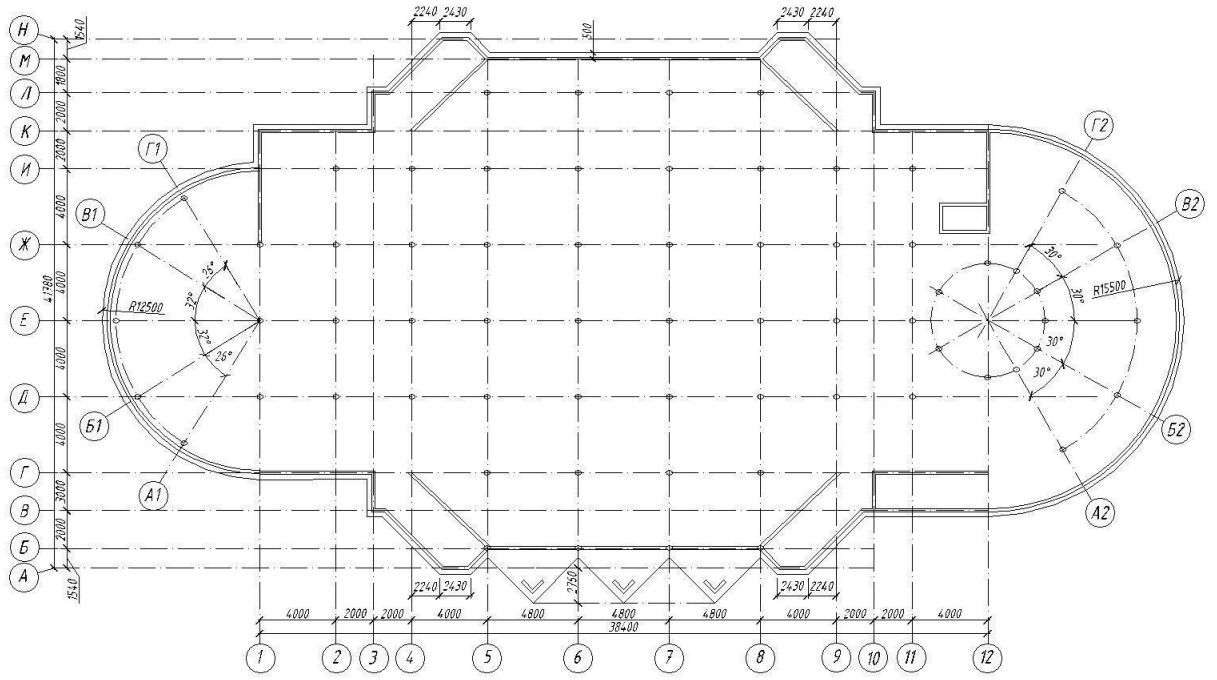


Рис. 2.15. Опалубкове креслення фундаментної плити ФП-1

## Результати статичного розрахунку фундаментної плити ФП-1

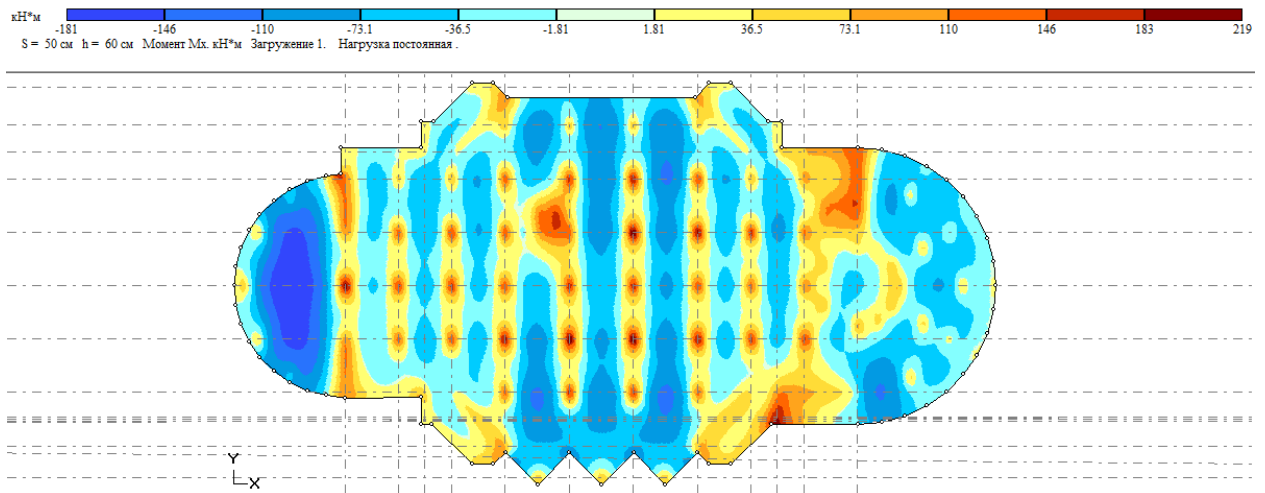


Рис. 2.16. Ізополя внутрішніх зусиль  $M_x$  в елементах фундаментної плити від дії постійного навантаження

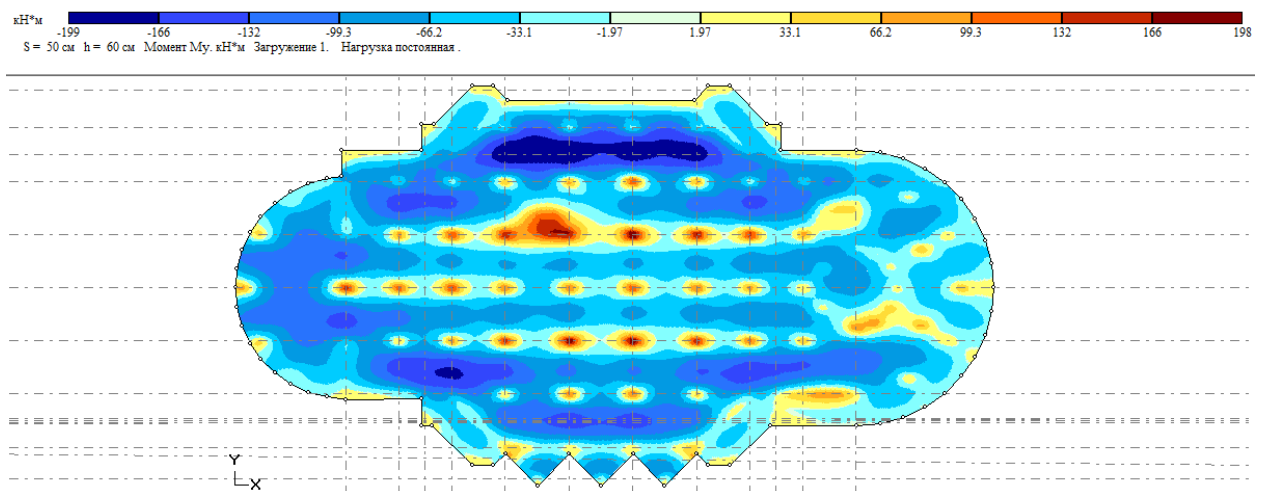


Рис. 2.17. Ізополя внутрішніх зусиль  $M_y$  в елементах фундаментної плити від дії постійного навантаження



## Результати підбору арматури фундаментної плити ФП-1

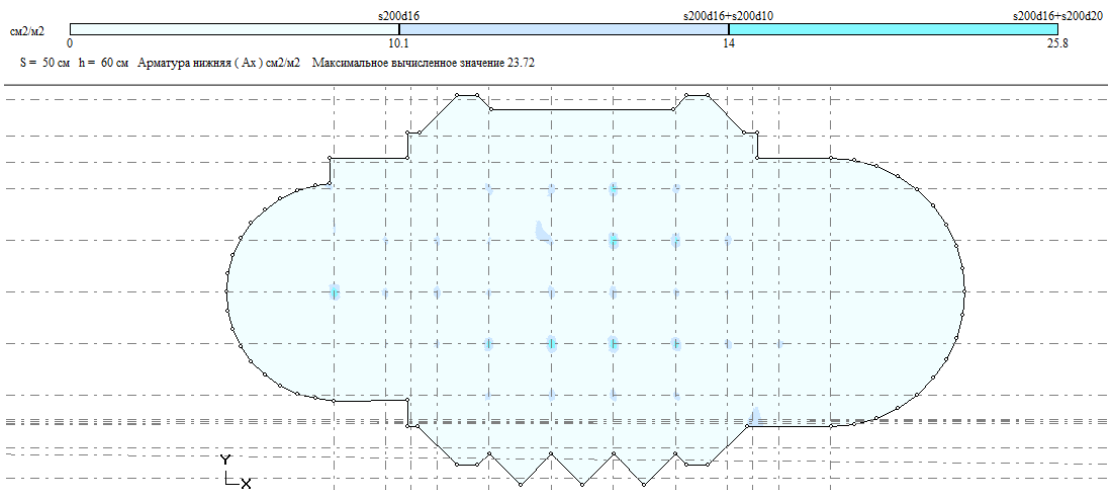


Рис. 2.18. Армуння нижнє по X

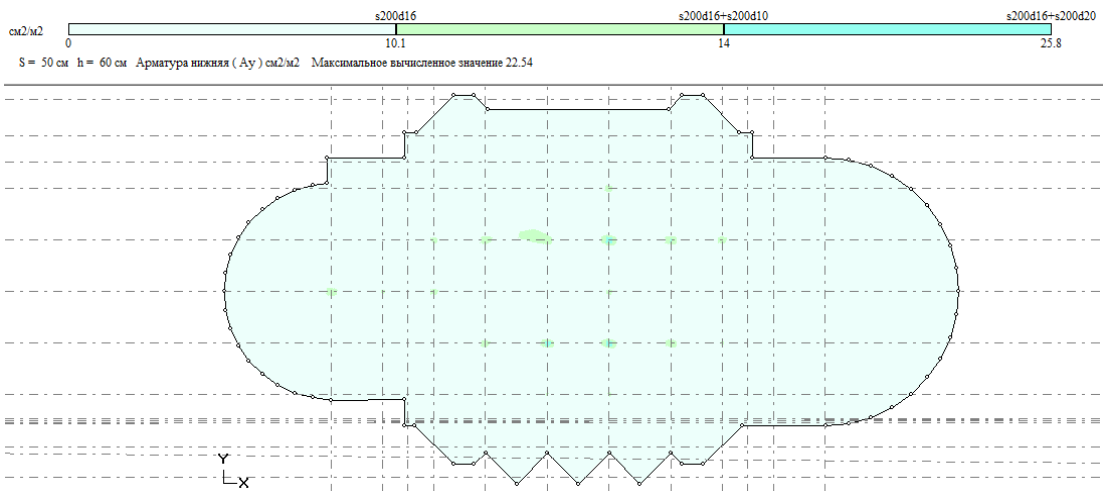


Рис. 2.19. Армуння нижнє по Y

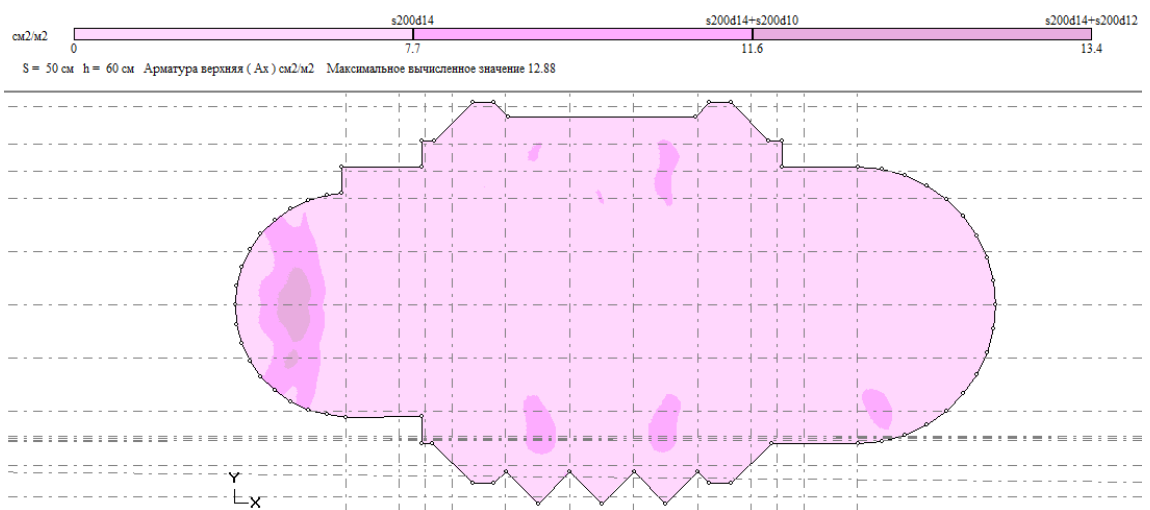


Рис. 2.20. Армуння верхнє по X

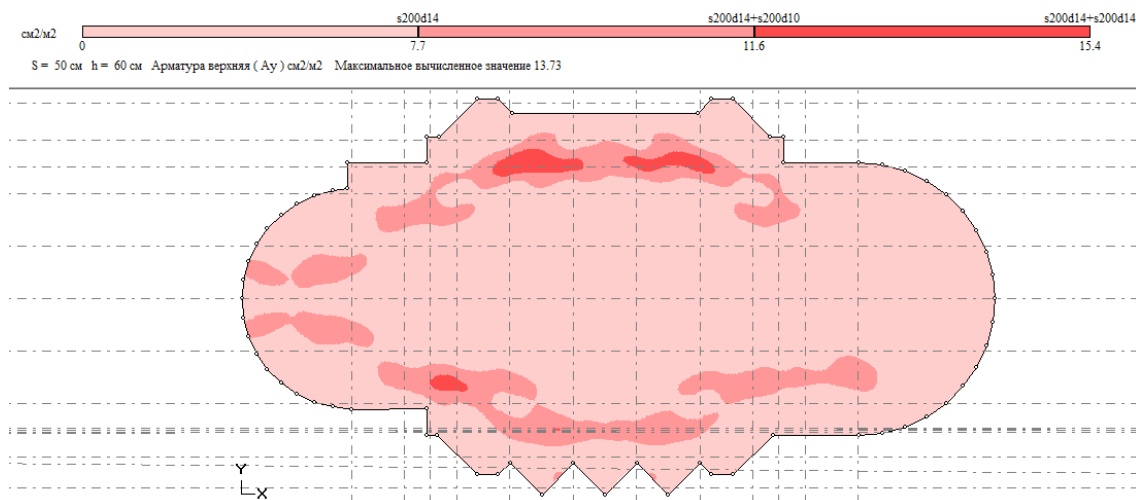


Рис. 2.21. Арматування верхнє по Y

Характеристики материалов	
Класс бетона	C16/20
Вид бетона	- тяжелый
Расчетное сопротивление бетона на сжатие	11474
Модуль упругости бетона	2.69687e+007
Класс продольной арматуры (вдоль X)	A400C
Расчетное сопротивление продольной арматуры на растяжение	367755
Модуль упругости арматуры	1.96136e+008
Класс продольной арматуры (вдоль Y)	A400C
Расчетное сопротивление продольной арматуры на растяжение	367755
Модуль упругости арматуры	1.96136e+008
Класс поперечной арматуры	A240C
Расчетное сопротивление поперечной арматуры на растяжение	176523
Модуль упругости арматуры	2.05943e+008
Объемный вес	24.517
Жесткость упругого основания грунта на сжатие:	1961.36
Жесткость упругого основания грунта на сдвиг:	19613.6
Расстояние до центров тяжести арматуры:	
от нижней грани	3
от верхней грани	3

Перемещения (экстремумы)								
№ узла	X (с м)	Y (с м)	Перемещение Z (мм)	№ узла	X (с м)	Y (с м)	Перемещение Z (мм)	
30	49 36.4	40 74.3	- 62.021919	56 85	15 0.8	18 21.8	- 28.978655	

Сочетания усилий (экстремумы)							
тр.	№	Mx	Mu	Mxy	Qx	Qy	R
436	2	459.35	428.52	4.61	-523.47	227.07	-20.54
853	4	445.30	439.45	-4.22	540.45	144.05	-5.12
696	5	134.35	-135.06	146.39	99.02	155.58	-15.45
293	2	366.39	357.54	-10.97	1125.16	147.91	-4.59
687	5	278.13	-124.56	0.65	357.96	1173.79	-15.26
72	6	29.37	14.63	-0.06	3.27	31.77	-27.55

Армирование (экстремумы)												
тр.	№	X (с см)	Y (с см)	Угол	У	X низ (с см)	Y низ (с см)	X верх (с см)	Y верх (с см)	X поп. (с см)	Y поп. (с см)	
436	2	3 121.0	1 187.8	0	0	2 3.72	2 2.24	3 00	3 00	9 76	0 01	
853	4	3 821.9	2 389.1	0	0	2 2.93	2 2.54	3 00	3 00	1 0.07	0 01	
526	3	1 7.3	1 888.5	0	0	3 00	3 00	1 2.88	7 62	0 01	0 01	
979	5	2 470.3	3 340.2	0	0	3 00	3 00	5 30	1 3.73	0 01	0 01	
293	2	5 68.0	1 788.4	0	0	1 8.96	1 8.53	3 00	3 00	3 6.27	0 01	
687	5	5 31.7	3 041.0	0	0	1 4.04	3 00	3 00	6 29	6 67	4 2.26	

Основне армування фундаментної плити ФП-1 – стержнями з арматури класу А400С діаметром 16 мм з кроком 200 мм у двох напрямках (нижнє армування) і діаметром 14 мм з кроком 200 мм у двох напрямках (верхнє армування)

Додаткове нижнє армування – під колонами – виконуємо стержнями діаметрами 10, 20 мм класу А400С. Додаткове верхнє армування виконуємо стержнями діаметрами 10,12,14 мм класу А400С.

Конструювання фундаментної плити див. лист 6 графічної частини проекту.

## 3 ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

### 3.1. Визначення номенклатури та об'ємів робіт

Підрахунок номенклатури та об'ємів будівельно-монтажних робіт виконаний в табличній формі та зведений в таблицю 3.1.

Табл. 3.1. Визначення номенклатури та об'ємів робіт

N п/п	Види робіт	Ескізи, формули підрахунку	Одиниця виміру	Кільк.
1	2	3	4	5
<b>Підготовчі роботи</b>				
1	Внутрішньомайданчикові роботи	Береться у відсотковому співвідношенні до загальної працездатності	%	5
<b>Підготовчий період</b>				
2	Попереднє планування території	$S=a \times b$	1000м <sup>2</sup>	3,898
<b>Земляні роботи</b>				
3	Зрізання рослинного шару ґрунту	$S=a \times b$	1000 м <sup>3</sup>	0,780
4	Розроблення ґрунту котловану екскав. з навантаженням на автомобілі-самоскиди	$V = L \cdot h \cdot b$	1000м <sup>3</sup>	12,170
5	Перевезення ґрунту до 10 км	m	т	19840
6	Розробка ґрунту котловану екскав. у насип	$V = L \cdot h \cdot b$	1000м <sup>3</sup>	2,928
7	Доробка ґрунту котловану вручну	$V = L \cdot h \cdot b$	100м <sup>3</sup>	10,57
8	Засипка траншей і котлованів бульдозерами	$V = L \cdot h \cdot b$	1000м <sup>3</sup>	2,928
9	Ущільнення ґрунту в котловані	$V = L \cdot h \cdot b$	1000м <sup>3</sup>	2,928
<b>Підземна частина</b>				
<b>Влаштування монолітних фундаментів</b>				
10	Влаштування бетонної підготовки під фундамент	$V = L \cdot h \cdot b$	100 м <sup>3</sup>	5,57
11	Монтаж опалубки фундаменту	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	29,12
12	Армування фундаменту	m	т	96,263
13	Укладання бетонної суміші бетононасосом	$V = L \cdot h \cdot b$	100м <sup>3</sup>	16,63
14	Влаштування гориз. гідроізоляції	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	27,85
15	Демонтаж опалубки фундаменту	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	29,12
<b>Влаштування монолітних стін підвалу</b>				

16	Збирання металевої щитової опалубки	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	27,07
17	Встановлення та в'язання ар-ри окремими стержнями	m	т	4,069
18	Подавання бетонної суміші	$V = L \cdot h \cdot b$	100м <sup>3</sup>	3,37
19	Демонтаж опалубки	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	27,07
20	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	14,00
Влаштування колон підвалу				
21	Збирання металевої блочнопереставної опалубки	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	4,81
22	Встановлення та в'язання ар-ри окремими стержнями	m	т	3,742
1	2	3	4	5
23	Укладання бетонної суміші в конструкції	$V = L \cdot h \cdot b$	100м <sup>3</sup>	0,493
24	Розбирання металевої блочнопереставної опалубки	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	4,81
Влаштування монолітного балкового перекриття				
25	Збирання дерев'яної щитової опалубки	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	31,28
26	Виготовлення арматурних каркасів	m	т	44,23
27	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами.	$V = L \cdot h \cdot b$	100м <sup>3</sup>	5,45
28	Розбирання дерев'яної щитової опалубки	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	31,28
Влаштування сходів підвалу				
29	Збирання дерево-металевої модульної опалубки	$V = L \cdot h \cdot b$	100м <sup>3</sup>	0,110
30	Виготовлення арматурних каркасів	m	т	2,129
31	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами.	$V = L \cdot h \cdot b$	100м <sup>3</sup>	0,110
32	Розбирання дерево-металевої модульної опалубки	$V = L \cdot h \cdot b$	100м <sup>3</sup>	0,110
Влаштування перегородок				
33	Установлення перегородок із керамзитобетонних блоків	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	2,59
34	Укладання перемичок	-	100шт	0,55
35	Монтаж перегородок збірно-розбірних з алюмінієвих сплавів зі склінням	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	1,1
Заповнення прорізів				

36	Заповнення дверних прорізів готовими імпортованими дверними блоками	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	1,54
Опорядження внутрішнє				
37	Шпаклювання стель ручним способом	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	24,02
38	Поліпшене фарбування стель полівінілацетатними водоемульсійними сумішами	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	24,02
39	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	14,39
40	Оздоблювальне шпаклювання стін ручним способом	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	10,65
41	Поліпшене фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішами	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	10,65
42	Гладке облицювання стін плитками керамічними глазурованими	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	3,74
Влаштування підлог				
43	Улаштування пароізоляції	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	24,02
44	Улаштування тепло- і звукоізоляції	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	24,02
45	Улаштування гідроізоляції	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	24,02
46	Улаштування стяжок цементних	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	24,02
47	Вкладання паркету	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	0,962
48	Вкладання мозаїчного бетону	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	3,546
49	Вкладання плитки	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	19,512
Надземна частина				
Влаштування монолітних колон				
50	Монтаж опалубки колон	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	12,19
1	2	3	4	5
51	Встановлення та в'язання ар-ри окремими стержнями	m	т	7,97
52	Подавання бетонної суміші	$V = L \cdot h \cdot b$	100м <sup>3</sup>	1,25
53	Демонтаж опалубки колон	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	12,19
Влаштування монолітних стін				
54	Монтаж опалубки	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	44,80
55	Встановлення та в'язання ар-ри окремими стержнями	m	т	5,83
56	Подавання бетонної суміші	$V = L \cdot h \cdot b$	100м <sup>3</sup>	5,40

57	Демонтаж опалубки	$S = a \times b$	100м <sup>2</sup>	44,80
Влаштування монолітного балкового перекриття				
58	Монтаж опалубки перекриття	$V = L \cdot h \cdot b$	100м <sup>3</sup>	64,18
59	Встановлення та в'язання ар-ри окремими стержнями	м	т	90,791
60	Подавання бетонної суміші	$V = L \cdot h \cdot b$	100м <sup>3</sup>	11,23
61	Демонтаж опалубки перекриття	$V = L \cdot h \cdot b$	100м <sup>3</sup>	64,18
Влаштування перегородок				
62	Установлення перегородок із керамзитове-тонних блоків	$S = a \times b$	100м <sup>2</sup>	10,5
63	Укладання перемичок	-	100шт	1,51
64	Монтаж перегородок збірно-розбірних з алюмінієвих сплавів зі склінням	$S = a \times b$	100м <sup>2</sup>	3,73
Влаштування покриття				
65	Монтаж опалубки покриття	$S = a \times b$	100м <sup>2</sup>	21,22
66	Встановлення та в'язання ар-ри окремими стержнями	м	т	26,921
67	Подавання бетонної суміші	$V = L \cdot h \cdot b$	100м <sup>3</sup>	3,73
68	Демонтаж опалубки покриття	$S = a \times b$	100м <sup>2</sup>	21,22
69	Влаштування пароізоляції	$S = a \times b$	100м <sup>2</sup>	17,87
70	Влаштування теплоізоляції покрівлі екстр. пінополістиролом товщ. 160 мм	$S = a \times b$	100м <sup>2</sup>	15,21
71	Влаштування теплоізоляції покрівлі екстр. пінополістиролом товщ. 50 мм	$S = a \times b$	100м <sup>2</sup>	2,65
72	Влаштування шару керамзитового гравію	$S = a \times b$	100м <sup>2</sup>	15,21
73	Улаштування стяжок	$S = a \times b$	100м <sup>2</sup>	17,87
74	Улаштування гідроізоляції	$S = a \times b$	100м <sup>2</sup>	17,87
75	Влаштування водоприймальних ворон	-	шт	13
76	Влаштування водоприймальних жолобів	-	м	123,8
77	Улаштування покриттів-вітражів з алюмінієвих сплавів	$S = a \times b$	100м <sup>2</sup>	2,77
Влаштування сходів				
78	Збирання дерево-металевої модульної опалубки	$V = L \cdot h \cdot b$	100м <sup>3</sup>	0,22
79	Виготовлення арматурних каркасів	м	т	4,258



80	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами.	$V = L \cdot h \cdot b$	100м <sup>3</sup>	0,22
81	Розбирання дерево-металевої модульної опалубки	$V = L \cdot h \cdot b$	100м <sup>3</sup>	0,22
Заповнення прорізів				
82	Встановлення металопластикових вікон	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	0,67
83	Встановлення дверей	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	3,15
1	2	3	4	5
84	Встановлення підвіконних дошок	-	м/п	25,2
Опоряджувальні роботи				
85	Шпаклювання стель ручним способом	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	65,01
86	Поліпшене фарбування стель полівініл-ацетатними водоемульсійними сумішами	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	65,01
87	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	94,52
88	Оздоблювальне шпаклювання стін ручним способом	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	91,71
89	Поліпшене фарбування стін полівініл-ацетатними водоемульсійними сумішами	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	91,71
90	Гладке облицювання стін плитками керамічними глазурованими	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	2,81
Влаштування підлог				
91	Улаштування звукоізоляції	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	65,01
92	Улаштування гідроізоляції	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	1,31
93	Улаштування стяжок цементних	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	65,01
94	Вкладання паркету	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	4,50
95	Вкладання мозаїчного бетону	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	2,83
96	Вкладання плитки	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	57,68
Опорядження фасаду				
97	Кладка стін керамічною цеглою	$V = L \cdot h \cdot b$	м <sup>3</sup>	90,74
98	Утеплення фасадів плитами з екстр. пінополістиролу	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	18,00
99	Нанесення штукатурного шару	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	18,00
100	Монтаж вітражів з алюмінієвих сплавів по	$S=a \times b$	100м <sup>2</sup>	6,47

	залізобетонних опорах			
Спеціальні роботи				
101	Опалення та вентиляція	Береться на 100 м <sup>3</sup> загального будівельного об'єму будівлі	люд-год	15
102	Водопостачання та каналізація		люд-год	10
103	Електропостачання		люд-год	10
104	Газопостачання		люд-год	3
105	Слаботочні мережі		люд-год	4
106	Здача об'єкту		%	1
Благоустрій				
107	Благоустрій території		%	3
Інші непередбачувані роботи				
108	Інші непередбачувані роботи		%	10

### 3.2. Вибір методів виконання робіт

При розробці проекту передбачений поточний метод, оснований на принципі суміщення окремих видів робіт в часі, при їх неперервному виконанні до повного заміщення. Дотримання цих принципів досягається:

- розбиттям процесу зведення будинку на складові комплексних процесів (влаштування фундаментів, зведення каркасу будівлі, оздоблювальні роботи тощо);
- розподіленням комплексів робіт між бригадами робочих із закріпленням за кожною з них складових комплексу;
- визначенням виробничого режиму;
- суміщенням на об'єкті виконання окремих видів робіт.

При суворому дотриманні цих вимог досягається прискорення будівництва і скорочення загальної тривалості будівництва. Взаємна ув'язка окремих видів одночасно виконуваних робіт визначена в календарному графіку.

Спосіб ведення будівельно-монтажних робіт – підрядний. Роботи виконуються окремими ланками, які складають комплексну бригаду. Підрядний метод проведення робіт надає умови для використання передових методів будівництва.

Всі збірні залізобетонні елементи, будівельні деталі та матеріали постачаються на приоб'єктні склади у відповідності з термінами поставок.

Розчин та бетон постачаються на будмайданчик централізовано з розчинно-бетонного вузла. Роботи по зведенню коробки будинку (кладка, бетонування, монтаж і т.п.) та решта робіт виконуються в дві зміни.

### *Земляні роботи*

Земляні роботи на будівельному майданчику виконуються в технологічній послідовності, що забезпечує виконання робіт в заплановані терміни. Послідовність виконання робіт наступна:

розробка котловану під будівлю;

планування відкосів;

розробка ґрунту під фундаменти;

Розробка траншеї для прокладання інженерних комунікацій.

Розробка котлована і траншей виконується екскаватором ЭО-4125 з зворотною лопатою з ковшем  $V = 1$  м<sup>3</sup> з доробкою ґрунту і підчисткою до проектних відміток вручну. Розроблений ґрунт складаємо „у відвал”. Зворотну засипку ґрунту проводимо бульдозером ДЗ-28 та вручну у місцях де бульдозер не зможе заїхати. Залишки ґрунту після виконання зворотної засипки вивезти автомобілями-самоскидами ЗиЛ-ММЗ-555.

По ходу будівництва вести геодезичний контроль у відповідності з ДБН В.1.3-2-2010 “Геодезичні роботи в будівництві”.

### ***Влаштування монолітного каркасу***

Каркас являє собою монолітний залізобетонний «кістяк», який складається з фундаментів, колон, стін, балок та перекриття.

Опалубка для влаштування монолітних конструкцій виконується із дерев'яних щитів монтується і демонтується за допомогою крана СКГ-30/7,5. Подача бетону проводиться автобетононасосом Zoomlion 33X-4Z на шасі Mercedes Benz Actros 3341 6x4. Робота виконується по захватках. При бетонуванні вертикальних монолітних конструкцій (колон, стін) бетонна суміш подається краном у баді.

Всі інвентарні риштування під час будівництва збираються і розбираються монтажниками вручну.

Під час будівництва геодезичний контроль ведеться у відповідності з ДБН В.1.3-2-2010 “Геодезичні роботи в будівництві”.

### ***Кам'яні та армокам'яні роботи***

Кам'яні роботи виконувати згідно проекту і вимог ДБН В.2.6-162:2010 «Кам'яні та армокам'яні конструкції» .

Контроль якості і приймання робіт виконувати у відповідності з вимогами ДБН В.2.6-135:2010.

Зведення кам'яних конструкцій взимку виконувати також у відповідності з вказівками ДБН В.2.6-135:2010 та вказівок даного проекту.

Подачу матеріалів для кам'яних робіт передбачається виконувати краном. Кладку вести з інвентарних риштувань.

### ***Покрівельні роботи***

Покрівля даного об'єкту виконується плоскою рулонною з 2 шарами «Ізопласту» і з внутрішнім водостоком. Застосування різних видів покриттів, їх довговічність, навантаження на покриття і допустимий ухил наведені в табл. 1 ДБН В.2.6.-14-97.

### ***Оздоблювальні роботи***

Опоряджувальні роботи проводяться у відповідності зі СНиП 3.04.01-87. Роботи виконуються у встановленій технологічній послідовності поточним методом.

Комплекс оздоблювальних робіт ділиться на 4 послідовні цикли:

штукатурні роботи;

установка виробів, які підлягають малярній обробці;

підготовка під фарбування;

робота по встановленню підлоги.

Розчин для штукатурних робіт, привезений на будмайданчик, вивантажується в приймальний бункер вузла прийому розчину. Далі розчин подається до робочих місць штукатурів за допомогою штукатурної станції СО-114.

Для виконання оздоблювальних робіт застосовуються затирочні машини, електрофарбопульти, пістолети-розпилувачі.

Виконання малярних робіт проводять вручну, так, щоб виключити можливість пошкодження окремих поверхонь, а також їх захист при наступних роботах.

Монтаж вітражів, вікон виконується за допомогою будівельних рамних риштувань ЛСПР-60.

Облицювання фасаду також виконуємо за допомогою ЛСПР-60 і підмостів «Дует».

Роботи по монтажу внутрішніх сантехнічних систем, прокладка проводів і кабелів електроосвітлення і слабких струмів, монтажу технологічного обладнання розпочинати після завершення основного об'єму робіт.

Якість виконання даних робіт перевіряється шаблонами та візуально.

### 3.3. Підбір монтажного крана

Так як запроектована будівля є великогабаритною, конструкції, що монтуються є великорозмірні і дуже важкими, то при виборі крана зупинимося на баштовому крані або смохідному гусеничному крані в баштово-стріловому виконанні.

Основними параметрами монтажних баштових кранів є:

- величина вантажного моменту  $M_{\text{ван}}$  (або вантажопідйомність  $G$ );
- висота підйому гака  $H_{\Gamma}$ ;
- виліт стріли крана  $L_{\text{стр}}$ .

Для баштових кранів вантажний момент знаходять множенням маси  $G_m$  монтованого елемента на відстань між центром його ваги і віссю обертання крана  $L_{\text{стр}}$ .

Маса монтованих елементів та конструкцій характеризує загальну масу, яку необхідно підняти, пересунути та встановити в проектне положення. Залежно від прийнятого способу підйому її визначаємо за формулою:

$$G = G_m + \Sigma g$$

де  $G_m$  - маса елемента, т;

$\Sigma g$  - маса монтажних пристосувань та технологічного оснащення, яке встановлюється на монтованому елементі до підйому разом із ним, т.

Висота підйому гака визначається за формулою:

$$H_{\Gamma} = h_0 + h_3 + h_e + h_c$$

де  $h_0$  - перевищення опори монтованого елемента над рівнем стоянки крана (для кранів встановлених на землі), або над рівнем встановлення на будівлі чи споруді, м;

$h_3$  - запас по висоті, необхідний за умовою монтажу для наведення конструкції над місцем встановлення або переносу її через змонтовані конструкції,  $h_3 \geq 0,5$  м;

$h_e$  - висота елемента в монтажному положенні, м;

$h_c$  - висота стропувальних пристроїв у робочому положенні від верху монтованого елемента до низу гака крана, м.

Виліт стріли визначається за формулою:

$$L_{стр} = a/2 + b + c$$

де  $a$  - ширина підкранової колії, м;

$b$  - відстань від підкранової колії до найбільш виступаючої частини будівлі (стіни, еркера, пілястри), м;

$c$  - ширина будівлі від її грані з боку крана до осі протилежної поздовжньої стіни або до центра ваги найвіддаленішого від крана збірного елемента, м.

Для кранів із поворотною баштою і нижнім розташуванням противаги виліт стріли визначається за формулою:

$$L_{стр} = a/2 + b + c + r_n$$

де  $r_n$  – радіус габариту поворотної платформи, м.

Відстань від осі обертання крана до найближчої виступаючої частини будівлі повинна бути на 0,75 м більшою за радіус  $r_n^H$  габариту нижньої частини крана і на 0,50 м більше за радіус  $r_n^B$  габариту верхньої частини.

$$l \geq r_n^B + 0,50 \text{ м}; l \geq r_n^H + 0,75 \text{ м}$$

Більше з двох значень вибираємо для розрахунків.

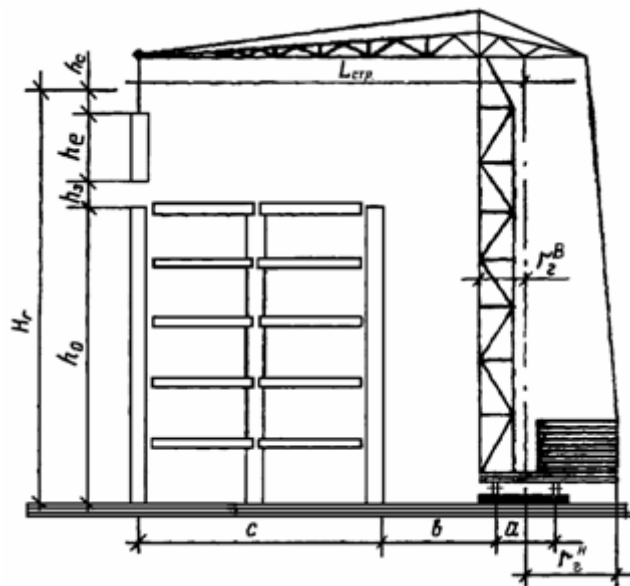


Рис. 3.1. Схема визначення монтажних характеристик баштового крана

Біля котлованів та будівель з підвалами крани повинні встановлюватись у зоні стійкого розташування ґрунтів (за призою обвалу). Максимальне наближення до відкоса визначаємо за табл. 7.1 ДБН А.3.2-2-2009. У даному випадку за супіщаними ґрунтами і висотою котловану до 5 м, мінімально допустима віддаль по горизонталі від основи відкоса виїмки до найближчих опор крана становить 5,3 м.

- Вантажопідйомність:  $G = G_m + \Sigma g = 2,8 + 0,35 = 3,15$  т;

де,  $G_m = V_0 + \rho$  - маса бадді, заповненої бетоном, т

$V_0 = 1\text{ м}^3$  - об'єм бадді;  $\rho = 2800\text{ кг/м}^3$  - густина бетонної суміші;

$\Sigma g = 0,12 \cdot 2800 = 350\text{ кг}$  (0,8-0,12 від маси заповненої бадді);

- Висота підйому гака:  $H_r = h_0 + h_3 + h_e + h_c = 16 + 0,5 + 3,3 + 2 = 21,8$  м;

- Виліт стріли:  $L_{стр} = a/2 + b + c = 6/2 + 5 + 41,8/2 = 28,9$  м.

За технічними параметрами обираємо крани:

КБ-474 – кран баштовий, стаціонарний з неповоротною баштою і повноповоротною балковою стрілою

### Технічні характеристики крану КБ-474

Вантажопідйомність, т - 8

Виліт, м - 55

Висота підйому, м - 42

Швидкість, м/хв:

підйому - 30-45

посадки - 2,4

пересування крану - 14

Частота обертання, об./хв. - 0,75

Час повної зміни вильоту, с - 48

Встановлена потужність електродвигунів, кВт - 66

Маса крану, т:

загальна - 237,7

конструктивна - 148,3

СКГ-30/7,5 – гусеничний у баштово-стріловому виконанні.

#### **Технічні характеристики крану СКГ-30/7,5**

Вантажопідйомність, т - 7,5

Виліт, м - 27,5

Висота підйому, м - 30,2

Швидкість, м/хв:

підйому - 18

переміщ. грузу по гориз. - 4,6

пересування крану - 11,7

Частота обертання, об./хв. - 0,7

Встановлена потужність електродвигунів, кВт - 68

Маса крану, т:

загальна - 66,4

Вибираємо гусеничний кран в баштово-стріловому виконанні СКГ-30/7,5, тому що він є більш економічним.

#### **3.4. Визначення необхідності у транспортних засобах**

Транспортні засоби вибираються для доставки на будівельний майданчик необхідних матеріалів та обладнання.



Для доставки конструктивних елементів використовуємо човниковий метод, оскільки він найефективнішим, так-як з терміну циклу виключається час на завантаження та розвантаження, а враховується час на причеплення та відчеплення причепів, який значно менший часу завантаження і розвантаження.

При виборі транспортних засобів потрібно враховувати їх вантажопідйомність, габарити, кількість та асортимент вантажу.

Для доставки на будмайданчик бетонної суміші та розчину приймаються автобетонозмішувачі АБС АМ-9НА.

Керамічні блоки доставляються автомобілями КамАЗ-54115 з причепом марки МАЗ-5207В.

Оздоблювальні та супутні матеріали доставляються автомобілями ЗиЛ-130, КамАЗ-54115.

Таблиця 3.3. Перелік основних машин і механізмів

№	Найменува	Марка	Характеристика	Кількість
1	Бульдозер	ДЗ-28	Відвал 3,94м	1
2	Екскаватор	ЭО 4125	$V_{\text{ковша}}=1\text{м}^3$	1
4	Кран баштовий	КБ-585	$L_{\text{стр}}=60\text{м}, Q=10\text{т}$	1
5	Зварювальний трансформатор	ТС-1000	-	1
6	Електрозварювальний апарат	<u>ММА 400</u>	-	2
7	Штукатурна станція	СО-114	-	2
8	Малярна станція	СО-71	-	1
9	Вібратор	И-112		4
10	Машина для подачі будівельних сумішей	Cargo Mix 260	-	1

## **5. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА**

### **5.1 Порівняння конструкцій**

Порівнюємо металеву одновіткову, збірну залізобетонну колону прямокутного перерізу. Порівняння виконуємо на колони крайнього ряду.

Довжина залізобетонної колони  $\ell = 10,5$  м. Вага колони зірної залізобетонної – 7,1 т, витрата бетону – 2,83 м<sup>3</sup>.

Довжина металевої колони  $\ell = 10,5$  м, вага колони – 1,75 т.

Перевезення зірних залізобетонних колон будуть здійснюватись з заводу залізобетонних конструкцій автотягачами марки АППР-25 КрАЗ-221Б, а металева колона з заводу металевих конструкцій автотягачами (КрАЗ-6504). Відстань перевезення зірних залізобетонних конструкцій - 20 км, металевих конструкцій – 20 км.

Монтаж зірних залізобетонних колон та металевих буде здійснюватись автомобільним краном КС-5363 на базі шасі ЯМЗ-236.

#### ***Капітальні вкладення в базу***

Капітальні вкладення на виготовлення зірних залізобетонних конструкцій або монолітних дорівнює:  $K_{\text{км}} = B_{\text{в.к.}}$ ,

де  $B_{\text{в.к.}}$  – відпускна вартість будівельних конструкцій згідно шифру ресурса, грн.;

Відпускна вартість залізобетонної колони згідно  $\hat{A}_{\text{А.Е.}}^{\text{д.}} = 1876 \text{ \textit{а}д\textit{і.}}$ ,

Відпускна вартість металевої колони згідно  $\hat{A}_{\text{А.Е.}}^{\text{і.}} = 17995 \text{ \textit{а}д\textit{і.}}$ .

Капітальні вкладення на придбання транспортних засобів для перевезення конструкцій, виробів, матеріалів від постачальника до будівельного майданчика визначають за виразом:

$$K_m = (Ц_б \cdot t_{\text{необ}}) / t_p^H,$$

де  $Ц_б$  – балансова вартість транспортних засобів, грн.;

$t_{\text{необ}}$  – необхідний час роботи транспортних засобів на будівельному майданчику, маш-год.;

$t_p^H = 3000$  маш-год - нормативний час роботи транспортних засобів на протязі року (середньорічний наробіток), маш-год.

Необхідний час роботи транспортних засобів на перевезення залізобетонної колони  $t_{іаіа}^{сá} = 0,25 \cdot (16,92 \cdot 20 / 25 \cdot 24 \cdot 1) = 0,141$  год – *аіа*

Необхідний час роботи транспортних засобів на перевезенні металевої колони  $t_{іаіа}^i = 0,25 \cdot (24,75 \cdot 20 / 25 \cdot 24 \cdot 1) = 0,206$  год – *аіа*

Балансова вартість транспортного засобу для перевезення конструкцій

$$Ц = V_B \times K_{Т.М.}, \text{ де}$$

$V_B$  - відпускна вартість транспортного засобу;

$K_{Т.М.} = 1,07$  - коефіцієнт, що враховує витрати на перевезення та монтаж транспортного засобу від заводу-постачальника до будівельного майданчика;

Балансова вартість транспортного засобу (марки АППР-25 КрАЗ-221Б) для перевезення залізобетонної колони  $Ц = 91700 \cdot 1,07 = 98119$  грн.

Балансова вартість транспортного засобу (марки КрАЗ-6504) для перевезення металевої колони  $Ц = 98400 \cdot 1,07 = 105288$  грн.

Тоді капітальні вкладення на придбання транспортних засобів для перевезення конструкцій:

залізобетонної колони  $K_T^{зб} = (98119 \cdot 0,193) / 3000 = 6,32$  грн

металевої колони  $K_T^M = (105288 \cdot 0,193) / 3000 = 6,77$  грн

Капітальні вкладення на придбання монтажних засобів (кранів) або механізмів для виконання монтажних робіт визначають за виразом:

$$K_{мех} = Ц_б \cdot t_{необ} / t_3^H,$$

$Ц_б$  – балансова вартість монтажних засобів (кранів), грн.;

$t_{необ}$  – необхідний час роботи крану на будівельному майданчику, маш-год.;

$t_3^H$  – нормативний час роботи крану на протязі року

Балансова вартість крану для монтажу конструкцій

$$Ц = V_B \times K_{Т.М.}, \text{ де}$$

$V_B$  - відпускна вартість крану згідно прайс-листів;

$K_{Т.М.} = 1,07$  - коефіцієнт, що враховує витрати на перевезення та монтаж крану від заводу-постачальника до будівельного майданчика.

Балансова вартість крану для монтажу (КС-5363 на базі шасі ЯМЗ-236) залізобетонної колони  $Ц = 366000 \cdot 1,07 = 391620$  грн.



## **6.ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА**

Кошторисна документація на будівництво приватного медичного закладу в м. Вінниця складена в програмному комплексі АВК – 5 із застосуванням:

- Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи (*РЕКН*) (*ДСТУ Б Д.2.2*);
- Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи - індивідуальні норми;
- Ресурсних елементних кошторисних норм на монтажні роботи (*РЕКНМУ*) (*ДСТУ Б Д.2.3*);
- Ресурсних елементних кошторисних норм на ремонтно-будівельні роботи (*РЕКНр*) (*ДСТУ Б Д.2.4*);
- Збірника єдиних середніх кошторисних цін на матеріали, вироби та конструкції (*ЗСКЦ-97*) (*ДБН IV-4-97*);
- Збірника єдиних середніх кошторисних цін на матеріали, вироби та конструкції - індивідуальні норми;
- Каталогів поштучних виробів, конструкцій, типових вузлів і деталей;
- Прейскурантів на устаткування і матеріали;
- Збірника цін на перевезення ґрунту;
- Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи (*ДСТУ*);

Кошторисна вартість будівництва визначена відповідно до *ДСТУ*

*Б Д.1.1-1:2013* «Правила визначення вартості будівництва». Вартість матеріальних ресурсів і машино-годин прийнято за регіональними поточними цінами станом на дату складання документації та за усередненими даними Держбуду України. Загальновиробничі витрати розраховані відповідно до усереднених показників *ДСТУ Б Д.1.1-1:2013*.

КОШТОРИСНА ДОКУМЕНТАЦІЯ ЗНАХОДИТЬСЯ В ДОДАТКАХ

## **7. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**

### **7.1. Обґрунтування актуальності вирішення питань охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях в ході проектної розробки**

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Вирішення питань з охорони праці в ході проектної розробки має на меті зменшити виробничі травми та професійні захворювання, які виникають в результаті дії небезпечних та шкідливих факторів, таких як вплив шкідливих речовин, неналежні умови праці, погана освітленість робочого місця, шум та вібрація, оптимізувати метеорологічні умови на робочому місці працівників.

Розробка вимог до охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях є невід'ємною частиною проекту на будівництво. Додержання і виконання вимог охорони праці має гарантувати розроблена система, що вміщує комплекс задач. Основи цієї комплексної системи становлять такі необхідні умови:

- використання захисних засобів і приладів, що забезпечує оптимальні санітарно-гігієнічні умови і виключає травматизм та професійні захворювання;
- комплексна механізація;
- впровадження нової безпечної техніки діючих методів організації праці і технології будівельного виробництва;
- створення систем оповіщення про надзвичайні ситуації, ознайомлення працівників із порядком дій при їх виникненні тощо.

Поруч з розвитком промисловості найважливішим є створення здорових та безпечних умов роботи. Завдання охорони праці потрібно звести до мінімальної ймовірності можливості ураження або захворювання працюючих із забезпеченням комфорту та нормальної працездатності.

Сучасний спеціаліст будівництва повинен мати достатній обсяг знань в галузі охорони праці, та вміти з їх допомогою вирішувати практичні інженерні задачі, щодо створення безпечних і здорових умов праці в будівельній галузі.

Забезпечення безпечної життєдіяльності у надзвичайних ситуаціях (НС) базується на комплексі організаційних, інженерно-технічних заходів і засобів, спрямованих на збереження життя і здоров'я людини у всіх сферах її діяльності. Для цього необхідно:

- спрогнозувати та оцінити можливі наслідки;
- заздалегідь спланувати заходи із запобігання та зменшення вірогідності виникнення НС
- скорочення масштабів прояву результатів НС;
- організація робіт в умовах НС та ліквідація її наслідків.

Також в наш час особливо гостро постало питання про охорону природи і захист навколишнього середовища. Стрімкий розвиток науки і техніки протягом останнього століття призвів до значного виснаження природних ресурсів. Тому дуже важливим є застосування заходів, які би сприяли раціональному використанню природних ресурсів. Захисту від шкідливих викидів в атмосферу, забрудненню земель, поверхневих і підземних вод.

### **7.1.2. Аналіз будівельного процесу з метою виявлення небезпечних та шкідливих виробничих факторів**

*При земляних роботах* основними причинами травматизму є обвали ґрунту. У більшості випадків обвали ґрунту виникають із-за порушення крутизни відкосів. Зовнішнє додаткове навантаження при розробці виїмок (відвал землі, встановлення на краю відкосів будівельних машин та ін.) може викликати обвали ґрунту, якщо їх розташування не буде враховуватись. Знаходження сторонніх людей в зоні роботи екскаватора може бути небезпечним для їх життя та здоров'я. Крім того, роботи нульового циклу (земляні, влаштування фундаменту) виконуються в основному з допомогою землерийно-транспортної техніки. Машиністи і оператори цієї техніки піддаються дії таких шкідливих факторів, як вібрація, шум, запиленість, загазованість повітря, переохолодження чи перенагрівання організму. Робота водіїв іноді може супроводжуватись значною перевтомою.

*При роботі будівельних машин та механізмів* небезпечними та шкідливими виробничими факторами є дія механічної сили, ураження електрострумом, несприятливі фактори виробничого середовища (мікроклімат, шум, вібрація, запиленість та загазованість повітря).

*При монтажних роботах* небезпечними виробничими факторами є: несправність такелажного обладнання, що може викликати падіння монтованих конструкцій; несправність засобів індивідуального захисту, що призводить до падіння людей з висоти; несправність та втрата стійкості засобів підмоцвання. Зварювальні роботи супроводжуються забрудненням повітря газами (окиси азоту, вуглецю, фтористого водню і таке інше) і аерозолями металів і їх з'єднань.



*При покрівельних роботах* небезпечним виробничим фактором є падіння робочих з висоти, погані метеорологічні умови. Для зменшення їх впливу робочі повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту, а при поганих кліматичних умовах роботи на покрівлі не проводяться.

*При оздоблюваних роботах* небезпечними та шкідливими виробничими факторами є дія токсичних речовин будівельних матеріалів (клеї, фарби тощо).

*При роботі з електроінструментом* (електродрелі, електрорубанки, електроножниці, пневмотрамбовки, шліфувальні машини) основними небезпечними та шкідливими виробничими факторами є:

- можливість нанесення оператору механічних травм;
- електробезпека, що може призвести до ураження оператора струмом при пробиванні ізоляції струмопровідних частин машини;
- шумонебезпека, вібрація.

Машини, що працюють абразивними кругами (шліфувальні машини), складають небезпеку через великих швидкостей обертання робочого інструменту.

### **7.1.3. Основні нормативні вимоги при виконанні окремих видів робіт та експлуатації машин і механізмів**

#### ***Загальні вимоги до робітників, зайнятих на будівництві***

Усі працівники, які приймаються на постійну чи тимчасову роботу, і при подальшій роботі, повинні проходити навчання в формі інструктажів з питань охорони праці, надання першої допомоги потерпілим від нещасних випадків, а також з правил поведінки та дій при виникненні аварійних ситуацій, пожеж і стихійних лих.

Робітники можуть бути допущені до виконання будівельно-монтажних робіт тільки після проходження ними вступного інструктажу з техніки безпеки, а також первинного інструктажу на робочому місці з відповідними записами в журнал по техніці безпеки. Перед виконанням окремих видів робіт (електрозварювання, монтаж конструкцій, висотні роботи, робота з шкідливими речовинами) проводиться цільовий інструктаж безпосередньо на робочому місці.

Такелажники-стропувальники і транспортні робітники, які зайняті на навантажувально-розвантажувальних роботах і обслуговують транспортні і вантажопідійомні машини, допускаються до самостійного виконання цих робіт після проходження цільового інструктажу.

На будівельному майданчику передбачено такі санітарно-побутові приміщення: гардеробні, умивальні, туалети, душові, приміщення для сушіння та знепилення одягу, приміщення для гігієни жінок, приміщення для обігріву та відпочинку, укриття від сонячної радіації і атмосферних опадів, пункти харчування, медпункт та інші приміщення, встановлені і обладнані відповідно до норм з проектування споруд і приміщень, медпункти і пункти харчування будівельно-монтажних організацій.

Санітарно-побутові приміщення розміщені в одному районі біля входу на будівельний майданчик і обладнані аптечками з медикаментами, наборами фіксуєчих шин та інших засобів, які необхідні для надання першої медичної допомоги, засобами надання першої медичної допомоги. Розміщення санітарно-побутових приміщень показані на листі креслення 10.

На будівельному майданчику передбачено забезпечення всіх працюючих питною водою відповідно до санітарних норм. Питні установки розміщуються на віддалі до 75 м від робочих місць. Якщо в сирому вигляді води немає в наявності з технічних причин, то працюючих слід забезпечують питною кип'яченою водою. Розміщення питних установок показані на листі креслення 10.

Всім працюючим видається спецодяг, спецвзуття, захисні каски, рукавиці. Робітники, що працюють у запилених приміщеннях мають респіратори. При роботі на висоті робітникам видаються запобіжні пояси. Також забезпечується захист робітників від протягу, шкідливих випаровувань, газів.

На території будмайданчика влаштовані вказівники проходів та проїздів, а в темний період доби будівельний майданчик забезпечений електроосвітленням (лист креслення 10).

### *Земляні роботи*

Земляні роботи повинні бути максимально механізовані. Перед їх початком встановлюють знаки, що показують розміщення підземних комунікацій.

Із наближенням до лінії цих комунікацій земляні роботи проводять під наглядом виконавця робіт, а якщо це електрокабелі, то і в присутності працівників електрогосподарства. Грунт у таких місцях розробляють землекопними лопатами, обережно, без ударів. Не можна користуватись ломом і кирками.

До початку проведення земляних робіт відводять поверхневі та ґрунтові води, відкачують або влаштовують дренажі. Вибраний із виїмки ґрунт розміщують не ближче, ніж за 0.5м від верхньої бровки котлованів. Для спускання і піднімання робітників у широких виїмках встановлюють драбини завширшки не менш як 0,6м з поручнями заввишки 1м і бортовою дошкою заввишки 15см, а для

вузьких траншей застосовують приставні драбини. Спускання робітників по розпірках кріплень заборонено. Всі виїмки треба огороджувати на відстані 1м від бровки, а вночі освітлювати, на огорожах треба встановити попереджувальні знаки і написи.

Для переходу через траншеї будують містки завширшки 0,6м з поручнями заввишки 1м, бортовою дошкою і освітленням.

Під час перевірки в роботі стрілу екскаватора потрібно відвести в сторону від забою, а ківш опустити на ґрунт. Під час руху екскаватора ківш встановлюють за напрямком руху і піднімають його на висоту 0,5 – 0,7 м. Пересування екскаватора з наповненим ковшем забороняється. Завантаження автосамоскидів екскаватором повинно виконуватись через задню або бокову сторону кузова, і ні в якому разі ківш не може подаватися через кабінку водія. Забороняється перебування людей між екскаватором і автосамоскидом під час навантаження.

Для запобігання обвалу ґрунту котлован копається з відкосом 1:0,85 відповідно до інженерно-геологічних умов району будівництва. Не допускається стоянка і рух машин і обладнання, а також розміщення матеріалів і конструкцій в межах призми обвалу ґрунту.

### ***Бетонні роботи***

Робітників, які виконують бетонні роботи, забезпечують спецодягом, окулярами і респіраторами. Виконуючи роботи, пов'язані із заготовкою арматури, місця для її розташування та виправлення обгороджують.

Конструкції опалубки для вкладання арматури і бетонної суміші у монолітні конструкції будівель повинні бути надійними. Опалубні роботи складаються із встановлення підтримувальних риштувань, виготовлення опалубки та її монтажу. Опалубку, підтримувальні риштування, а також робочі настили виконують відповідно до робочих креслень (7).

При виробництві арматурних робіт забороняється:

- перебувати на остаточно не закріплених арматурно-опалубних блоках;
- залишати в конструкціях не закріплені арматурні елементи;
- проводити будь-які роботи на висоті, стоячи на арматурних хомутах або на стрижнях конструкції і переміщатися по них.

Опалубку з готових елементів збирають так, щоб під час подання монтажним механізмом наступного елемента не пошкоджувались раніше встановленні конструкції чи їхні частини. При встановленні елементів опалубки в кілька ярусів, кожний наступний ярус слід установити після закріплення

нижнього. Перед бетонуванням конструкції кожної зміни перевіряють стан опалубки, помостів огорож і драбин. Виявлені недоліки ліквідовують до початку виконання робіт.

Розбирати опалубку можна після того, як бетон набере необхідної міцності. Для цього повинні бути відсутні навантаження і дефекти у роботі, а також вжиті заходи проти падіння елементів опалубки і обвалення риштувань.

При ущільненні бетонної суміші електровібраторами перевіряють їхню надійність і вживають заходів щодо захисту від ураження електричним струмом. Під час роботи потрібно стежити за надійністю кріплення самого вібратора. Не можна проводити з вібратором, який працює, будь-які операції. Переміщують його тільки за допомогою гнучких тяг. Вібратори виключають через кожні 30-35хв для охолодження, а також під час перерв чи при переході на інше місце роботи.

### *Монтажні роботи*

Для проектного об'єкта громадської будівлі прийняли кран СКГ30/7,5. Безпечне ведення монтажних робіт передбачено при розробці технологічних карт на виконання робіт (листи креслень 7, 8 ), в яких особливу увагу надано методу монтажних робіт, технологічності послідовності монтажних операцій, обладнання робочих місць монтажників, розробці строповочних і захватних пристроїв та монтажних засобів.

Для підйому і установки вантажів в основному застосовують універсальні і полегшені стропи, які періодично проходять перевірку на міцність. Вантажний канат крана перед підйомом повинен перебувати у вертикальному положенні над центром ваги вантажу. Підтягувати вантаж канатом, що знаходяться під косим кутом, забороняється. При необхідності положення центру ваги встановлюють шляхом пробних підвішувань. Для забезпечення безпечних умов праці при підйомі і розкладці будівельних матеріалів їх стропування виконують за допомогою траверси. Стropи знімають з встановлених елементів каркасу і блоків тільки після їх закріплення. Забороняється вантажі залишати у висячому положенні.

Проектом передбачено рішення питань безпечної роботи крана відносно будівлі, яка зводиться. До початку робіт на будівельному майданчику облаштовуються під'їзні шляхи і тимчасові дороги. Ширина доріг – 6 м, радіус закруглення – 12 м (лист 10). При трасуванні доріг повинні виконуватись наступні вимоги по дотриманню мінімальних відстаней:

між дорогою і складським майданчиком: 0,5 – 1 м;

між парканом будмайданчика і дорогою - 2 м;

На майданчику позначаються монтажні і небезпечні зони роботи крана (лист 10).

На період будівництва для забезпечення пожежної безпеки передбачені пожежні гідранти, які знаходяться на відстані 0,5 м. від тимчасової дороги.

### ***Оздоблювальні роботи***

Засоби підмоцнення, риштування, які застосовуються для малярних робіт, у місцях, під якими ведуться інші роботи чи є проходи, повинні мати настил без зазорів (лист 8).

Для просушування приміщень будівлі при неможливості використання систем опалення, застосовують повітрянагрівачі.

Малярні склади готують централізовано у приміщеннях, розташованих на будівельному майданчику і обладнаних вентиляцією, водою.

Тару з вибухонебезпечних матеріалів (лаки, фарби) під час перерв у роботі необхідно закривати кришками і відкривати інструментом, що не викликає іскроутворення.

Забороняється застосування розчинників, на які немає сертифікатів, де вказано характер шкідливих речовин.

Місце, над яким виконуються склярські роботи, необхідно огороджувати, і до початку робіт перевірити міцність і справність віконних рам.

Піднімання і перенесення скла до місця його встановлення виконують за допомогою відповідних безпечних пристроїв, або в спеціальній тарі.

### ***Покрівельні роботи***

Допуск робочих до виконання покрівельних робіт дозволяється після огляду майстром або прорабом спільно з бригадиром справності несучих конструкцій покриття.

Для переходу робочих, що виконують роботи на покрівлі, встановити трапи шириною не менше 0,5 м. Трапи на час роботи повинні бути закріплені.

Під час перерв технологічний інструмент та будівельні матеріали повинні бути забрані з покрівлі.

### ***Електрозварювальні роботи***

Перед виконанням зварювальних робіт робітники повинні пройти цільовий інструктаж безпосередньо на робочому місці. При електрозварюванні арматури

необхідно перевірити справність електрозварювального апарату, ізоляцію його корпусу і надійність заземлення, відсутність легкозаймистих речовин на відстані до 5 м від місця зварювання. Провід, яким під'єднують зварювальний агрегат до мережі, щоб уникнути механічного пошкодження поміщають в гумовий шланг. Довжина проводів не повинна перевищувати 15 м.

Місця електрозварювальних робіт на даному, а також нижче розташованому ярусах, повинні бути звільнені від горючих матеріалів у радіусі не менше 5м, а від вибухонебезпечних матеріалів – не менше 10м.

При різці конструкцій та їх елементів приймаються заходи, направлені проти випадкового обвалу відрізаних елементів.

Виконувати зварювання, різання, нагрів відкритим полум'ям апаратів, трубопроводів, що утримують під тиском будь-які рідини чи газу, заповненні горючими речовинами, не допускається без узгодження з експлуатаційною організацією заходів із забезпечення безпеки.

Робочі місця зварювальників у приміщенні при зварюванні відкритою дугою відділяються від інших робочих місць і проходів екранами висотою до 1,8м.

#### **7.1.4. Розрахунок безпечності роботи механізмів та пристроїв електробезпеки**

##### ***Розрахунок блискавкозахисту будівлі***

Блискавкозахист – це система захисних приладів та міроприємств, які застосовують в промислових та громадських будівлях для захисту їх від аварій, пожеж при попаданні в них блискавки.

Вихідні дані: Висота будівлі 16,2 м, довжина 86,5 м, ширина 44 м. Одиночний стержньовий блискавковідвід встановлюємо на даху будівлі.

Торгово-розважальний центр споруджений у м. Вінниця. Для цієї місцевості інтенсивність грозової діяльності становить  $K = 60 \dots 80$  год. / рік.

Середньорічна кількість ударів блискавки в 1 км 5,5 шт.

Визначаємо очікувану кількість уражень блискавкою в рік за формулою:

$$N = [(S+6h) \cdot (L+6h) - 7,7h^2] \cdot n \cdot 10^{-6},$$

де  $S$ ,  $L$  – ширина і довжина споруди, м;  $h$  – висота споруди,  $n$  – кількість ударів блискавки.

$$N = [(44+6 \cdot 16,2) \cdot (86,5+6 \cdot 16,2) - 7,7 \cdot 16,2^2] \cdot 5,5 \cdot 10^{-6} = 0,13.$$

Так як отримана величина  $N < 1$ , слід встановлювати блискавковідвід типу Б (ступінь надійності  $\geq 95\%$ ).

Необхідну висоту блискавковідводу знаходимо по формулі

$$h = (r_x + 1,63h_x) / 1,5$$

Значення  $r_x$  знаходимо з геометричних міркувань:

$$r_x = \sqrt{86,5^2 + 44^2} = 97 \text{ (м)}$$

$$h = (97 + 1,63 \cdot 97) / 1,5 = 170 \text{ (м)}.$$

Приймаємо висоту блискавковідводу від поверхні землі  $h = 170$  м.

## **7.2. Аналіз надзвичайних ситуацій, що можуть виникнути**

Надзвичайна ситуація (НС) - це порушення нормальних умов життя та діяльності людей на об'єкті чи території, спричинених аварією, катастрофою, стихійним лихом, епідемією, епізоотією, великою пожежею, використання засобів ураження, що призвели чи можуть призвести до людських чи матеріальних втрат.

На будівництві щороку виникають тисячі надзвичайно складних ситуацій природного та техногенного характеру, внаслідок яких гине велика кількість людей, а матеріальні збитки сягають кількох мільярдів гривень. Сьогоднішня ситуація щодо небезпечних природних явищ, аварій і катастроф характеризується як дуже складна. Тенденція зростання кількості природних і особливо техногенних НС, складність цих наслідків змушують розглядати їх як серйозну загрозу безпеці окремої людини, суспільству та навколишньому середовищу, а також стабільності розвитку економіки країни. Для роботи в районі надзвичайної ситуації потрібно залучати значну кількість людських, матеріальних і технічних ресурсів.

Запобігання надзвичайним ситуаціям, ліквідація їх наслідків, максимальне зниження масштабів втрат та збитків перетворилося на загальнодержавну проблему і є одним з найважливіших завдань органів виконавчої влади і управління всіх рівнів.

### ***Надзвичайні ситуації, що можуть виникнути***

Відповідно до географічного розміщення району будівництва можуть виникнути наступні НС: сильний вітер, хуртовини, підтоплення, замикання електромережі, пожежі.

З метою недопущення гибелі людей, забезпечення їх нормальної життєдіяльності у надзвичайні ситуації передусім повинно бути проведено сповіщення населення про можливу загрозу, а якщо необхідно, – організовано евакуацію. Ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій проводиться з метою відновлення роботи. Вона включає:

- розвідку осередків надзвичайних ситуацій;
- аварійно-рятувальні й лікувально-евакуаційні заходи;
- локалізацію й гасіння пожеж;
- відбудову споруд і шляхів сполучення;

Надзвичайні ситуації, що можуть виникнути на будівельному майданчику і дії робітників в разі їх виникнення:



*Пожежа.* При виникненні пожежі необхідно: евакуювати людей, зателефонувати в пожежну службу, застосувати первинні засоби пожежогасіння із пожежних щитів. Для гасіння пожежі використовувати воду із пожежних гідрантів (див будгенплан, лист 10).

*Ураження електричним струмом.* При ураженні робітника електричним струмом необхідно надати йому першу медичну допомогу та викликати швидку медичну допомогу.

*Сильний вітер.* Якщо швидкість вітру перевищує 15 м/с забороняється: робота кранів та інших вантажопідйомних механізмів; будь-яка робота на висоті; робота з легкими матеріалами, що мають значну площу (фанера, пінопласт).

*Падіння вантажів з висоти, у тому числі крана.* Небезпечні зони позначені знаками безпеки і написами встановленої форми; границі небезпечних зон поблизу рухомих частин і робочих органів машин визначають відстанню у межах 5м.

На будгенплані небезпечна зона роботи крану виділена штрихпунктирною лінією із прапорцями, а на місцевості встановлюють сталеві обгороджування.

### **7.2.2 Розробка заходів і дій при виникненні надзвичайних ситуацій.**

#### **Виконання долікарської допомоги у надзвичайних ситуаціях та при нещасних випадках**

На будівництві при недотриманні техніки безпеки можливі падіння з висоти, опіки, ураження електричним струмом. Найбільш характерними травмами при цьому є: переломи кісток, хребта, тазу, черепа, нижніх кінцівок (приземлення на ноги), ребер, верхніх кінцівок (приземлення на бік і на спину). Одночасно з кістковою травмою можуть бути важкі закриті ушкодження внутрішніх органів, ще супроводжуються кровотечами (розрив аорти, печінки, відрив жовчного міхура, розривселезінки і т.д.).

При переломах потерпілому необхідно забезпечити спокій і нерухомість поламаної кістки. Це зменшить біль, яка може бути причиною шоку і попередить можливі ускладнення за рахунок вторинного поранення кровоносних судин і м'яких тканин. При відкритих переломах на рану спочатку накладають пов'язку. Одяг і взуття при переломах знімають, для цього їх іноді розрізають по швам.

Імобілізацію поламаної кінцівки як правило проводять за допомогою стандартних шин які накладають на зовнішню і внутрішню поверхні. Шини повинні обов'язково захвачувати два сусідніх суглоба між якими знаходиться ушкоджена кістка.

Якщо сталося падіння з великої висоти і у потерпілого болить спина (травма хребта), його краще не чіпати, а негайно викликати "Швидку". Якщо необхідно потерпілого пересунути або оглянути, то його обов'язково потрібно укласти на тверду рівну поверхню (щит або землю). Не можна переносити його на руках або на ковдрі! Це може погіршити його стан.

При переломі хребта необхідно під спину дуже обережно підкласти дошку або перевернути потерпілого обличчям вниз. Заборонено допускати перегин тулуба, оскільки це може призвести до пошкодження спинного мозку.

Падіння та удари часто супроводжуються важкими пошкодженнями черепа та струсом мозку. Ознакою черепної травми є кровотеча з вух та блювання. Ознакою струсу мозку є головний біль, нудота, блювання, втрата свідомості. Потерпілого необхідно покласти на спину, накласти на голову пов'язку, прикласти до голови холодну примочку. До прибуття лікаря потерпілому необхідно забезпечити повний спокій.

Перелом і вивих ключиці супроводжується різким болем, який посилюється при русі плечового суглоба. Необхідно в під-мишечну западину покласти тампон м'якої тканини або вати і прибинтувати зігнутою під прямим кутом руку до тулуба.

*Допомога при опіках, обмерзаннях.* В осередках ураження внаслідок надзвичайних ситуацій велика кількість уражених може отримати опіки, обмерзання, шок, втратити свідомість.

Надання першої медичної допомоги складає, поперед усього, у гасінні одягу на потерпілому (облити водою, а якщо її нема, накинути на потерпілого ковдру, піджак або пальто та інші, щоби закінчити доступ кисню). Потім частину тіла, яка має опіки, звільнити від одягу. Якщо потрібно, одяг розрізають, частини одягу, які пристали до тіла, не зривають, а обрізають навколо і залишають на місці. Зрізати і розривати пухирі неможна. При значних опіках після зняття одягу потерпілого краще всього завернути чистою білизною, прийняти заходи проти шоку і направити в лікувальний заклад.

При опіках окремих частин тіла шкіру навколо опіку необхідно протерти спиртом, одеколоном, водою, а на місце опіку накласти суху стерильну пов'язку. Змазувати поверхню опіку жиром або якою-небудь маззю не потрібно.

При невеликих опіках I ступеню на почервонілу шкіру необхідно накласти марлеву салфетку, змочену спиртом. При опіках II, а тим паче III і IV ступеню потерпілого, після надання йому першої допомоги, необхідно терміново відправити у лікувальний заклад. Перша медична допомога при опіках від світового випромінювання оказується так, як і при звичайних опіках.

При великих опіках часто розвивається шок. При таких опіках обов'язково проводять протишокові заходи. Потім для боротьби з інфекціями використовують антибіотики (протибактеріальний засіб №1 із аптечки АІ-2, біоміцин, пеніцилін та інші). Всім потерпілим необхідно у великій кількості давати пиття - 4-5 л у перші дві доби. Для цього приготують підсолену воду (1-0,5 чайної ложки повареної солі і стільки харчової соди на 1 л води), дають її теплою або гарячою невеликими порціями.

При низькій температурі може настати пошкодження тканин. Залежно від пошкодження розрізняють: примерзання, обмороження, замерзання. Ці пошкодження виникають в результаті одноразової чи багаторазової дії низької температури на органи людини, особливо в сиру, холодну погоду.

Примерзання виявляються у вигляді синьо-багрових плям, що набувають фіолетового відтінку. Допомога полягає в змазуванні йодною настоячкою ураженої ділянки та накладанні зігрівального компресу.

Обмороження першого ступеня характеризується почервонінням з відтінком синюшності, набряклістю шкіри, жаром у тілі і болем. Допомога - розтерти побілілу ділянку чистим сукном чи хустинкою змоченою у горілці, спирті, одеколоні, змазати жиром та накласти пов'язку.

При обмороженні другого ступеня шкіра має багровий колір з пухирями. Допомога - накладання сухої стерильної пов'язки, розтирання заборонено.

При обмороженні третього і четвертого ступеня настає відносно поверхневе та глибинне омертвіння тканини. Необхідна термінова медична допомога.

Перша долікарська допомога при пораненнях повинна забезпечувати зупинку кровотечі, закриття рани пов'язкою, нерухомість (імобілізацію) для забезпечення спокійного положення пошкодженої частини тіла.

Найбільш швидко зупинити кровотечу можна за допомогою пальцевого притискування кровоносної судини до прилеглої кістки. Сильну артеріальну кровотечу із ран на кінцівках зупиняють накладанням вище рани джгута або закрутки. Пальцеве притискування при цьому використовується тільки як допоміжний спосіб при накладанні джгута (закрутки) або при його перекладанні.

Джгут можна використовувати гумовий або із тканини, які знаходяться в аптечці. Перед накладанням такого джгута під нього обов'язково підкладається м'яка підстилка із ткани, вати або марлі..

При відсутності джгута можна використовувати підручні засоби (віршовка, косинка, бинт та інше), за допомогою яких накладається закрутка. Необхідно особливо підкреслити те, що джгут або закрутка накладається не більше ніж на

1,5-2 г, а у холодний час і при променевих (радіаційних) ураженнях - не більше як на 1 г, інакше може виникнути омертвіння кінцівки. Час накладання джгута або закрутки обов'язково повинен бути відмічений на папірці, який підкладають під джгут (закрутку), або на самій пов'язці.

Якщо з моменту накладання джгута або закрутки пройшло більше 1-2 годин, то необхідно послабити джгут (закрутку) - до появи рожевого кольору кінцівки і відновлення чутливості. Роблять це повільно, з тим щоби у випадку відновлення кровотечі тік крові не виштовхнув кров'яний згусток, який появився у рані. Опісля 5-10 хвилин після повного розслаблення джгута (закрутки) і не відновлювання кровотечі можна рахувати його зупиненим

Для захисту рани від можливого ураження бактеріями, отруйними або радіоактивними речовинами на неї потрібно накласти пов'язку. З метою боротьби з інфекцією раненим дають протибактеріальний засіб № 1 із аптечки АІ – 2-5 таблеток, які запиваються водою, і через 6 годин ще 5 таблеток

Засоби першої долікарської допомоги знаходяться в аптечці А-І, розміщеної в санітарному приміщенні (лист 10).

При ураженні електричним струмом необхідно якомога швидше звільнити потерпілого від струмопровідних частин обладнання. При цьому відключають струм, використовуючи палицю, сухі рукавиці, сухий одяг, діелектричні рукавиці. Провідники перерізають інструментом з ізольованими ручками, перерубують сокирою.

Уразі відсутності дихання необхідно провести непрямий масаж серця, або штучне дихання.

## **8 ЕКОЛОГІЯ**

### **8.1. Зовнішня природна безпека проектованого об'єкта господарської діяльності**

#### ***8.1.1. Геологічні умови***

В геологічній будові до глибини промерзання ґрунту 0,8м залягають насипний та рослинний шари ґрунту, далі вглиб – зелено-жовтий пісок, суглинки, материковий мергель.

Ґрунтові води нижнього горизонту залягають на глибині 2-2,5м відносно поверхні ґрунту. Підшкірні води залягають на глибині 0,6-0,8 м в залежності від погоди. Води неагресивні до бетону.

Сейсмічність району згідно ДБН В.1.1-12:2006 – 6 балів. Ґрунти належать до II категорії за сейсмічними властивостями за ДБН В.1.1-12:2006 (швидкість розповсюдження сейсмічних хвиль в ґрунті знаходиться в межах:  $500 \text{ м/с} < V_s < 800 \text{ м/с}$  . (за табл.1.1 ДБН В.1.1-12:2006).

Ландшафт ділянки будівництва – рівнинний.

Проектований об'єкт, що відновлений за існуючими документами буде стійким до землетрусів, просідань ґрунтів, зсувів, тощо.

#### ***8.1.2. Кліматичні умови***

Об'єкт розташований у місті Вінниці. Район розміщення будівлі відноситься до II кліматичної зони, II В кліматичного району фізико-географічного районування України. Максимальна кількість опадів : ожеледь – 15мм(товщина стінки ожеледі). Переважаючі вітри – північно-західні, вітровий район - IV ( $W=52 \text{ кг/м}^2$ ). Найбільш сильні вітри спостерігаються в січні місяці. В місті Львові, згідно ДБН «Навантаження і впливи», снігове навантаження складає  $1,31 \text{ кН/м}^2$  (IV сніговий район).

Серед стихійних метеорологічних явищ на території будівництва можливі: снігопади, зливи, ожеледь, туман, град, бурі, блискавка. Тому, ще на стадії проектування проаналізовано і враховано небезпеку місцевості, характер і руйнівну силу стихійних сил. Небезпечним природним чинником для проектованого об'єкта є снігове навантаження .

### **8.2. Зовнішня техногенна безпека**

### **8.2.1. Радіаційна безпека**

Радіаційно небезпечними об'єктами для даного району будівництва являються Хмельницька та Рівненська АЕС (атомна електростанція), які знаходяться на межі терміну експлуатації, тому є потенційно небезпечними. В разі виникнення надзвичайної ситуації люди можуть перебувати в приміщенні синагоги, так, як воно є закритим.

### **8.2.2. Хімічна безпека**

Хімічно небезпечними являються хлораторна станція водонапірної станції «Сокільники», а також підприємства, де знаходяться холодильні установки (Жиркомбінат, Галичфарм, Холодокомбінат та ін.). При аваріях та непередбачуваних ситуаціях на таких підприємствах можливий витік хімічних речовин (хлор, аміак), які є загрозою для людей. В разі виникнення надзвичайної ситуації, слід забезпечити людей засобами індивідуального захисту, а також, в разі необхідності, передбачити евакуацію людей за межі небезпечної зони.

### **8.2.3. Транспортні магістралі**

Місто Вінниця – насичений транспортний вузол, через який відбувається велика кількість залізничних та автомобільних перевезень, в тому числі хімічно та вибухонебезпечних речовин.

Район, в якому проектується дана будівля, знаходиться в центральній його частині, тому імовірність того, що поблизу будуть перевозитись небезпечні вантажі мала. Якщо виникне надзвичайна ситуація, яка спричинить небезпеку для людей, то відбудеться їх евакуація в безпечну зону.

На вул. Підвальна насичений рух автотранспорту, тому небезпекою є викиди CO<sub>2</sub> (газ, що виділяється при спалюванні пального) та Pb, який додають до бензину для підвищення октанового числа. Біля синагоги з північної сторони буде нове будівництво, що несе собою небезпеку вібрацій, тощо...

### **8.2.4. Охорона навколишнього середовища.**

Природоохоронні заходи при проектуванні будгенплану об'єкту необхідно здійснювати за такими основними напрямками: зменшення забруднення повітря, боротьба з шумом, охорона та раціональне використання водних ресурсів, землі, ґрунту, а також охорона флори і фауни.

Найбільш загальними і доступними в розділі будгенплану можуть бути заходи:

встановлення чітких розмірів і меж будівельного майданчику;

збереження на території будівельного майданчику існуючих дерев, кущів і трав'яного покриву;

заборона використання дерев для підвішування електрокабелів, освітлювальної арматури, прибивання плакатів і показників;

раціональне розташування тимчасових будівель та споруд з врахуванням наявності існуючих дерев та кущів;

зберігання, перевезення і навантажувально-розвантажувальні роботи сипучих і маломірних матеріалів у спеціальних ємкостях і контейнерах;

використання при прибиранні сміття в будинках та спорудах спеціальних трубчастих лотків;

недопустимість закопування в ґрунт відходів і залишків будівельних матеріалів при планувальних роботах;

завершення будівництва якісним прибиранням і благоустроєм території з відновленням родючого шару;

- при виїзді з будівельного майданчика на міську вулицю, необхідно встановити трапи із круглих колод для очищення колії автомобіля;

при влаштуванні під'їзних доріг, слід максимально використовувати можливість прокладання їх по постійних дорогах;

- не допускати виливання переробленого масла, пального на землю.

Ці заходи повинні реалізовуватись на протязі всього періоду виконання робіт.

## **БІБЛІОГРАФІЯ:**

1. Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Кафедра будівельної механіки, методичні вказівки до виконання дипломних проектів спеціаліста - Тернопіль – 2014.
2. ДБН 360-92\*\* Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень.
3. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека у будівництві. Основні положення
4. ДСТУ Б В.2.8-43:2011 Огородження інвентарні будівельних майданчиків та ділянок виконання будівельно-монтажних робіт. Технічні умови
5. ГОСТ 21807-76. Бункери (бадді) переносні місткістю до 2 куб.м для бетонної суміші. Загальні технічні умови
6. ДБН В.2.2-15-2005 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення
7. ДБН В.1.1.7–2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва
8. ДБН В.2.5-27-2006. Інженерне обладнання будинків і споруд. Захисні заходи електробезпеки в електроустановках будинків і споруд.
9. ДСТУ Б В.2.6-193 2013 Захист металевих конструкцій від корозії
10. ДСТУ Б В.2-6-53:2008 Конструкції будинків і споруд. Плити перекриттів залізобетонні багатопустотні для будівель і споруд. Технічні умови.
11. ДСТУ Б В.2.6-62:2008. Марші та сходові площадки залізобетонні. ТУ
12. ДСТУ Б В.2.6-55:2008. Перемички залізобетонні для будівель з цегляними стінами
13. ДСТУ Б В.2.6-65:2008 Конструкції будинків і споруд. Палі залізобетонні. Технічні умови.



14. ДСТУ 3760:2006 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій.  
Загальні технічні умови

15. ДСТУ Б В.2.8-8-96. Будівельна техніка, оснастка, інвентар та інструмент. Машина та обладнання для механізації штукатурних робіт в будівництві. Загальні технічні вимоги.

16. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека у будівництві. Основні положення

17. Кархут І. І. Проектування та будівництво в районах з підвищеною сейсмічною активністю : навч. посіб. / І. І. Кархут. – Львів : НУ «Львівська політехніка», 2012. – 172 с.

18 . Термінологічний словник-довідник з будівництва та архітектури / Шмиг Р.А. та ін. (2011).

19. Карапузов Є.К., Соха В.Г., Остапченко Т.Є. – Матеріали і технології в сучасному будівництві. Підручник 2004.

20. Козяр М. М., Фещук Ю. В. Комп'ютерна графіка: AUTOCAD : навч. посіб. / М. М. Козяр, Ю. В. Фещук. – Херсон : Олді-плюс, 2015. – 304 с.

21. Машошина Т. В. Смета. Проектирование. Строительство. / Т. В. Машошина. – Херсон : Олді-плюс, 2015. – 136 с.

22. Гетун Г.В. Архітектура будівель та споруд. Книга 1: Основи проектування : підручник / Г. В. Гетун. – К. : Кондор, 2012. – 380 с.

23. Будівельне матеріалознавство : підручник / [Кривенко П. В., Пушкарьова К. К., Барановський В. Б. та ін.]. – 3-те вид., перероб. та доповн. – К. : Ліра-К, 2014. – 624с.