

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет Будівництва та транспорту
Кафедра будівництва та експлуатації будівель, доріг та транспортних споруд

До захисту
допускається
Завідувач кафедри
будівництва та експлуатації
будівель, доріг та транспортних
споруд

_____ О.П. Новицький
Підпис

«__» _____ 2023 р

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим рівнем вищої освіти

На тему: «9-ти поверховий житловий будинок в м. Суми»

Виконав (ла)

_____ (підпис)

Токар Наталля Іванівна

_____ (Прізвище, ініціали)

Група

ЗПЦБ 2201м

(Науковий) керівник

_____ (підпис)

Богінська Людмила Олексіївна

_____ (Прізвище, ініціали)

Суми – 2023 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра: будівництва та експлуатації будівель, доріг та транспортних споруд
Спеціальність: 192 "Будівництво та цивільна інженерія"

ЗАВДАННЯ
НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Токар Наталлі Іванівни

1. Тема роботи 9-ти поверховий житловий будинок в м. Суми

Затверджено наказом по університету №612-н від " 14 " березня 2023 р.

2. Строк здачі студентом закінченої роботи: " 23 " листопада 2023 р

3. Вихідні дані до роботи: _____

Архітектурна частина робочого проекту будівлі

4. Зміст розрахунково -пояснювальної записки (перелік питань, що підлягають розробці)

Розділ 1. Загальна характеристика роботи

Розділ 2. Дослідження несучої здатності та конструктивні розрахунки

5. Перелік графічного матеріалу (з точною вказівкою обов'язкових креслень)

1 лист. Генеральний план забудови території.

2 лист. Фасади будівлі (4 шт). Плани будівлі.

3 лист. Плани будівлі житлових та технічних поверхів

4 лист. Розріз, вузли будівлі.

5 лист. Плани плити перекриття та армування із специфікаціями.

6 лист. Плита перекриття з армуванням та вузлами армування.

7 лист. Плани підвалу з підсиленням, вузли кріплення, специфікації металу.

8 лист. Схеми конструювання підсилення, текст виконання робіт

9 лист. Схеми зусиль та таблиця зусиль в конструкціях

10 лист. Схеми використання елементів, таблиці використання елементів.

Завдання видав до виконання:

Керівник :

_____ (підпис)

Богінська Людмила Олексіївна

_____ (Прізвище, ініціали)

Завдання прийняв до виконання:

Здобувач

_____ (підпис)

Токар Наталля Іванівна

_____ (Прізвище, ініціали)

Анотація

Токар Наталля Іванівна. 9-ти поверховий житловий будинок в м. Суми – Класифікаційна робота магістра на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота магістра за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія». – Сумський національний аграрний університет, м. Суми, 2023 р.

В **основній частині** наведено опис конструктивних рішень будівлі, опис предмету дослідження. Викладено методику, результати дослідження, а також висновки про дослідження.

Результати досліджень дозволять оцінити несучу здатність запроєктованих конструктивних елементів. Визначити необхідне січення елементів на задану вагу.

Аналіз публікації та досліджень об'єктом дослідження в даній магістерській кваліфікаційній роботі є дослідження необхідної конструктивної схеми захистної споруди з її майбутнім будівництвом в 9-ти поверховій будівлі житлової будівлі.

Метою та завданням даної роботи є аналіз критичного навантаження, котре може діяти на підвальне приміщення при обвалі будівлі при руйнуванні.

Розглянуто створення захисного приміщення під будівлею з двома евакуаційними виходами в районі 200 метрів від будівлі.

Виконано розрахунки майбутньої захистної споруди, в котрій для безпеки будуть знаходитися люди.

У **висновках** конструкція перекриття не зможе витримати навантажень від ваги всієї будівлі. Саме тому важливе значення у процесі проектування має методика створення моделей будівель з урахуванням реальної роботи конструкцій, нелінійних характеристик матеріалів, врахування етапів зведення та створення правильної конструктивної схеми будівлі, яка враховує просторову динаміку всіх елементів.

Ключові слова рама, плита перекриття, підвальний поверх, металева рама, реконструкція.

Список публікації

Токар Н.І. Розвиток ринку житлового будівництва. Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (25-28 квітня 2023 р.). – Суми, 2023. – 642 с. , стр.184

В додатках кошторисна вартість підсилення.

Структура роботи

Робота складається з основного тексту на 65 сторінках, у тому числі 22 таблиці, 46 рисунків. Текст роботи містить загальну характеристику роботи, 2 розділи, висновки і рекомендації за результатами роботи, список з 25 використаних джерел 1 додаток складається з кошторису. Графічна частина складається з 10 аркушів: 7 креслень та 3 плакатів.

ЗМІСТ

Загальна характеристика роботи	7
1.1. Актуальність теми	7
1.2. Мета і завдання дослідження.....	7
1.3. Об'єкт дослідження.....	7
1.4. Предмет дослідження	7
1.5. Методи дослідження.....	7
1.6. Практичне значення одержаних результатів	8
1.7. Апробація та публікація роботи.....	8
Дослідження конструктивної схеми сховища та конструктивні рішення.	9
2.1. Коротка характеристика будівлі та предмету дослідження	9
2.1.1. Генеральний план.	9
2.1.2. Архітектурно-конструктивні рішення	10
2.1.2.1. Фундаменти.....	11
2.1.2.2. Стіни та пілони	12
2.1.2.3. Покриття та перекриття	16
2.1.2.4. Сходи та ліфти	19
2.1.2.5. Вікна та двері	20
2.1.2.6. Перегородки	21
2.1.2.7. Покрівля.....	21
2.1.2.8. Підлоги	21
2.1.3. Оздоблення фасадів та приміщень.....	23
2.2. Опис предмету дослідження.....	26
2.3. Методика дослідження.....	27
ВИСНОВКИ.....	73
Список використаної літератури	76
Додаток А.....	74

1. Загальна характеристика роботи

1.1. Актуальність теми

Дивлячись на сьогоднішні реалії безпеки людей у власному житлі необхідно робити висновки відповідно до захистних споруд у власній будівлі та багатоквартирному масиві. Для безпеки всіх людей котрі будуть знаходитися в будинку або поряд з ним. Будівництво безпечного місця в багатоквартирному будинку вирішить питання безпеки людей підчас обстрілів в військовий час або погодних катаклізмів. У зв'язку з цим вибрана є актуальною.

1.2. Мета і завдання дослідження

Метою та завданням даної роботи є аналіз критичного навантаження, котре може діяти на підвальне приміщення при обвалі будівлі при руйнуванні. Розглянуто створення захисного приміщення під будівлею з двома евакуаційними виходами в районі 200 метрів від будівлі. Виконано розрахунки майбутньої захисної споруди, в котрій для безпеки будуть знаходитися люди.

1.3. Об'єкт дослідження

Об'єктом дослідження в даній магістерській кваліфікаційній роботі є дослідження необхідної конструктивної схеми захисної споруди з її майбутнім будівництвом в 9-ти поверховій будівлі житлової будівлі.

1.4. Предмет дослідження

Майбутня конструктивна схема металевого каркасу в підвалі, котра в майбутньому буде нести вагу зруйнованої будівлі.

1.5. Методи дослідження

Було використано теоретичний метод дослідження на основі якого проведено аналіз НДС, виконання порівняння отриманих результатів та підбір необхідного січення конструкцій майбутнього каркасу сховища.

Для дослідження було використано програмний комплекс SKAD Office 23.

1.6. Практичне значення одержаних результатів

Одержання результатів дослідження та розрахунки каркасу, визначення січень майбутнього каркасу для збереження життя людей дозволить провести будівництво житлового об'єкту на більш якісному рівні.

1.7. Апробація та публікація роботи

Токар Н.І. Розвиток ринку житлового будівництва. Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (25-28 квітня 2023 р.). – Суми, 2023. – 642 с. , стр.184

2. Дослідження конструктивної схеми сховища та конструктивні рішення.

2.1. Коротка характеристика будівлі та предмету дослідження

2.1.1. Генеральний план.

Генеральний план об'єкта дослідження розроблений відповідно до сучасних вимог з будівництва [1].

Будівля розміщена в м. Суми. На території генплану, фрагмент якого зображений на робочих кресленнях, знаходяться наступні будівлі: запроектована будівля, майданчик для ігор дошкільного і молодшого шкільного віку, майданчик для відпочинку дорослого населення, майданчик для тимчасового паркування велосипедів, майданчик для занять фізкультурою, майданчик для збирання побутових відходів (для контейнерів).

Будівля має розміри в осях 28,74 x 14,85 м.

Зливові стоки організовані з нахилом до доріг із схилом в 1,5% у напрямку до приймальних ґрат системи каналізації.

На території виконаний благоустрій: влаштовані тротуари, організоване озеленення території, що примикає. Ландшафтне оформлення передбачає використання листяних дерев, рядів чагарників вздовж тротуарів, а також створення газонів та клумб.

З точки зору врахування місцевих умов, санітарно-гігієнічних, протипожежних, техніко-економічних та архітектурно-композиційних вимог, будівля розміщена дуже влучно, так як вона розміщена на достатньо великій відстані від спального району міста, та на достатній відстані від ближніх будівель, а також будівля, що проектується до реалізації знаходиться неподалік уже існуючих зовнішніх мереж водопостачання, каналізації та електропостачання.

2.1.2. Архітектурно-конструктивні рішення

Дев'ятиповерхова житлова будівля в плані має складну форму в плані з габаритними розмірами 28,74 x 14,85. В даній будівлі 8 житлових та 1 торговельний поверх. Загальна висота будівлі від нуля складає 32,35 м. Висота кожного поверху з другого по дев'ятий становить 3 метри. Висота першого поверху - 4.6 м від підлоги першого до підлоги другого поверху (рис. 2.1).

В будівлі розташовано під всією будівлею підвальный поверх висотою 2,5м. В підвалі розташовано насосну станцію та приміщення для перебування всіх жильців будівлі та людей, котрі можуть знаходитися в магазині на 1-му поверсі.

Весь каркас будівлі виконано з монолітного залізобетону. Будівля виконана каркасною з жорсткою конструктивною схемою.

В будівлі для пересування між поверхами виконано сходову клітку з монолітного залізобетону котра має зовнішній хол для виходу на поверх. На першому поверсі зі сторони сходової клітки розташована кімната для консервації.

Вхід до підвалу виконано в осях 9-11/А-Б, сходи виконано з монолітного бетону (рис. 2.2).

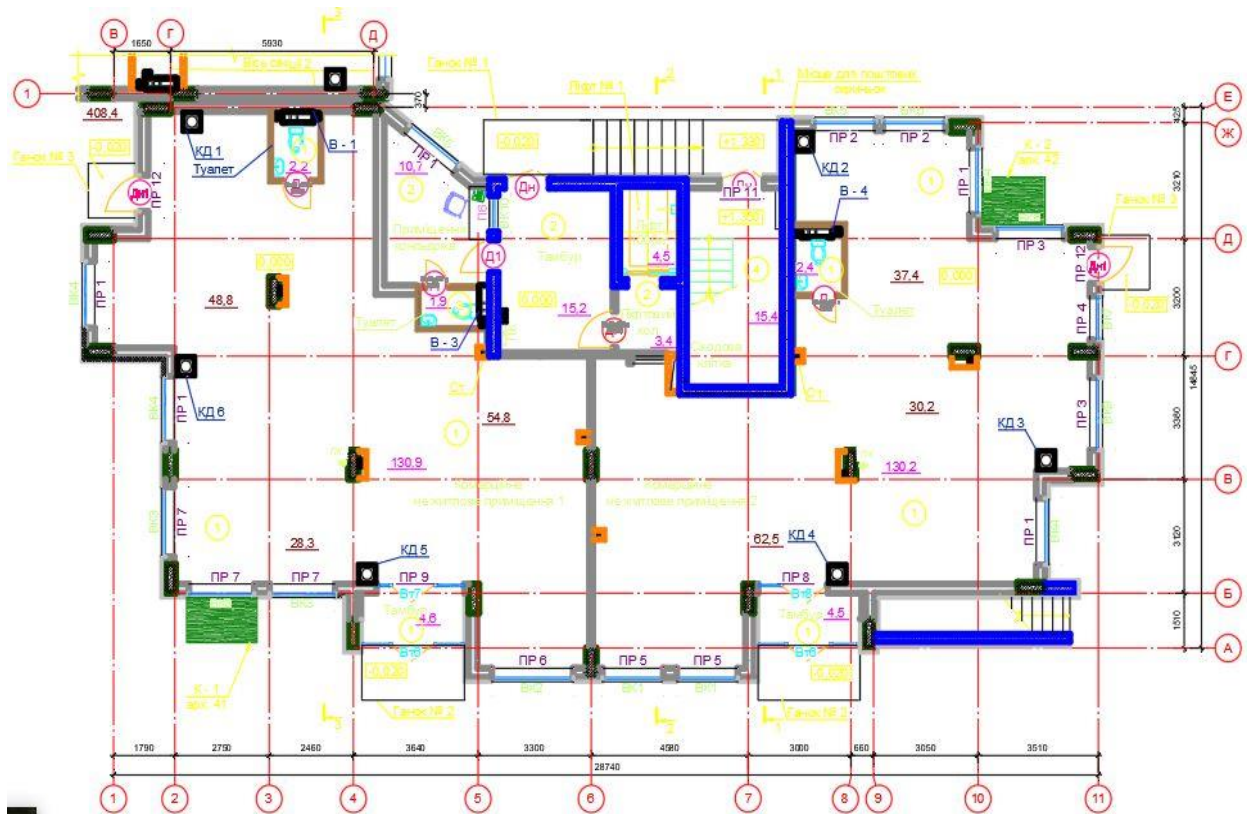


Рисунок 2.1 - План першого поверху будівлі.



Рисунок 2.2 - План типового поверху будівлі.

2.1.2.1. Фундаменти

Під всією будівлею виконане пальове поле, палі виконано квадратного сечення 300x300 мм. Довжина палі різниця від 4.2 м до 6 м. Палі між собою з'єнані між собою за допомоги ростверку висотою 600 мм маркою С20/25 (табл. 2.1). Палі входять в ростверк на глибину до 200 мм та в'яжуться з армуванням ростверку. Під ростверк виконується також піщана підсіпка завтовшки 200 мм під всією поверхнею ростверку.

Під сходову клітку виконано монтаж паль з кроком 40 на 40 см. Під несучі стіни будівлі виконується додатково заливка ростверку шириною 300 мм, в місцях спирання монолітних стін виконуються арматурні випуски для з'єднання їх з ростверком та монолітних стін .

Таблиця 2.1 - Специфікація залізобетонних паль

Марка, поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса, т	Примітки
1	2	3	4	5	6
П1	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	П 4.43	44	1,38	
П2	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	П4.46	18	0,69	
П3	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	П 4.49	10	0,518	
П4	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	П 4.52	30	2,074	
П5	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	П4.60	19	1,036	
П6	ДСТУ Б В.2.6-108:2010	П 4.55	10	780	

2.1.2.2. Стіни та пілони

Вся конструкція будівлі виконано з монолітного бетону та арматурного каркасу по всій висоті будівлі. Зовнішні та внутрішні стіни виконані з бетону марки С20/25 завтовшки 250 мм по всій висоті будівлі починаючи з 1 поверху, стіни завтовшки 300 мм виконуються в підвалі (рис.2.3, рис. 2.4, рис.2.5).

Стіни сходової клітки виконано з бетону марки С20/25 завтовшки 300 мм по всій висоті в осях 6-8/Г-Е.

Стіни представляють собою основну структурну складову будівлі. Вони є ключовими конструктивними елементами споруд, які виконують функцію не лише вертикальних огорожувальних елементів, але і часто виступають як несучі елементи, на які опираються перекриття та покрівля.

При розробці проекту будівлі велику увагу приділяють вибору системи будівництва та типу стін, враховуючи їхнє призначення.

Конструкції стін піддаються впливу складного спектру зовнішніх факторів, таких як силові навантаження, вітер, вібрації, тиск ґрунту, ґрунтова волога, шум, сонячна радіація, зміни температури, опади і вологість. Також внутрішні впливи, такі як температурні зміни, які впливають на тепловий режим приміщень і призводять до деформацій, або вплив внутрішньої вологості та пари в повітрі, можуть спричинити зміни властивостей матеріалів, з яких виготовлені конструкції будівлі.

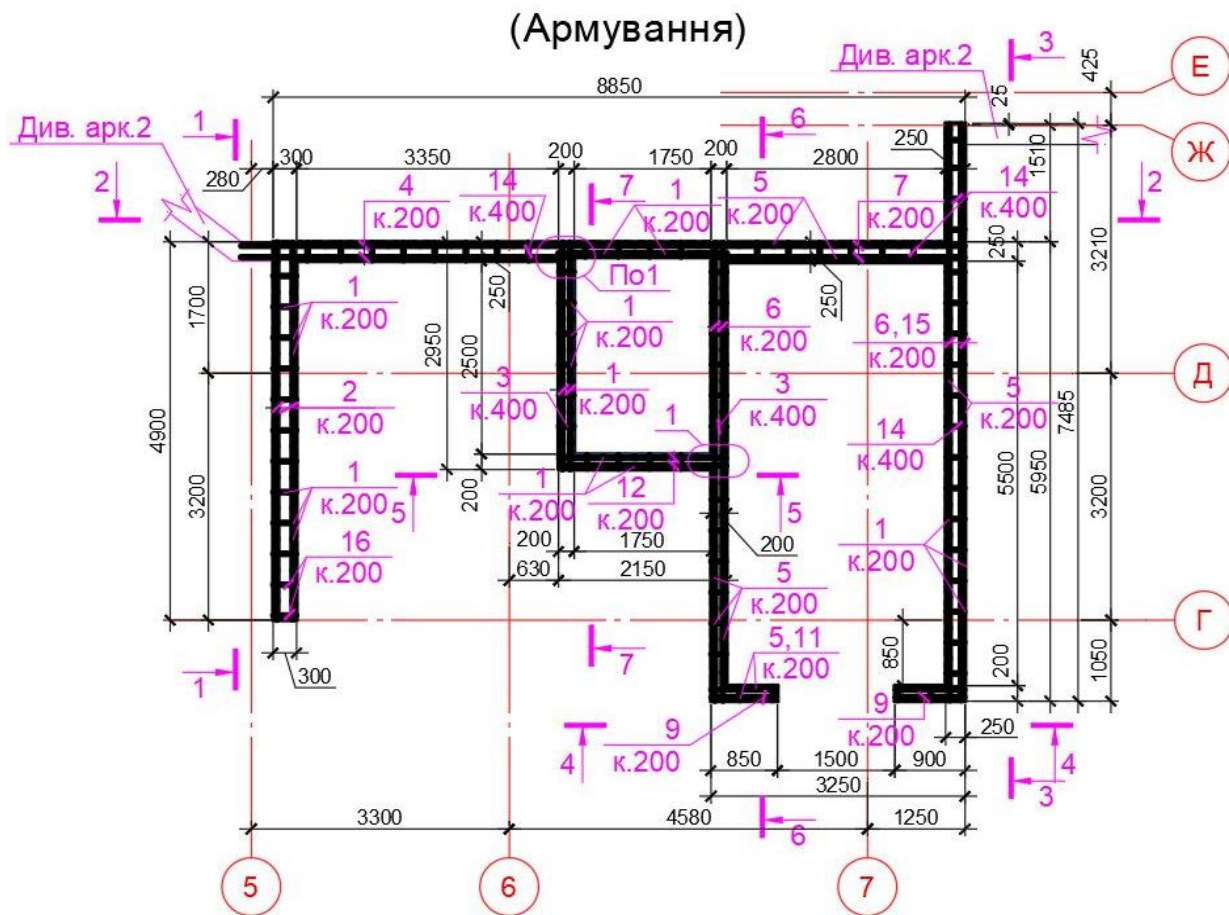


Рисунок 2.3 - Армування частини стіни СтМ1-п.

Відомість деталей

Поз	Ескіз
3	160 75 75
10	500 500 150
13	500 500
14	190 75 75
16	240 75 75
19	500 500 190
20	500 500 240

Рисунок 2.4 - Відомість деталей стіни з монолітної стіни СтМ1-п.

Специфікація на елемент

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Прим. маса од., кг
1	ДСТУ 3760:2019	12A500C L=2920	214	2,6
2		12A500C L=4870	24	4,33
3		8A240C L=310	383	0,12
4		12A500C L=8720	22	7,74
5		12A500C L=3980	126	3,53
6		12A500C L=5920	46	5,25
7		12A500C L=3220	34	2,86
8		12A500C L=3270	12	2,9
9		12A500C L=920	22	0,82
10		12A500C L=1150	29	1,02
11		12A500C L=1080	14	0,96
12		12A500C L=2130	26	1,9
13		12A500C L=1000	144	0,88
14		8A240C L=340	192	0,13
15		12A500C L=7450	22	6,61
16		8A240C L=390	72	0,15
17		12A500C L=820	22	0,73
18		12A500C L=2200	16	1,95
19		12A500C L=1190	16	1,95
20		12A500C L=1240	10	1,1
		Матеріали		
		Бетон кл. С20/25	21,72	м³

Рисунок 2.5 - Специфікація на елементи з монолітної стіни СтМ1-п.

В будівлі змонтовані пілони для конструктивної жорсткості та несучої здатності будівлі. Всі пілони в будівлі виконано з монолітного залізобетону та йдуть з підвалу через всі поверхи. Пілони габаритами 800x300 мм (рис. 2.6-2.9).

Пілон П1-1; П2-1

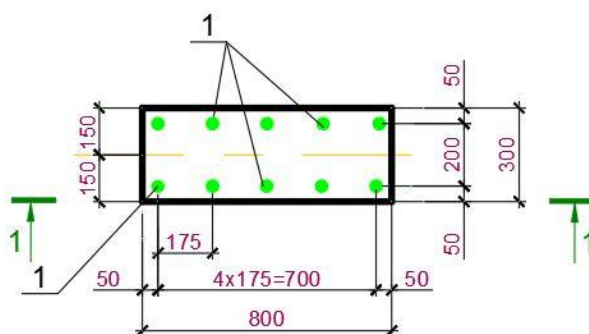


Рисунок 2.6 - План пілону (типовий)

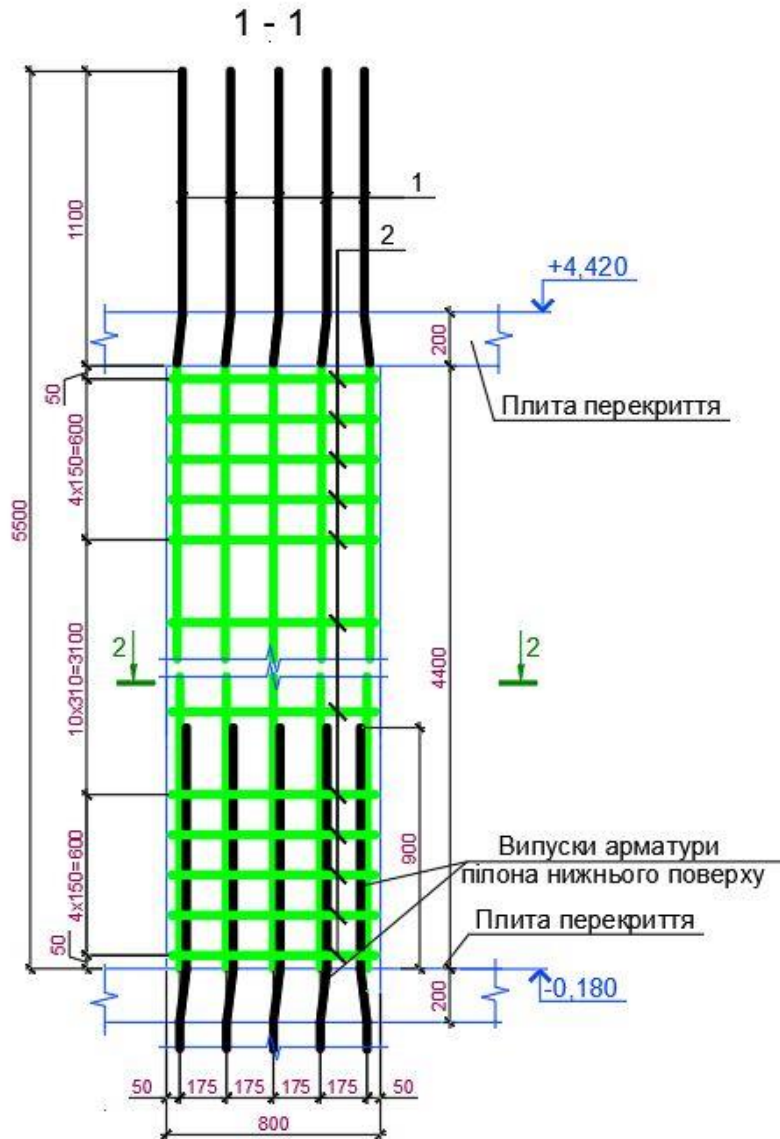


Рисунок 2.7 - Вертикальний розріз пілону з армуванням (типовий).

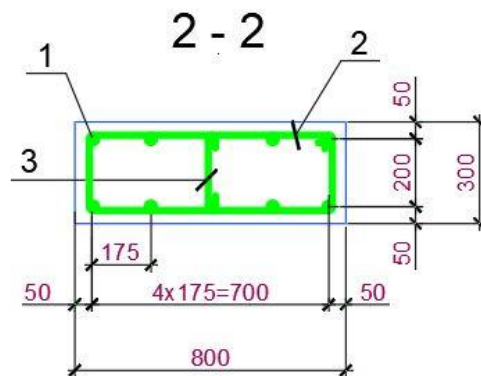


Рисунок 2.8 - Горизонтальний розріз пілону з армуванням (типовий).

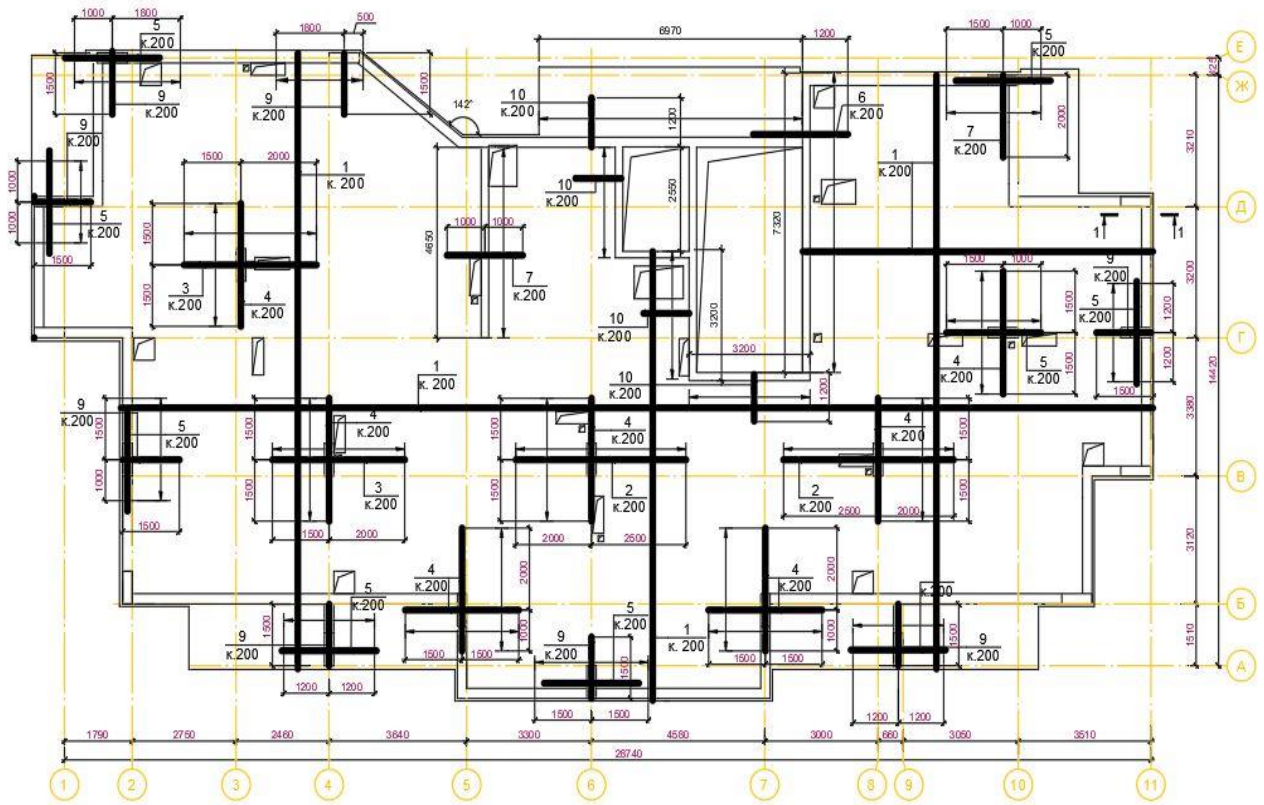


Рисунок 2.11 - План плиты перекрыття – верхнього армування (типова).

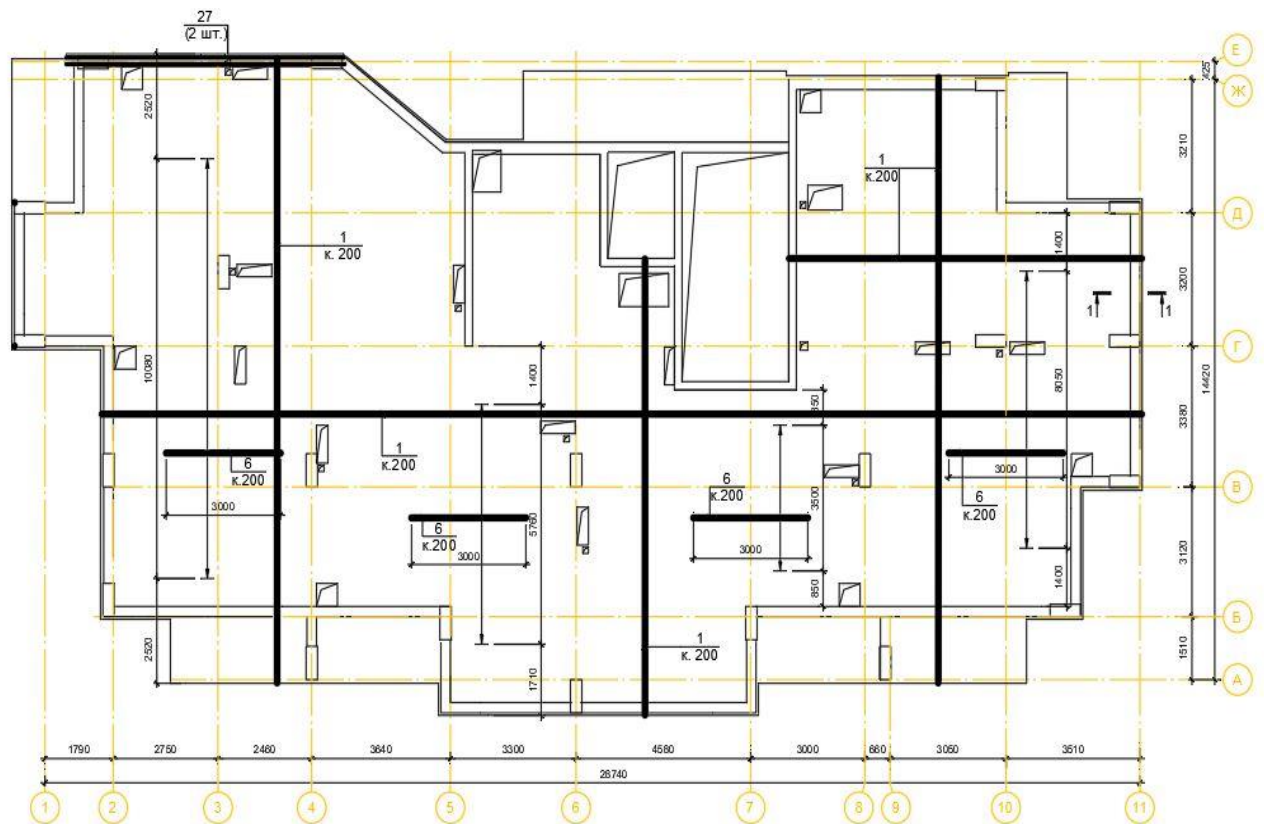


Рисунок 2.12 - План плиты перекрыття – нижнє армування (типова)

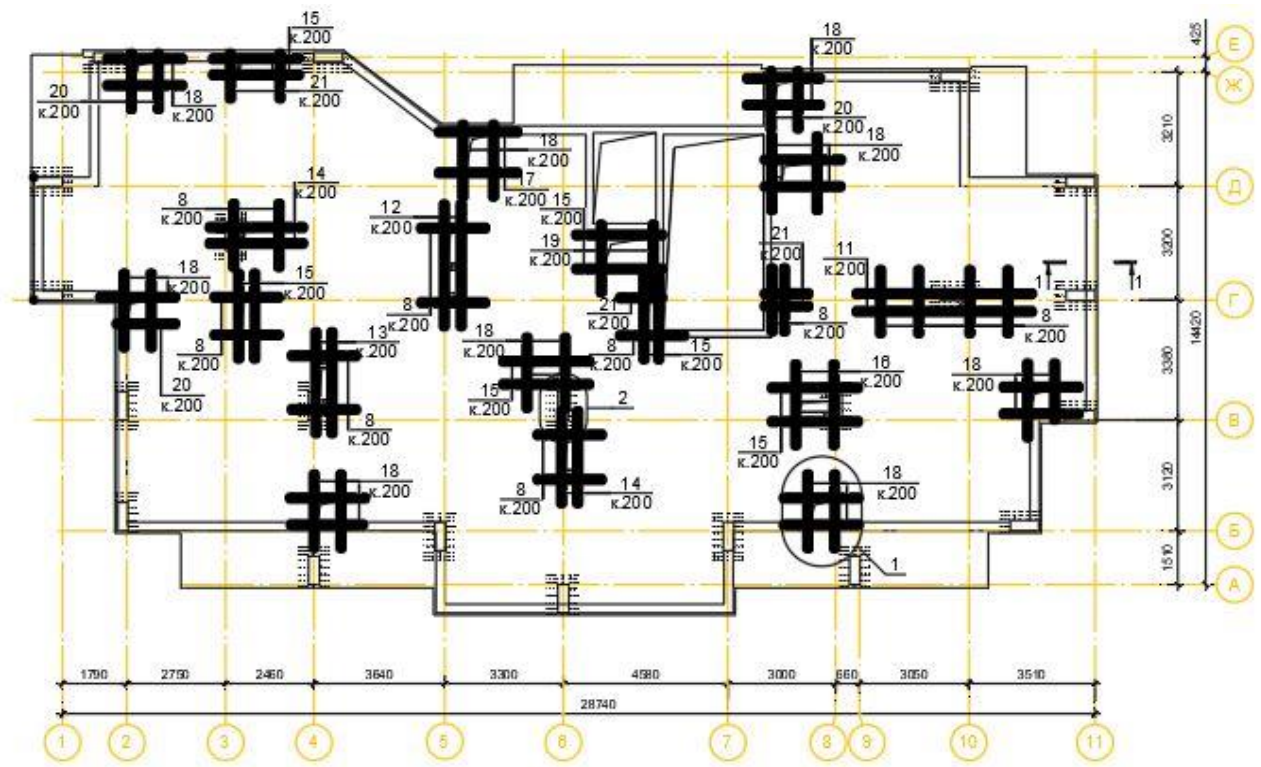


Рисунок 2.13 - План плити перекриття – додаткове армування отворів (типова)

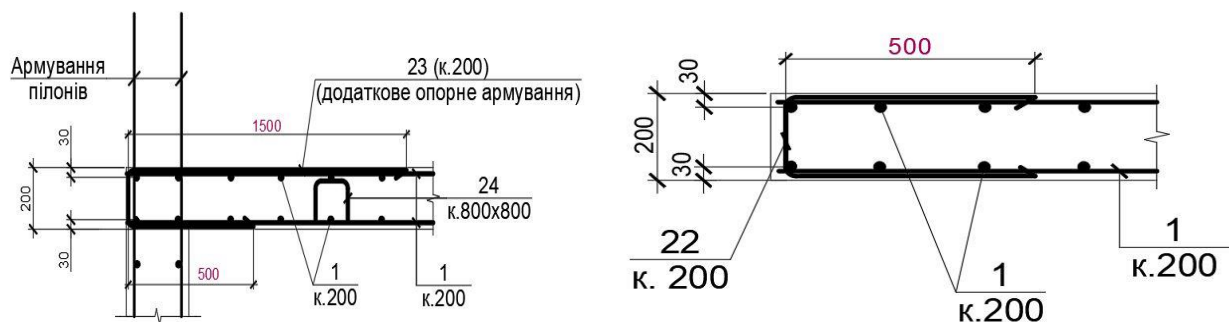


Рисунок 2.14 - Вузли армування плити перекриття (типові)

5e	
5e	
5d	
5з	
5с	
Цоз	ЕСКІЗ

Рисунок 2.15 - Відомість деталей для армування плити перекриття (типова)

2.1.2.4. Сходи та ліфти

Для забезпечення сполучення між поверхами будівлі розроблено монолітні сходи з залізобетону марки С25/30. Додатково для вертикального переміщення в будівлі виконано ліфт для громадського користування.

Сходова клітка виконується спільно з армуванням стін та плити перекриття, глибина сходової плити становить 1.4 м.

Сходові марші становлять 1.35 м. Виходячи на поверх з сходової клітки необхідно пройти через відкритий проміжок, виконано для пожежної безпеки будівлі.

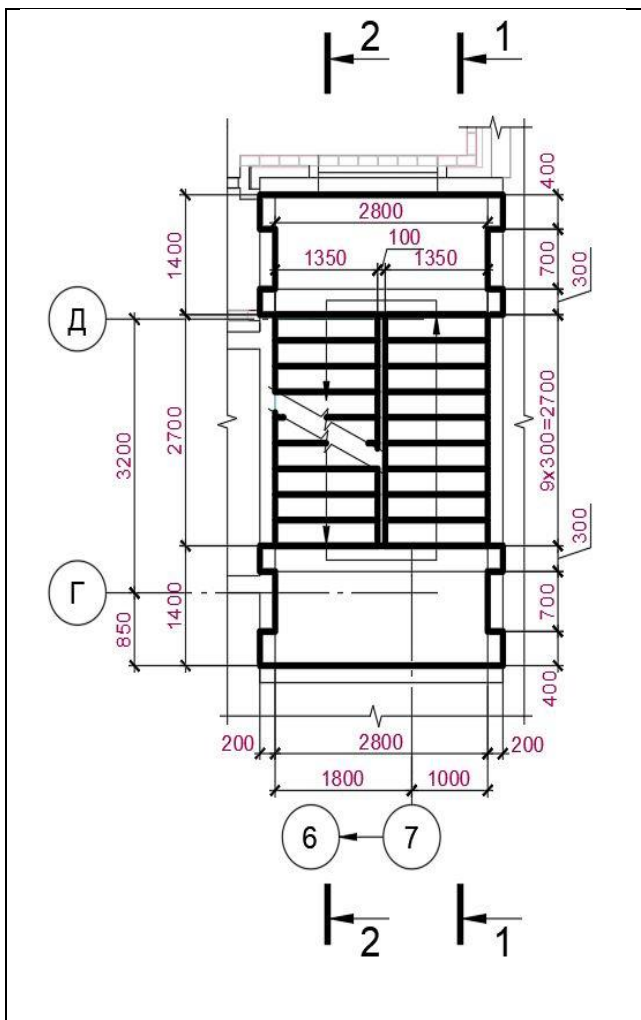


Рисунок 2.16 - План сходової клітки – опалубочний (типовий)

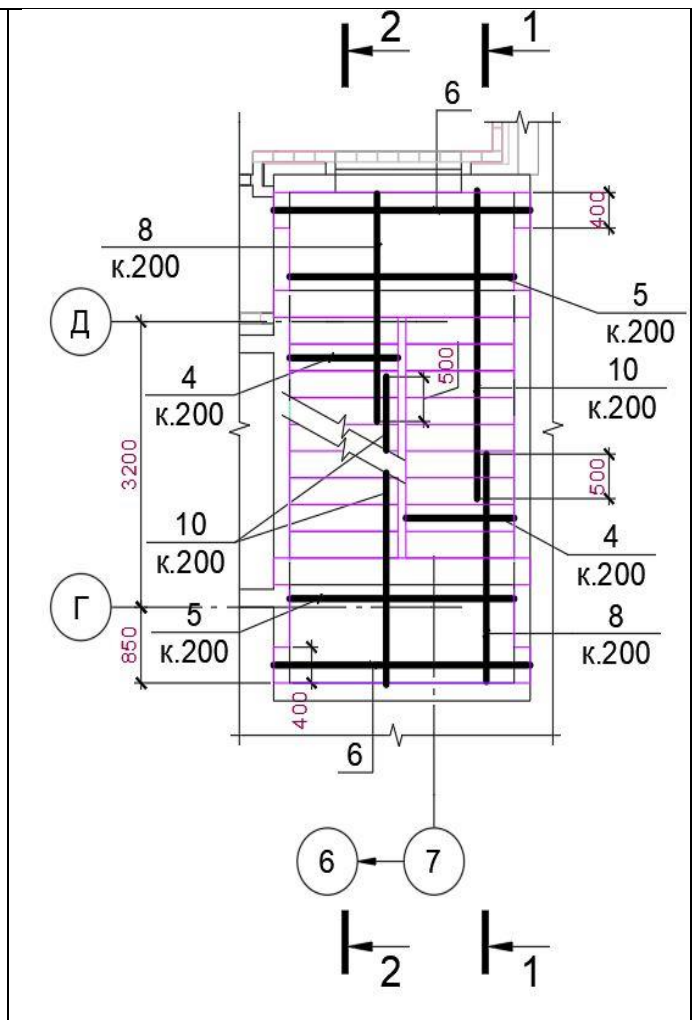


Рисунок 2.17 - План сходової клітки – армування (типовий)

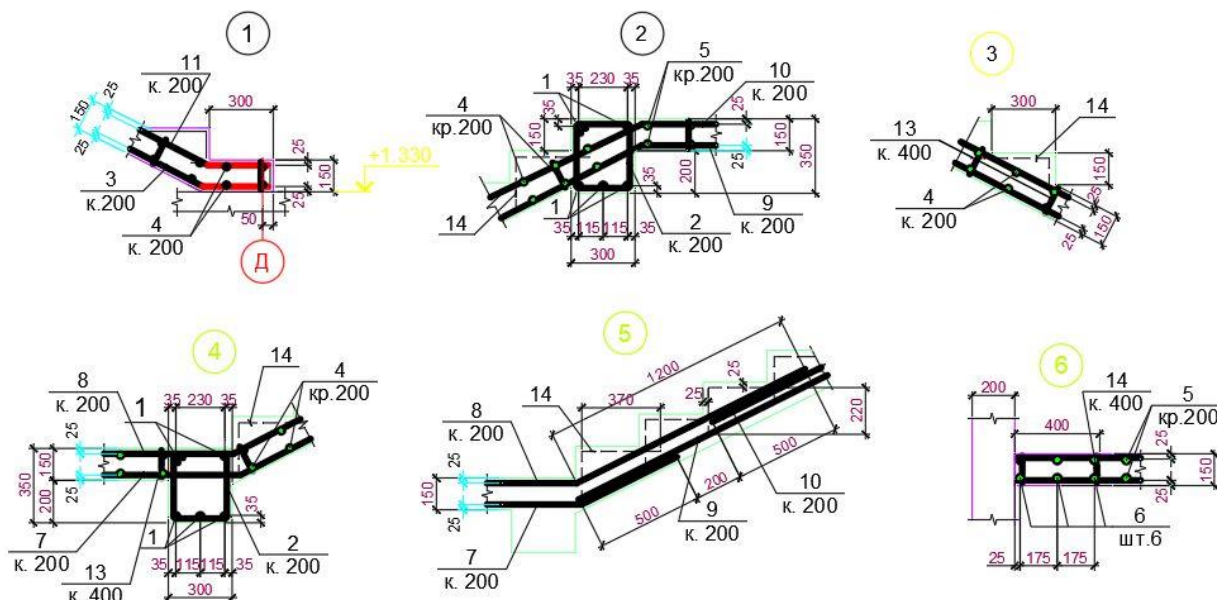


Рисунок 2.18 - Вузли армування сходової клітки (типіві).

2.1.2.5. Вікна та двері

Вікна в будівлі виконуються з металопластику відповідно до нормативних документів, всі типи вікон виконуються заздалегідь по розробленому проекту. Всі віконні рами виконуються білого кольору, всі склопакети виконані 3-ри шаровими (табл. 2.1).

Вхідні двері до будинку виконано металевими з домофоном та кодовим замком. Двері до підвального поверху-сховища виконуються з товстої сталі та додатковим механізмом закривання дверей (табл. 2.2).

Всі двері котрі ведуть до кварти виконуються відповідно проектній документації. Двері виконані з облепшеного металу та утеплювачем для кращої енергоефективності.

Таблиця 2.1 - Специфікація вікон

Марка, поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса, т	Примітки
1	2	3	4	5	6
OK1	ДСТУ EN 14351-1:2020	OP 24-36	14		
OK2	ДСТУ EN 14351-1:2020	OP 12-36	14		
OK3	ДСТУ EN 14351-1:2020	OP 24-12	14		
OK4	ДСТУ EN 14351-1:2020	OP 12-12	26		
OK6	ДСТУ EN 14351-1:2020	OP 12-15	30		

Таблиця 2.2 - Специфікація дверей

Марка, поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса, т	Примітки
1	2	3	4	5	6
OK1	ДСТУ EN 14351-1:2020	ОР 24-36	14		
OK2	ДСТУ EN 14351-1:2020	ОР 12-36	14		
OK3	ДСТУ EN 14351-1:2020	ОР 24-12	14		
OK4	ДСТУ EN 14351-1:2020	ОР 12-12	26		
OK6	ДСТУ EN 14351-1:2020	ОР 12-15	30		

2.1.2.6. Перегородки

Внутрішні перегородки в санвузлах виготовлені із глиняної цегли товщиною 120 мм. Всі інші перегородки виконуються з гіпсового блоку завтовшки 200 або 100 мм.

2.1.2.7. Покрівля

Покрівля складається з шести шарів:

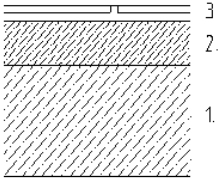
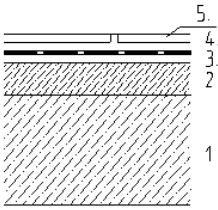
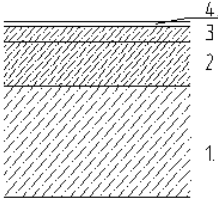
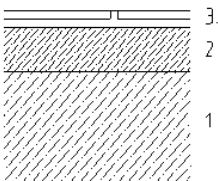
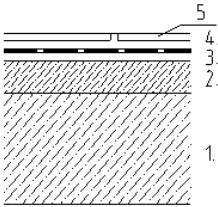
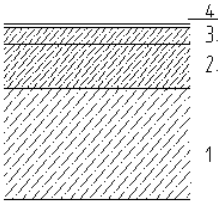
- захисний шар гравію на бітумній мастиці;
- 3 шари лінокромного рулонного килима;
- цементно-піщана стяжка товщиною 15 мм;
- утеплювач - пінополістирол 150 мм;
- пароізоляція - шар з поліетиленової плівки;
- цементно-піщана стяжка товщиною 20 мм.

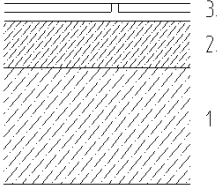
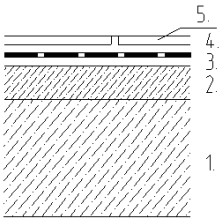
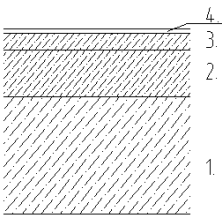
Для поліпшення гідроізоляції покрівлі в місці примикання до парапету встановлюється фартух з покрівельної сталі. Для відведення атмосферних опадів з даху передбачені жолоби.

2.1.2.8. Підлоги

Всі підлоги в будинку виконані з різних матеріалів та представлені в таблиці 2.3. Експлікація підлог.

Таблиця 2.3 - Експлікація підлог

Номер приміщення	Тип підлоги	Схема підлоги або тип підлоги з серії	Дані елементів підлоги (найменування, товщина, підстава та ін), мм	Площа м ²
			підвал	
Коридор, бойлерна, сходові клітка, приміщення для зберігання інвентарю, електрошитога.	п1		3 Плитка керамічна "Гранітогресс" на цементно-піщаному розчині - 30 мм. 2 Пінобетон - 50 мм. 1 Фундаментна плита залізобетонна.	137,83
Санвузол, насосна.	п2		5. Плитка керамічна "Гранітогресс" на цементно-піщаному розчині - 30 мм. 4. Два шари гідроізола на гарячій бітумній мастиці - 5 мм. 3. Вирівнювач цементно-піщаним розчином поверхня. 2 Пінобетон - 40 мм. 1 Фундаментна плита залізобетонна.	18,48
Тренажерний зал, гардеробна, приміщення персоналу.	п3		4. Лінолеум (таркет), шви проклеїти спеціальною мастикою - 5 мм. 3 Вирівнювач стяжка з цементно-піщаного розчину - 20 мм. 2 Пінобетон - 55 мм. 1 Фундаментна плита залізобетонна	381,09
			1-й..8-й поверх	
Тамбур, сходові клітка, комора.	п4		3 Плитка керамічна "Гранітогресс" на цементно-піщаному розчині - 30 мм. 2 Пінобетон - 50 мм. 1 Залізобетонна плита перекриття - 220 мм	465,56
Кухня, суміщений санвузол, туалет, ванна.	п5		5. Плитка керамічна "Гранітогресс" на цементно-піщаному розчині - 30 мм. 4. Два шари гідроізола на гарячій бітумній мастиці - 5 мм. 3. Вирівнювач цементно-піщаним розчином поверхня. 2 Пінобетон - 40 мм. 1. Залізобетонна плита перекриття - 220 мм	1216,02
Коридор, передпокій, спальня, загальна кімната.	п6		4. Лінолеум (таркет), шви проклеїти спеціальною мастикою - 5 мм. 3 Вирівнювач стяжка з цементно-піщаного розчину - 20 мм. 2 Пінобетон - 55 мм. 1 Залізобетонна плита перекриття - 220 мм	2766,54

Номер приміщення	Тип підлоги	Схема підлоги або тип підлоги з серії	Дані елементів підлоги (найменування, товщина, підстава та ін), мм	Площа м ²
			9-й, 10-й поверх	
Сходова клітка, комора, машинне відділення.	п4		3. Плитка керамічна "Граніогресс" на цементно-песчаном розчині - 30 мм. 2. Пінобетон - 50 мм. 1. Залізобетонна плита перекриття - 220мм	127,00
Кухня, суміщений санвузол, туалет.	п5		5. Плитка керамічна "Граніогресс" на цементно-песчаном розчині -30мм. 4. Два шари гідроізолю на гарячій бітумній мастиці - 5мм. 3. Вирівнювач цементно-піщаним розчином поверхні. 2. Пінобетон - 40мм. 1. Залізобетонна плита перекриття - 220 мм	194,26
Коридор, передпорок, спальня, загальна кімната	п6		4. Лінолеум (таркет), шви проклеїти спеціальною мастикою - 5мм. 3. Вирівнювач стяжка з цементно-піщаного розчину - 20 мм. 2. Пінобетон - 55 мм. 1. Залізобетонна плита перекриття - 220 мм	792,12

* На основі [3,8,9]

2.1.3. Оздоблення фасадів та приміщень

Фасад представляє собою зовнішнє обличчя будівлі, облаштоване огорожувальними структурами, яке охоплює всі компоненти від даху до покриття підлоги. Залежно від орієнтації, фасади можуть бути розділені на головний, бічний, придорожній, внутрішньо дворовий тощо.

Опорядження приміщень квартир та коридорів представлено в таблиці 2.5. Відомість опорядження приміщень в квартирах та коридорах.

Фасади будівлі додатково утепляються мінераловатними плитами завтовшки 200 мм. Фасад обшивається декоративними плитами та кріпиться через закладні деталі до стіни (табл. 2.4).

Таблиця 2.4 -Відомість опорядження приміщень (м²)

Найменування або номер приміщення	Вид обробки елементів інтер'єрів				Примітка
	Потолок	Площа	Стіни або перегородки	Площа	
підвал					
Коридор, бойлерна, сходові клітка, приміщення для зберігання інвентарю, електрощитова.	Затирка швів і заглажування поверхні плит шпаклівкою, фарбування водоемульсійною акриловою фарбою.	137,83	Штукатурка цементно-гіпсовим розчином по цегляним стінам. Вирівнювання поверхні шпаклівкою, фарбування водоемульсійною акриловою фарбою.	357,8	
Санвузол, насосна	Затирка швів і заглажування поверхні плит шпаклівкою, фарбування водоемульсійною акриловою фарбою.	18,48	Облицювання глазурованої керамічної плиткою (h=1,8 м) Вище штукатурка цементно-гіпсовим розчином по цегляним стінам. Вирівнювання поверхні шпаклівкою, фарбування водоемульсійною акриловою фарбою.	54,28	
Тренажерний зал, роздягальня, приміщення персоналу.	Затирка швів і заглажування поверхні плит шпаклівкою, фарбування водоемульсійною акриловою фарбою.	381,09	Штукатурка цементно-гіпсовим розчином по цегляним стінам. Вирівнювання поверхні шпаклівкою. Обклеювання шпалерами.	497,2	
1-й...8-й поверх					
Тамбур, сходові клітка	Затирка швів і заглажування поверхні плит шпаклівкою, фарбування водоемульсійною акриловою фарбою.	417,56	Штукатурка цементно-гіпсовим розчином по цегляним стінам. Вирівнювання поверхні шпаклівкою, забарвлення олійною фарбою (h=1,5 м), вище водоемульсійною акриловою фарбою.	626,34	
Суміщений санвузол, туалет, ванна.	Затирка швів і заглажування поверхні плит шпаклівкою, фарбування водоемульсійною акриловою фарбою.	324,8	Облицювання глазурованої керамічної плиткою.	879,6	
Коридор, передпокій, комора.	Затирка швів і заглажування поверхні плит шпаклівкою, фарбування водоемульсійною акриловою фарбою.	855,52	Штукатурка цементно-гіпсовим розчином по цегляним стінам. Вирівнювання поверхні шпаклівкою, фарбування водоемульсійною акриловою фарбою.	2468,47	
Кухня, загальна кімната, спальня.	Затирка швів і заглажування поверхні плит шпаклівкою, фарбування водоемульсійною акриловою фарбою.	2864,58	Штукатурка цементно-гіпсовим розчином по цегляним стінам. Вирівнювання поверхні шпаклівкою. Обклеювання шпалерами.	7735,6	

Найменування або номер приміщення	Вид обробки елементів інтер'єрів				Примітка
	Потолок	Пло-ща	Стіни або перегородки	Пло-ща	
9-й, 10-й поверх					
Сходова клітка	Запірка швів і загладжування поверхні плит шпаклівкою, фарбування водоемульсійною акриловою фарбою.	86,58	Штукатурка цементно-піщаним раствором по цегляним стінам Вирівнювання поверхні шпаклівкою, забарвлення олійно фарбою (h=1.5 м), вище водоемульсійною акриловою фарбою.	248,7	
Суміщений санвузол, туалет.	Запірка швів і загладжування поверхні плит шпаклівкою, фарбування водоемульсійною акриловою фарбою.	81.74	Облицювання глазурованої керамічної плиткою.	226,7	
Коридор, передпокій, комора, машинне відділення.	Запірка швів і загладжування поверхні плит шпаклівкою, фарбування водоемульсійною акриловою фарбою.	303,74	Штукатурка цементно-песчаным раствором по кирпичным стенам Выравнивание поверхности шпаклевкой, окраска водоемульсионной акриловой краской.	835,41	
Кухня, загальна кімната, спальня.	Запірка швів і загладжування поверхні плит шпаклівкою, фарбування водоемульсійною акриловою фарбою.	552,86	Штукатурка цементно-піщаним раствором по цегляним стінам Вирівнювання поверхні шпаклівкою. Обклеювання шпалерами.	1462,47	

**На основі [7,11]*

Опоряджувальні роботи в будівництві – це один з видів будівельно-монтажних робіт, які виконуються на завершальній стадії спорудження будинків і надають їм гарного естетичного вигляду, створюють комфорт внутрішніх приміщень і, що головне, захищають будівельні конструкції від шкідливого атмосферного впливу, корозії, старіння і руйнування. Вони охоплюють велику кількість окремих технологічних процесів, які, власне, мають свою назву (напр., штукатурні, облицювальні, альфрейні і т.п.), потребують спеціальних матеріалів і прийомів виконання, засобів механізації та ручного інструменту.

2.2. Опис предмету дослідження

Створення безпечного місця в житловій будівлі потребує немалих зусиль, для відтворення безпечного місця в будівлі необхідно виконати не лише вклад коштів в будівництво а й виконати розрахунок майбутньої конструкції або підсилення для забезпечення життя та здоров'я людей.

Питання створення безпечних кімнат в житловому комплексі стоїть гостро як на теперішній час та і на майбутнє.

В світі є багато прикладів безпечних кімнат та приміщень для людей котрі проживають у світі. Наприклад можна взяти кімнати безпеки котрі люди зробили в Ізраїлі або Японії для збереження здоров'я від кліматичних проблем або військової загрози.

Прикладами виконання таких кімнат є приміщення ізольовані, без вікон та з міцними дверима та більш армованими стінами по всій висоті будівлі та додатковим армуванням перекриття.

Другим прикладом є додаткове підсилення на існуючі конструкції для збільшення жорсткості будівлі та загальної стійкості конструкції.

В даній роботі я хочу розглянути підсилення підвального приміщення за допомоги створення незалежної просторової конструкції. Прикладом можна привести скелет людини на котрому є вже м'язи та шкіра. А я додаю окремий елемент для підсилення та стійкості, цим прикладом є скелет людини котрий несе навантаження від всіх інших елементів організму.

Тому для розгляду та дослідження я хочу розглянути металеву просторову конструкції котра в майбутньому буде сприймати навантаження від більшості поверхів в разі їх руйнування. Конструкція буде розрахована на потрібний запас.

До розгляду балкова система з окремими колонами зав'язаними між собою додатковими другорядними балками в просторову раму, та з додатковим кріпленням до існуючих стін та перекриття даного підвального приміщення.

2.3. Методика дослідження

Перехід до системи технічної експлуатації "за станом" передбачає використання в будівельній галузі методів, що ґрунтуються на ймовірнісному визначенні в плинні часу стану об'єкта - чи потрібно продовжувати його експлуатацію чи виконати ремонт.

В основі такої системи лежать методи теорії надійності, теорії кваліметрії та теорії технічної діагностики.

У проектуванні надійність, яка є ймовірнісним фактором, частково забезпечується введенням значень розрахункових параметрів - коефіцієнтів надійності. Проте не визначається, на який період часу ця надійність гарантується.

Під час подальшої експлуатації будівельних об'єктів відсутні надійнісні підходи, що враховують ймовірність безвідмовної роботи з плином часу. Сучасна проблема "залишкового ресурсу" в терміни зношування належить до сфери теорії надійності.

Сучасне житло становить складний комплекс інженерних систем і прилеглих територій, призначених для задоволення потреб мешканців. Для їх експлуатації необхідно передбачити, як будуть працювати електро-, газо- й теплотехнічні системи, базові закономірності зношування, старіння й руйнування конструктивних елементів будівель та інженерного обладнання, а також організаційні заходи, що забезпечать своєчасний ремонт, налагоджувально-регулювальні роботи й усунення виниклих технічних несправностей.

Розв'язання діагностичної задачі пов'язане з ризиком втрат, що виникає при неправильному вирішенні. Впровадження технічної експлуатації "за станом" на основі прогнозуючого контролю дієздатності, окрім розробки теоретичних засад, потребує систематичного збирання статистичних даних щодо залежності відмов елементів будівель від показників їх експлуатаційної якості (табл. 2.5).

Таблиця 2.5 - Збір навантажень від покрівлі на 1м² [12,14]

Навантаження	Характеристичне значення кгс/м ²	γ_f	Граничне розрахункове значення кгс/м ²	Примітка
Захисний шар гравію на антисептичній бітумній мастиці $\delta=0,01\text{м.}, \gamma=1400\text{кгс/м}^3$	14	1,3	18,20	
Рулонний килим з 3-х шарів лінокрома $\delta=0,012\text{м.}, \gamma=4\text{кгс/м}^2$	0,048	1,3	0,06	
Цементно-піщана стяжка $\delta=0,015\text{м.}, \gamma=1800\text{кгс/м}^3$	27	1,3	35,10	
Утеплювач - пінополістирол $\delta=0,15\text{м.}, \gamma=40\text{кгс/м}^3$	6	1,2	7,20	
Цементно-піщана стяжка $\delta=0,02\text{м.}, \gamma=1800\text{кгс/м}^3$	36	1,3	46,80	
Монолітне залізобетонне покриття $\delta=0,20\text{м.}, \gamma=2500\text{кгс/м}^3$	500	1,1	550	
Корисне навантаження (п.9в табл.6.2. ДБН В.1.2-2:2006)	50	1,3	65	
Всього	633,05		722,36	

Для розробки системи технічної експлуатації будівельних об'єктів "за станом" необхідно, використовуючи теорію кваліметрії, створити комплекс узагальнених показників експлуатаційної якості.

Важливо встановити залежність безвідмовної роботи будівельної системи від показника експлуатаційної якості як випадкової величини (табл. 2.6-2.7).

Для проведення діагностики стану будівельної системи, з метою визначення, чи слід продовжувати її експлуатацію чи виконувати ремонт, рекомендується використовувати прогнозуючий контроль працездатності.

Визначення зношування будівель шляхом інженерних досліджень передбачає певні витрати часу на дослідження, лабораторні випробування й камеральне оброблення даних, тому зазвичай використовують нормативні терміни, наведені у відповідних інструкціях. Однак у них нормативний термін використання більшої частини конструкцій визначено з урахуванням ремонтно-відбудовчих робіт.

Таблиця 2.6 - Збір навантажень від перекриття на 1м²

Навантаження	Характеристичне значення кгс/м ²	γ_f	Граничне розрахункове значення кгс/м ²	Примітка
Керамічна плитка $\delta=0,008\text{м.}, \gamma=1400\text{кгс/м}^3$	11,2	1,2	13,44	
Клей для плитки $\delta=0,002\text{м.},$	8	1,3	10,4	
Цементно-піщана стяжка $\delta=0,04\text{м.}, \gamma=1800\text{кгс/м}^3$	72	1,3	93,6	
Монолітне залізобетонне покриття $\delta=0,20\text{м.}, \gamma=2500\text{кгс/м}^3$	500	1,1	550	
Корисне навантаження (п.9в табл.6.2. ДБН В.1.2-2:2006)	150	1,2	180	
Всього	741,2		847,44	

Таблиця 2.7 - Збір навантажень від 1-го поверху на 1м²

Навантаження	Характеристичне значення кгс/м ²	γ_f	Граничне розрахункове значення кгс/м ²	Примітка
Керамічна плитка $\delta=0,01\text{м.}, \gamma=1600\text{кгс/м}^3$	16	1,2	19,2	
Клей для плитки $\delta=0,004\text{м.},$	10	1,3	13	
Цементно-піщана стяжка $\delta=0,10\text{м.}, \gamma=1800\text{кгс/м}^3$	180	1,3	234	
Монолітне залізобетонне покриття $\delta=0,20\text{м.}, \gamma=2500\text{кгс/м}^3$	500	1,1	550	
Корисне навантаження (п.9в табл.6.2. ДБН В.1.2-2:2006)	400	1,2	480	
Всього	1106		1296,2	

При розрахунку підсилення необхідно визначити ймовірне навантаження на перекриття 1-го поверху від 6 поверхів. В запас піде навантаження від поверхів котрі розташовані вище, дев'яти поверхова будівля може обвалитися в разі попадання в неї рекетою або погодного катаклізму (рис. 2.19 - 2.28).

Навантаження котре може діяти від зруйнованих поверхів даної будівлі буде становити на перший поверх будівлі котрий в той же час є стелею підвального поверху. Розрахункове навантаження на перекриття становить – вагу від першого поверху та вагу від шести поверхів перекриття:

$$1296,2 + (847,44 \times 6) = 6380,84 \text{ кгс} / \text{м}^2.$$

Виконання розрахунку рами виконуємо в програмному комплексі SCAD office 23.1.

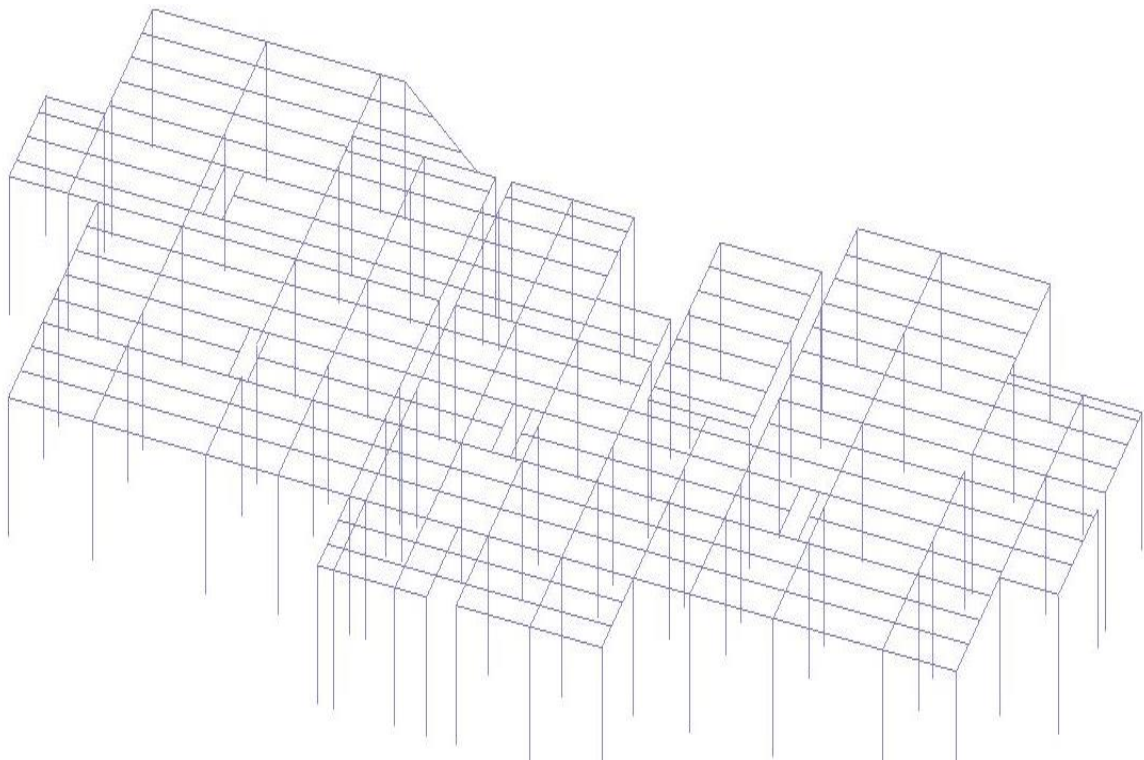


Рисунок 2.19 - Конструктивна схема

SCAD Office - це нове покоління програмного комплексу, призначеного для проведення розрахунків та проектування сталевих та залізобетонних конструкцій. Ця система представляє собою набір програм, спрямованих на виконання розрахунків на міцність та проектування будівельних конструкцій різного призначення та типу.

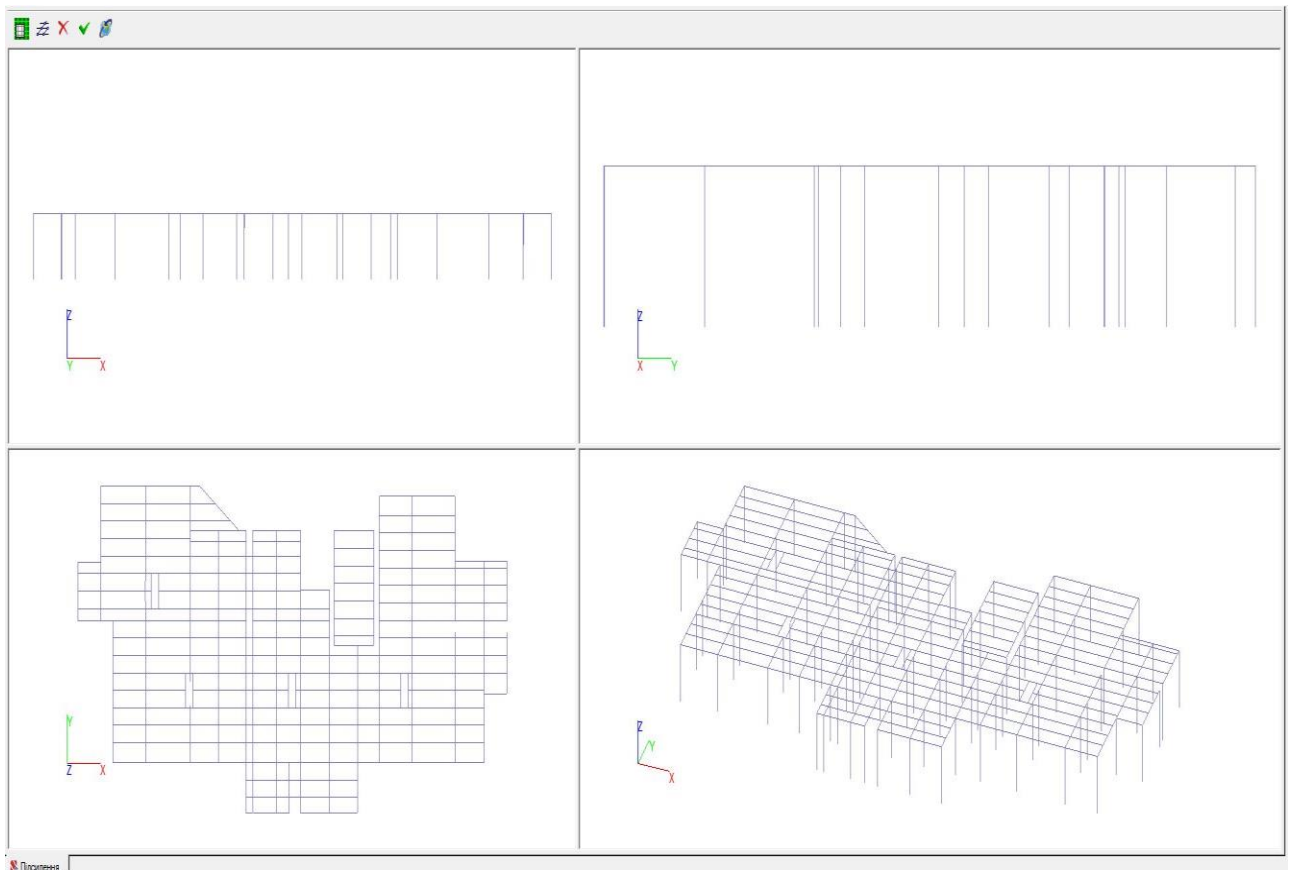


Рисунок 2.20 - Конструктивна схема в чотирьох видах.

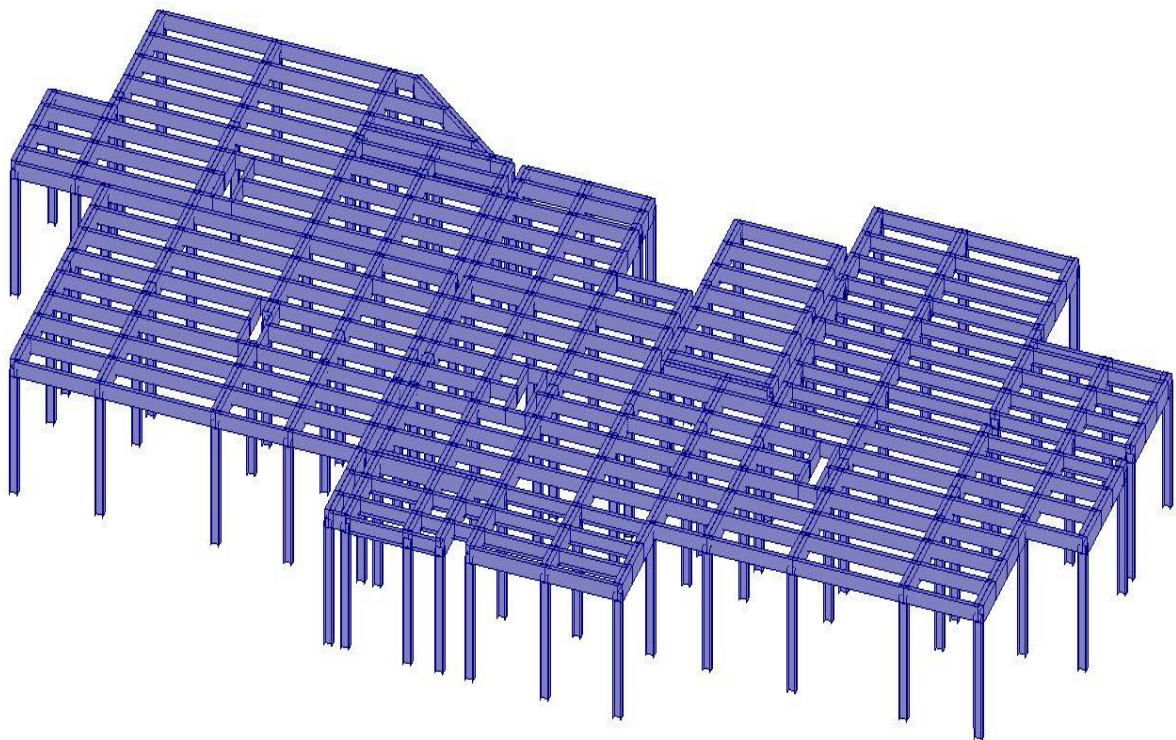


Рисунок 2.21 - Конструкція рами в 3D виді по вісі Y.

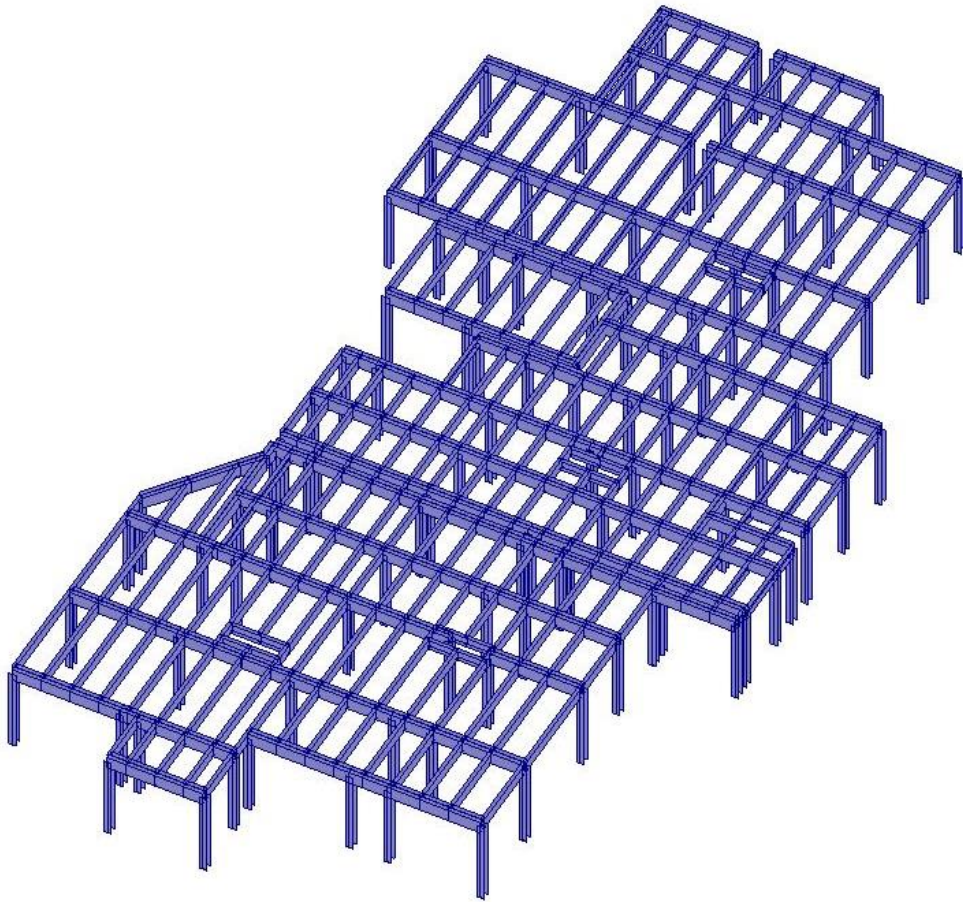


Рисунок 2.22 - Конструкція рами в 3D виді по вісі X.

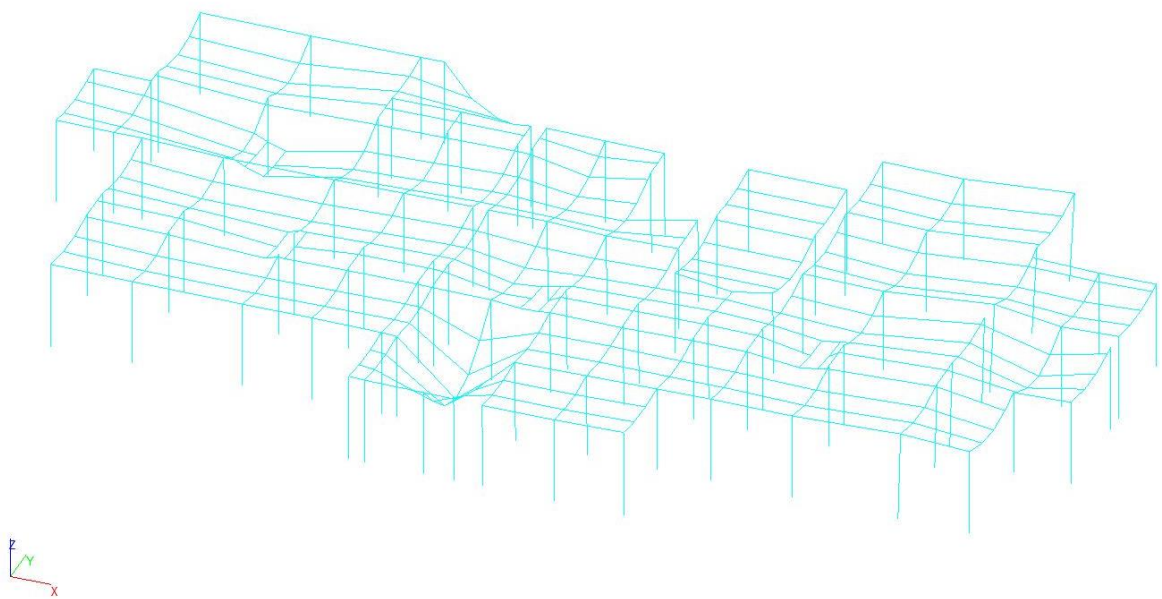


Рисунок 2.23 - Деформація схеми

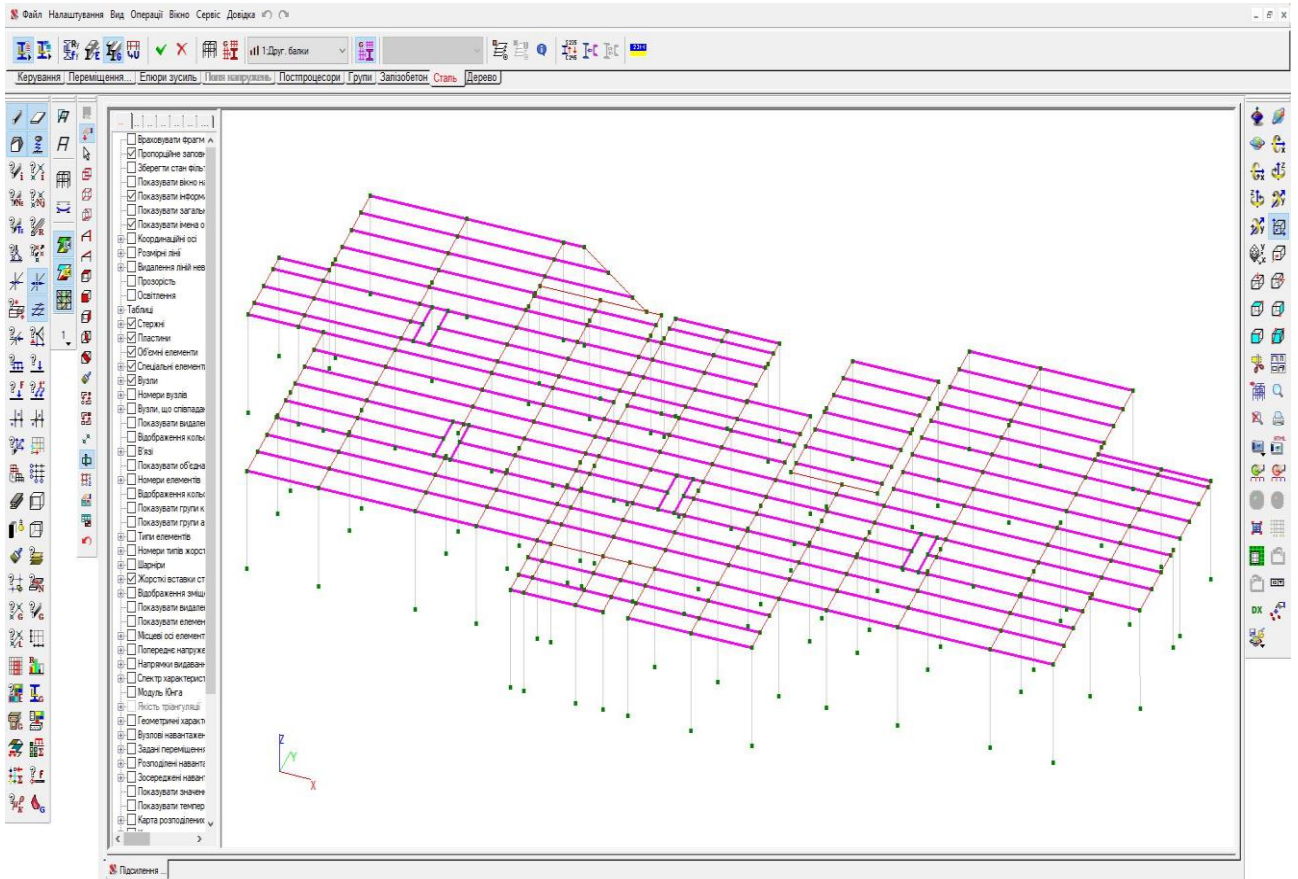


Рисунок - 2.24. Схема з другорядними балками

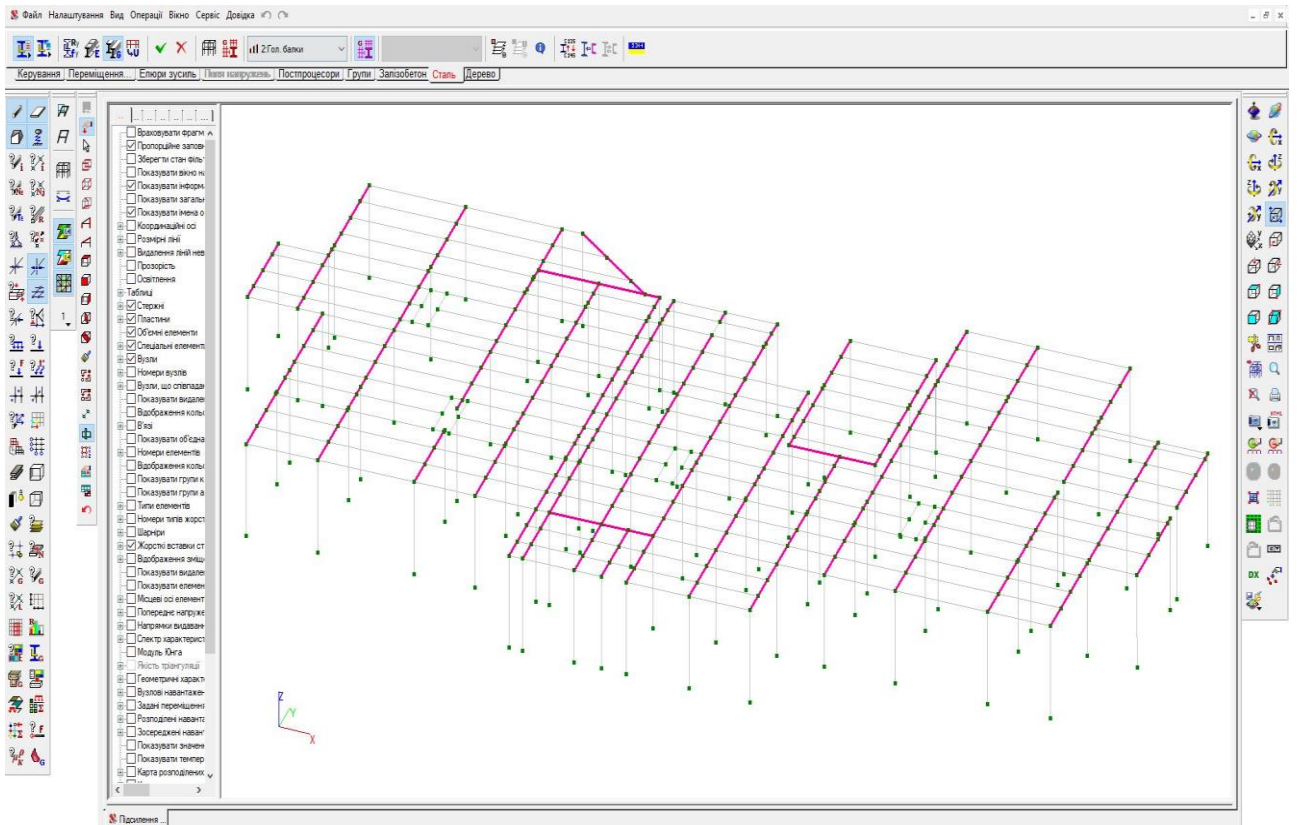


Рисунок 2.25 - Схема з головними балками.

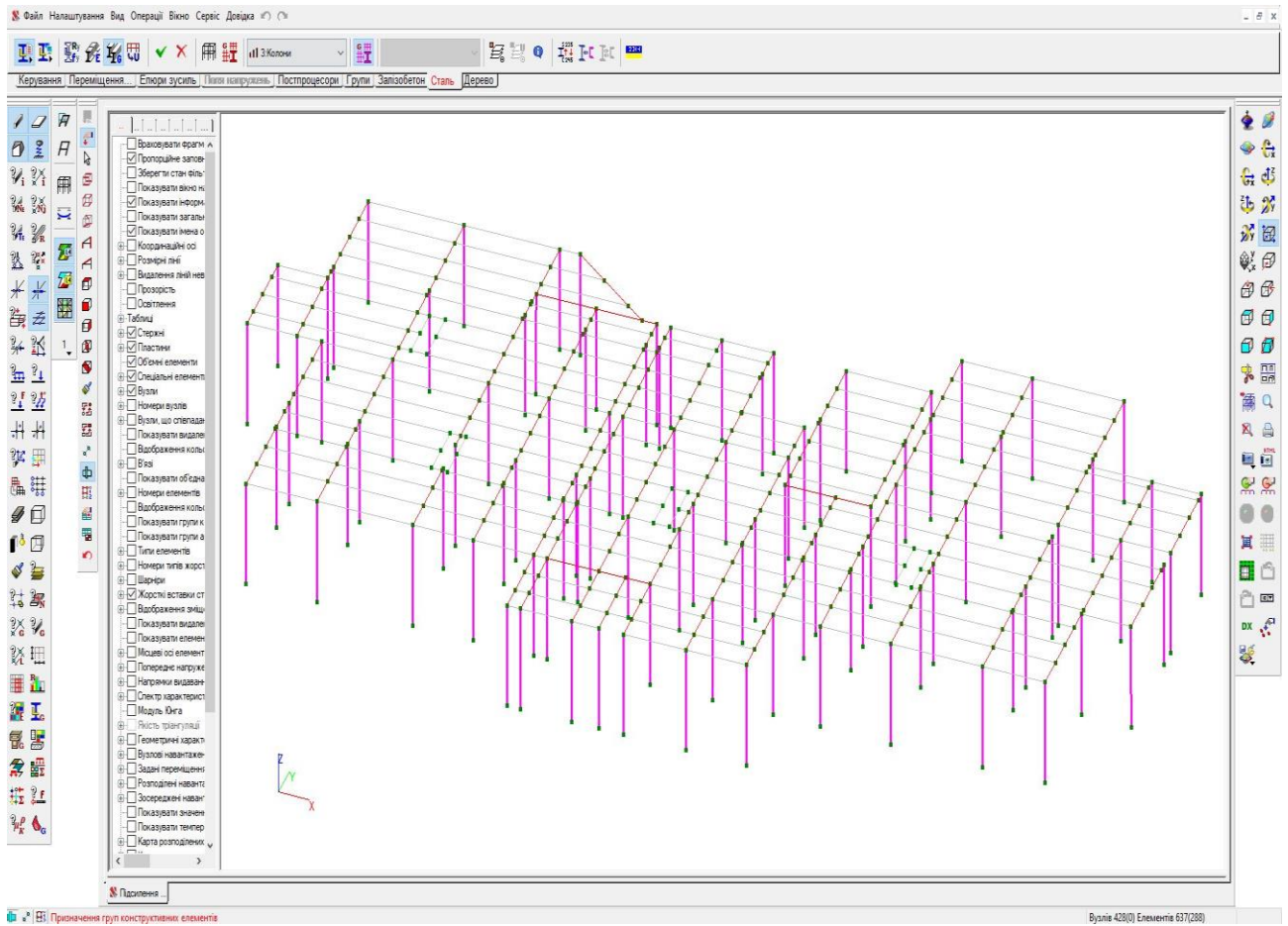


Рисунок 2.26 - Схема з колонами.

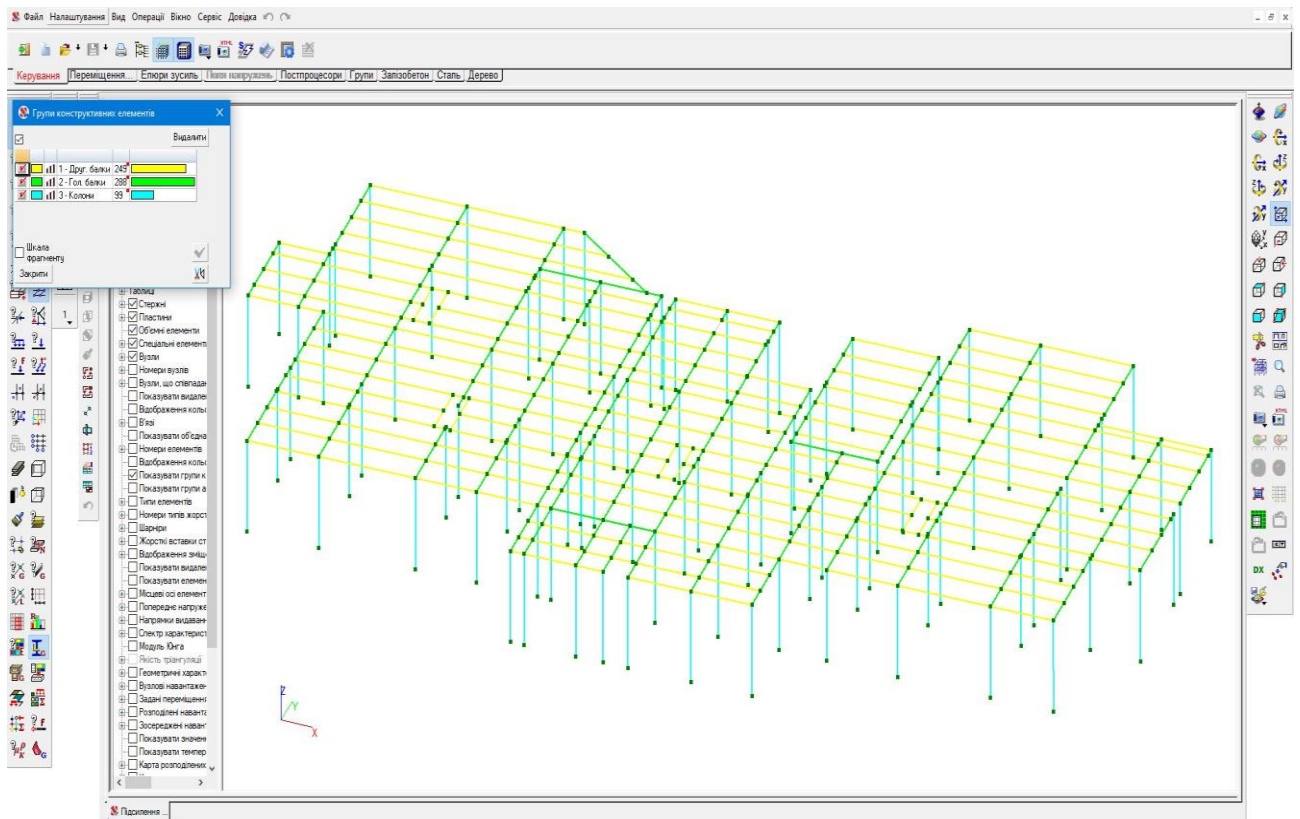


Рисунок 2.27 - Схема з зазначенням всіх конструктивних елементів.

Задавши геометрію всієї конструкції підсилення перекриття необхідно виконати задання навантажень на всі конструктивні елементи даної рами.

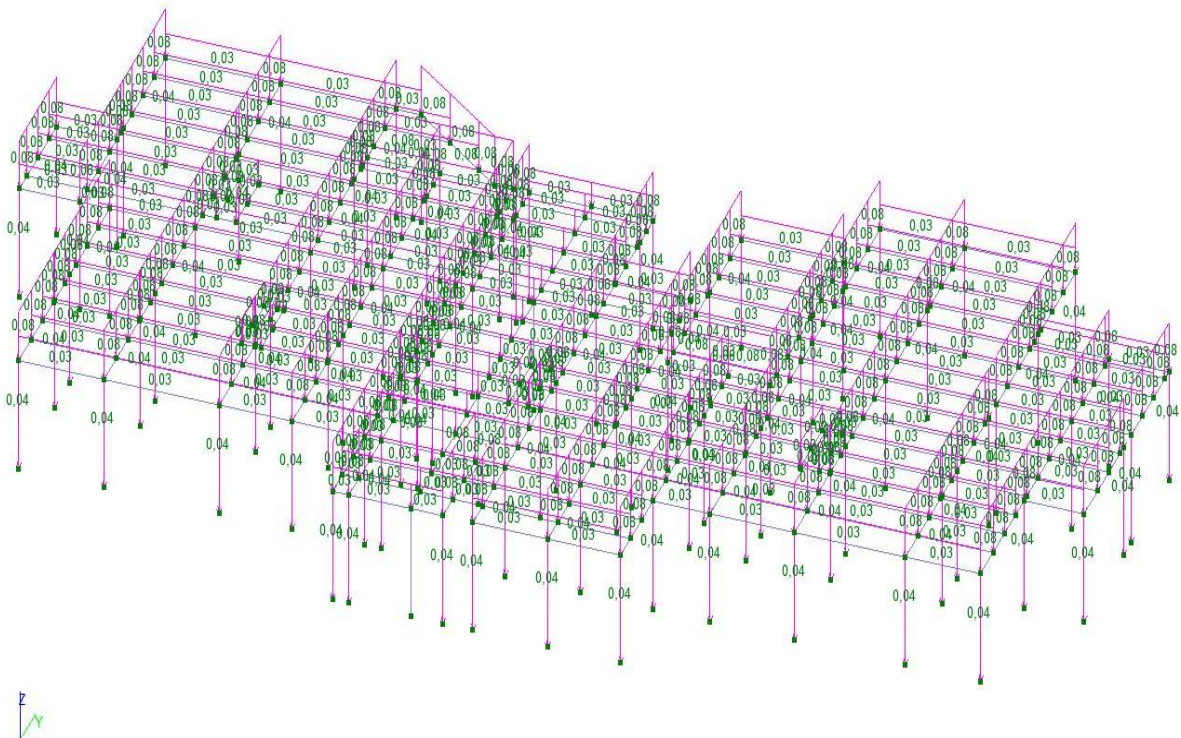


Рисунок 2.28 - Схема з зазначенням навантаження на балки та колони.

Рама є структурою у двох або трьох вимірах з жорсткими зв'язками між елементами, що забезпечують їх підтримку і форму. На відміну від ферми, елементи рами можуть піддаватися не тільки розтягуванню-стиску, але й вигину.

У контексті опору матеріалів рама визначається як плоска або просторова геометрично незмінна стрижнева система, де елементи (ригелі, стійки) твердо пов'язані один з одним у деяких або всіх вузлах.

Стрижні рами одночасно піддаються осьовому впливу сил та згину, при цьому згинальна деформація переважає. Рами використовуються як несучі конструкції в будівлях, інженерних спорудах (мости, шляхопроводи, естакади), суднобудуванні, авіації і є невід'ємною частиною машин.

Як правило, рами виконують функцію несучих конструкцій, призначених для сприйняття статичного навантаження (рис.2.29-2.34).

Виконавши задання навантажень на всі елементи необхідно перейти до аналізу зусиль котрі виникаю в елементах. Всі зусилля наведені в картинках котрі знаходяться нижче по документу.

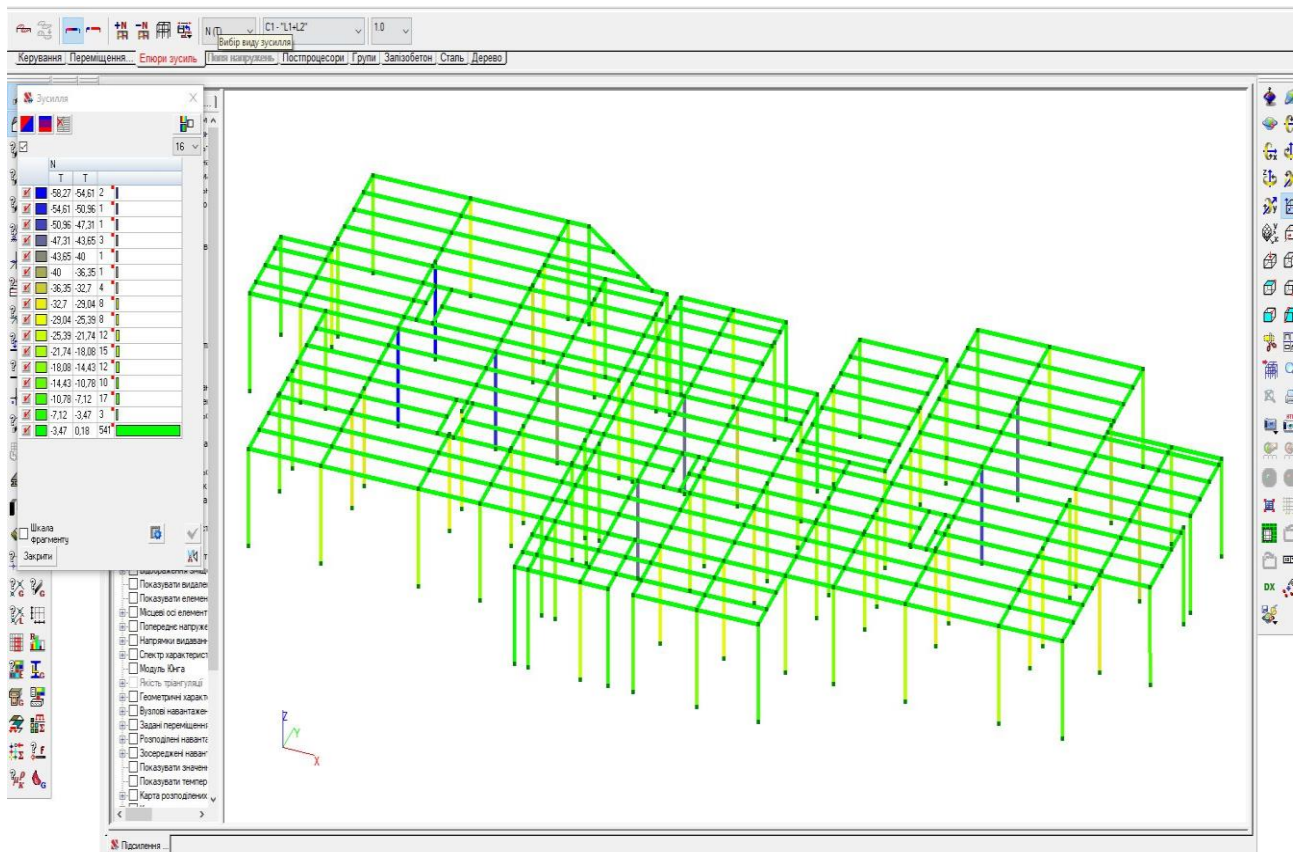


Рисунок 2.29 - Схема зусиль від величини N.

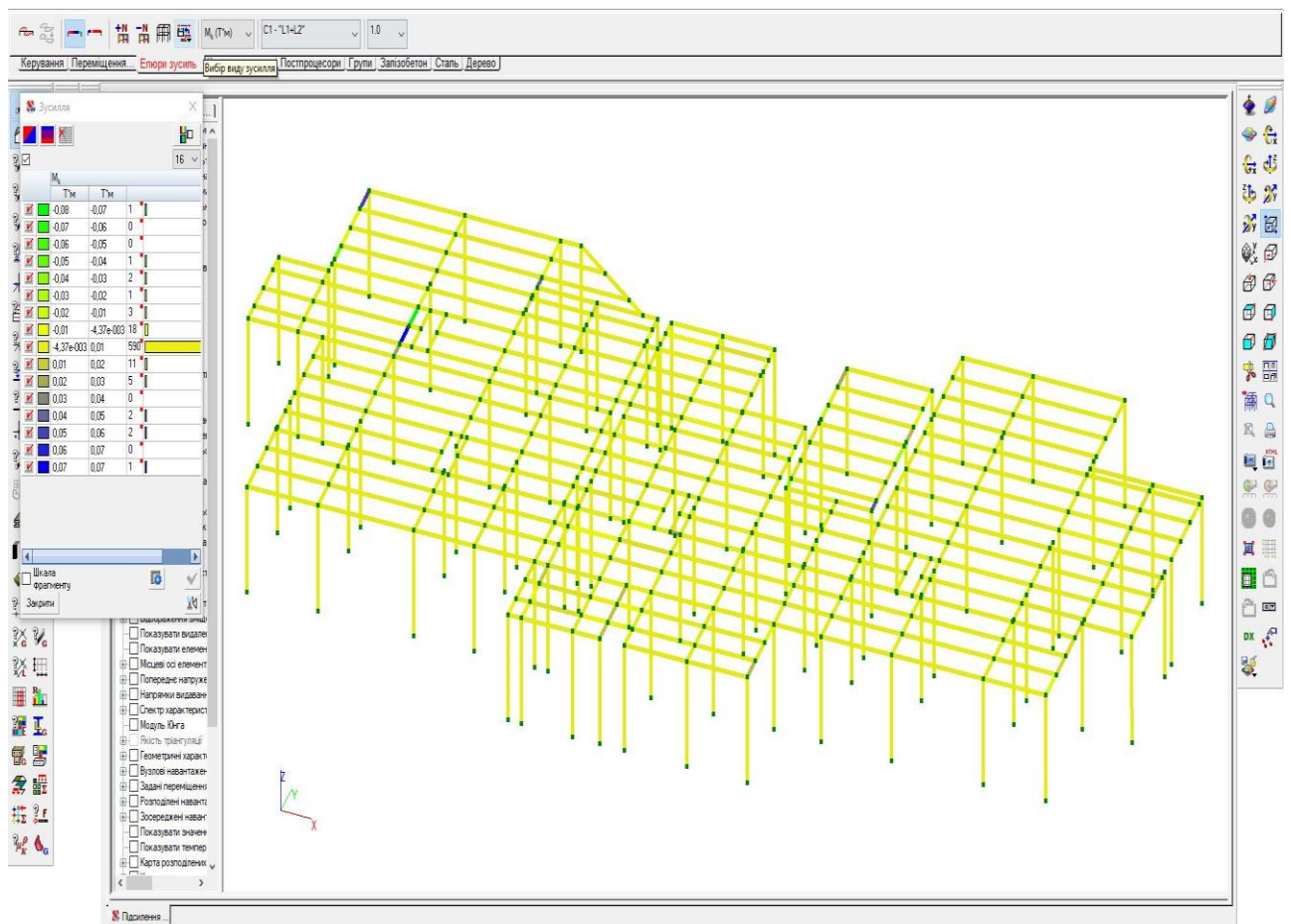


Рисунок 2.30 - Схема зусиль від величини Mk.

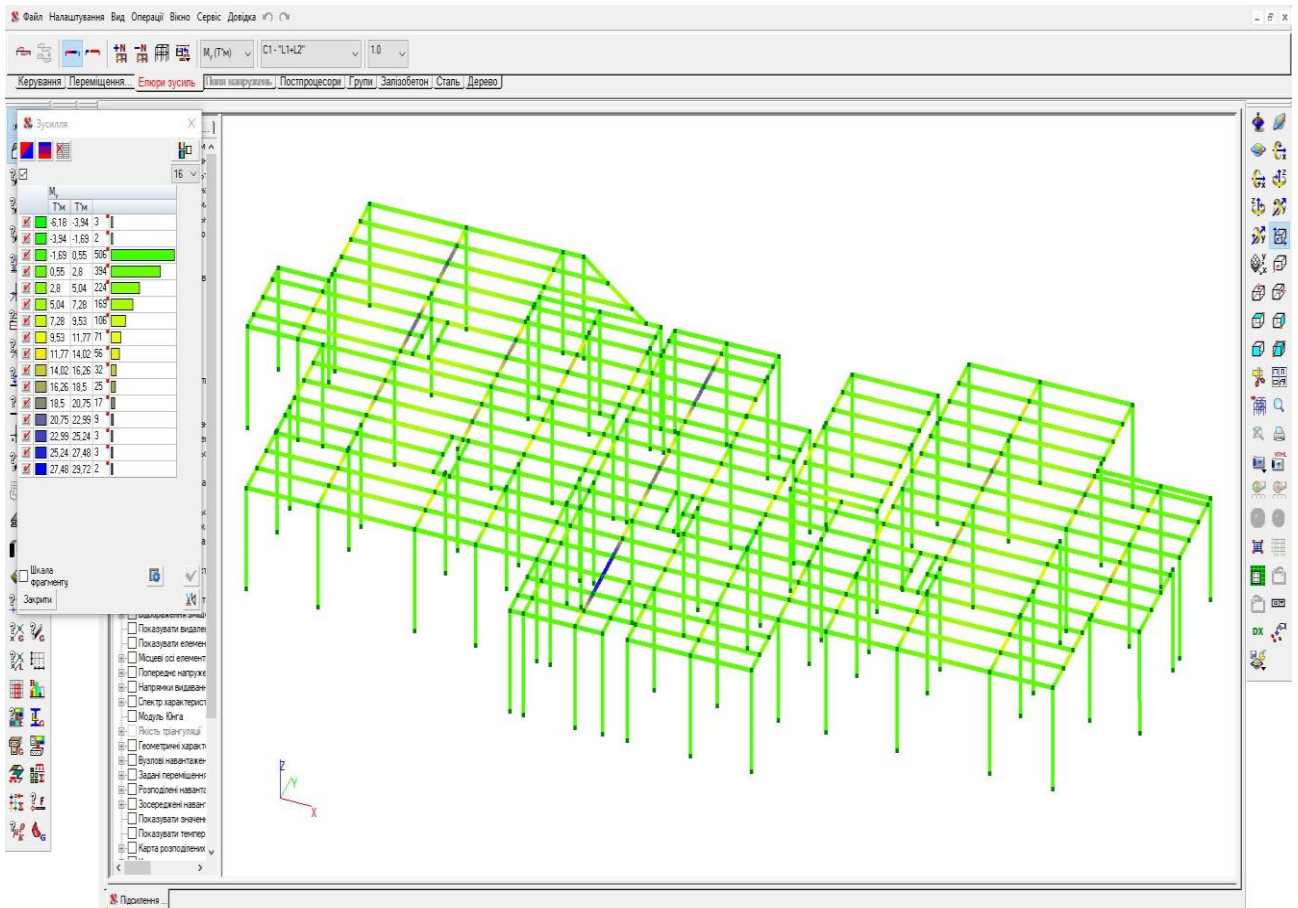


Рисунок 2.31 - Схема зусиль від величини M_u .

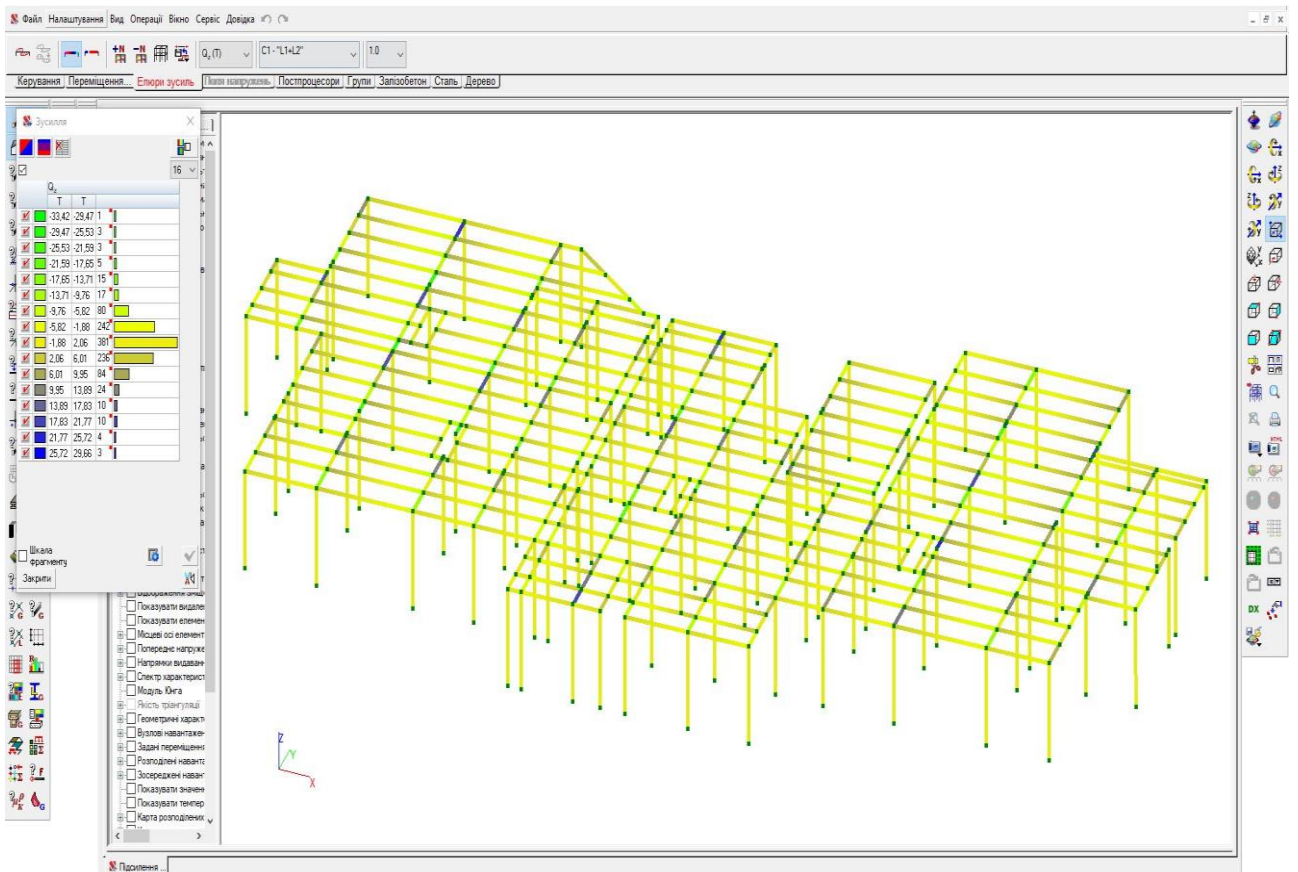


Рисунок 2.32. Схема зусиль від величини Q_z

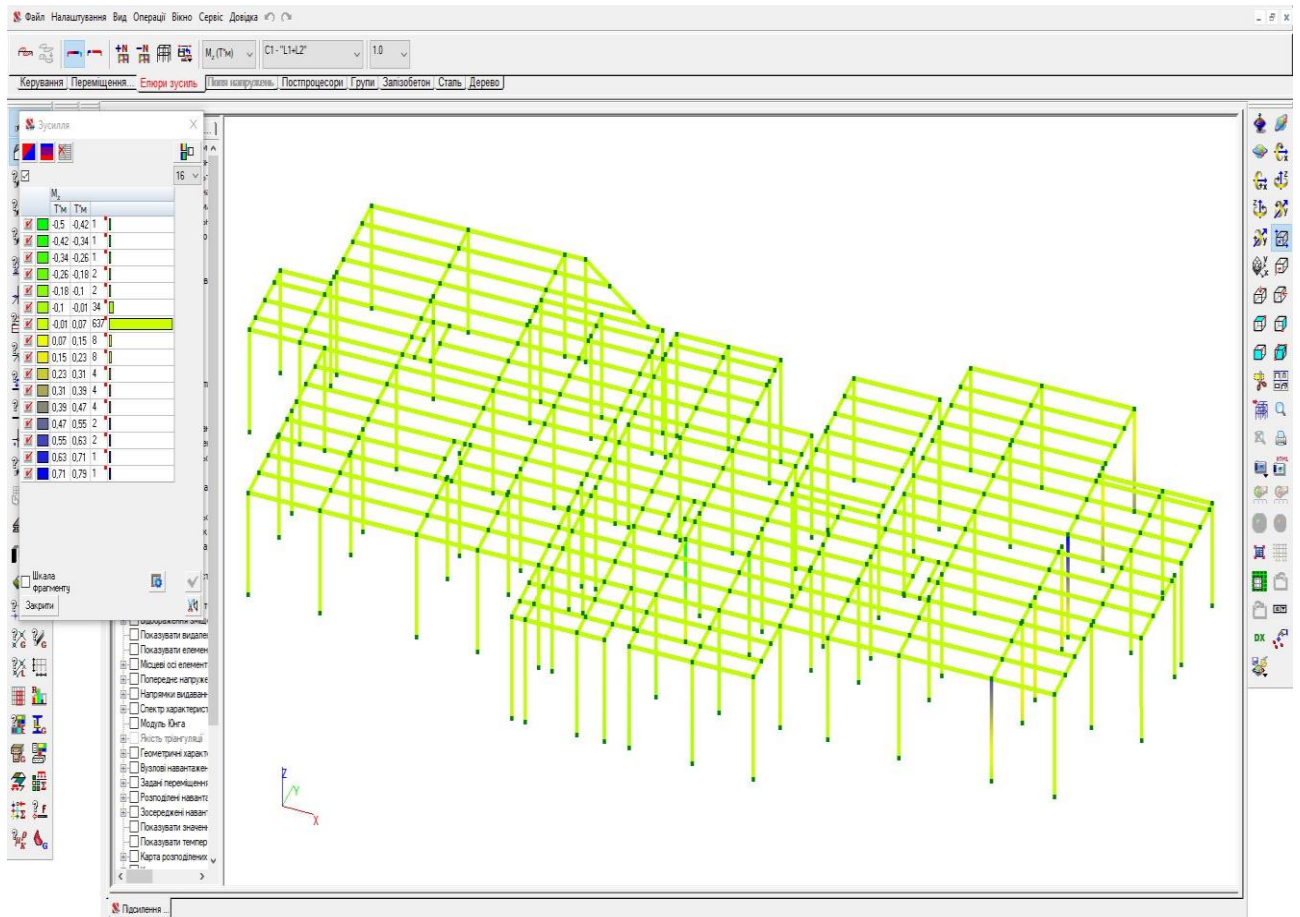


Рисунок 2.33. Схема зусиль від величини M_z

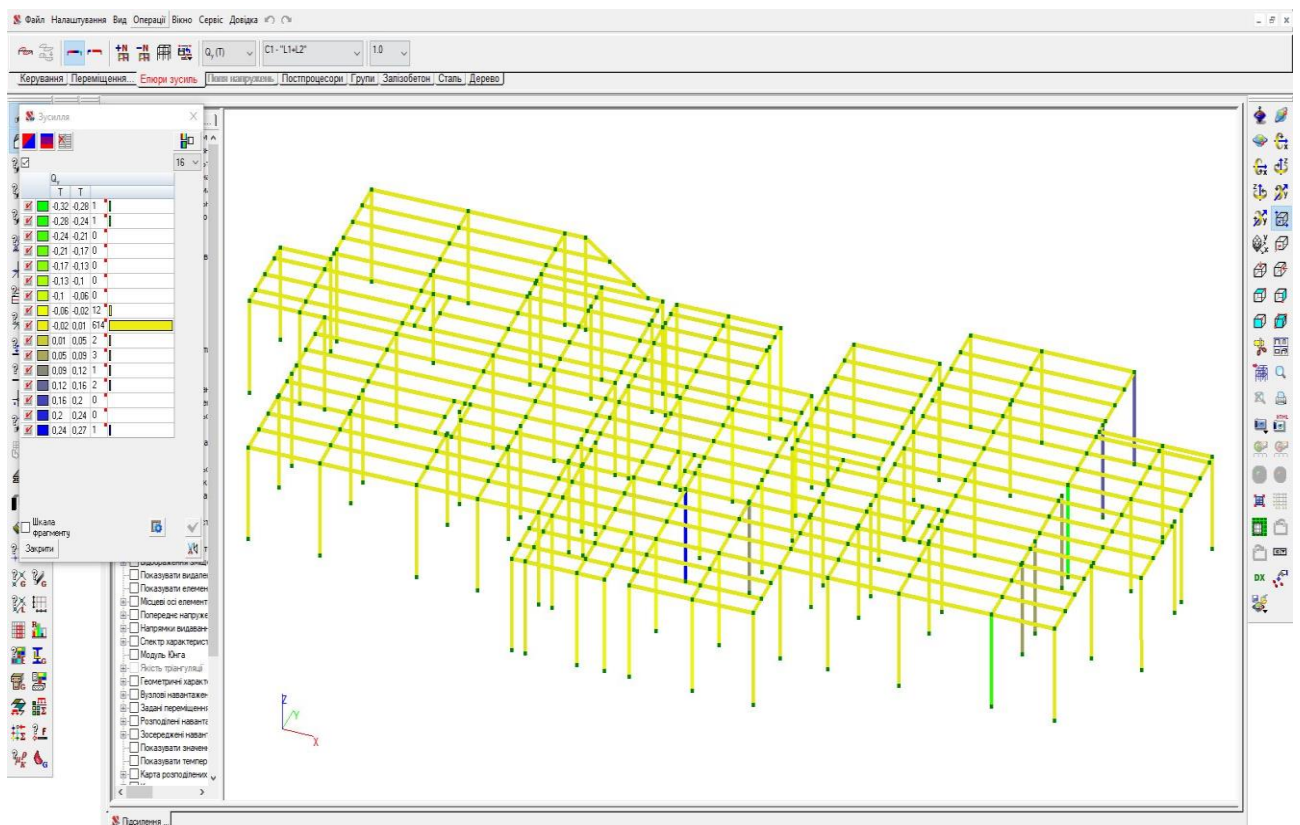


Рисунок 2.34 - Схема зусиль від величини Q_y

Величини зусиль від комбінацій завантажень (табл. 2.8)

Одиниці виміру:

- Сили: Т

- Одиниці довжини для силових факторів: м

Список факторів: N, M_k, M_y, Q_z, M_z, Q_y

Табл. 2.8 - Величини зусиль від комбінацій завантажень

Елемент	Переріз	Комбінація	Значення					
			N	M _k	M _y	Q _z	M _z	Q _y
1	3	1	-0,022	-3,525e-007	0	-3,876	0	0
2	3	1	-0,016	-3,874e-008	0	-3,873	0	0
4	3	1	-0,001	-4,271e-008	0	-3,873	0	0
6	3	1	-0,012	-8,17e-007	0	-3,703	0	0
10	3	1	-0,007	-1,559e-006	0	-4,89	0	0
18	3	1	-0,031	-1,131e-005	0	-6,856	0	0
21	3	1	-0,002	-1,821e-006	0	-6,848	0	0
42	3	1	-33,062	-3,525e-008	-0,008	-0,01	0	-1,152e-005
57	3	1	-3,294	-6,252e-011	-3,321e-005	-0,008	-4,207e-005	-0,007
60	2	1	-5,411	-2,108e-010	-0,004	-0,007	-0,025	-0,02
82	3	1	-22,481	-5,227e-008	-0,035	-0,032	-7,641e-005	-4,362e-005
83	1	1	-10,227	-9,804e-010	-0,003	-0,001	-2,388e-004	-9,585e-005
83	2	1	-10,175	-9,804e-010	-0,005	-0,001	-1,19e-004	-9,585e-005
102	1	1	-34,511	-1,158e-008	-0,001	-0,001	-2,999e-004	-0,001
128	3	1	-4,339e-005	-2,019e-005	0	-22,241	0	-0,001
151	3	1	-1,071e-005	-3,967e-006	0	-13,349	0	-3,85e-004
173	3	1	-0,011	-2,629e-005	0	-9,443	0	-0,003
185	3	1	-0,007	-0,006	0	-5,51	0	-0,002
198	3	1	-0,064	-4,544e-006	0	-8,718	0	-0,012
207	3	1	-0,039	-3,86e-006	0	-7,978	0	-0,002
260	3	1	-0,316	-3,692e-006	-0,793	-17,693	-1,093e-006	-4,313e-005
292	3	1	-0,002	-0,001	0	-7,69	0	0
299	3	1	-0,012	-0,001	0	-7,698	0	0
300	3	1	-0,026	-0,002	0	-7,69	0	0
318	3	1	-1,414e-005	-4,345e-004	0	-5,696	0	0
323	3	1	-1,229e-004	-1,234e-005	0	-7,698	0	0
324	3	1	-0,002	-9,733e-005	0	-1,091	0	0
336	3	1	-0,003	-3,782e-004	0	-1,091	0	0
345	3	1	-2,773e-004	-1,667e-005	0	-5,696	0	0
355	3	1	-0,001	-4,244e-004	0	-4,862	0	0
356	3	1	-0,004	-5,671e-005	0	-3,798	0	0
359	3	1	-0,006	-2,809e-004	0	-7,188	0	-1,988e-005
362	3	1	-1,047e-004	-2,452e-004	0	-5,696	0	0
368	3	1	-0,003	-1,185e-004	0	-5,645	0	0
372	3	1	-0,001	-1,418e-005	0	-7,698	0	0
382	3	1	-1,314e-004	-5,879e-005	0	-5,472	0	0
383	3	1	-0,004	-1,072e-004	0	-1,091	0	0
402	3	1	-3,09e-005	-1,403e-004	0	-0,36	0	-7,934e-005
427	3	1	-1,819e-004	-0,001	0	-5,645	0	0
455	3	1	-0,002	-0,002	0	-7,454	0	-1,401e-004
471	3	1	-0,023	-2,636e-006	0	-8,357	0	-5,129e-005
487	3	1	-0,003	-3,992e-007	0	-1,007	0	0
524	3	1	-0,003	-0,001	0	-1,091	0	0

Елемент	Переріз	Комбінація	Значення					
			N	M _k	M _y	Q _z	M _z	Q _y
1	3	1	-0,022	-3,525e-007	0	-3,876	0	0
2	3	1	-0,016	-3,874e-008	0	-3,873	0	0
4	3	1	-0,001	-4,271e-008	0	-3,873	0	0
6	3	1	-0,012	-8,17e-007	0	-3,703	0	0
10	3	1	-0,007	-1,559e-006	0	-4,89	0	0
18	3	1	-0,031	-1,131e-005	0	-6,856	0	0
21	3	1	-0,002	-1,821e-006	0	-6,848	0	0
42	3	1	-33,062	-3,525e-008	-0,008	-0,01	0	-1,152e-005
57	3	1	-3,294	-6,252e-011	-3,321e-005	-0,008	-4,207e-005	-0,007
60	2	1	-5,411	-2,108e-010	-0,004	-0,007	-0,025	-0,02
82	3	1	-22,481	-5,227e-008	-0,035	-0,032	-7,641e-005	-4,362e-005
83	1	1	-10,227	-9,804e-010	-0,003	-0,001	-2,388e-004	-9,585e-005
83	2	1	-10,175	-9,804e-010	-0,005	-0,001	-1,19e-004	-9,585e-005
102	1	1	-34,511	-1,158e-008	-0,001	-0,001	-2,999e-004	-0,001
128	3	1	-4,339e-005	-2,019e-005	0	-22,241	0	-0,001
151	3	1	-1,071e-005	-3,967e-006	0	-13,349	0	-3,85e-004
173	3	1	-0,011	-2,629e-005	0	-9,443	0	-0,003
185	3	1	-0,007	-0,006	0	-5,51	0	-0,002
198	3	1	-0,064	-4,544e-006	0	-8,718	0	-0,012
207	3	1	-0,039	-3,86e-006	0	-7,978	0	-0,002
260	3	1	-0,316	-3,692e-006	-0,793	-17,693	-1,093e-006	-4,313e-005
292	3	1	-0,002	-0,001	0	-7,69	0	0
299	3	1	-0,012	-0,001	0	-7,698	0	0
300	3	1	-0,026	-0,002	0	-7,69	0	0
318	3	1	-1,414e-005	-4,345e-004	0	-5,696	0	0
323	3	1	-1,229e-004	-1,234e-005	0	-7,698	0	0
324	3	1	-0,002	-9,733e-005	0	-1,091	0	0
336	3	1	-0,003	-3,782e-004	0	-1,091	0	0
345	3	1	-2,773e-004	-1,667e-005	0	-5,696	0	0
355	3	1	-0,001	-4,244e-004	0	-4,862	0	0
356	3	1	-0,004	-5,671e-005	0	-3,798	0	0
359	3	1	-0,006	-2,809e-004	0	-7,188	0	-1,988e-005
362	3	1	-1,047e-004	-2,452e-004	0	-5,696	0	0
368	3	1	-0,003	-1,185e-004	0	-5,645	0	0
372	3	1	-0,001	-1,418e-005	0	-7,698	0	0
382	3	1	-1,314e-004	-5,879e-005	0	-5,472	0	0
383	3	1	-0,004	-1,072e-004	0	-1,091	0	0
402	3	1	-3,09e-005	-1,403e-004	0	-0,36	0	-7,934e-005
427	3	1	-1,819e-004	-0,001	0	-5,645	0	0
455	3	1	-0,002	-0,002	0	-7,454	0	-1,401e-004
471	3	1	-0,023	-2,636e-006	0	-8,357	0	-5,129e-005
487	3	1	-0,003	-3,992e-007	0	-1,007	0	0
524	3	1	-0,003	-0,001	0	-1,091	0	0
559	3	1	-5,286e-005	-1,013e-004	0	-4,862	0	0
562	3	1	-0,003	-4,574e-004	0	-4,85	0	0
567	3	1	-0,002	-1,457e-004	0	-4,862	0	0
568	3	1	-0,003	-1,779e-004	0	-4,85	0	0
569	3	1	-4,551e-004	-7,898e-005	0	-4,862	0	0
593	3	1	-0,017	-2,812e-005	0	-19,979	0	-0,01
620	3	1	-0,016	-0,002	0	-6,39	0	-0,01
635	3	1	-0,01	-8,504e-007	0	-20,461	0	-0,007
559	3	1	-5,286e-005	-1,013e-004	0	-4,862	0	0
562	3	1	-0,003	-4,574e-004	0	-4,85	0	0

Далі переходимо до аналізу головних та еквівалентних напружень даної конструкції. Всі зусилля будуть зображені на картинках далі в документі (рис. 2.35).

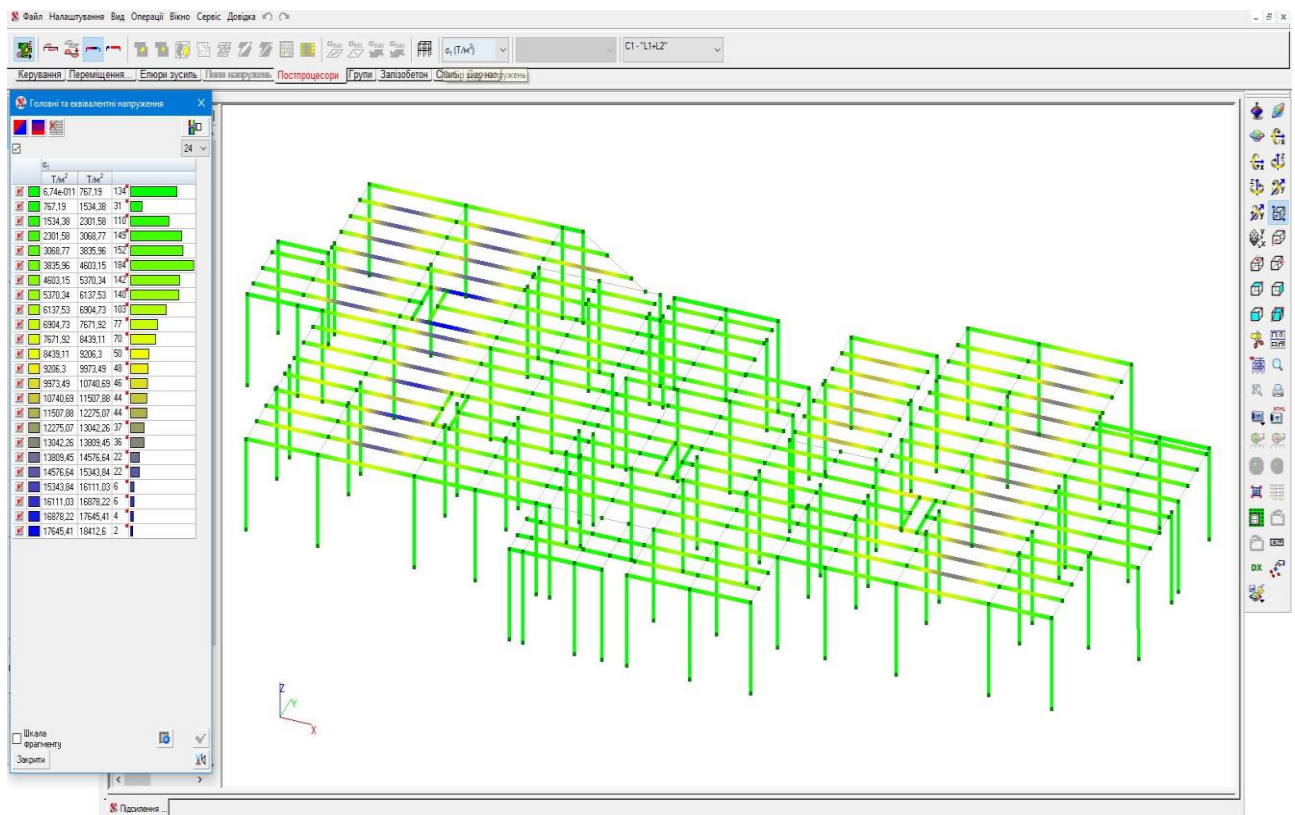


Рисунок 2.35 - Схема зусиль від величини R_x.

На практиці можливі ситуації, коли матеріал піддається розтягу або стисканню в двох або трьох напрямках під впливом зовнішніх сил, що створює складний (плоский або об'ємний) напружений стан.

У напруженому тілі на двох взаємно перпендикулярних площадках відбувається дія найбільших та найменших напруг, які називаються головними напругами. На цих площадках немає дотичних напружень, і тому їх називають головними.

При розрахунку міцності конструктивних елементів розрізняють три види напруженого стану: об'ємний, коли всі три головні напруги не дорівнюють нулю; плоский, коли одна головна напруга дорівнює нулю; лінійний, коли дві головні напруги дорівнюють нулю.

Розглянемо реакції у в'язях (табл. 2.9-2.11)

Таблиця 2.9 - Реакції у в'язях

Вузол	Завантаження	Значення	
		R_x	R_{ux}
169	1	8,589e-006	0
169	2	0,001	4,533e-007
170	1	3,625e-006	0
170	2	1,295e-004	1,916e-007
172	1	9,657e-006	0
172	2	0,001	1,69e-007
174	1	2,814e-005	0
174	2	0,002	-4,07e-007
175	1	2,83e-005	8,694e-007
175	2	0,002	7,405e-005
176	1	2,819e-005	0
176	2	0,002	4,698e-006
177	1	-4,866e-005	0
177	2	-0,004	4,548e-006
178	1	4,544e-006	1,334e-006
178	2	0,002	1,254e-004
179	1	3,837e-004	1,647e-006
179	2	0,029	8,8e-005
180	1	3,545e-004	-1,663e-006
180	2	0,025	-9,676e-005
181	1	-1,18e-004	0
181	2	-0,008	8,437e-007
183	1	-9,151e-005	0
183	2	-0,005	-4,099e-007
184	1	-1,426e-004	0
184	2	-0,011	2,494e-006
185	1	9,547e-006	0
185	2	0,001	3,41e-006
187	1	3,605e-006	0
187	2	1,286e-004	3,457e-006
189	1	8,599e-006	0
189	2	0,001	4,654e-006
190	1	8,618e-006	-2,67e-007
190	2	0,001	-2,607e-005
191	1	3,609e-006	-2,638e-007
191	2	1,303e-004	-2,588e-005
192	1	9,881e-006	-2,768e-007
192	2	0,001	-2,717e-005
193	1	2,834e-005	-2,806e-007
193	2	0,002	-2,743e-005
194	1	-1,175e-004	-2,927e-007
194	2	-0,01	-2,85e-005
196	1	6,899e-005	3,853e-007
196	2	-0,006	3,654e-005
197	1	-1,566e-004	-3,501e-007
197	2	-0,012	-2,972e-005
198	1	-9,258e-005	1,526e-005
198	2	-0,005	3,745e-004

Вузол	Завантаження	Значення	
		R _x	R _{ux}
199	1	1,317e-004	5,086e-006
199	2	0,003	3,19e-004
200	1	1,307e-004	-2,555e-004
200	2	0,007	-0,017
201	1	3,619e-006	4,291e-006
201	2	1,293e-004	2,488e-004
202	1	3,614e-006	-2,458e-004
202	2	1,348e-004	-0,016
203	1	1,038e-005	-2,459e-004
203	2	0,001	-0,016
204	1	1,036e-005	4,296e-006
204	2	0,001	2,491e-004
205	1	2,82e-005	4,302e-006
205	2	0,002	2,494e-004
206	1	2,787e-005	-2,459e-004
206	2	0,002	-0,016
207	1	-6,972e-005	-2,462e-004
207	2	-0,005	-0,016
208	1	-3,843e-005	4,302e-006
208	2	-0,003	2,495e-004
209	1	-5,079e-005	-1,26e-005
209	2	-0,003	-0,001
210	1	-1,083e-004	-2,459e-004
210	2	-0,007	-0,016
211	1	1,152e-004	5,96e-006
211	2	0,003	3,349e-004
212	1	3,093e-004	-2,463e-004
212	2	0,014	-0,016
213	1	-9,724e-005	-0,001
213	2	-0,007	-0,049
214	1	-1,409e-005	-0,001
214	2	0,001	-0,065
215	1	9,2e-006	-0,001
215	2	0,001	-0,066
216	1	6,021e-006	0,003
216	2	3,346e-004	0,18
217	1	9,756e-006	-0,001
217	2	0,001	-0,065
218	1	2,78e-005	-0,001
218	2	0,002	-0,065
219	1	-7,059e-005	-0,001
219	2	-0,005	-0,065
220	1	-1,089e-004	-0,001
220	2	-0,007	-0,065
221	1	2,424e-004	2,95e-006
221	2	0,013	2,11e-004
222	1	4,692e-004	-1,648e-006
222	2	0,031	-1,175e-004

Вузол	Завантаження	Значення	
		R _x	R _{ux}
223	1	-1,551e-004	-0,001
223	2	-0,005	-0,048
224	1	6,573e-005	-0,001
224	2	0,004	-0,048
225	1	3,268e-004	5,291e-006
225	2	0,022	3,668e-004
226	1	1,001e-005	-0,001
226	2	0,001	-0,048
227	1	3,842e-006	0,001
227	2	1,886e-004	0,048
228	1	9,754e-006	-0,001
228	2	0,001	-0,048
229	1	-1,376e-005	-0,001
229	2	0,001	-0,048
230	1	-1,933e-004	8,652e-007
230	2	-0,008	5,518e-005
231	1	-1,525e-004	-2,718e-007
231	2	-0,007	-2,577e-006
232	1	3,339e-006	-4,69e-007
232	2	1,502e-004	-3,002e-005
233	1	3,074e-006	-4,686e-007
233	2	2,402e-004	-2,999e-005
234	1	-3,615e-004	-1,014e-006
234	2	-0,024	-7,434e-005
235	1	-4,692e-004	-2,637e-006
235	2	-0,031	-1,828e-004
236	1	-2,424e-004	-3,467e-006
236	2	-0,013	-2,354e-004
237	1	-9,192e-006	0
237	2	3,433e-004	7,532e-007
239	2	0	-6,38e-007
240	1	1,696e-005	0
240	2	0,001	0
241	1	1,023e-005	0
241	2	0,001	1,745e-006
243	1	3,68e-006	0
243	2	1,687e-004	1,775e-006
245	1	1,026e-005	0
245	2	0,001	1,79e-006
246	1	1,042e-005	3,177e-006
246	2	0,001	2,504e-004
247	1	4,107e-006	7,442e-006
247	2	1,955e-004	0,001
249	1	1,07e-005	7,442e-006
249	2	0,001	0,001
251	1	1,698e-005	3,671e-007
251	2	0,001	3,318e-005
253	1	-9,219e-006	7,404e-006

Вузол	Завантаження	Значення	
		R _x	R _{ux}
253	2	3,442e-004	0,001
255	1	0	3,875e-006
255	2	0	3,135e-004
256	1	0	0,005

256	2	0	0,39
257	1	-9,299e-006	0,005
257	2	3,472e-004	0,39
259	1	3,765e-005	1,389e-005
259	2	-0,002	0,001
260	1	-6,64e-006	0
260	2	4,437e-004	2,704e-006
261	1	1,696e-005	0
261	2	0,001	7,64e-007
262	1	8,175e-005	-4,563e-007
262	2	0,004	-1,852e-005
263	1	-2,114e-005	-3,395e-006
263	2	-0,001	-2,965e-004
264	1	1,695e-005	2,208e-006
264	2	0,001	1,765e-004
265	1	1,669e-005	0,003
265	2	0,001	0,207
266	1	-1,194e-004	-1,557e-007
266	2	-0,006	-6,606e-006
267	1	7,767e-005	7,086e-006
267	2	0,004	0,001
268	1	1,042e-005	0,003
268	2	0,001	0,207
270	1	4,815e-006	0,003
270	2	2,434e-004	0,207
272	1	1,073e-005	-0,001
272	2	0,001	-0,069
273	1	-1,062e-004	1,231e-006
273	2	-0,002	4,776e-005
390	1	8,624e-006	2,536e-006
390	2	0,001	1,448e-004
391	1	-3,755e-005	-3,143e-006
391	2	-0,001	-1,484e-004
403	1	3,541e-006	2,523e-006
403	2	1,273e-004	1,439e-004
404	1	1,022e-005	2,524e-006
404	2	0,001	1,439e-004
405	1	2,829e-005	2,514e-006
405	2	0,002	1,431e-004
406	1	-2,496e-005	2,497e-006
406	2	-0,001	1,416e-004
410	1	2,527e-006	-4,04e-004

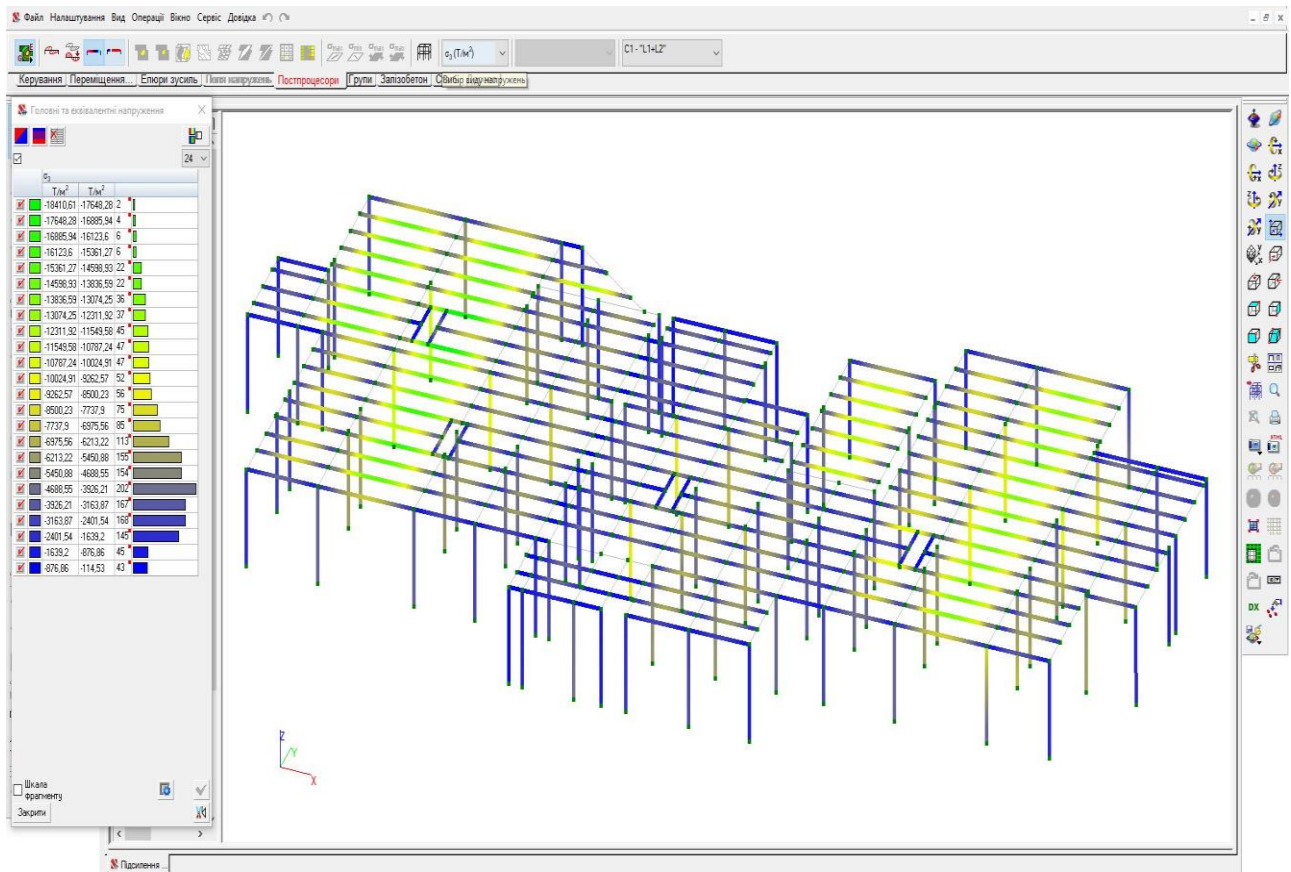


Рисунок 2.36 - Схема зусиль від величини R_y .

Таблиця 2.10 - Реакції у в'язях

Вузол	Завантаження	Значення	
		R_y	R_{uy}
169	1	0	2,145e-005
169	2	-1,782e-007	0,002
170	1	0	9,155e-006
170	2	0	3,326e-004
172	1	0	2,415e-005
172	2	0	0,001
174	1	0	7,027e-005
174	2	3,225e-007	0,004
175	1	-3,505e-007	7,031e-005
175	2	-2,985e-005	0,004
176	1	0	7,013e-005
176	2	-1,806e-006	0,004
177	1	0	-1,213e-004
177	2	-1,8e-006	-0,009
178	1	-9,074e-007	-7,688e-005
178	2	-9,146e-005	-0,004
179	1	-1,282e-006	1,868e-004
179	2	-4,647e-005	0,015
180	1	2,712e-006	1,4e-004
180	2	1,771e-004	0,012
181	1	0	-2,187e-004
181	2	-3,375e-007	-0,015

183	1	0	-2,286e-004
183	2	2,877e-007	-0,013
184	1	0	-7,154e-005
184	2	-1,016e-006	-0,006
185	1	0	2,413e-005
185	2	-1,364e-006	0,001
187	1	0	9,107e-006
187	2	-1,383e-006	3,304e-004
189	1	0	2,147e-005
189	2	-1,882e-006	0,002
190	1	1,094e-007	2,152e-005
190	2	1,06e-005	0,002
191	1	1,055e-007	9,047e-006
191	2	1,035e-005	3,296e-004
192	1	1,107e-007	2,478e-005
192	2	1,087e-005	0,001
193	1	1,149e-007	7,045e-005
193	2	1,114e-005	0,004
194	1	1,171e-007	-2,146e-004
194	2	1,14e-005	-0,016
196	1	-7,192e-007	-0,001
196	2	-6,649e-005	-0,038
197	1	1,66e-007	-2,807e-004
197	2	1,276e-005	-0,018
198	1	-8,353e-006	-2,272e-004
198	2	-1,786e-004	-0,013
199	1	-2,67e-006	1,241e-004
199	2	-1,838e-004	0,004
200	1	1,101e-004	1,232e-004
200	2	0,008	0,008
201	1	-1,717e-006	8,954e-006
201	2	-9,951e-005	3,297e-004
202	1	9,832e-005	8,974e-006
202	2	0,006	3,376e-004
203	1	9,835e-005	2,596e-005
203	2	0,006	0,002
204	1	-1,718e-006	2,59e-005
204	2	-9,963e-005	0,002
205	1	-1,722e-006	6,999e-005
205	2	-9,987e-005	0,004
206	1	9,809e-005	6,921e-005
206	2	0,006	0,004
207	1	9,849e-005	-1,744e-004
207	2	0,007	-0,012
208	1	-1,721e-006	-1,482e-004
208	2	-9,98e-005	-0,01
209	1	2,002e-005	-1,797e-004
209	2	0,001	-0,011
210	1	9,81e-005	-2,704e-004
210	2	0,006	-0,018

211	1	-3,733e-006	6,179e-005
211	2	-2,036e-004	0,003
212	1	9,924e-005	-4,255e-005
212	2	0,007	0,004
213	1	2,959e-004	-1,12e-004
213	2	0,02	-0,005
214	1	3,922e-004	-3,509e-005
214	2	0,026	0,002
215	1	4,061e-004	2,284e-005
215	2	0,027	0,002
216	1	-0,004	1,072e-005
216	2	-0,268	0,001
217	1	3,918e-004	2,439e-005
217	2	0,026	0,001
218	1	3,916e-004	6,904e-005
218	2	0,026	0,004
219	1	3,894e-004	-1,766e-004
219	2	0,026	-0,012
220	1	3,901e-004	-2,717e-004
220	2	0,026	-0,019
221	1	-7,521e-007	3,176e-004
221	2	-5,707e-005	0,015
222	1	4,762e-006	1,507e-004
222	2	3,37e-004	0,009
223	1	2,55e-004	3,155e-005
223	2	0,019	-0,001
224	1	2,524e-004	1,003e-004
224	2	0,019	0,006
225	1	-3,564e-006	3,036e-004
225	2	-2,442e-004	0,02
226	1	2,532e-004	2,496e-005
226	2	0,019	0,001
227	1	-0,001	9,713e-006
227	2	-0,096	4,802e-004
228	1	2,535e-004	2,423e-005
228	2	0,019	0,003
229	1	2,533e-004	-3,427e-005
229	2	0,019	0,002
230	1	-1,41e-006	-1,831e-004
230	2	-8,987e-005	-0,006
231	1	0	-1,101e-004
231	2	-2,046e-005	-0,004
232	1	1,876e-007	8,74e-006
232	2	1,201e-005	3,983e-004
233	1	1,875e-007	1,946e-005
233	2	1,2e-005	0,001
234	1	-1,351e-006	-2,69e-004
234	2	-8,683e-005	-0,018
235	1	5,916e-007	-0,001
235	2	4,303e-005	-0,043

236	1	1,391e-006	1,7e-004
236	2	9,446e-005	0,003
237	1	0	-2,283e-005
237	2	-3,013e-007	0,001
239	2	9,212e-007	1,625e-006
240	1	0	4,227e-005
240	2	8,514e-007	0,003
241	1	0	2,552e-005
241	2	-6,982e-007	0,001
243	1	0	9,306e-006
243	2	-7,1e-007	4,3e-004
245	1	0	2,561e-005
245	2	0	0,003
246	1	2,15e-006	2,601e-005
246	2	1,795e-004	0,002
247	1	-2,977e-006	1,037e-005
247	2	-2,396e-004	4,968e-004
249	1	-2,977e-006	2,67e-005
249	2	-2,396e-004	0,001
251	1	5,502e-006	4,232e-005
251	2	4,385e-004	0,003
253	1	-2,961e-006	-2,29e-005
253	2	-2,383e-004	0,001
255	1	1,262e-006	0
255	2	9,952e-005	1,607e-006
256	1	-0,002	0
256	2	-0,156	1,593e-006
257	1	-0,002	-2,31e-005
257	2	-0,156	0,001
259	1	-1,107e-005	-3,277e-004
259	2	-0,001	-0,018
260	1	0	-1,649e-005
260	2	-1,165e-006	0,001
261	1	0	4,229e-005
261	2	1,165e-006	0,003
262	1	1,825e-007	9,486e-005
262	2	7,407e-006	0,005
263	1	9,711e-006	1,062e-005
263	2	0,001	0,001
264	1	0,004	4,228e-005
264	2	0,312	0,003
265	1	-0,001	4,169e-005
265	2	-0,083	0,003
266	1	-1,825e-007	1,639e-004
266	2	-7,407e-006	0,005
267	1	-2,843e-006	7,696e-005
267	2	-2,173e-004	0,004
268	1	-0,001	2,602e-005
268	2	-0,083	0,001
270	1	-0,001	1,213e-005

270	2	-0,083	0,001
272	1	0,003	2,679e-005
272	2	0,248	0,002
273	1	4,204e-006	2,135e-004
273	2	3,769e-004	0,01
390	1	-1,016e-006	2,154e-005
390	2	-5,804e-005	0,002
391	1	7,136e-006	-1,687e-004
391	2	3,313e-004	-0,009
403	1	-1,009e-006	8,953e-006
403	2	-5,756e-005	3,275e-004
404	1	-1,01e-006	2,555e-005
404	2	-5,757e-005	0,001
405	1	-1,007e-006	7,021e-005
405	2	-5,729e-005	0,004
406	1	-9,988e-007	-1,371e-004
406	2	-5,666e-005	-0,009
410	1	9,778e-005	7,193e-006
410	2	0,006	2,613e-004
411	1	1,933e-004	6,917e-005
411	2	0,013	0,004
412	1	1,934e-004	-2,708e-004
412	2	0,013	-0,018
423	1	1,928e-004	-5,125e-005
423	2	0,013	0,001

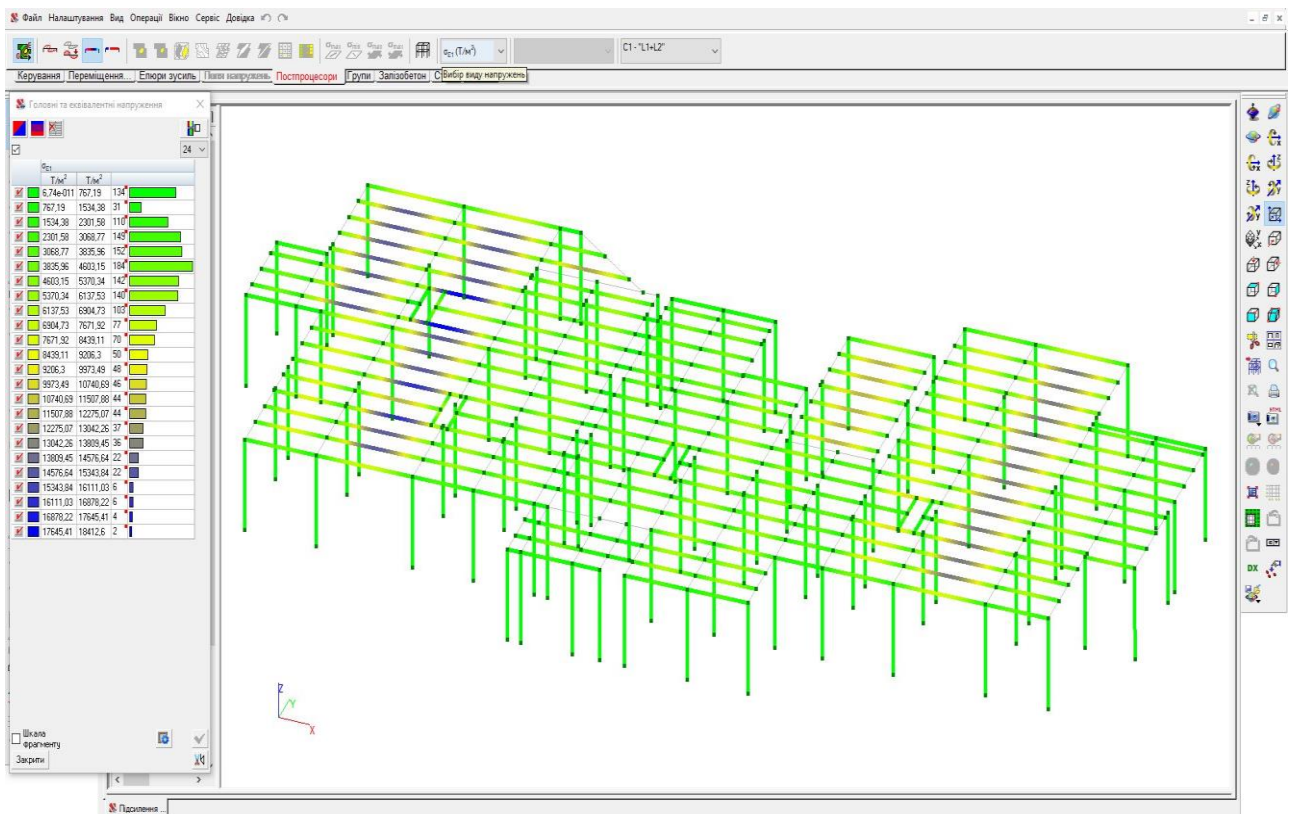


Рисунок 2.37 - Схема зусиль від величини Rz

Таблиця 2.11 -Реакції у в'язях

Вузол	Завантаження	Значення	
		R _Z	R _{UZ}
169	1	0,285	0
169	2	8,709	0
170	1	0,339	0
170	2	13,062	0
172	1	0,35	0
172	2	13,305	0
174	1	0,316	0
174	2	14,037	0
175	1	0,36	0
175	2	20,293	0
176	1	0,277	0
176	2	7,919	0
177	1	0,277	0
177	2	7,993	0
178	1	0,389	0
178	2	22,71	0
179	1	0,354	0
179	2	16,715	0
180	1	0,344	0
180	2	14,527	-1,294e-007
181	1	0,754	0
181	2	57,513	0
183	1	0,458	0
183	2	29,062	0
184	1	0,755	0
184	2	56,864	0
185	1	0,463	0
185	2	31,058	0
187	1	0,452	0
187	2	30,77	0
189	1	0,382	0
189	2	20,492	0
190	1	0,374	0
190	2	19,397	0
191	1	0,439	0
191	2	29,323	0
192	1	0,42	0
192	2	25,438	0
193	1	0,694	0
193	2	51,483	0
194	1	0,488	0
194	2	32,678	0
196	1	0,454	0
196	2	25,201	-1,926e-007
197	1	0,313	0
197	2	15,14	0
198	1	0,281	0
198	2	4,97	0
199	1	0,391	0
199	2	10,124	0

Вузол	Завантаження	Значення	
		R _Z	R _{UZ}
200	1	0,448	0
200	2	15,258	0
201	1	0,342	0
201	2	13,621	0
202	1	0,332	0
202	2	11,972	0
203	1	0,343	0
203	2	12,202	0
204	1	0,354	0
204	2	13,874	0
205	1	0,498	0
205	2	23,045	0
206	1	0,479	0
206	2	20,125	0
207	1	0,36	0
207	2	13,56	0
208	1	0,372	0
208	2	15,495	0
209	1	0,377	0
209	2	9,645	0
210	1	0,182	0
210	2	3,216	0
211	1	0,214	0
211	2	1,611	0
212	1	0,266	3,275e-007
212	2	7,68	2,163e-005
213	1	0,24	0
213	2	5,222	0
214	1	0,277	0
214	2	9,433	0
215	1	0,561	0
215	2	26,934	0
216	1	0,425	0
216	2	21,37	6,421e-007
217	1	0,424	0
217	2	20,072	0
218	1	0,579	1,292e-006
218	2	33,913	8,569e-005
219	1	0,364	0
219	2	13,146	0
220	1	0,182	1,285e-006
220	2	3,226	8,52e-005
221	1	0,279	0
221	2	9,948	0
222	1	0,461	0
222	2	22,123	-4,959e-007
223	1	0,205	-7,65e-007
223	2	4,415	-5,755e-005
224	1	0,389	0
224	2	17,331	0

Вузол	Завантаження	Значення	
		R _Z	R _{UZ}
225	1	0,47	0
225	2	19,135	1,65e-007
226	1	0,326	0
226	2	16,16	0
227	1	0,507	0
227	2	30,485	-3,484e-007
228	1	0,46	0
228	2	27,635	0
229	1	0,325	0
229	2	14,524	0
230	1	0,262	0
230	2	7,154	0
231	1	0,448	0
231	2	20,814	0
232	1	0,381	0
232	2	19,858	0
233	1	0,309	0
233	2	14,389	0
234	1	0,492	0
234	2	20,605	-2,011e-007
235	1	0,461	0
235	2	22,124	0
236	1	0,279	0
236	2	9,948	-2,834e-007
237	1	0,463	0
237	2	19,491	0
239	1	0,29	0
239	2	9,329	0
240	1	0,494	0
240	2	23,095	0
241	1	0,404	0
241	2	20,29	0
243	1	0,404	0
243	2	21,629	0
245	1	0,333	0
245	2	15,052	0
246	1	0,379	0
246	2	20,82	0
247	1	0,48	0
247	2	29,644	0
249	1	0,478	0
249	2	28,51	0
251	1	0,655	0
251	2	48,253	0
253	1	0,622	0
253	2	45,05	0
255	1	0,387	0
255	2	21,563	0

256	1	0,313	0
256	2	12,234	0
257	1	0,575	0
257	2	33,793	0
259	1	0,372	0
259	2	17,109	-2,839e-006
260	1	0,285	0
260	2	7,601	0
261	1	0,271	0
261	2	8,683	0
262	1	0,269	0
262	2	7,493	0
263	1	0,571	0
263	2	33,94	0
264	1	0,42	0
264	2	29,782	1,061e-006
265	1	0,324	0
265	2	19,91	0
266	1	0,275	0
266	2	9,307	0
267	1	0,56	0
267	2	30,412	0
268	1	0,401	0
268	2	25,144	0
270	1	0,432	0
270	2	28,233	0
272	1	0,372	0
272	2	19,95	1,321e-006
273	1	0,308	0
273	2	9,584	-1,131e-006
390	1	0,335	0
390	2	14,857	0
391	1	0,378	0
391	2	10,368	0
403	1	0,399	0
403	2	22,31	0
404	1	0,41	0
404	2	22,563	0
405	1	0,6	0
405	2	39,481	0
406	1	0,439	0
406	2	26,219	0
410	1	0,366	0
410	2	44,247	0
411	1	0,283	6,277e-007
411	2	44,329	4,199e-005
412	1	0,184	6,279e-007
412	2	23,601	4,201e-005
423	1	0,225	0
423	2	21,997	0

Розглянемо конструктивну групу «Другорядні балки» (рис.2.38)

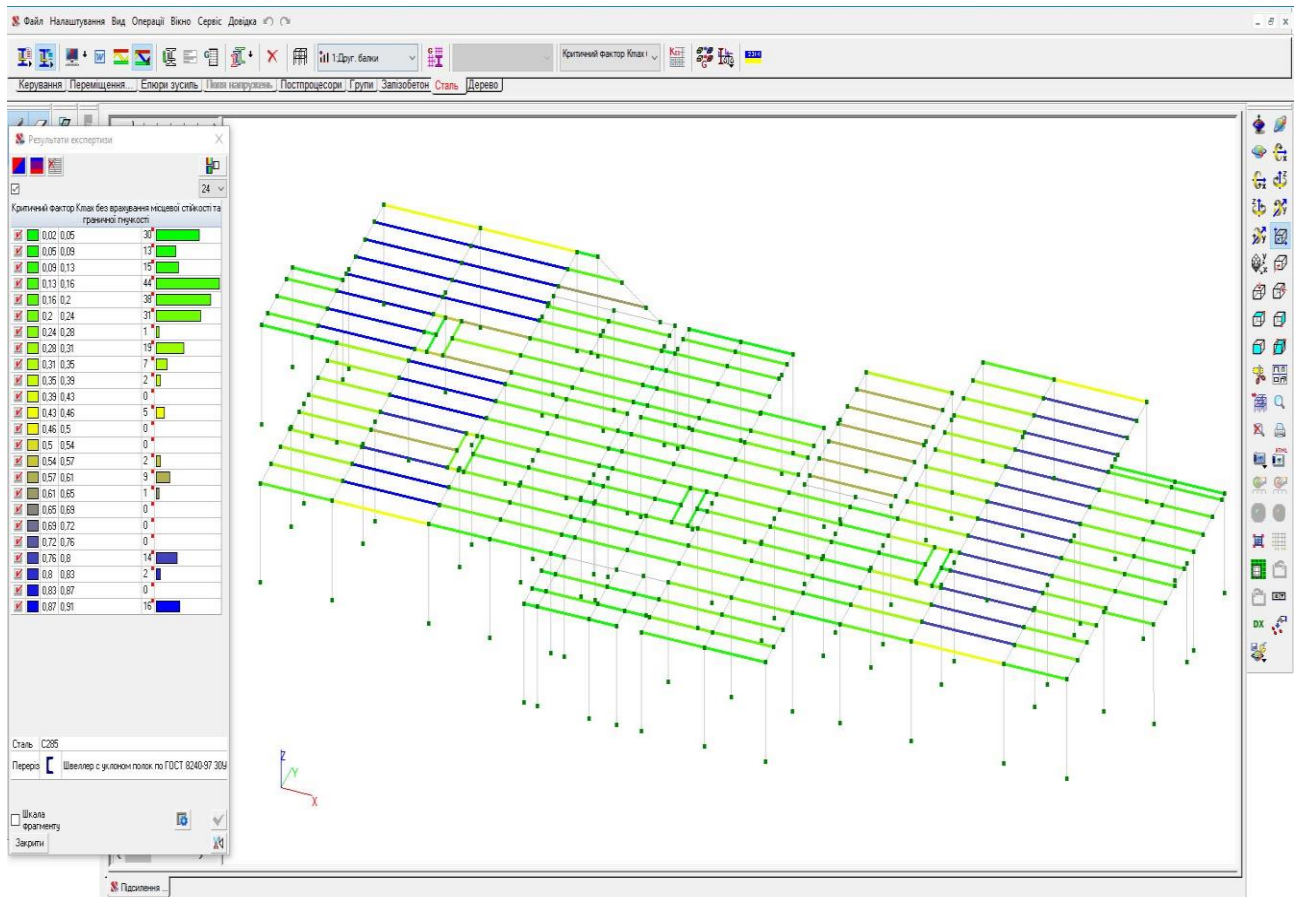


Рисунок 2.38 - Зображення коефіцієнту використання другорядних балок.

Конструктивна група Друг. балки. Елемент № 5 (табл. 2.13)

Тип елемента: Елемент загального виду

Сталь: С285


Довжина елемента 0,43 м

Гранична гнучкість для стиснених елементів: 180 - 60а

Гранична гнучкість для розтягнутих елементів: 400

Коефіцієнт умов роботи 0,9

Таблиця 2.13 – Другорядні балки

Кількість закріплень стиснутого пояса в прольоті	Вид навантаження в прольоті	Епюра М	Пояс, до якого прикладене навантаження
Без закріплень	Рівномірно розподілена		Стиснутий

Коефіцієнт надійності з відповідальності 1

Коефіцієнт надійності з відповідальності (аварійний стан) 0,97

Таблиця 2.14 - Додаткові коефіцієнти умов роботи

Розрахунок на міцність за сейсміки	0
Розрахунок на стійкість за сейсміки	0

Коефіцієнт розрахункової довжини в площині X_1OZ_1 1

Коефіцієнт розрахункової довжини в площині X_1OY_1 1

Відстань між точками розкріплення із площини згину:
коефіцієнт до геометричної довжини = 1

Робота перерізу з нестійкою стінкою неприпустима

Тип епюри моментів



Положення навантаження



Відстань між розкріпленнями із площі згину:

коефіцієнт до геометричної довжини = 1

Коефіцієнти розрахункової довжини, що залежать від умов закріплення опорних перерізів:

поворот із площини згину = 1

депланація = 1

Співвідношення кінцевих моментів $\psi = 0$

Профіль: Швелер з ухилом полиць за ГОСТ 8240-97 30У (рис.2.39)

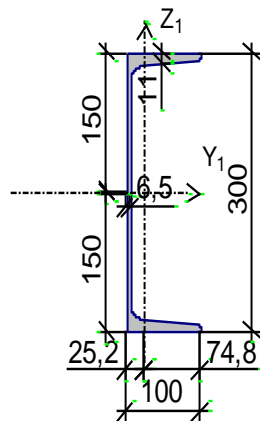


Рисунок 2.39 - Переріз

Виконаємо розрахунки Другорядних балок (табл.2.15)

Таблиця 2.15 - Розрахунки по Другорядних балках

Результати розрахунку	Перевірка	Коефіцієнт використання	Комбінація
п. 9.2.1	Міцність при дії згинального моменту M_y	$4,37 \cdot 10^{-003}$	L1+L2
п. 9.2.1	Міцність при дії поперечної сили Q_z	0,02	L1+L2
п. 10.1.1	Міцність при сумісній дії поздовжньої сили та згинальних моментів без врахування пластики	$4,37 \cdot 10^{-003}$	L1+L2
пп. 8.1.3, 8.2.2, 8.2.5	Стійкість при стискові у площині XOY (XOU)	$1,85 \cdot 10^{-006}$	L1+L2
пп. 8.1.3, 8.2.2, 8.2.5	Стійкість при стискові у площині XOZ (XOV)	$1,77 \cdot 10^{-006}$	L1+L2
пп. 8.1.3, 8.2.1	Міцність при центральному стискові/розтягу	$1,77 \cdot 10^{-006}$	L1+L2
п. 9.4.1	Стійкість плоскої форми згину	$4,37 \cdot 10^{-003}$	L1+L2
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині XOY	0,1	L1+L2
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині XOZ	0,02	L1+L2
пп. 8.3.2, 9.5.1-9.5.8, 10.4.2, 10.4.5	Гранична гнучкість стінки з умови місцевої стійкості	0,93	L1+L2
пп. 8.3.7, 9.5.14, 10.4.6, 10.4.7	Гранична гнучкість звису полиці (поясного листа) з умови місцевої стійкості	0,6	L1+L2

Коефіцієнт використання 0,93 - Гранична гнучкість стінки з умови місцевої стійкості

Конструктивна група Друг. балки. Елемент № 11 (табл. 2.16 - 2.19)

Тип елемента: Елемент загального виду

Сталь: С285

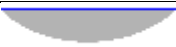
Довжина елемента 1,56 м

Гранична гнучкість для стиснених елементів: 180 - 60a

Гранична гнучкість для розтягнутих елементів: 400

Коефіцієнт умов роботи 0,9

Табл. 2.16 - Другорядні балки. Елемент № 11

Кількість закріплень стиснутого пояса в прольоті	Вид навантаження в прольоті	Епюра M	Пояс, до якого прикладене навантаження
Без закріплень	Рівномірно розподілена		Стиснутий

Коефіцієнт надійності з відповідальності 1

Коефіцієнт надійності з відповідальності (аварійний стан) 0,97

Таблиця 2.17 - Додаткові коефіцієнти умов роботи

Розрахунок на міцність за сейсміки	0
Розрахунок на стійкість за сейсміки	0

Коефіцієнт розрахункової довжини в площині X_1OZ_1 1

Коефіцієнт розрахункової довжини в площині X_1OY_1 1

Відстань між точками розкріплення із площини згину:

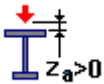
коефіцієнт до геометричної довжини = 1

Робота перерізу з нестійкою стінкою неприпустима

Тип епюри моментів



Положення навантаження



Відстань між розкріпленнями із площі згину:

коефіцієнт до геометричної довжини = 1

Коефіцієнти розрахункової довжини, що залежать від умов закріплення опорних перерізів:

поворот із площини згину = 1

депланція = 1

Співвідношення кінцевих моментів у = 0

Профіль: Швелер з ухилом полиць за ГОСТ 8240-97 30У (рис. 2.40)

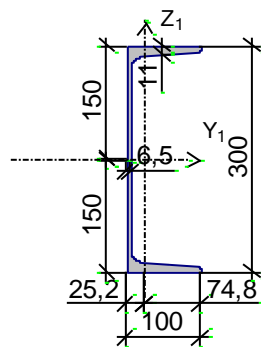


Рисунок 2.40 - Переріз

Виконаємо розрахунки Другорядних балок, Елемент 11 (табл.2.18)

Таблиця 2.18 – Розрахунки Другорядних балок, Елемент 11

Результати розрахунку	Перевірка	Коефіцієнт використання	Комбінація
п. 9.2.1	Міцність при дії згинального моменту M_y	0,05	L1+L2
п. 9.2.1	Міцність при дії поперечної сили Q_z	0,05	L1+L2
п. 10.1.1	Міцність при сумісній дії поздовжньої сили та згинальних моментів без врахування пластики	0,05	L1+L2
пп. 8.1.3, 8.2.1	Міцність при центральному стисковому/розтягу	$2,96 \cdot 10^{-006}$	L1+L2
п. 9.4.1	Стійкість плоскої форми згину	0,05	L1+L2
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині XOY	0,14	L1+L2
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині XOZ	0,03	L1+L2
пп. 8.3.2, 9.5.1-9.5.8, 10.4.2, 10.4.5	Гранична гнучкість стінки з умови місцевої стійкості	0,45	L1+L2
пп. 8.3.7, 9.5.14, 10.4.6, 10.4.7	Гранична гнучкість звису полиці (поясного листа) з умови місцевої стійкості	0,12	L1+L2

Коефіцієнт використання 0,45 - Гранична гнучкість стінки з умови місцевої стійкості

Таблиця 2.19 - Екстремальні значення факторів. Група Другорядні Балки

Перевірка	Фактор	Мінімум			Максимум		
		Елемент	Значення	Комбінація	Елемент	Значення	Комбінація
п. 9.2.1	Міцність при дії згинального моменту M_y	405	$3,67e-003$	L1+L2~ Переріз 2	307	0,55	L1+L2~ Переріз 1
п. 9.2.1	Міцність при дії згинального моменту M_z	588	$3,14e-005$	L1+L2~ Переріз 3	612	0,01	L1+L2~ Переріз 3
п. 9.2.1	Міцність при дії поперечної сили Q_y	386	$5,69e-006$	L1+L2~ Переріз 1	612	$5,79e-004$	L1+L2~ Переріз 1
п. 9.2.1	Міцність при дії поперечної сили Q_z	402	0,01	L1+L2~ Переріз 3	349	0,35	L1+L2~ Переріз 3
п. 10.1.1	Міцність при сумісній дії поздовжньої сили та згинальних моментів без врахування пластики	405	$3,67e-003$	L1+L2~ Переріз 2	307	0,55	L1+L2~ Переріз 1

пп. 8.1.3, 8.2.2, 8.2.5	Стійкість при стискові у площині XOY (XOU)	5	1,85e-006	L1+L2~ Переріз 1	18	5,66e-004	L1+L2~ Переріз 1
пп. 8.1.3, 8.2.2, 8.2.5	Стійкість при стискові у площині XOZ (XOV)	323	1,09e-006	L1+L2~ Переріз 1	18	2,69e-004	L1+L2~ Переріз 1
пп. 10.2.4, 10.2.5, 10.2.8, 10.3.1, 10.3.2	Стійкість із площини дії моменту Mz при позацентровому стискові	624	2,47e-006	L1~ Переріз 2	353	8,26e-005	L1+L2~ Переріз 1
пп. 8.1.3, 8.2.1	Міцність при центральному стискові/розтягу	382	1,04e-006	L1+L2~ Переріз 1	18	2,46e-004	L1+L2~ Переріз 1
п. 9.2.1	Міцність за зведеними напруженнями при одночасній дії згинального моменту та поперечної сили	394	9,37e-004	L1~ Переріз 1	349	0,28	L1+L2~ Переріз 1
п. 9.4.1	Стійкість плоскої форми згину	405	3,67e-003	L1+L2~ Переріз 2	304	0,91	L1+L2~ Переріз 2
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині XOY	405	0,02	L1+L2~ Переріз 1	1	0,7	L1~ Переріз 1
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині XOZ	405	0,01	L1+L2~ Переріз 1	1	0,17	L1~ Переріз 1
пп. 8.3.2, 9.5.1-9.5.8, 10.4.2, 10.4.5	Гранична гнучкість стінки з умови місцевої стійкості	11	0,45	L1+L2~ Переріз 2	5	0,93	L1+L2~ Переріз 1
пп. 8.3.7, 9.5.14, 10.4.6, 10.4.7	Гранична гнучкість звису полиці (поясного листа) з умови місцевої стійкості	405	0,03	L1+L2~ Переріз 2	5	0,6	L1+L2~ Переріз 1

Ми виконуємо статичний розрахунок другорядної балки, аналогічно до балочної плити, за нерозрізною схемою багато пролітних балок, які мають головні балки як опори.

У випадку, коли кількість пролетів перевищує п'ять, другорядні балки, так само як і плити, розраховуються за схемою для п'яти пролетів. Важливо зазначити, що балки навантажені рівномірно розподіленим навантаженням.

Розглянемо використання Головних балок: Конструктивна група Головні балки (рис. 2.41)

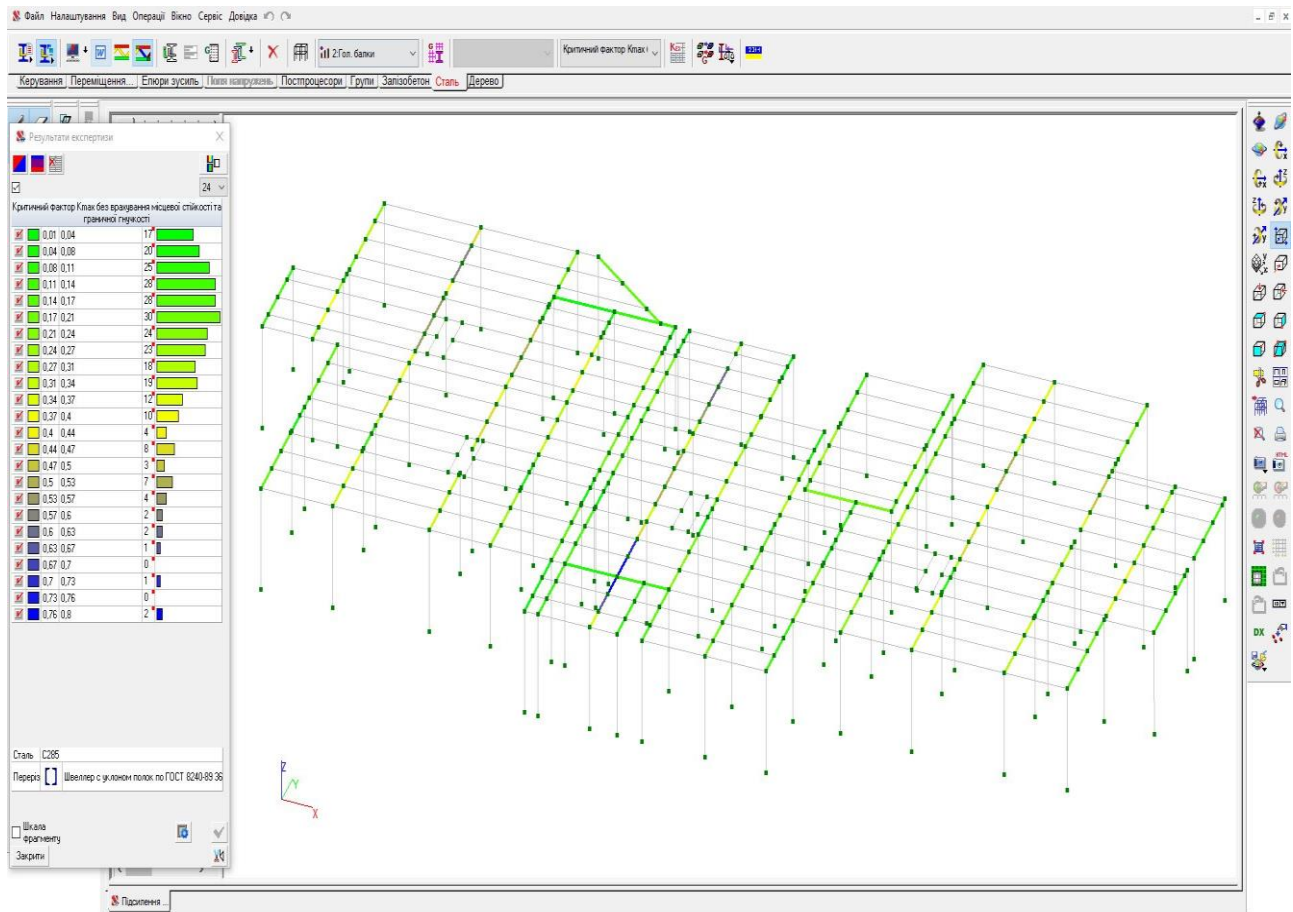


Рисунок 2.41 - Зображення коефіцієнту використання головних балок

Конструктивна група Гол. балки. Елемент № 111 (табл.2.20- 2.22)

Відношення В та ширини профілю (110 мм) повинно бути більшим за 3.0.

Тип елемента: Елемент загального виду

Сталь: С285

Довжина елемента 0,8 м

Гранична гнучкість для стиснених елементів: 180 - 60а

Гранична гнучкість для розтягнутих елементів: 400

Коефіцієнт умов роботи 0,9 (табл. 2.20-

Таблиця 2.20 – Головні балки. Елемент 111

Кількість закріплень стиснутого поясу в прольоті	Вид навантаження в прольоті	Епюра М	Пояс, до якого прикладене навантаження
Без закріплень	Рівномірно розподілена		Стиснутий

Коефіцієнт надійності з відповідальності 1

Коефіцієнт надійності з відповідальності (аварійний стан) 0,97

Таблиця 2.21 - Додаткові коефіцієнти умов роботи

Розрахунок на міцність за сейсміки	0
Розрахунок на стійкість за сейсміки	0

Непружна робота перерізу не допускається

Коефіцієнт розрахункової довжини в площині X_1OZ_1 1

Коефіцієнт розрахункової довжини в площині X_1OY_1 1

Відстань між точками розкріплення із площини згину:

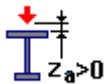
коефіцієнт до геометричної довжини = 1

Робота перерізу з нестійкою стінкою неприпустима

Тип епюри моментів



Положення навантаження



Відстань між розкріпленнями із площі згину:

коефіцієнт до геометричної довжини = 1

Коефіцієнти розрахункової довжини, що залежать від умов закріплення опорних перерізів:

поворот із площини згину = 1

депланція = 1

Співвідношення кінцевих моментів $\psi = 0$

Профіль: Швелер з ухилом полиць за ГОСТ 8240-89 36 (рис. 2.42)

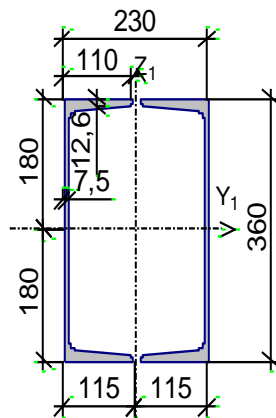


Рисунок 2.42 - Переріз

Таблиця 2.22 - Розрахунки Головних балок. Елемент 111

Результати розрахунку	Перевірка	Коефіцієнт використання	Комбінація
п. 9.2.1	Міцність вітки при дії згинального моменту M_y	0,46	L1+L2
п. 9.2.1	Міцність вітки при дії згинального моменту M_z	$6,66 \cdot 10^{-005}$	L1+L2
пп. 9.2.1, 9.2.3	Міцність вітки при дії поперечної сили V_z	0,26	L1+L2
п. 10.1.1, 10.3.3	Міцність вітки при сумісній дії поздовжньої сили та згинальних моментів без врахування пластики	0,46	L1+L2
пп. 8.1.3, 8.2.3-8.2.5	Стійкість вітки при стисковій у площині XOY	$3,03 \cdot 10^{-005}$	L1+L2
пп. 8.1.3, 8.2.3-8.2.5	Стійкість вітки при стисковій у площині XOZ	$3,03 \cdot 10^{-005}$	L1+L2
пп. 10.2.4, 10.2.5, 10.2.8, 10.3.3-10.3.5	Стійкість вітки з площини дії моменту M_z при позацентровому стисковій	$3,03 \cdot 10^{-005}$	L1+L2
п. 9.4.1	Стійкість плоскої форми згину вітки	0,46	L1+L2
пп. 8.3.2, 9.5.1-9.5.8, 10.4.2, 10.4.5	Гранична гнучкість стінки вітки з умови місцевої стійкості	0,47	L1+L2
пп. 8.3.7, 9.5.14, 10.4.6, 10.4.7	Гранична гнучкість звису полиці вітки з умови місцевої стійкості	0,37	L1+L2

Коефіцієнт використання 0,47 - Гранична гнучкість стінки вітки з умови місцевої стійкості

Конструктивна група Головні балки. Елемент № 178 (табл. 2.23-

Відношення В та ширини профілю (110 мм) повинно бути більшим за 3.0.

Тип елемента: Елемент загального виду

Сталь: С285


Довжина елемента 0,37 м

Гранична гнучкість для стиснених елементів: 180 - 60а

Гранична гнучкість для розтягнутих елементів: 400

Коефіцієнт умов роботи 0,9

Таблиця 2.23 - Головні балки. Елемент 178

Кількість закріплень стиснутого пояса в прольоті	Вид навантаження в прольоті	Епюра М	Пояс, до якого прикладене навантаження
Без закріплень	Рівномірно розподілена		Стиснутий

Коефіцієнт надійності з відповідальності 1

Коефіцієнт надійності з відповідальності (аварійний стан) 0,97

Таблиця 2.24 - Додаткові коефіцієнти умов роботи

Розрахунок на міцність за сейсміки	0
Розрахунок на стійкість за сейсміки	0

Непружна робота перерізу не допускається

Коефіцієнт розрахункової довжини в площині X_1OZ_1 1

Коефіцієнт розрахункової довжини в площині X_1OY_1 1

Відстань між точками розкріплення із площини згину:

коефіцієнт до геометричної довжини = 1

Робота перерізу з нестійкою стінкою неприпустима

Тип епюри моментів



Положення навантаження



Відстань між розкріпленнями із площі згину:

коефіцієнт до геометричної довжини = 1

Коефіцієнти розрахункової довжини, що залежать від умов закріплення опорних перерізів:

поворот із площини згину = 1

депланція = 1

Співвідношення кінцевих моментів $\eta = 0$

Профіль: Швелер з ухилом полиць за ГОСТ 8240-89 36 (рис. 2.43)

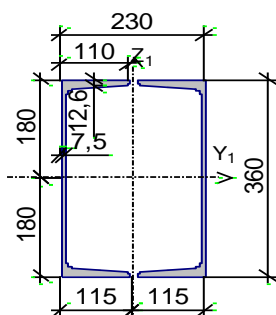


Рисунок 2.43 – Переріз

Таблиця 2.25 - Розрахунки Головних балок. Елемент 178

Результати розрахунку	Перевірка	Коефіцієнт використання	Комбінація
пп. 10.2.8, 10.2.10, 10.3.2, 10.3.1, 10.3.2	Стійкість у площині дії моменту M_z при позацентровому стискові	$3,18 \cdot 10^{-005}$	L1+L2
пп. 8.1.3, 8.1.5, 8.2.2, 8.2.5	Загальна стійкість наскрізного стержня при центральному стискові у площині XOY	$2,89 \cdot 10^{-005}$	L1+L2
пп. 8.1.3, 8.1.5, 8.2.2, 8.2.5	Загальна стійкість наскрізного стержня при центральному стискові у площині XOZ	$2,89 \cdot 10^{-005}$	L1+L2
п. 9.2.1	Міцність вітки при дії згинального моменту M_y	0,03	L1+L2
п. 9.2.1	Міцність вітки при дії згинального моменту M_z	$7,01 \cdot 10^{-006}$	L1+L2
пп. 9.2.1, 9.2.3	Міцність вітки при дії поперечної сили V_z	0,04	L1+L2
п. 10.1.1, 10.3.3	Міцність вітки при сумісній дії поздовжньої сили та згинальних моментів без врахування пластики	0,03	L1+L2
пп. 8.1.3, 8.2.3-8.2.5	Стійкість вітки при стискові у площині XOY	$3,01 \cdot 10^{-005}$	L1+L2
п. 9.4.1	Стійкість плоскої форми згину вітки	0,03	L1+L2
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині XOY	0,03	L1+L2
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині XOZ	0,02	L1+L2
пп. 8.3.2, 9.5.1-9.5.8, 10.4.2, 10.4.5	Гранична гнучкість стінки вітки з умови місцевої стійкості	0,95	L1+L2
пп. 8.3.7, 9.5.14, 10.4.6, 10.4.7	Гранична гнучкість звису полиці вітки з умови місцевої стійкості	0,57	L1+L2

Коефіцієнт використання 0,95 - Гранична гнучкість стінки вітки з умови місцевої стійкості

Застосування балок включає їх використання для підтримки каркасів будинків та конструкцій покрівель. Однак їх також використовують для захисту конструкцій від екстремальних погодних умов. У будівельній промисловості конструкційної сталі балки грають критичну роль, часто виступаючи як опорні ферми чи основна структура будівель.

Таблиця 2.26 - Екстремальні значення факторів. Група Головні балки

Перевірка	Фактор	Мінімум			Максимум		
		Елемент	Значення	Комбінація	Елемент	Значення	Комбінація
пп. 10.2.8, 10.2.10, 10.3.2, 10.3.1, 10.3.2	Стійкість у площині дії моменту M_z при позадцентровому стиску	278	4,31e-006	L1+L2~ Переріз 1	257	1,05e-003	L1+L2~ Переріз 1
пп. 8.1.3, 8.1.5, 8.2.2, 8.2.5	Загальна стійкість наскрізного стержня при центральному стиску у площині XOY	475	1,07e-006	L1+L2~ Переріз 3	512	9,53e-004	L1+L2~ Переріз 1
пп. 8.1.3, 8.1.5, 8.2.2, 8.2.5	Загальна стійкість наскрізного стержня при центральному стиску у площині XOZ	475	1,07e-006	L1+L2~ Переріз 3	512	9,53e-004	L1+L2~ Переріз 1
п. 9.2.1	Міцність вітки при дії згинального моменту M_y	211	0,01	L1+L2~ Переріз 3	632	0,8	L1+L2~ Переріз 3
п. 9.2.1	Міцність вітки при дії згинального моменту M_z	580	1,e-006	L1+L2~ Переріз 1	491	1,68e-003	L1+L2~ Переріз 1
пп. 9.2.1, 9.2.3	Міцність вітки при дії поперечної сили V_z	453	9,44e-004	L1+L2~ Переріз 3	527	0,4	L1+L2~ Переріз 3
п. 10.1.1, 10.3.3	Міцність вітки при сумісній дії поздовжньої сили та згинальних моментів без врахування пластики	211	0,01	L1+L2~ Переріз 3	632	0,8	L1+L2~ Переріз 3
пп. 8.1.3, 8.2.3-8.2.5	Стійкість вітки при стиску у площині XOY	501	1,14e-006	L1+L2~ Переріз 3	257	9,6e-004	L1+L2~ Переріз 1
пп. 8.1.3, 8.2.3-8.2.5	Стійкість вітки при стиску у площині XOZ	501	1,14e-006	L1+L2~ Переріз 3	257	9,6e-004	L1+L2~ Переріз 1
п. 10.1.1	Згин вітки у двох головних площинах	266	2,1e-003	L1+L2~ Переріз 3	266	2,1e-003	L1+L2~ Переріз 3
пп. 10.2.4, 10.2.5, 10.2.8, 10.3.3-10.3.5	Стійкість вітки з площини дії моменту M_y при позадцентровому стиску	266	0,02	L1+L2~ Переріз 3	266	0,02	L1+L2~ Переріз 3
пп. 10.2.4, 10.2.5, 10.2.8, 10.3.3-10.3.5	Стійкість вітки з площини дії моменту M_z при позадцентровому стиску	530	1,28e-006	L1+L2~ Переріз 3	257	9,6e-004	L1+L2~ Переріз 1
пп. 8.1.1, 8.2.1	Міцність вітки при розтягу	507	1,06e-006	L1+L2~ Переріз 1	202	1,02e-005	L1~ Переріз 1
п. 9.4.1	Стійкість плоскої форми згину вітки	211	0,01	L1+L2~ Переріз 3	632	0,8	L1+L2~ Переріз 3
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині XOY	491	1,34e-003	L1~ Переріз 1	579	0,13	L1+L2~ Переріз 1
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині XOZ	491	8,78e-004	L1~ Переріз 1	579	0,09	L1+L2~ Переріз 1
пп. 8.3.2, 9.5.1-9.5.8, 10.4.2, 10.4.5	Гранична гнучкість стінки вітки з умови місцевої стійкості	111	0,47	L1+L2~ Переріз 1	178	0,95	L1+L2~ Переріз 1
пп. 8.3.7, 9.5.14, 10.4.6, 10.4.7	Гранична гнучкість звису полиці вітки з умови місцевої стійкості	454	0,08	L1+L2~ Переріз 1	266	0,64	L1+L2~ Переріз 3

Розглянемо конструктивну групу Колони (рис. 2.44)

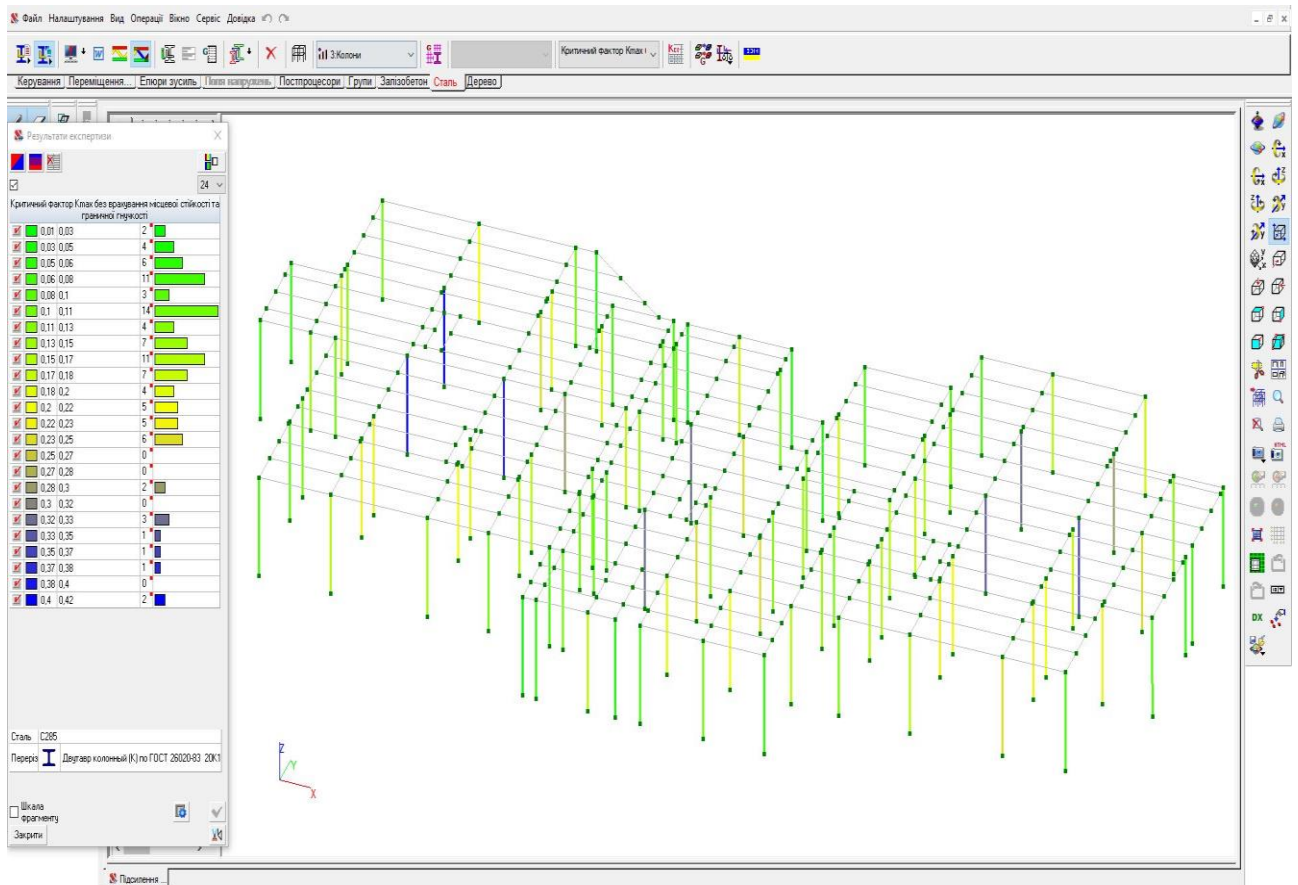


Рисунок 2.44 - Зображення коефіцієнту використання металевих колон

Конструктивна група Колони. Елемент № 57 (рис. 2.27 – 2.29)

Тип елемента: Стійка

Сталь: С285

Довжина елемента 2,5 м

Гранична гнучкість для стиснених елементів: 180 - 60а

Гранична гнучкість для розтягнутих елементів: 400

Коефіцієнт умов роботи 0,9

Таблиця 2.27 - Конструктивна група Колони

Кількість закріплень стиснутого пояса в прольоті	Вид навантаження в прольоті	Епюра М	Пояс, до якого прикладене навантаження
Без закріплень	Рівномірно розподілена		Стиснутий

Коефіцієнт надійності з відповідальності 1

Коефіцієнт надійності з відповідальності (аварійний стан) 0,97

Таблиця 2.28 - Додаткові коефіцієнти умов роботи

Розрахунок на міцність за сейсміки	0
Розрахунок на стійкість за сейсміки	0

Коефіцієнт розрахункової довжини в площині X_1OZ_1 1

Коефіцієнт розрахункової довжини в площині X_1OY_1 1

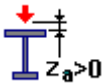
Відстань між точками розкріплення із площини згину:

коефіцієнт до геометричної довжини = 1

Тип епюри моментів



Положення навантаження



Відстань між розкріпленнями із площі згину:

коефіцієнт до геометричної довжини = 1

Коефіцієнти розрахункової довжини, що залежать від умов закріплення опорних перерізів:

поворот із площини згину = 1

депланація = 1

Співвідношення кінцевих моментів $\psi = 0$

Профіль: Двотавр колонний (К) за ГОСТ 26020-83 20К1 (рис. 2.45)

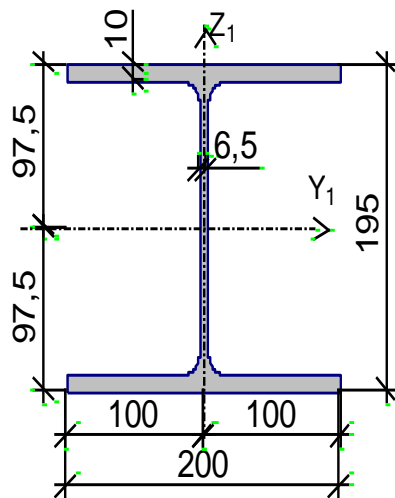


Рисунок 2.45 - Переріз

Таблиця 2.29 – Розрахунки Колон. Елемент 57

Результати розрахунку	Перевірка	Коефіцієнт використання	Комбінація
п. 9.2.1	Міцність при дії згинального моменту M_y	$1,48 \cdot 10^{-003}$	L1+L2
п. 9.2.1	Міцність при дії згинального моменту M_z	$3,84 \cdot 10^{-003}$	L1+L2
п. 9.2.1	Міцність при дії поперечної сили Q_y	$1,28 \cdot 10^{-004}$	L1+L2
п. 9.2.1	Міцність при дії поперечної сили Q_z	$3,44 \cdot 10^{-004}$	L1+L2
п. 10.1.1	Міцність при сумісній дії поздовжньої сили та згинальних моментів без врахування пластики	0,03	L1+L2
пп. 8.1.3, 8.2.2, 8.2.5	Стійкість при стисковій у площині XOY (XOU)	0,02	L1+L2
пп. 8.1.3, 8.2.2, 8.2.5	Стійкість при стисковій у площині XOZ (XOV)	0,02	L1+L2
пп. 10.2.2, 10.2.10	Стійкість у площині дії моменту M_y при позacentровому стисковій	0,02	L1+L2
пп. 10.2.9, 10.2.10	Стійкість при стисковій зі згином у двох площинах	0,03	L1+L2
пп. 8.1.3, 8.2.1	Міцність при центральному стисковій/розтягу	$5,76 \cdot 10^{-004}$	L1
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині XOY	0,33	L1
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині XOZ	0,2	L1
пп. 8.3.2, 9.5.1-9.5.8, 10.4.2, 10.4.5	Гранична гнучкість стінки з умови місцевої стійкості	0,49	L1+L2
пп. 8.3.7, 9.5.14, 10.4.6, 10.4.7	Гранична гнучкість звису полиці (поясного листа) з умови місцевої стійкості	0,61	L1+L2

Коефіцієнт використання 0,61 - Гранична гнучкість звису полиці (поясного листа) з умови місцевої стійкості

Конструктивна група Колони. Елемент № 59 (табл. 2.30-2.32)

Тип елемента: Стійка

Сталь: С285


Довжина елемента 2,5 м

Гранична гнучкість для стиснених елементів: 180 - 60а

Гранична гнучкість для розтягнутих елементів: 400

Коефіцієнт умов роботи 0,9

Таблиця 2.30 - Конструктивна група Колони. Елемент 59

Кількість закріплень стиснутого пояса в прольоті	Вид навантаження в прольоті	Епюра М	Пояс, до якого прикладене навантаження
Без закріплень	Рівномірно розподілена		Стиснутий

Коефіцієнт надійності з відповідальності 1

Коефіцієнт надійності з відповідальності (аварійний стан) 0,97

Таблиця 2.31 - Додаткові коефіцієнти умов роботи

Розрахунок на міцність за сейсміки	0
Розрахунок на стійкість за сейсміки	0

Коефіцієнт розрахункової довжини в площині X_1OZ_1 1

Коефіцієнт розрахункової довжини в площині X_1OY_1 1

Відстань між точками розкріплення із площини згину:
коефіцієнт до геометричної довжини = 1

Тип епюри моментів



Положення навантаження



Відстань між розкріпленнями із площі згину:

коефіцієнт до геометричної довжини = 1

Коефіцієнти розрахункової довжини, що залежать від умов закріплення опорних перерізів:

поворот із площини згину = 1

депланация = 1

Співвідношення кінцевих моментів $\eta = 0$

Профіль: Двотавр колонний (К) за ГОСТ 26020-83 20К1 (рис. 2.46).

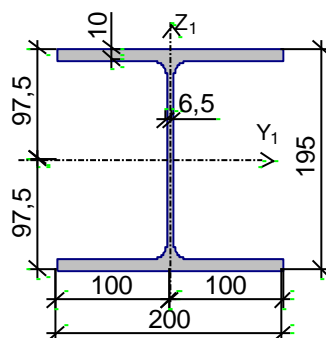


Рисунок 2.46 – Переріз

Таблиця 2.32 – Розрахунки Колон. Елемент 59

Результати розрахунку	Перевірка	Коефіцієнт використання	Комбінація
п. 9.2.1	Міцність при дії згинального моменту M_y	$4,61 \cdot 10^{-004}$	L1+L2
п. 9.2.1	Міцність при дії згинального моменту M_z	$3,85 \cdot 10^{-003}$	L1+L2
п. 9.2.1	Міцність при дії поперечної сили Q_y	$1,29 \cdot 10^{-004}$	L1+L2
п. 9.2.1	Міцність при дії поперечної сили Q_z	$1,83 \cdot 10^{-004}$	L1+L2
п. 10.1.1	Міцність при сумісній дії поздовжньої сили та згинальних моментів без врахування пластики	0,05	L1+L2
пп. 8.1.3, 8.2.2, 8.2.5	Стійкість при стискові у площині XOY (XOU)	0,06	L1+L2
пп. 8.1.3, 8.2.2, 8.2.5	Стійкість при стискові у площині XOZ (XOV)	0,05	L1+L2
пп. 10.2.2, 10.2.10	Стійкість у площині дії моменту M_y при позацентровому стискові	0,05	L1+L2
пп. 10.2.9, 10.2.10	Стійкість при стискові зі згином у двох площинах	0,06	L1+L2
пп. 10.2.4, 10.2.5, 10.2.8	Стійкість із площини дії моменту M_y при позацентровому стискові	0,06	L1+L2
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині XOY	0,33	L1
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині XOZ	0,2	L1
пп. 8.3.2, 9.5.1-9.5.8, 10.4.2, 10.4.5	Гранична гнучкість стінки з умови місцевої стійкості	0,49	L1+L2
пп. 8.3.7, 9.5.14, 10.4.6, 10.4.7	Гранична гнучкість звису полиці (поясного листа) з умови місцевої стійкості	0,61	L1+L2

Коефіцієнт використання 0,61 - Гранична гнучкість звису полиці (поясного листа) з умови місцевої стійкості

Таблиця 2.33 - Екстремальні значення факторів. Група Колони

Перевірка	Фактор	Мінімум			Максимум		
		Елемент	Значення	Комбінація	Елемент	Значення	Комбінація
п. 9.2.1	Міцність при дії згинального моменту M_y	581	2,13e-005	L1+L2~Переріз 1	69	0,01	L1+L2~Переріз 3
п. 9.2.1	Міцність при дії згинального моменту M_z	101	4,42e-006	L1+L2~Переріз 1	103	0,18	L1+L2~Переріз 3
п. 9.2.1	Міцність при дії поперечної сили Q_y	31	3,49e-006	L1+L2~Переріз 1	103	0,01	L1+L2~Переріз 1
п. 9.2.1	Міцність при дії поперечної сили Q_z	79	7,05e-006	L1+L2~Переріз 1	43	1,67e-003	L1+L2~Переріз 1
п. 10.1.1	Міцність при сумісній дії поздовжньої сили та згинальних моментів без врахування пластики	58	0,01	L1+L2~Переріз 1	103	0,36	L1+L2~Переріз 3

пп. 8.1.3, 8.2.2, 8.2.5	Стійкість при стисковій у площині XOY (XOU)	58	0,01	L1+L2~ Переріз 1	32	0,42	L1+L2~ Переріз 1
пп. 8.1.3, 8.2.2, 8.2.5	Стійкість при стисковій у площині XOZ (XOV)	58	0,01	L1+L2~ Переріз 1	32	0,37	L1+L2~ Переріз 1
пп. 10.2.2, 10.2.10	Стійкість у площині дії моменту Mu при позацентровому стисковій	58	0,01	L1+L2~ Переріз 1	32	0,37	L1+L2~ Переріз 1
пп. 10.2.8, 10.2.10, 10.3.2, 10.3.1, 10.3.2	Стійкість у площині дії моменту Mz при позацентровому стисковій	581	3,17e-003	L1~ Переріз 3	103	0,31	L1+L2~ Переріз 3
пп. 10.2.9, 10.2.10	Стійкість при стисковій зі згином у двох площинах	58	0,01	L1+L2~ Переріз 1	41	0,37	L1+L2~ Переріз 1
пп. 10.2.4, 10.2.5, 10.2.8	Стійкість із площини дії моменту Mu при позацентровому стисковій	94	0,01	L1~ Переріз 1	32	0,42	L1+L2~ Переріз 1
пп. 10.2.4, 10.2.5, 10.2.8, 10.3.1, 10.3.2	Стійкість із площини дії моменту Mz при позацентровому стисковій	581	2,87e-003	L1~ Переріз 3	103	0,19	L1+L2~ Переріз 3
пп. 8.1.3, 8.2.1	Міцність при центральному стисковій/розтягу	57	5,76e-004	L1~ Переріз 3	94	0,27	L1+L2~ Переріз 3
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині XOY	57	0,33	L1~ Переріз 1	59	0,33	L1~ Переріз 1
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині XOZ	57	0,2	L1~ Переріз 1	59	0,2	L1~ Переріз 1
пп. 8.3.2, 9.5.1-9.5.8, 10.4.2, 10.4.5	Гранична гнучкість стінки з умови місцевої стійкості	63	0,25	L1+L2~ Переріз 2	57	0,49	L1+L2~ Переріз 2
пп. 8.3.7, 9.5.14, 10.4.6, 10.4.7	Гранична гнучкість звису полиці (поясного листа) з умови місцевої стійкості	59	0,61	L1+L2~ Переріз 1	57	0,61	L1+L2~ Переріз 1

Необхідно моделювання елементів будівельного об'єкта для вивчення загальної стійкості будівлі та визначення можливості виживання окремих конструкцій у випадку руйнування окремих будівельних елементів. Рекомендується проводити аналіз, спрямований на нелінійний динамічний розрахунок. Такий розрахунок вимагає значних знань, навичок і досвіду в галузі динаміки.

ВИСНОВКИ

Виконавши розрахунок даної конструктивної схеми, проаналізувавши всі зусилля та впливи ми отримали данні та необхідні січення для конструювання даної рами.

Для конструювання даної рами нам потрібно взяти колони двотаврові колонного типу номіналом № 20.

Головні балки необхідно прийняти швелер з ухилом полиць номіналом № 36.

Другорядні балки необхідно виконувати спареними з швелерами №30 для більшої стійкості. Кріплення другорядних балок виконується через пластину до головної балки.

Таким чином ми виконали підбір конструктивних елементів каркасу для майбутнього бомбосховища.

Аналіз серії серйозних обвалень у будівництві, що сталися за останні місяці під час військових подій, вказує на те, що основною причиною цих подій є низька якість проектування та недосконалість сучасних будівельних стандартів. Багато із цих обвалень сталися через порушення технологічних вимог монтажу, використання низької якості бетону тощо. Найбільше аварій та обвалень виникло через неправильні проектні рішення, які були ухвалені через неправильне оцінювання навантажень та невірне комп'ютерне моделювання складних конструкцій.

У будівельній практиці аварії також виникають через неповні інженерно-геологічні випробування, недостатній аналіз рівня ґрунтових вод та інші фактори. Саме тому важливе значення у процесі проектування має методика створення моделей будівель з урахуванням реальної роботи конструкцій, нелінійних характеристик матеріалів, врахування етапів зведення та створення правильної конструктивної схеми будівлі, яка враховує просторову динаміку всіх елементів.

Список використаної літератури

1. ДБН Б.1.1-15:2012 Склад та зміст генерального плану населеного пункту;
2. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд;
3. ДБН В.2.6-220:2017 Покриття будівель і споруд;
4. ДБН В.2.6-162:2010 Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення;
5. ДСТУ Б В.2.6-55:2008 Перемички залізобетонні для будинків із цегляними стінами;
6. ДСТУ EN 14351-1:2020 Вікна та двері. Вимоги. Частина 1. Вікна та зовнішні двері;
7. ДСТУ Б В.2.7-57-96 Будівельні матеріали. Підлоги;
8. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи. Норми проектування;
9. ДБН В.1.2-12-2008 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів;
10. Методичні вказівки до виконання випускної магістерської кваліфікаційної роботи в галузі знань: 19 «Архітектура і будівництво» спеціальності: 192 «Будівництво та цивільна інженерія», СНАУ, 2023р.
11. ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель
12. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва об'єктів
13. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва
14. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення
15. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги
16. ДБН В.2.6-220:2017 Покриття будівель і споруд
17. Тимошенко Є.В., Красенський В.Є і інші. Курсове і дипломне проектування: Будвидат. 1975.
18. Паустовський С.В. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи. 2010, 18с

19. ДСТУ Б Д.2.2-12:2012: Збірник 12: Покрівлі. К.: Держбуд України, 2000
20. Шевчук В.Я., Рогожин П.С Основи інвестиційної діяльності.-К.:Генеза, 1997. 342 с.
21. Будівельне матеріалознавство: підручник / за ред. П.В.Кривенка, 2008. – 704 с.
22. Большаков В.І., Будівельне матеріалознавство: Навчальний посібник для студентів будівельних спеціальностей вузів/ Л.Й. Дворкін. – Дніпропетровськ: РВА «Дніпро-VAL», 2004. – 677 с.
23. ДБН В.2.2-15-2005 « Житлові будинки. Основні положення».
24. Барашиков А. Я. та інш. Залізобетонні конструкції - К. : Вища школа, 1995рік.
25. Іщенко І.І. Технологія кам'яних і монтажних робіт: Підручник - К: Вища школа, 1991.-302 с.:іл..

Затверджено

Зведений кошторисний розрахунок у сумі 5313,185 тис. грн.
В тому числі зворотних сум 14,263 тис. грн.

(посилання на документ про затвердження)

" " _____ 20 р.

**ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА №
9-ти поверховий житловий будинок у м. Суми**

Складений в поточних цінах станом на 2 грудня 2023 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
1	2-1	Глава 2. Об'єкти основного призначення 9-ти поверховий житловий будинок у м. Суми	3067,267	-	-	3067,267
		Разом по главі 2:	3067,267	-	-	3067,267
		Разом по главах 1-7:	3067,267	-	-	3067,267
2	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.11	Глава 8. Тимчасові будівлі і споруди Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених проектом (робочим проектом)	95,085	-	-	95,085
		Разом по главі 8:	95,085	-	-	95,085
		Разом по главах 1-8:	3162,352	-	-	3162,352

1	2	3	4	5	6	7
3	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 26	Глава 9. Кошти на інші роботи та витрати Додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період (1,3X0,9)%	37,000	-	-	37,000
-----			-----			-----
Разом по главі 9:			37,000	-	-	37,000
Разом по главах 1-9:			3199,352	-	-	3199,352
4	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 44	Глава 10. Утримання служби замовника Кошти на утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд) (2,5 %)	-	-	79,984	79,984
-----			-----			-----
Разом по главі 10:			-	-	79,984	79,984
5	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 49	Глава 12. Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд Вартість проектних робіт	-	-	122,215	122,215
6	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 50	Вартість експертизи проектної документації (K=1,1)	-	-	7,523	7,523
7	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 51	Кошти на здійснення авторського нагляду	-	-	-	-
-----			-----			-----
Разом по главі 12:			-	-	129,738	129,738
Разом по главах 1-12:			3199,352	-	209,722	3409,075
Кошторисний прибуток (П)			592,204	-	-	592,204
ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16			-----			-----
Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)			-	-	136,604	136,604
ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16			-----			-----
Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва			271,945	-	17,826	289,771
ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16			-----			-----
Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами			-	-	-	-
ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16			-----			-----
Разом			4063,501	-	364,152	4427,654
Разом крім ПДВ			4063,501	-	364,152	4427,654
ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16			-----			-----
Податок на додану вартість (ПДВ) (20 %)			-	-	885,531	885,531

1	2	3	4	5	6	7
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	4063,501	-	1249,683	5313,185
		Зворотні суми	-	-	-	14,263
		у тому числі:				
	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.18.1	- від тимчасових будівель і споруд(15 %)	-	-	-	14,263

Керівник проектної організації _____

Головний інженер проекту
(Головний архітектор проекту) _____

Керівник відділу _____

Підсумкова відомість ресурсів

№ п/п	Шифр ресурсу	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Поточна ціна за одиницю, грн.	в тому числі:				Обґрунтування ціни
						відпускна ціна, грн.	транспортна складова, грн.	заготівельно-складські витрати, грн.		
					всього, грн.	всього, грн.	всього, грн.	всього, грн.		
1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14	
		I. Витрати труда								
1	1	Витрати труда робітників-будівельників	люд-год	35430,31	20,38					
2		Середній розряд робіт, що виконуються робітниками-будівельниками	розряд	3,8						
3		Витрати труда робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	люд-год	703,66	20,77					
4		Середній розряд ланки робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	розряд	5,5						
5		Витрати труда робітників, заробітна плата яких враховується в складі:								
5.1		загальновиробничих витрат	люд-год	36133,97	32,33					
5.2		коштів на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд	люд-год	2240,31						
		додаткових витрат при виконанні будівельно-монтажних робіт:								
5.3		у зимовий період	люд-год	1806,7						
		Разом кошторисна трудоміскість	люд-год	76314,95						
		Середній розряд робіт	розряд	3,8						

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
		<u>II. Будівельні машини і механізми</u>							
6	CH201-13	Автомобілі бортові, вантажопідйомність 8 т	маш-год	48,9915	<u>78,11</u> 3826,73				
7	CH201-311	Трактори на гусеничному ході, потужність 59 кВт [80 к.с.]	маш-год	8,3085	<u>102,61</u> 852,54				
8	CH201-312	Трактори на гусеничному ході, потужність 79 кВт [108 к.с.]	маш-год	5,4435	<u>118,81</u> 646,74				
9	CH202-1102	Крани на автомобільному ході при роботі на монтажі технологічного устаткування, вантажопідйомність 10 т	маш-год	184,2195	<u>134,21</u> 24724,10				
10	CH202-1204	Крани на гусеничному ході при роботі на монтажі технологічного устаткування, вантажопідйомність 50-63 т	маш-год	55,8675	<u>369,76</u> 20657,57				
11	CH204-502	Установка для зварювання ручного дугового [постійного струму]	маш-год	51,8565	<u>7,77</u> 402,93				
12	CH204-1400	Електричні печі для сушіння зварювальних матеріалів з регулюванням температури у межах 80-500 град.С	маш-год	6,5895	<u>9,57</u> 63,06				
		Разом по розділу II в тому числі енергоносії:	грн.		51173,67				
		Дизельне паливо	кг	1626,796					
		Електроенергія	кВт-год	332,168					
		Мастильні матеріали	кг	103,028					
		Гідралічна рідина	кг	28,154					
		<u>III. Будівельні машини, враховані в складі загальновиробничих витрат</u>							
13	CH204-1100	Термопенали з масою завантажувальних електродів не більше 5 кг	маш-год	51,8565					
14	CH270-106	Апарат для газового зварювання і різання	маш-год	111,735					

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
		<u>IV. Будівельні матеріали, вироби і конструкції</u>							
15	C111-98	Болти із шестигранною головкою оцинковані, діаметр різьби 12-[14] мм	т	0,012606	<u>16133,99</u> 203,39	<u>15748,36</u> 198,52	<u>69,28</u> 0,87	<u>316,35</u> 4,00	30 км.
16	C111-179	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1, 6х50 мм	т	0,0002865	<u>8853,12</u> 2,54	<u>8610,25</u> 2,47	<u>69,28</u> 0,02	<u>173,59</u> 0,05	30 км.
17	C111-309	Канати прядив'яні просочені	т	0,002865	<u>47465,68</u> 135,99	<u>46472,50</u> 133,14	<u>62,48</u> 0,18	<u>930,70</u> 2,67	30 км.
18	C111-324	Кисень технічний газоподібний	м3	55,8675	<u>2,35</u> 131,29	<u>1,16</u> 64,81	<u>1,14</u> 63,69	<u>0,05</u> 2,79	30 км.
19	C111-797	Катанка гарячекатана у мотках, діаметр 6,3-6,5 мм	т	0,0008595	<u>6787,46</u> 5,83	<u>6599,93</u> 5,67	<u>54,44</u> 0,05	<u>133,09</u> 0,11	30 км.
20	C111-964	Сортовий гарячекатаний прокат із сталі вуглецевої звичайної якості марки Ст0, круглий та квадратний, розмір 52-70 мм	т	3,65	<u>5727,80</u> 20906,47	<u>5630,72</u> 20552,13	<u>54,44</u> 198,71	<u>42,64</u> 155,63	30 км.
21	C111-1019	Швелери N 40 з гарячекатаного прокату із сталі вуглецевої звичайної якості, марка Ст0	т	0,055581	<u>5976,76</u> 332,19	<u>5877,83</u> 326,70	<u>54,44</u> 3,03	<u>44,49</u> 2,46	30 км.
22	C111-1033	Двотаври з паралельними гранями полицок, нормальні "Б", з гарячекатаного прокату із сталі вуглецевої звичайної якості марки Ст0, N 16-18	т	5,33	<u>6665,05</u> 35524,72	<u>6560,99</u> 34970,08	<u>54,44</u> 290,17	<u>49,62</u> 264,47	30 км.
23	C111-1035	Двотаври з паралельними гранями полицок, нормальні "Б", з гарячекатаного прокату із сталі вуглецевої звичайної якості марки Ст0, N 26-40	т	18,91	<u>6521,14</u> 123314,76	<u>6418,16</u> 121367,41	<u>54,44</u> 1029,46	<u>48,54</u> 917,89	30 км.
24	C111-1139	Профілі гнуті сталеві з гарячекатаного листового прокату, нормальної точності прокатки, немірної довжини, товщина 7-8 мм, СтЗсп	т	0,76	<u>8000,48</u> 6080,36	<u>7886,48</u> 5993,72	<u>54,44</u> 41,37	<u>59,56</u> 45,27	30 км.
25	C111-1504	Електроди, діаметр 2 мм, марка Э42	т	0,01146	<u>24460,52</u> 280,32	<u>23910,38</u> 274,01	<u>70,52</u> 0,81	<u>479,62</u> 5,50	30 км.

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
26	C111-1513	Електроди, діаметр 4 мм, марка Э42	т	0,0573	<u>12119,30</u> 694,44	<u>11811,15</u> 676,78	<u>70,52</u> 4,04	<u>237,63</u> 13,62	30 км.
27	C111-1848	Болти будівельні з гайками та шайбами	т	0,14325	<u>19538,53</u> 2798,89	<u>19086,14</u> 2734,09	<u>69,28</u> 9,92	<u>383,11</u> 54,88	30 км.
28	C112-23	Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 4-6, 5 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм, I сорт	м3	0,0295095	<u>2541,70</u> 75,00	<u>2446,32</u> 72,19	<u>45,54</u> 1,34	<u>49,84</u> 1,47	30 км.
29	C121-755	Окремі конструктивні елементи будівель та споруд [колони, балки, ферми, зв'язки, ригелі, стояки тощо] з перевагою гарячекатаних профілей, середня маса складальної одиниці до 0,1 т	т	0,4011	<u>19128,68</u> 7672,51	<u>18913,20</u> 7586,08	<u>73,08</u> 29,31	<u>142,40</u> 57,12	30 км.
30	C1113-21	Грунтовка ГФ-021 червоно-коричнева	т	0,0088815	<u>15637,68</u> 138,89	<u>15214,95</u> 135,13	<u>116,11</u> 1,03	<u>306,62</u> 2,73	30 км.
31	C1113-156	Розчинник, марка Р-4	т	0,001719	<u>9557,03</u> 16,43	<u>9253,53</u> 15,91	<u>116,11</u> 0,20	<u>187,39</u> 0,32	30 км.
32	C1537-97	Канат подвійного звивання, тип ТК, оцинкований, з дроту марки В, маркірувальна група 1770 Н/мм2, діаметр 5, 5 мм	10м	0,535755	<u>124,07</u> 66,47	<u>119,90</u> 64,24	<u>1,74</u> 0,93	<u>2,43</u> 1,30	30 км.
33	C1546-66	Пропан-бутан технічний	м3	16,9035	<u>10,63</u> 179,68	<u>8,71</u> 147,23	<u>1,71</u> 28,90	<u>0,21</u> 3,55	30 км.
34	C1999-9001	Електроенергія	кВт-год	1,5557	<u>0,956</u> 1,49	<u>0,956</u> 1,49			
		Разом	грн.		1,49	1,49			
		Разом по розділу IV	грн.		198561,66	195321,80	1704,03	1535,83	
		Підсумкові витрати енергоносіїв для усіх машин							
		Електроенергія	кВт-год	333,724					
		Мастильні матеріали	кг	103,028					
		Гідралічна рідина	кг	28,154					
		Дизельне паливо	л	1913,877					

Поточні ціни матеріальних ресурсів прийняті станом на "2 грудня" 2023 р.

Склав
Перевірив

ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 2-1

на будівництво : 9-ти поверховий житловий будинок у м. Суми

Кошторисна вартість об'єкта 3067,267 тис.грн.
 Кошторисна трудомісткість 72,268 тис.люд.-год.
 Кошторисна заробітна плата 1904,896 тис.грн.
 Вимірник одиничної вартості
 Будівельні обсяги

Складений в поточних цінах станом на 2 грудня 2023 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудомісткість, тис. люд.-год.	Кошторисна заробітна плата, тис. грн.	Показники одиничної вартості
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Л. кошторис. 2-1-1	на 9-ти поверховий житловий будинок у м. Суми	3067,267	-	3067,267	72,268	1904,896	-
		Всього:	3067,267	-	3067,267	72,268	1904,896	-

Головний інженер проекту
 (Головний архітектор проекту)

[підпис, (ініціали, прізвище)]

Начальник відділу

[підпис, (ініціали, прізвище)]

ВІДОМІСТЬ ТРУДОМІСТКОСТІ І ЗАРОБІТНОЇ ПЛАТИ
до об'єктного кошторису № 2-1

Номери локальних кошторисів	Найменування локальних кошторисів	Робітники-будівельники	Робітники-монтажники	Робітники, зайняті на керуванні та обслуговуванні машин	Роботи по перевезенню ґрунту і будівельного сміття	Пусконаладжувальний персонал	Разом прями витрати	Загально-виробничі витрати	Разом кошторисні витрати
		Трудовісткість, тис. люд.-год.							
		Заробітна плата, тис. грн.							
1	2	3/4	5/6	7/8	9/10	11/12	13/14	15/16	17/18
2-1-1	9-ти поверховий житловий будинок у м. Суми	<u>35,430</u> 722,070	- -	<u>0,704</u> 14,614	- -	- -	<u>36,134</u> 736,684	<u>36,134</u> 1168,212	<u>72,268</u> 1904,896
	Разом :	<u>35,430</u> 722,070	- -	<u>0,704</u> 14,614	- -	- -	<u>36,134</u> 736,684	<u>36,134</u> 1168,212	<u>72,268</u> 1904,896

Склав _____

Перевірив _____

9-ти поверховий житловий будинок у м. Суми

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1
на 9-ти поверховий житловий будинок у м. Суми
9-ти поверховий житловий будинок у м. Суми**

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 3067,267 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 72,268 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата 1904,896 тис. грн.
Середній розряд робіт 3,8 розряд

Складений в поточних цінах станом на "2 грудня" 2023 р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
										тих, що обслуговують машини	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати	в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	C111-1035	Двотаври з паралельними гранями полицок, нормальні "Б", з гарячекатаного прокату із сталі вуглецевої звичайної якості марки Ст0, N 26-40	т	9,33	6521,14	-	60842	-	-	-	-
					-	-			-	-	-
2	C111-1035	Двотаври з паралельними гранями полицок, нормальні "Б", з гарячекатаного прокату із сталі вуглецевої звичайної якості марки Ст0, N 26-40	т	9,58	6521,14	-	62473	-	-	-	-
					-	-			-	-	-
3	C111-1033	Двотаври з паралельними гранями полицок, нормальні "Б", з гарячекатаного прокату із сталі вуглецевої звичайної якості марки Ст0, N 16-18	т	5,33	6665,05	-	35525	-	-	-	-
					-	-			-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	C111-964	Сортовий гарячекатаний прокат із сталі вуглецевої звичайної якості марки Ст0, круглий та квадратний, розмір 52-70 мм	т	3,65	<u>5727,80</u>	-	20906	-	-	-	-
5	C111-1139	Профілі гнуті сталеві з гарячекатаного листового прокату, нормальної точності прокатки, немірної довжини, товщина 7-8 мм, СтЗсп	т	0,76	<u>8000,48</u>	-	6080	-	-	-	-
6	E9-11-1	Монтаж прогонових будівель галерей з опорами похилого типу	т	28,65	<u>27433,81</u> <u>25203,13</u>	<u>1786,17</u> <u>510,09</u>	785979	722070	<u>51174</u> <u>14614</u>	<u>1236,66</u> <u>24,5605</u>	<u>35430,31</u> <u>703,66</u>
Разом прямі витрати по кошторису							971805	722070	<u>51174</u> <u>14614</u>		<u>35430,31</u> <u>703,66</u>
Разом будівельні роботи, грн.							971805				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							198561				
всього заробітна плата, грн.							736684				
Загальновиробничі витрати, грн.							2095462				
трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.							36133,97				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							1168212				
Всього будівельні роботи, грн.							3067267				

Всього по кошторису							3067267				
Кошторисна трудоємність, люд.год.							72268				
Кошторисна заробітна плата, грн.							1904896				

Склав

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

