

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет інженерії машин, споруд і технологій
(повна назва факультету)
Кафедра будівельної механіки
(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

Бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему:

Проект котельні в Золочеві

Виконав: студент _____ 4 курсу, групи МБс-41
спеціальності _____

192. Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва спеціальності)

Студент

_____ (підпис)

Поліщук В. Р.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник

_____ (підпис)

Ігнат'єва В. Б.

_____ (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

_____ (підпис)

Мещерякова О. М.

_____ (прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

_____ (підпис)

Ясній В.П.

_____ (прізвище та ініціали)

Рецензент

_____ (підпис)

Бобик М.П.

_____ (прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет Факультет інженерії машин, споруд і технологій
(повна назва факультету)
Кафедра Кафедра будівельної механіки
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

(підпис) _____
(прізвище та ініціали)
« » 20__ р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня Бакалавр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва спеціальності)

студенту Поліщуку Віталію Руслановичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект котельні в Золочеві

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

Затверджені наказом ректора від « 23 » 01 2023 року № 4/7-31

2. Термін подання студентом завершеної роботи _____

3. Вихідні дані до роботи Геолокація об'єкту.

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Безпека життєдіяльності	Пулька Ч.В., професор кафедри МТ		
Основи охорони праці	Окіпний І.Б. зав. кафедри МТ		
Нормоконтроль	Мещерякова О.М., ст. викл. кафедри БМ		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Архітектурно-будівельний розділ		
2.	Розрахунково-конструктивна частина		
3.	Безпека життєдіяльності та основи охорони праці		
4.	Графічне оформлення креслень		

Студент _____
(підпис)

Поліщук В. Р.
_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

Ігнатська В. Б.
_____ (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНИЙ	7
РОЗДІЛ 2 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ	10
2.1 Об'ємно-планувальне рішення.....	10
2.2 Розрахунок санітарно-побутових приміщень АПК.....	12
2.3 Архітектурно-конструктивне рішення.....	13
2.4 Конструкція підлог.....	14
2.5 Конструкція покрівлі	14
2.6 Конструкція перегородок	15
2.7 Обробка приміщень	15
2.8 Оздоблення будівлі	15
2.9 Пожежна безпека.....	16
РОЗДІЛ 3 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ	18
3.1 Вихідні дані.....	18
3.2 Методика розрахунку	19
3.3 Розрахунок рамних конструкцій.....	19
3.4 Розрахункова схема.....	20
3.5 Збір навантажень	21
3.6 Результати розрахунку сталевих каркасу в осях 1-5/А-Г	32
3.7 Результати розрахунку сталевих балок у осях 1-5.....	36
3.8 Розрахунок плити перекриття на відм. +3.300 в осях 1-5	38
РОЗДІЛ 4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	44
4.1 Основи охорони праці.....	44
4.1.1 Основні законодавчі акти України з охорони праці	44
4.1.2 Охорони праці і техніка при облаштуванні і утримання виробничих територій, ділянок робіт і робочих місць	45
4.1.3 Вимоги безпеки при складуванні матеріалів і конструкцій	46
4.2 Безпека життєдіяльності.....	47

4.2.1 Законодавство України про цивільний захист.....	47
4.2.2 Коротка характеристика впливу надзвичайних ситуацій природного характеру.....	48
4.2.3 Заходи при землетрусі.....	49
ВИСНОВКИ.....	51
БІБЛІОГРАФІЯ.....	52

ВСТУП

Актуальність теми. Комунальна інфраструктура відіграє важливу роль у житті суспільства, забезпечуючи підприємства та організації міст та населених пунктів тепловою енергією. Загальна криза економіки, виділення фінансових коштів за залишковим принципом викликали різке погіршення стану комунальних об'єктів та призвели до системної кризи. Наростання зносу основних фондів комунальної інфраструктури мало наслідком підвищення рівня катастроф у населених пунктах, які стосуються тисяч людей і десятків підприємств.

Будівництво котельні в Золочеві має значну актуальність з кількох причин:

Енергоефективність: Котельня є основою системи опалення і постачання гарячої води для житлових та комерційних будівель. Будівництво сучасної, енергоефективної котельні дозволить знизити споживання енергії та забезпечити економію для місцевих мешканців та підприємств.

Екологічна стійкість: Старі котельні використовують застарілі технології, які викидають в атмосферу шкідливі викиди. Сучасна котельня, оснащена сучасними системами очищення викидів, дозволить зменшити негативний вплив на навколишнє середовище та поліпшити якість повітря в Золочеві.

Надійність та безпека: Будівництво нової котельні забезпечить більш надійне постачання тепла та гарячої води для населення. Старі системи є бути нестабільними та потребують постійного ремонту, що призводить до перебоїв у наданні послуг.

Модернізація і розвиток: Будівництво нової котельні в Золочеві сприятиме розвитку місцевої інфраструктури та економіки. Це може створити нові робочі місця під час будівництва та підтримуватиме зайнятість в подальшому.

Резервування: Наявність додаткової котельні може бути важливою в разі аварійного зупинення роботи основної котельні або в разі зростання попиту на енергію. Вона може виступати як резервне джерело постачання тепла, що забезпечує надійність системи.

Метою роботи є проектування і розрахунок основних конструкцій котельні

в м. Золочів.

Завдання роботи полягають у розробці наступних розділів:

1. Теоретичний розділ
2. Архітектурно-будівельний розділ
3. Розрахунково-конструктивний розділ
4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

Методи проведення розрахунків. Аналітичний та з використанням прикладних пакетів розрахункових комплексів.

Практичне значення одержаних результатів. Отримані в роботі результати розрахунків можуть бути використані для зведення нових та реконструкції існуючих виробничих каркасних будівель.

Ключові слова: котельня, металевий каркас.

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНИЙ

Котельня – це спеціальне приміщення або споруда, призначена для виробництва тепла шляхом спалювання палива або за допомогою інших джерел енергії. Котельня зазвичай використовується для опалення будівель, нагрівання води або виробництва пари для різних технологічних процесів.

Основні компоненти котельні включають:

Котли: це головні пристрої котельні, які виробляють тепло шляхом згорання палива або за допомогою іншого джерела енергії. Котли можуть бути різних типів, таких як парові котли, водогрійні котли, газові котли, нафтові котли, електричні котли тощо.

Системи подачі палива: це системи, які забезпечують подачу палива до котлів. Вони можуть включати паливні насоси, трубопроводи, бункери для зберігання палива, фільтри тощо.

Системи подачі повітря: для забезпечення ефективного згорання палива необхідне достатнє подавання повітря. Системи подачі повітря включають вентиляційні системи, вентилятори, димові канали тощо.

Системи водопостачання: деякі котельні використовують воду як охолоджуюче середовище або для виробництва пари. Тому вони мають системи водопостачання, які забезпечують постачання води до котлів.

Системи випуску шлаку: при згорянні палива утворюється шлак, який потрібно видаляти з котельні. Системи випуску шлаку включають транспортні ленти, трубопроводи, контейнери для збирання шлаку тощо.

Системи управління і контролю: для ефективної роботи котельні потрібна система управління і контролю, яка включає автоматичні пристрої, сенсори, панелі керування та інші компоненти.



Рисунок 1.1 – Котельня у Північній Дакоті, США

Котельні можуть бути різних типів і розмірів, залежно від потреб будівлі або процесу, який вони обслуговують. Вони можуть використовувати різні види палива, включаючи природний газ, нафту, вугілля, деревину, біомасу, соняшникову олію та інші джерела енергії.

Основні частини будівлі котельні можуть включати:

Паливний бункер: це місце для зберігання палива, такого як вугілля, дерево чи інше паливо. Бункер зазвичай розташовується поруч з котлами для зручного доступу до палива.

Котельна кімната: це приміщення, де розміщуються котли і пов'язане обладнання. Котельна кімната повинна відповідати пожежним та безпековим нормам і має належну вентиляцію та доступ для обслуговування та ремонту обладнання.

Димова труба: це висока труба, призначена для відведення продуктів згоряння з котельні на вулицю. Димова труба забезпечує ефективне відведення шкідливих викидів та диму.

Вентиляційна система: котельня потребує належної вентиляції для забезпечення достатнього подавання свіжого повітря та відведення продуктів згоряння. Це можуть бути вентиляційні системи, вентилятори та повітропроводи.

Системи подачі палива: це включає насоси, трубопроводи та інші компоненти для подачі палива з бункера до котлів. Система подачі палива забезпечує регулярне подання палива для збереження роботи котлів.

Системи водопостачання: деякі котельні використовують воду для охолодження або виробництва пари. Вони можуть мати системи насосів, трубопроводи та баки для постачання води до котлів та інших обладнання.

Система управління та контролю: ця система включає прилади, панелі керування та комп'ютери для моніторингу та керування роботою котельні. Вона дозволяє регулювати температуру, тиск, подачу палива і інші параметри для забезпечення ефективної та безпечної роботи.

Важливо враховувати, що будівлі котельні можуть варіюватися за розмірами, конструкцією та обладнанням в залежності від конкретних потреб і типу системи опалення.

РОЗДІЛ 2

АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

2.1 Об'ємно-планувальне рішення

Проектований майданчик котельні на вугільному паливі розташований на території існуючої, що знаходиться в м. Золочів.

Будівля складається із 4-х прямокутних блоків. Розміри блоків:

- виробничий блок 1 (котельня) – 18x24xh12,5 м (висота від проїзної частини до низу карниза),
- виробничий блок 2 (золошлаковідстійник) – 12x12xh12,8 м
- виробничий блок 3 (приміщення димососів) – 24x2,3xh4,0 м
- блок АПК – 18x6xh12,5 м

Зовнішній та внутрішній вигляд будівлі обумовлений його функціональним призначенням – виробнича будівля з адміністративно-побутовим приміщеннями, що складається з 3-х основних блоків, відповідно до функціонального процесу, що відбувається в кожному блоці:

Виробничий блок 1 – котельня.

Висота 1-го поверху 3,3 м, висота 2-го поверху – 8,3 м до низу несучих конструкцій. Доступ на 2-й поверх забезпечує по відкритих металевих сходах (2-го типу), а так само виконаний вихід на зовнішні відкриті сходи (3-го типу). На відм. +6,900 розміщено майданчик для обслуговування конвеєра. Доступ на майданчик забезпечується за двома внутрішніми відкритими металевими сходами (2-го типу) з відм. +3,300.

Виробничий блок 2 – золошлаковідстійник. Блок складається з 2-х об'ємів шлаковідстійних камер висотою 4,0 м, приміщення насосної висотою 3,7 м та об'єму шлакозоловідстійника висотой 11,9 м до низу несучих конструкцій. На висоті +8,000 м розташований майданчик для обслуговування крана.

Доступ до приміщення насосної здійснюється через зовнішні сходи та через внутрішні (2-го типу).

Доступ на майданчик обслуговування крана здійснюється за внутрішніми

вертикальними сходами.

Виробничий блок 3 – приміщення димососів. Висота приміщення – 3,2 м.

Блок АБК – 4-поверховий блок, з розташованими в ньому приміщеннями АПК: побутовими приміщеннями, приміщенням прийому їжі, кабінетом, курильною кімнатою, приміщенням зберігання люмінесцентних ламп і венткамерою. Висота поверху 3,3м.

Сполучення між поверхами АПК забезпечується через сходову клітку (1 типу) з виходом назовні.

Основні архітектурно – планувальні рішення виходять із функціональних зв'язків та технологічних компоновок основного та допоміжного обладнання. При цьому враховуються зручності експлуатації, ремонту, будівництва та монтажу, питання пожежної безпеки.

Об'ємно-планувальне рішення виконано з урахуванням протипожежних вимог «Технічного регламенту щодо вимог пожежної безпеки».

Виробничі приміщення розташовані послідовно з урахуванням технологічного процесу.

Основні приміщення

Котельня

Площа котельного залу підібрана виходячи з необхідних розмірів та кількості обладнання для забезпечення необхідної потужності котельні. Загальна площа котельної зали (2 поверхи) – $441,51 + 432,52 = 874,03 \text{ м}^2$. Суміжно з котельним залом розміщені приміщення лабораторії ($12,15 \text{ м}^2$) та операторської ($17,24 \text{ м}^2$).

Золошлаковідстійник

Площа камер золошлаковідстійника – $94,64 \text{ м}^2$.

Площа майданчика для розміщення вантажівки з метою видалення золи – $48,40 \text{ м}^2$.

Приміщення димососів

Площа приміщення димососів – $76,86 \text{ м}^2$. Приміщення допоміжного призначення кімната начальника, площею $11,06 \text{ м}^2$, розташована у приміщеннях АПК.

2.2 Розрахунок санітарно-побутових приміщень АПК

Згідно зі штатним розписом обліковий склад робітників – 29 чол (27 чол. – Чоловіки (М), 2 чол. – Жінки (Ж)), з яких безпосередньо на виробництві зайнято 28 чол.

В одну чисельну зміну зайнято 10 чол. (9 – М., 1 – Ж.) Робітники ставляться до наступним групам виробничого процесу:

- 2 чол. – 1б (загальні вбиральні, 2 відділення)
- 19 чол. – 2б (загальні вбиральні, 2 відділення)
- 1 чол. – 1в (роздільні вбиральні, по 1 відділенню)
- 7 чол. – 2г (роздільні вбиральні, по 1 відділенню) На одну зміну:
- 2 чол. – 1б (загальні вбиральні, 2 відділення)
- 5 чол. – 2б (загальні вбиральні, 2 відділення)
- 1 чол. – 1в (роздільні вбиральні, по 1 відділенню)
- 1 чол. – 2г (роздільні вбиральні, по 1 відділенню)

Відповідно до [9] розраховуємо одну душову сітку на 3 особи (2б), один кран на 10 осіб (1б)

Таблиця 2.1 – Розрахунок душових

Чоловіча вбиральня – 27 чол.	Жіноча вбиральня – 2 чол.
Душова (на 9 чол.) – 3 душові сітки (в т.ч. 1 – закрита)	Душова – 1 душова сітка
Санвузол (на 9 чол.) – 1 умивальник, 1 – унітаз	Санвузол – 1 умивальник, 1 – унітаз

Спеціальні побутові приміщення та пристрої:

Приміщення для охолодження (2б) розраховуємо на 19 осіб. $19 \times 0,1 = 1,9 \text{ м}^2$ – площа приміщення приймаємо рівною 4 м^2 .

Хімчистка чи прання (1в) – 1 чол. – централізовані підприємства чи міська пральня

Приміщення для обігріву та сушіння спецодягу (2г) – 7 чол. $7 \times 0,1 = 0,7 \text{ м}^2$ – площа приміщення приймаємо рівною 4 м^2 .

Відповідно до [9] передбачені загальні вбиральні для всіх груп виробничих процесів (<50 чол.)

Комора спецодягу (1в, 2г, розширений склад спецодягу) – 8 чол.

$8 \times 0,06 \text{ м}^2 = 0,48 \text{ м}^2$ – площа приміщення приймаємо рівною 4 м^2 . Приміщення їжі – мінімум 12 м^2 .

Приміщення обслуговуючого та технічного призначення.

Приміщення Інструментальна, кімната зберігання інвентарю (КЗІ), Приміщення зберігання люмінесцентних ламп, курильна розташовані в блоці АПК

У будівлі передбачені технічні приміщення: насосна, електрощитова, венткамера.

2.3 Архітектурно-конструктивне рішення

Будівля складається з чотирьох блоків:

- в осях 1-5/А-Г, висотою 11,6 метрів до низу кроквяних конструкцій;
- в осях 5-6 заввишки 11,6 метрів до низу кроквяних конструкцій;
- в осях 6-8 заввишки 11,9 метрів до низу кроквяних конструкцій;
- в осях 1-5/Г-Д, висотою 3,0 метрів до низу кроквяних конструкцій (не опалювальне приміщення).

Кожен блок є просторовою багатозв'язковою спорудою, що складається з металевих колон, балок, прогонів, зв'язків та залізобетонних елементів конструкцій, включених у просторову роботу каркасу.

Колони кріпляться до ростверків жорстко, з'єднання колон і кроквяних балок – шарнірні.

Незмінність забезпечується жорсткими вузлами спирання колон, з'єднанням колон і кроквяних балок в єдину просторову конструкцію, за допомогою вертикальних зв'язків і горизонтальних зв'язків у площині покриття та спільною роботою із залізобетонними елементами.

Колони та балки запроектовані з двотаврів.

Зв'язки та прогони – зі швелерів.

Фундамент будівлі запроектований у вигляді тонкої залізобетонної плити на палях, об'єднаних монолітними ростверками, що продиктовано наявністю піщаних ґрунтів на глибині 9 м і невеликою вагою самої будівлі. Це дозволяє рівномірно розподіляти навантаження на пружну основу.

Фундаментні плити блоків поділені деформаційними швами.

Вибір конструктивних рішень несучих та огорожувальних конструкцій здійснений відповідно до прийнятих об'ємно-планувальних рішень та врахування технологічних вимог.

2.4 Конструкція підлог

Основні приміщення

Підлога виконана з керамічної плитки по цементно-піщаній стяжці по ухилу. На залізобетонне перекриття наклеєна гідроізоляція Техноеласт ЕПП (2 шари) фірми Техноніколь із закладом на стіни не менше ніж на 200 мм (інтенсивність впливу рідин на підлогу – велика).

Підлога шлаковідстійних камер оброблена мастикою ВД-АК-29/41 фірми.

Приміщення допоміжного призначення.

Підлоги приміщень АБК виконані з керамічної плитки або лінолеуму на теплозвукоізолюваній підкладці (робочий кабінет).

Підлоги санвузлів та душових оздоблені керамічною плиткою.

У приміщеннях, обладнаних трапами, виконаний ухил підлоги до трапів, з улаштуванням обклеювальної гідроізоляції Техноеласт ЕПП (2 шари) фірми Техноніколь під покриттям (інтенсивність впливу рідин на підлогу – середня).

Приміщення обслуговуючого та технічного призначення.

Підлоги інженерних приміщень та приміщення зберігання збирального інвентарю виконані з керамічної плитки.

2.5 Конструкція покрівлі

Тепла покрівля будівлі виконана з покрівельної сендвіч-панелі товщиною

150 мм за металевими прогонами.

Холодне приміщення димососів, а також козирки ганків перекриті профільованим листом.

2.6 Конструкція перегородок

Перегородки виконані з цегляної кладки товщиною 120 (250) мм з цегли на розчині М50, армована сіткою через кожні 5 рядів кладки.

2.7 Обробка приміщень

Основні приміщення.

Стіни виробничих приміщень виконані з пофарбованих сендвіч-панелей, пофарбованих у світлі тони.

Стіни шлаковідстійних камер оздоблені полімерною мастикою.

Приміщення допоміжного призначення

Стіни приміщень АПК, гардеробних оздоблені штукатуркою та пофарбовані.

Стіни санвузлів та душових оздоблені керамічною плиткою на висоту 2 м

Приміщення обслуговуючого та технічного призначення.

Стіни інженерних приміщень виконані із залізобетону, цегли або сендвіч-панелей. Поверхні із залізобетону та цегли оштукатурені та пофарбовані.

Приміщення для зберігання прибирального інвентарю оброблені керамічною плиткою.

2.8 Оздоблення будівлі

Зовнішнє оздоблення.

Колірне рішення фасаду виконане з урахуванням фірмових кольорів замовника.

Як огорожувальні конструкції будівлі навісу використовуються

великорозмірні сталеві профільовані листи з полімерним покриттям.

Покрівля – Н 57-750-0,8 RAL7016/RAL9002 (темно-сірий/сіро-білий) Стіни – С 21-1000-0,7 RAL 7004/RAL9002 (сірий/сіро-білий)

Цоколь – облицювання керамічною плиткою на клею 300x300мм RAL 7016.

Двері зовнішні – сталеві пофарбовані RAL 7004

Огороджувальні конструкції електрощитової – цегляні стіни з навісним вентиляльованим фасадом, що утеплює. Облицювання – керамограніт RAL7016.

Внутрішнє оздоблення

Стіни будівлі навісу – великорозмірні сталеві профільовані листи з полімерним покриттям. RAL 9003 (сіро-білий).

Стіни електрощитової, приймального пристрою – штукатурка з наступним фарбуванням вологостійкою фарбою ВД-ВА

Стелі будівлі навісу – крупнорозмірні сталеві профільовані листи з полімерним покриттям. RAL 9003 (сіро-білий)

У приміщеннях електрощитової – штукатурка, фарбування вологостійкою фарбою.

У приймальному пристрої – підшивка сталевим оцинкованим листом.

2.9 Пожежна безпека

Ступінь вогнестійкості будівлі – III ;

Відповідно до ступеня вогнестійкості передбачено вогнезахист будівельних конструкцій:

Металеві колони пофарбовані вогнезахисним складом до краю вогнестійкості R90.

Металеві балки пофарбовані вогнезахисним складом до межі вогнестійкості R15.

Металеві елементи маршів та сходових майданчиків забарвлені вогнезахисним складом до межі вогнестійкості R60.

Сходи 3-го типу (ліворуч від осі 1) пофарбувати вогнезахисним складом до

межі вогнестійкості REI30.

Блок АПК відокремлений від виробничих приміщень протипожежними перешкодами із заповненням прорізів протипожежними дверима.

Евакуаційні шляхи

Висота евакуаційних виходів у світлі виконана не менше 1,9 м, ширина виходів у світлі – не менше 0,8 м.

Ширина виходів із сходових клітин назовні виконана рівною шириною маршу сходів.

Висота горизонтальних ділянок шляхів евакуації у світлі виконана не менше 2 м, ширина горизонтальних ділянок шляхів евакуації та пандусів не менше:

- 0,7 м – для проходів до одиночних робочих місць;
- 1,0 м – у решті випадків.

Ухил драбин на шляхах евакуації не перевищує ухилу 1:1.

Ухил відкритих драбин для проходу до одиночних робочих місць допускається збільшувати до 2:1.

РОЗДІЛ 3

РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

3.1 Вихідні дані

Розрахунки конструкцій будівлі виконані відповідно до завдання виконання розрахунків.

Кліматичний район будівництва I.

Сейсмічність – 6 балів.

Швидкісний тиск вітру для III вітрового району 0,38 кПа.

Розрахункове снігове навантаження – 1.3 кПа.

Розрахункова температура зовнішнього повітря – -22°.

Навантаження від конструкцій будівлі та експлуатаційні навантаження прийняті згідно з ДБН «Навантаження та впливи».

Будівля складається з чотирьох блоків:

- в осях 1-5/А-Г, висотою 11,6 метрів до низу кроквяних конструкцій;
- в осях 5-6 заввишки 11,6 метрів до низу кроквяних конструкцій;
- в осях 6-8 заввишки 11,9 метрів до низу кроквяних конструкцій
- в осях 1-5/Г-Д, висотою 3,0 метрів до низу кроквяних конструкцій (не опалювальне приміщення).

Кожен блок є просторовою багатозв'язковою спорудою, що складається з металевих колон, балок, прогонів, зв'язків та залізобетонних елементів конструкцій, включених у просторову роботу каркасу. Колони кріпляться до ростверків жорстко, з'єднання колон і кроквяних балок – шарнірні. Незмінність забезпечується жорсткими вузлами обпирання колон, з'єднанням колон і кроквяних балок в єдину просторову конструкцію, за допомогою вертикальних зв'язків та горизонтальних зв'язків у площині покриття та спільною роботою із залізобетонними елементами.

Колони та балки запроектовані з двотаврові. Зв'язки та прогони – зі швелерів.

3.2 Методика розрахунку

Метою розрахунку блоку як просторової конструкції була перевірка відповідності роботи конструкцій нормативним вимогам.

Каркас будівлі запроектований із сталевих профілів відповідно до ДБН В.2.6-198:2014 Сталеві конструкції. Норми проектування.

Несучі рами запроектовані з шарнірними вузлами з'єднання та жорстким опиранням на фундамент.

Розрахунок просторової моделі будівлі виконано методом кінцевих елементів у програмі SCAD. Просторова розрахункова схема сформована у відповідність можливостями розрахункового комплексу: елементи каркаса апроксимовані стрижнями приведені до осі.

Жорсткісні характеристики перерізів (геометричні розміри, марка сталі, клас бетону) відповідають конструктивним рішенням, розробленим у проекті.

Аналіз результатів розрахунку системи будівлі та окремих елементів проведено за двома групами граничних станів.

3.3 Розрахунок рамних конструкцій

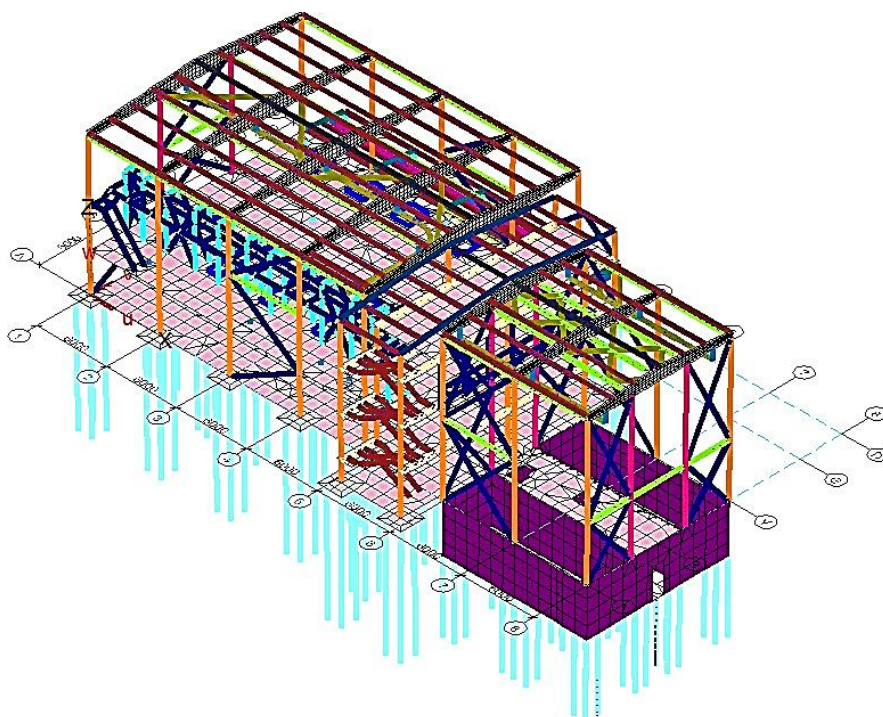
























Рисунок 2.1 – Жорсткість елементів, аркуш 1

									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
									
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
									
21	22								

1 – Зв'язки горизонтальні труба круга 83x3; 2 – Зв'язки вертикальні, прогони та сходові косоури технологічних майданчиків [10П; 3 – Розпірки труба квадратна 120x4; 4 – Колони в осях Г-Д, колони та балки технологічних майданчиків 2[10П, зварених у коробчастий переріз 5 – Підвіси кранових балок 2 [10П 6 – Обрамлення отворів у перекритті [20П 7 – Прогони покриття [22П 8 – Балки покриття в осях Г-Д/1-5 I25B1 9 – Балки покриття в осях 5-6 I30B2 10 – Колони фахверка 2[22П, зварених у коробчастий переріз 11 – Кранова балка для талі вантажопідйомністю 1т I30M 12 – Балки перекриття в осях 5-6 I40B1 13 – Кранова балка для підвісного крана та талі вантажопідйомністю 3,2т I45M 14 – Колони сталеві I30K2 15 – Палі залізобетонні 300x300мм, бетон В25 16 – Конькові прогони покриття 2 [22П 17 – Стінка сталевий зварної балки t=10мм 18 – Полиця сталевий зварної балки t=16мм 19 – Плити перекриттів та підлоги товщиною 200мм, бетон В20 20 – Дно шлакозоловідстійника завтовшки 300мм, бетон В20 21 – Стінки шлакозоловідстійника завтовшки 300мм, бетон В20 22 – Ростверк (з урахуванням плити підлоги) завтовшки 700мм, бетон В20.

Рисунок 2.1, аркуш 2

3.4 Розрахункова схема

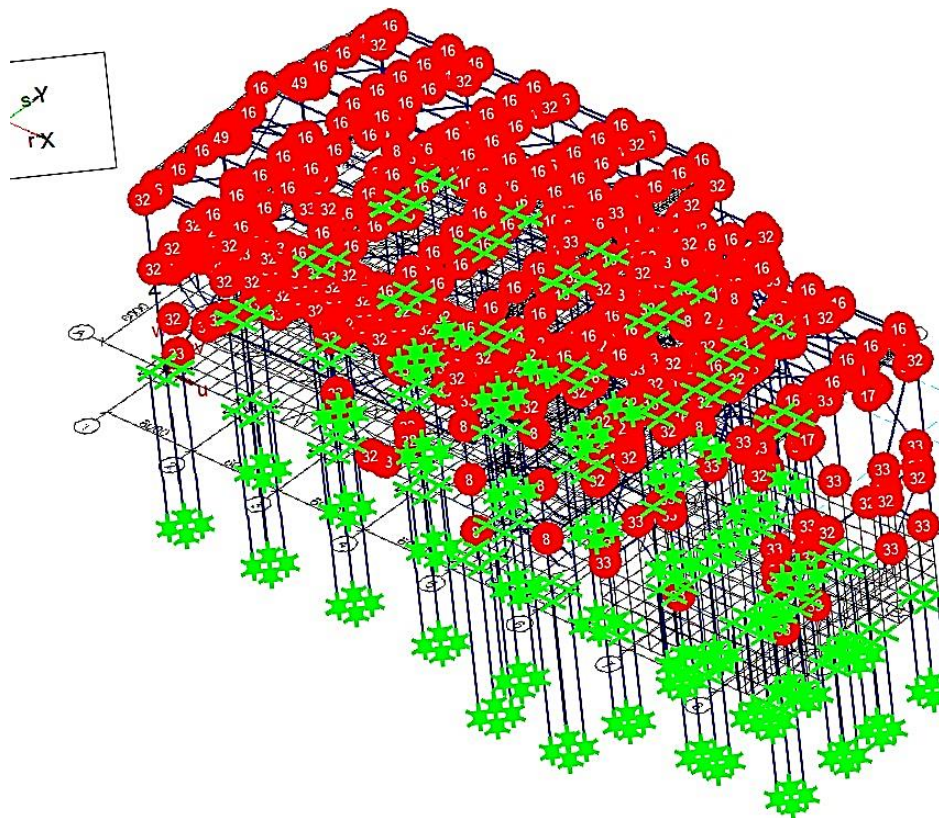


Рисунок 2.2 – Розрахункова схема

3.5 Збір навантажень

Власна вага конструкцій.

Розрахований програмою автоматично з коефіцієнтом надійності за навантаженням $\gamma_f=1.05$ для сталевих та $\gamma_f=1.1$ для залізобетонних елементів .

Вага обладнання.

Приймається згідно з технічним завданням. Коефіцієнт надійності навантаження прийнятий $\gamma_f=1,1$.

Вага обладнання на відм. 0,000 представлена на рис. 2.3.

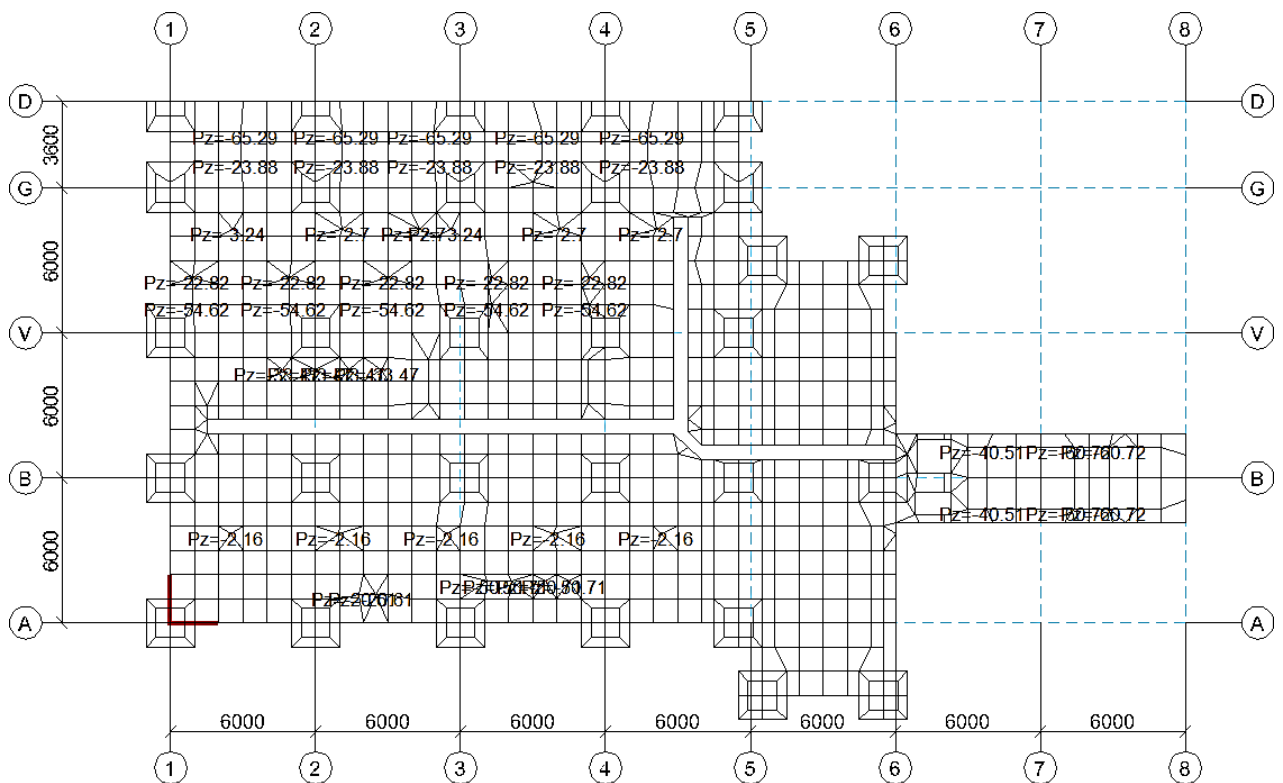


Рисунок 2.3 – Вага обладнання відм. 0,000

Вага обладнання на відм. +3,300 представлена на рис 2.4.

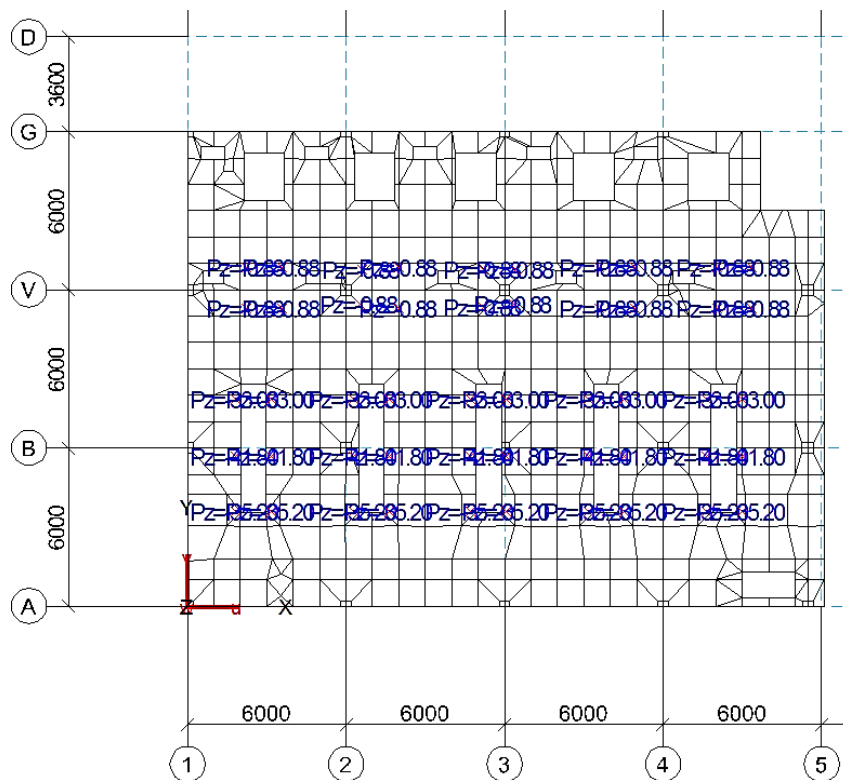
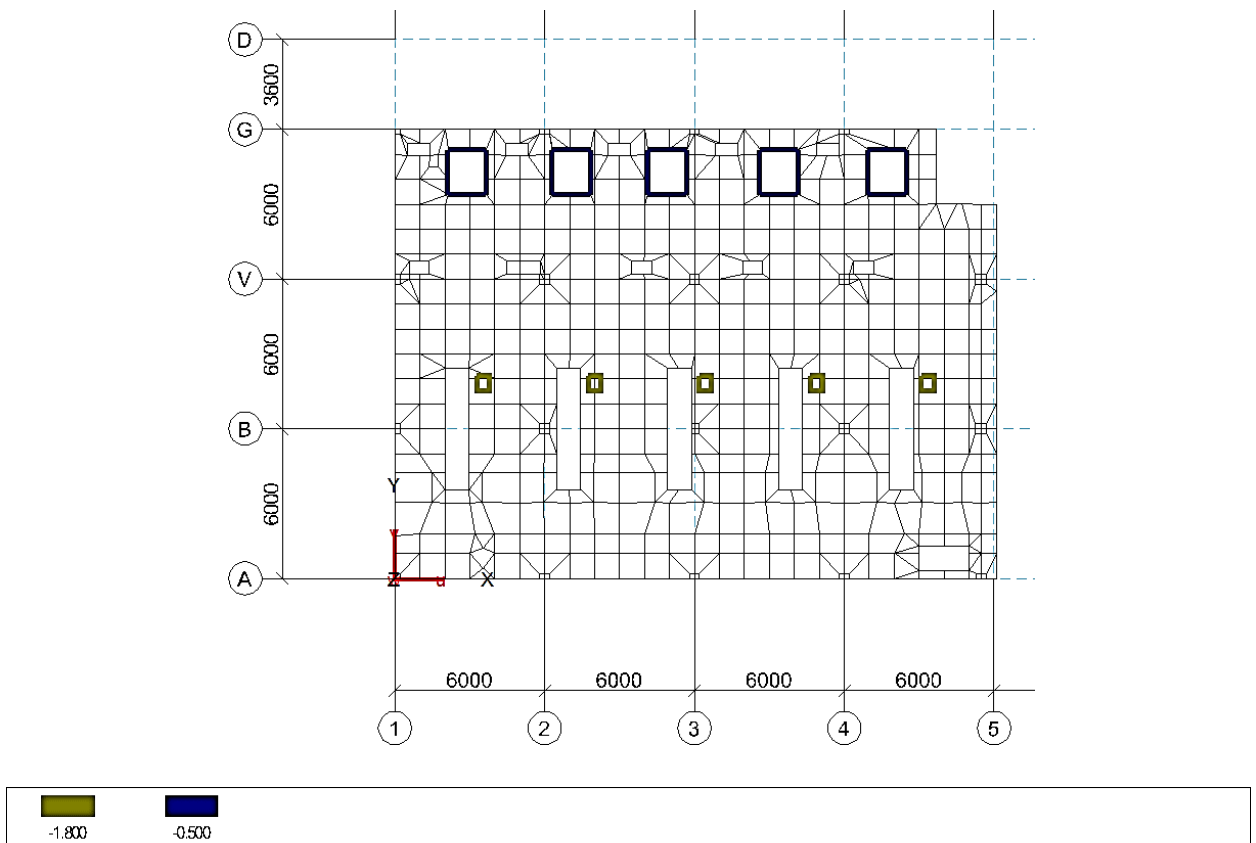


Рисунок 2.4 – Вага обладнання відм. +3,300

Експлуатаційне навантаження на перекриття.

Експлуатаційне навантаження на ділянках обслуговування та ремонту

обладнання в приміщеннях котельні та шлакозоловідстійника:

- нормативне 1,5 кПа;
- розрахункове $1,5 * 1,3 = 1,95$ кПа.

Експлуатаційне навантаження в коридорах та на сходи, що примикають до ділянок обслуговування та ремонту обладнання у приміщеннях котельні:

- нормативне 4,0 кПа;
- розрахункове $4,0 * 1,2 = 4,8$ кПа.

Експлуатаційне навантаження в адміністративно-побутових приміщеннях:

- нормативне 2,0 кПа;
- розрахункове $2,0 * 1,2 = 2,4$ кПа.

Експлуатаційне навантаження в коридорах та на сходи в адміністративно-побутових приміщеннях:

- нормативне 3,0 кПа;
- розрахункове $3,0 * 1,2 = 3,6$ кПа.

На відм. 0,000

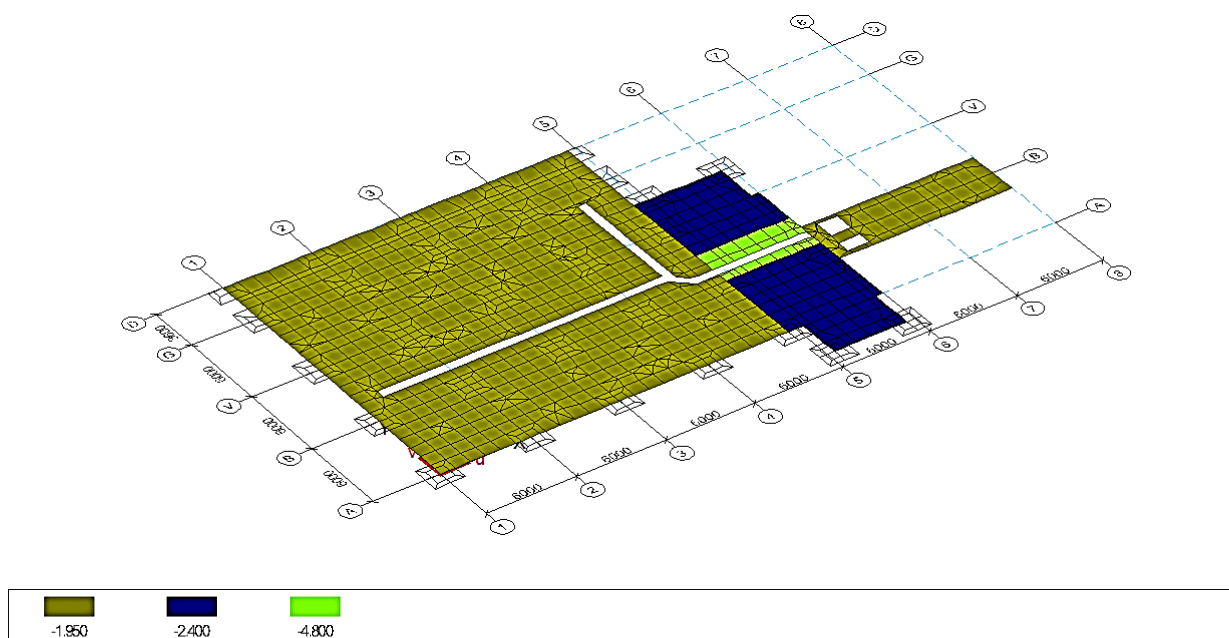


Рисунок 2.5 – Експлуатаційне навантаження на перекриття на відм. 0,000

На відм. від 3300 до 8000.

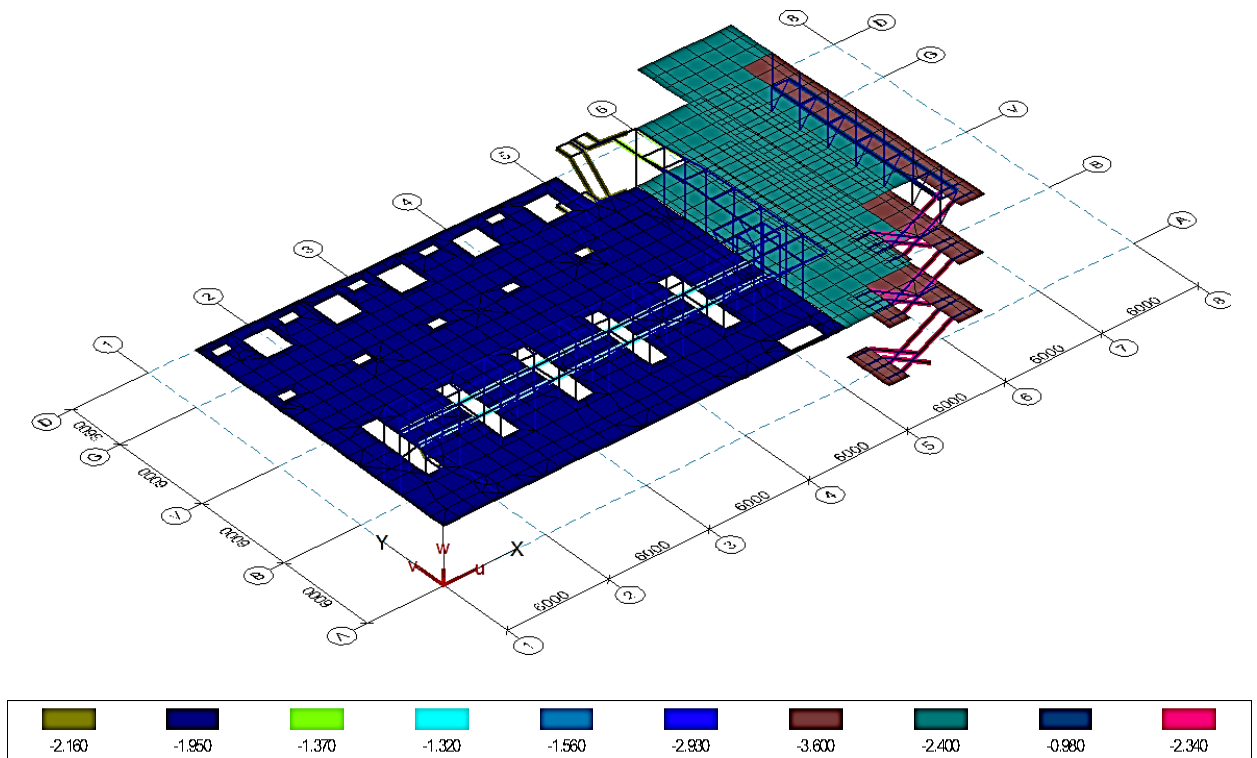


Рисунок 2.6 – Експлуатаційне навантаження на перекриття від 3,300 до 8,000

Снігове навантаження.

Приймається за [2]. Нормативне значення $S_0=0.7 \cdot c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g$,

$S_g = 1,3$ кПа

а) для покриття на відм. +12,000

$$c_e=(1.2-0.1 \cdot V \cdot \sqrt{k})(0.8+0.002 \cdot b)=(1.2-0.1 \cdot 3.0 \cdot \sqrt{0.69})(0.8+0.002 \cdot 18)=0.795,$$

$$S_0=0.7 \cdot 0.795 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,3 = 1 \text{ кПа.}$$

б) покриття на відм. +3,300

$$c_e=(1.2-0.1 \cdot V \cdot \sqrt{k})(0.8+0.002 \cdot b)=(1.2-0.1 \cdot 3.0 \cdot \sqrt{0,5})(0.8+0.002 \cdot 3,6)=0.797,$$

$$S_0=0.7 \cdot 0.797 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,3 = 1 \text{ кПа.}$$

Розрахункове значення $S = S_0 \cdot f = 1 \cdot 1.4 = 1,4$ кПа.

Сніговий мішок на покритті з позначкою +3,300 приймається за [2].

Нормативне навантаження для розрахунку коефіцієнтів μ : $S_0=0.7S_g=0,7 \cdot 1,8=1,26$ кПа

Снігове навантаження на нижнє покриття слід приймати відповідно до схеми

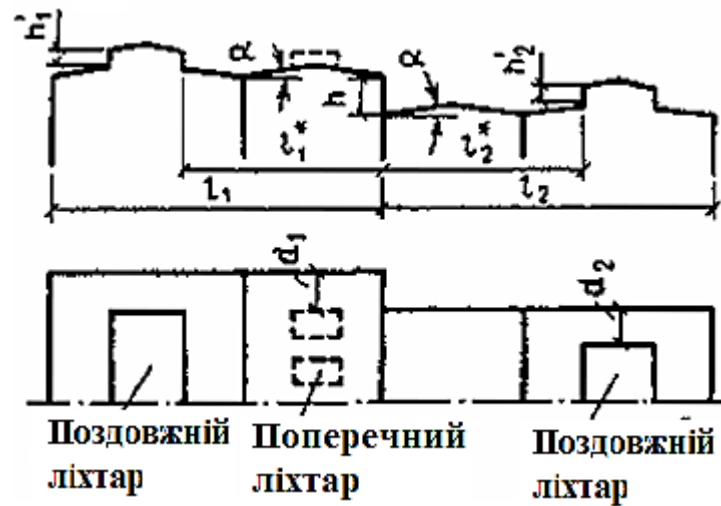


Рисунок 2.7 – Схема прикладання снігових навантажень

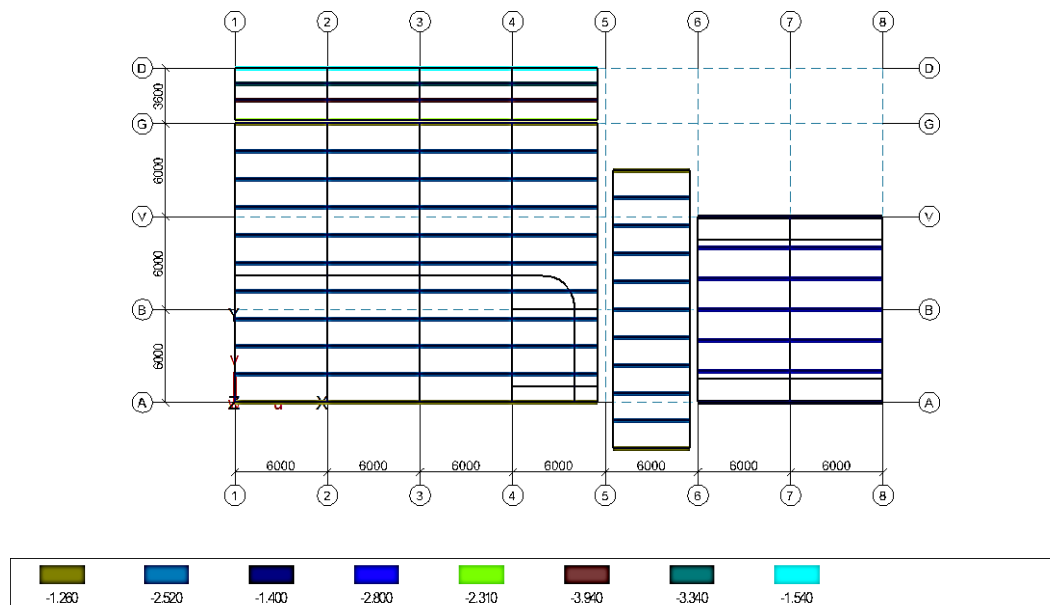


Рисунок 2.8 – Снігові навантаження

Вага перегородок та цегляних стін.

Вага перегородок у адміністративно-побутових приміщеннях:

-нормативна 0,5 кПа;

-розрахункова $0,5 * 1,3 = 0,65$ кПа.

Вага цегляних стін завтовшки 0,25 м в адміністративно-побутових приміщеннях:

-нормативна $0,25 * 3,1 * 1,8 * 9,81 = 13,7$ кН / м;

-розрахункова $13,7 * 1,1 = 15,0$ кН / м.

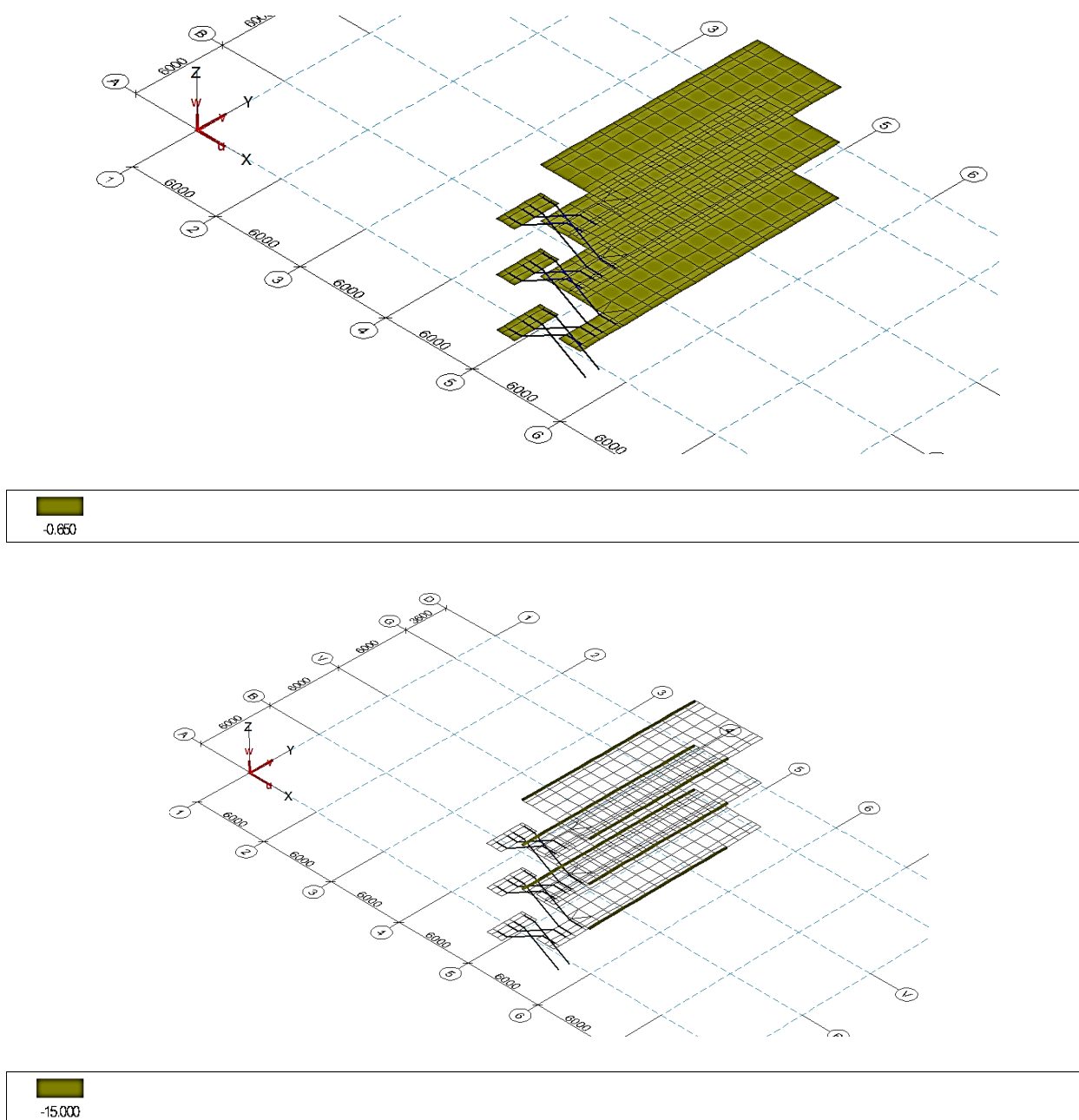


Рисунок 2.9 – Вага перегородок та цегляних стін

Вага огорожувальних конструкцій

Таблиця 2.2 – Вага покрівлі

Найменування навантаження	Од. вим.	норм.	γ_f	Розрах.
Панель сталева тришарова покрівельна сендвіч-панель $t = 150\text{мм}$	кг/м ²	29,7	1,2	35,6

Таблиця 2.3 – Вага зовнішніх стін

Найменування навантаження	Од. вим.	норм.	γ_f	Розрах.
Панель сталева тришарова стінова $t=120\text{мм}$	кг/м ²	22,2	1,2	26,6

Таблиця 2.4 – Вага підлог

Найменування навантаження	Од. вим.	норм.	γ_f	Розрах.
Кахельна плитка – 10мм	кг/м ²	18	1,2	21,6
Цементно-піщана стяжка – 20 мм		36	1,2	43,2
Гідроізоляційна плівка		0,1	1,2	0,1
Разом	кг/м ²	54,1		64,9

Вага сходів.

Об'єм бетону для одного ступеня – 0,053 м³, ширина проступу – 0,3м.

Розподілене навантаження на косоури:

-нормативне $(0,053 * 2,5 * 9,81) / (0,3 * 2) * \cos 27 = 1,93 \text{ кН / м}$;

-розрахункове $1,93 * 1,1 = 2,12 \text{ кН / м}$.

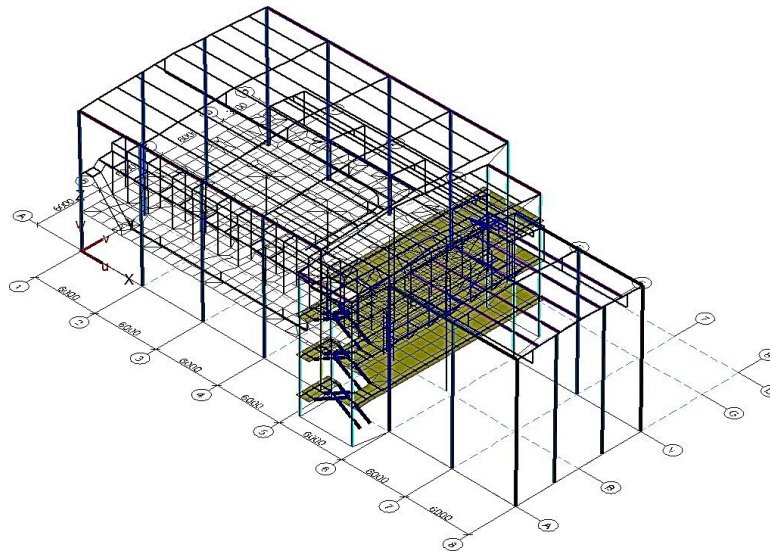


Рисунок 2.10 – Вага огорожуючих конструкцій

Вітрове навантаження вздовж цифрових осей.

Прийняте згідно з [2]:

- вітровий район – III;

- нормативне значення вітрового тиску – 0,38 кПа;
- коефіцієнт надійності за навантаженням $f = 1,4$.

Визначаємо середню складову вітрового навантаження $w_m = \gamma_{fw} k(z_e) c_e$

Визначаємо пульсаційну складову вітрового навантаження $w_p = w_m \zeta(z_e) v$

Таблиця 2.5 – Навантаження на стіни

Найменування	w_m	w_p	Σ
Еквівалентна висота z_e , м	42		
Коефіцієнти k та ζ	1.12	0.794	
Тиск на навітряну поверхню $c_e=0.8$, $v=0.712$, кПа	0,477	0,270	0,747
Тиск від підвітряної поверхні $c_e=-0.5$, $v=0.712$, кПа	-0,298	-0,168	-0,466
Тиск від перших 5 метрів бічної поверхні $c_e= v=0.841$, кПа	-0,596	-0,398	-0,994
Тиск від решти бічної поверхні, $c_e=-0.8$, $v=0.841$, кПа	-0,477	-0,319	-0,796

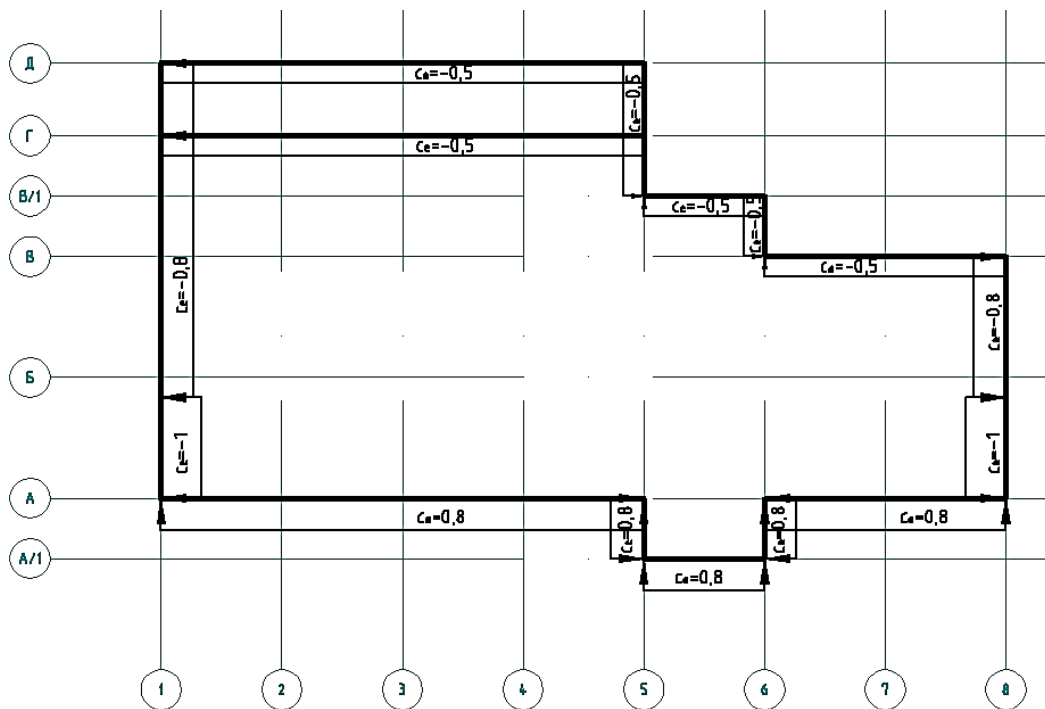


Рисунок 2.11 – Навантаження на стіни

Вітрове навантаження вздовж літерних осей.

Визначаємо середню складову вітрового навантаження $w_m = \gamma_{fw} k(z_e) c_e$

Визначаємо пульсаційну складову вітрового навантаження

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

Таблиця 2.6 – Навантаження на стіни

Найменування	w_m	w_p	Σ
Еквівалентна висота z_e , м	18		
Коефіцієнти k та ζ	0,81	0,948	
Тиск на навітряну поверхню $c_e=0.8$, $v=0.803$,кПа	0,345	0,262	0,607
Тиск від підвітряної поверхні $c_e=-0.5$, $v=0.803$,кПа	-0,215	-0,164	-0,379
Тиск від перших 3,6 метрів бічної поверхні $c_e=-1$, $v=0.808$,кПа	-0,431	-0,330	-0,761
Тиск від наступних 14,4м бічної поверхні, $c_e=-0.8$, $v=0.808$, кПа	-0,345	-0,264	-0,609
Тиск від решти бічної поверхні, $c_e=-0.5$, $v=0.808$, кПа	-0,215	-0,165	-0,380

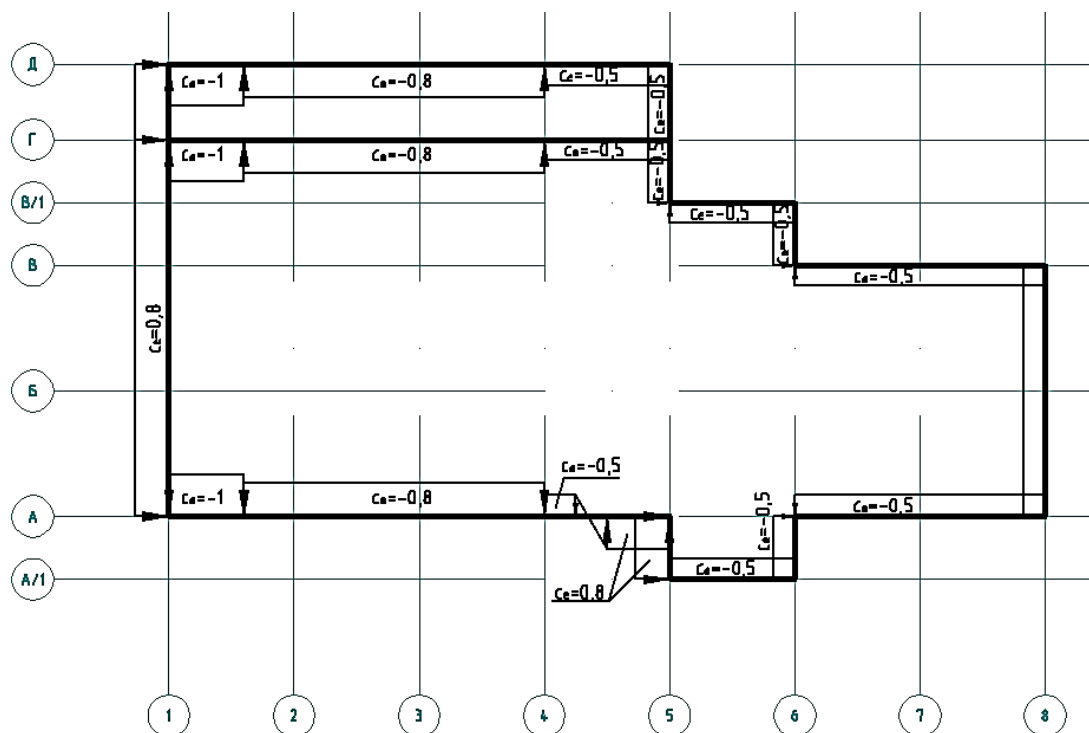


Рисунок 2.12 – Вітрове навантаження вздовж буквених осей

Навантаження від кранового обладнання у прольотах кранових колій.
Навантаження від кран-балки.

Коефіцієнт надійності навантаження для кранових навантажень слід приймати рівним $g_f = 1,2$ для всіх режимів роботи.

Таблиця 2.7

Вантажопідйомність, т	Повна довжина L , м	Проліт $L_{п, м}$	Довжина консолей l , м	Розміри, мм			Номери профілів двотаврових балок для кранового шляху	Навантаження на шлях, кН		Маса крана, кг
				A_{min}	B	h_1		від візка	від колеса	
3,2	10,4	9,0	0,7	600	1460	700	36 М;	21,4	10,7	1710

Вертикальне навантаження від кран-балки

Нормативне значення вертикального навантаження колеса $Q_o = 10.7$ кН.

$Q = g_f * Q_o = 1.2 * 10.7 = 12.84$ кН – розрахункове значення.

Гальмівне навантаження від кран-балки вздовж кранової колії.

Нормативне значення горизонтального навантаження вздовж кранової колії
 $N_o = 0.1 * Q_o = 0.1 * 10.7 = 1.07$ кН від колеса.

$N = g_f * N_o = 1.2 * 1.07 = 1.28$ кН – розрахункове значення.

Гальмівне навантаження від кран-балки впоперек кранової колії.

Нормативне значення горизонтального навантаження уперек кранового шляху $T_o = 0,05 * (3,2 + 1,71) * 9,81 / 2 = 1,204$ кН від колеса.

$T = g_f * T_o = 1,2 * 1,204 = 1,45$ кН – розрахункове значення.

Навантаження від талі вантажопідйомністю 1т. Вага талі – 73 кг.

Вертикальне навантаження.

Нормативне значення вертикального навантаження

$Q_o = (1 + 0.073) * 9.81 = 10.53$ кН.

$Q = g_f * Q_o = 1.2 * 10,53 = 12.63$ кН – розрахункове значення.

Гальмівне навантаження вздовж монорейки.

Нормативне значення горизонтального навантаження вздовж кранової колії

$$N_0 = 0.1 * Q_0 = 0.1 * 10.53 = 1.05 \text{ кН.}$$

$$N = g_f * N_0 = 1.2 * 1.05 = 1.26 \text{ кН – розрахункове значення.}$$

Навантаження від талі вантажопідйомністю 3,2т. Вага талі – 188 кг.

Вертикальне навантаження.

Нормативне значення вертикального навантаження

$$Q_0 = (3.2 + 0.188) * 9.81 = 33.24 \text{ кН.}$$

$$Q = g_f * Q_0 = 1.2 * 33.24 = 39.88 \text{ кН – розрахункове значення.}$$

Гальмівне навантаження вздовж монорейки.

Нормативне значення горизонтального навантаження вздовж кранової колії

$$N_0 = 0.1 * Q_0 = 0.1 * 33.24 = 3.32 \text{ кН.}$$

$$N = g_f * N_0 = 1.2 * 3.32 = 3.99 \text{ кН – розрахункове значення.}$$

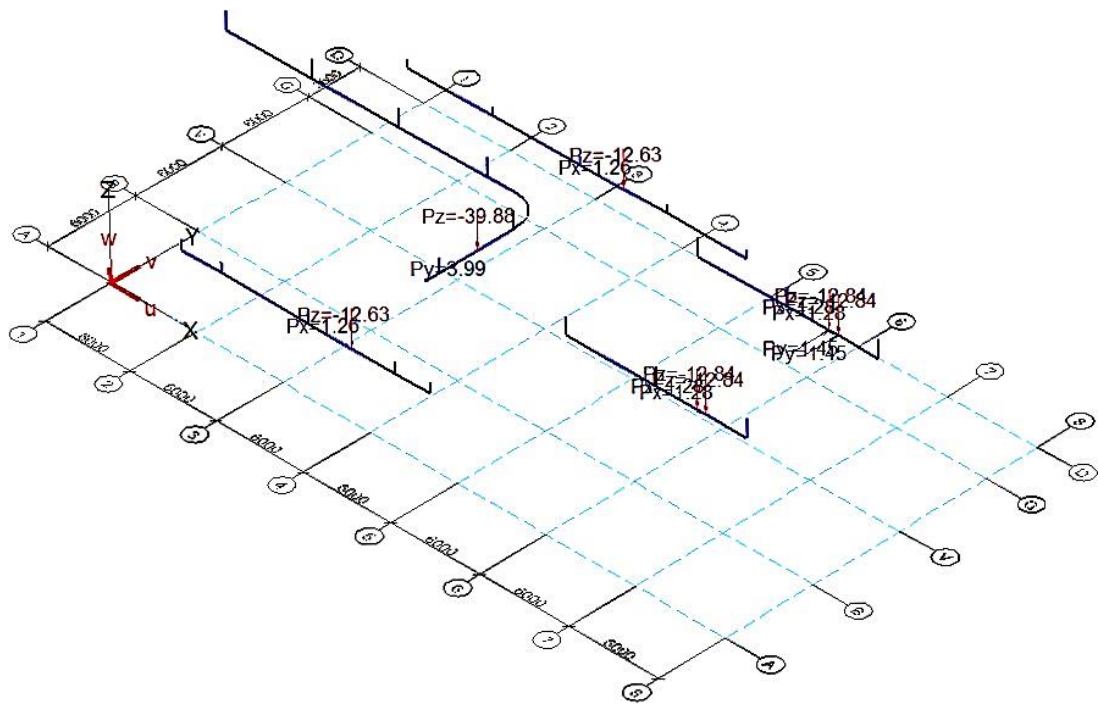


Рисунок 2.13 – Навантаження від талі вантажопідйомністю 3,2 т

Навантаження від кранового обладнання на опорах кранових колій.
Значення.

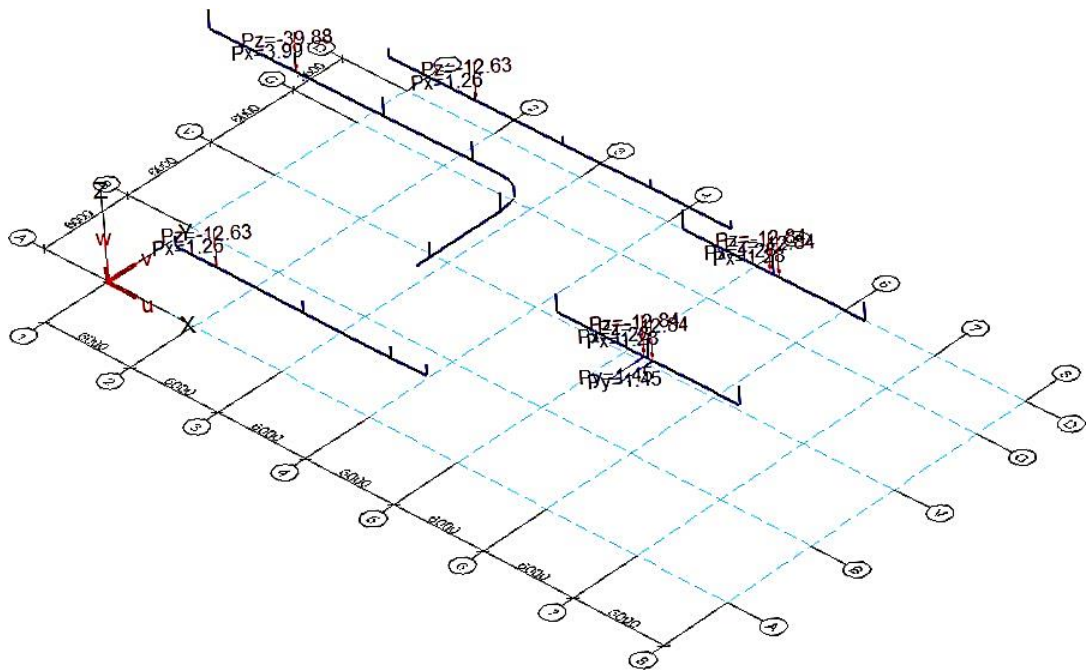


Рисунок 2.14 – Навантаження від кранового обладнання

3.6 Результати розрахунку сталевого каркасу в осях 1-5/А-Г

Деформації каркасу

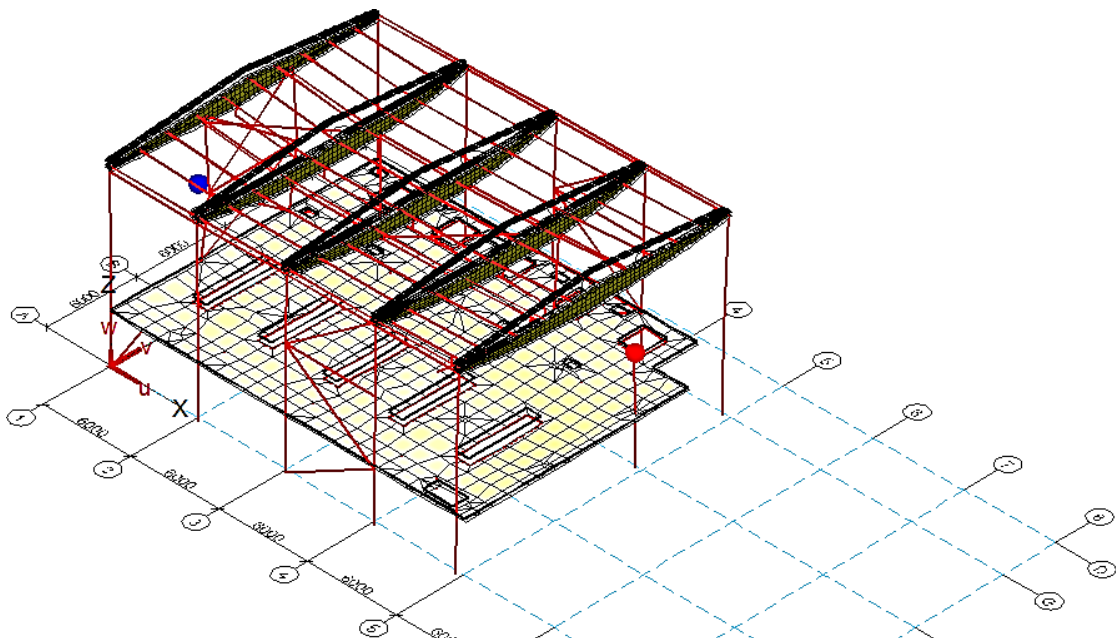


Рисунок 2.15 – Деформації каркасу (комбінація 4)

Max: Вузол 7127, $U_x=36.529$ мм Min: Вузол 7372, $U_x=-4.257$ мм

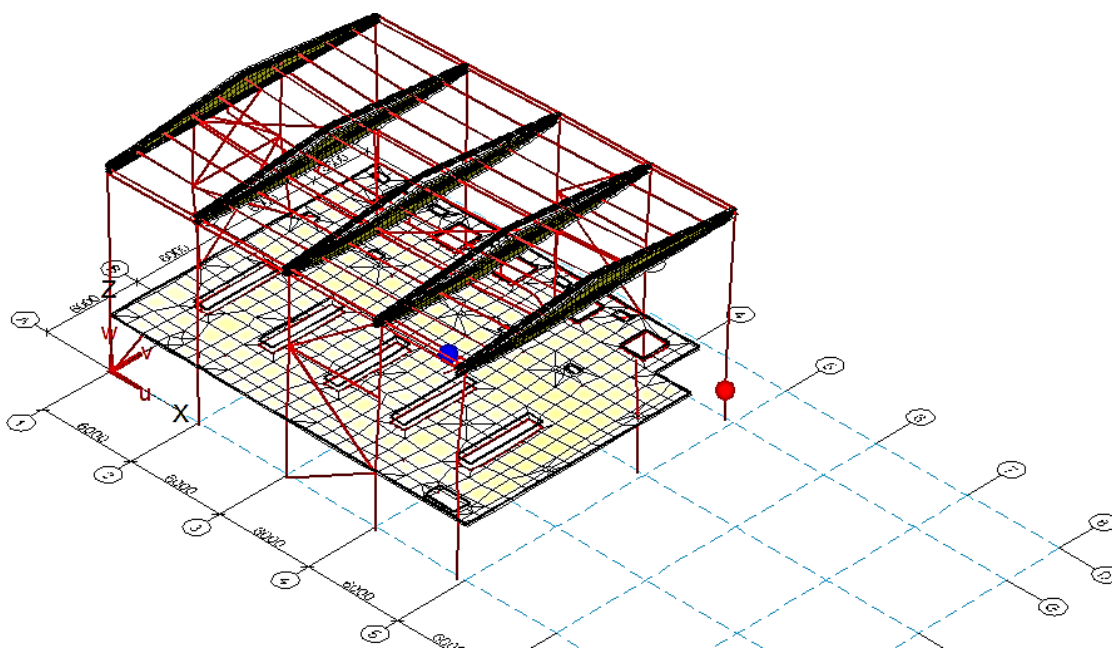


Рисунок 2.16 – Деформації каркасу (комбінація 3)

Мах: Вузол 2336, $U_y=34.961$ мм Мін: Вузол 1255, $U_y=-0.337$ мм

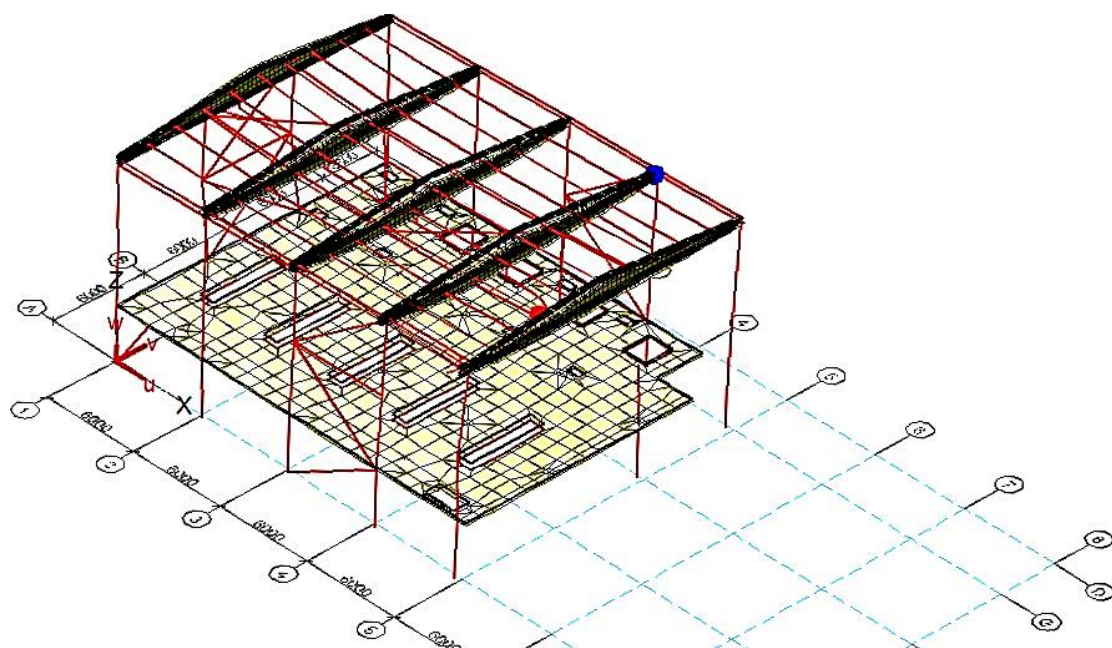


Рисунок 2.17 – Деформації каркасу (комбінація 2)

Мах: Вузол 4635, $U_z=-4.417$ мм Мін: Вузол 1466, $U_z=-59.416$ мм

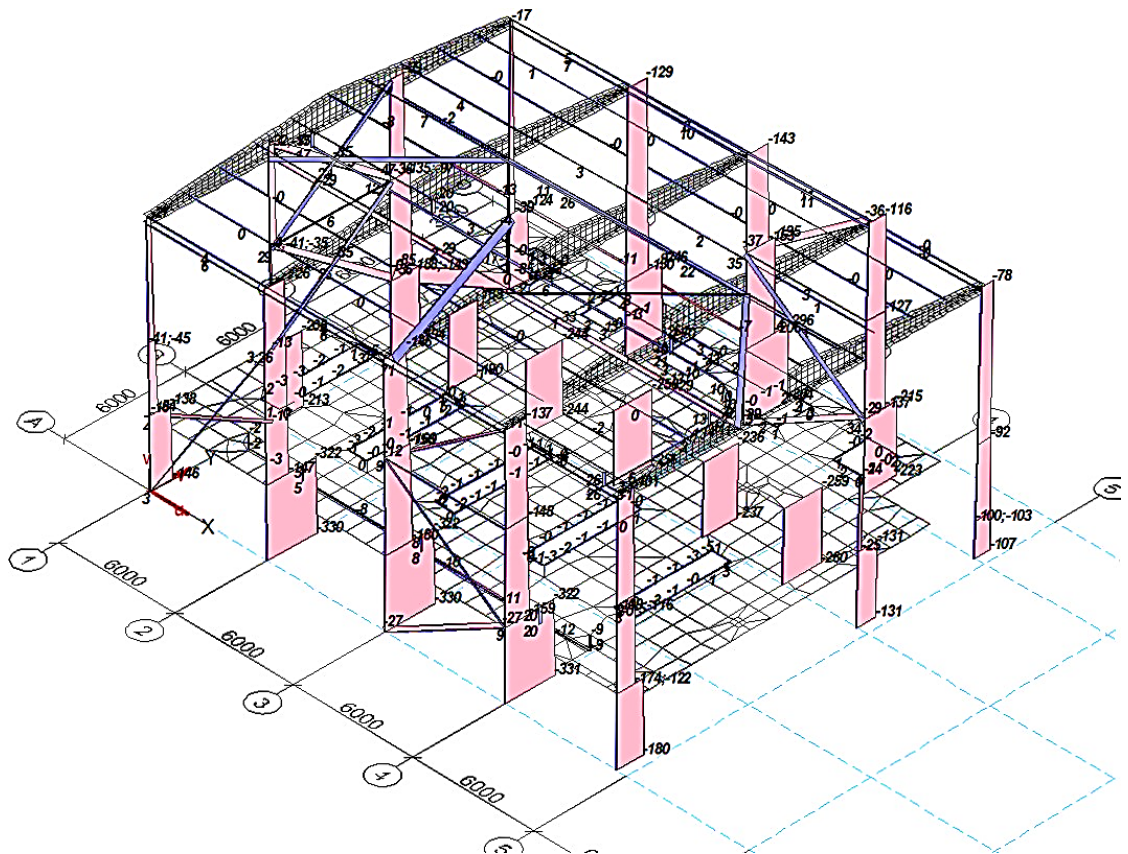


Рисунок 2.18 – Поздовжні зусилля в елементах (комбінація 1)

Max $N=71.3769$ кН (елемент 6459), Min $N=-330.539$ кН (елемент 6373)

Згинальні моменти.

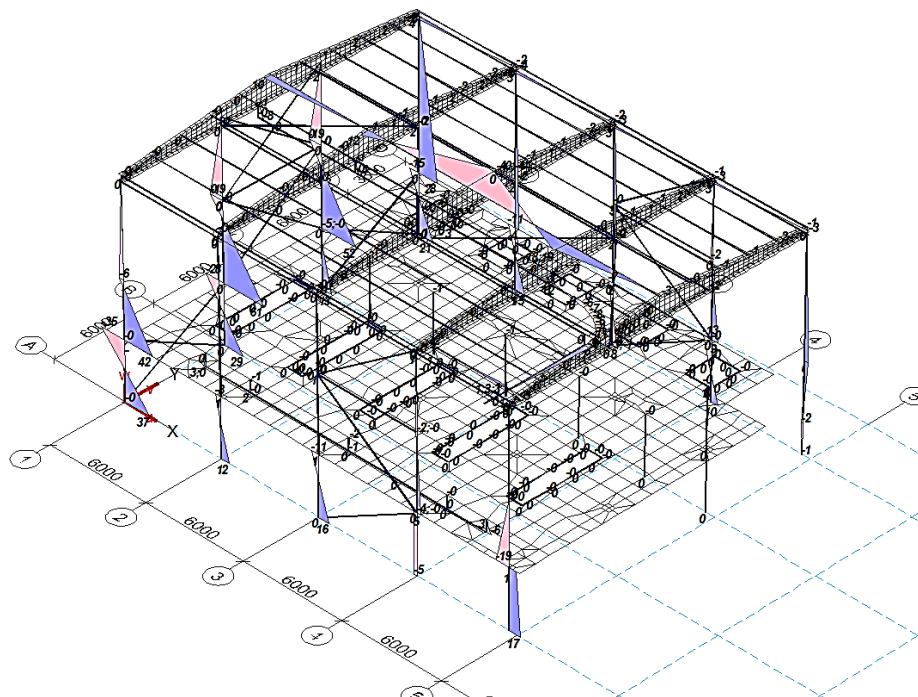


Рисунок 2.19 – Згинальні моменти (комбінація 1)

Max $M_s=60.9121$ кНм (елемент 6619), Min $M_s=-43.9311$ кНм (елемент 6917)

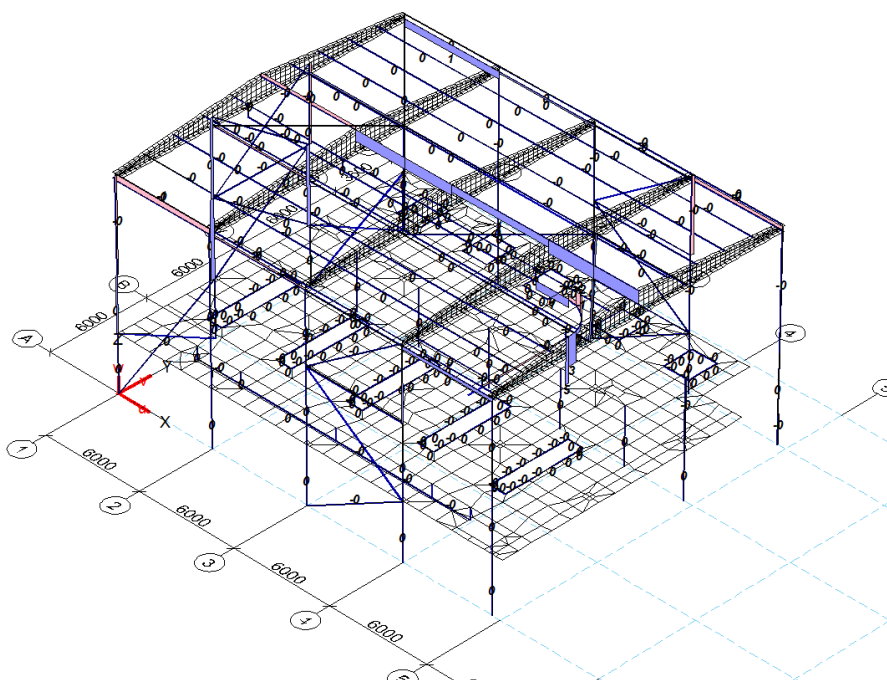


Рисунок 2.20 – Згинальні моменти (комбінація 1)

Max $M_r=4.74652$ кНм (елемент 6879), Min $M_r=-2.11032$ кНм (елемент 6875)

Поперечні сили.

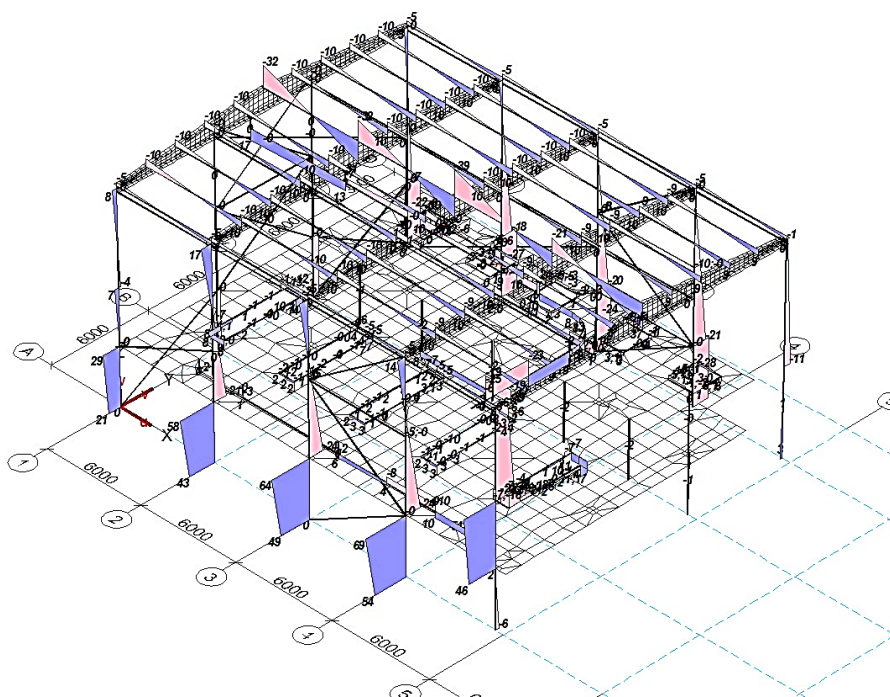


Рисунок 2.21 – Поперечні сили (комбінація 1)

Max $Q_s=68.8328$ кН (елемент 6373), Min $Q_s=-38.9563$ кН (елемент 6916)

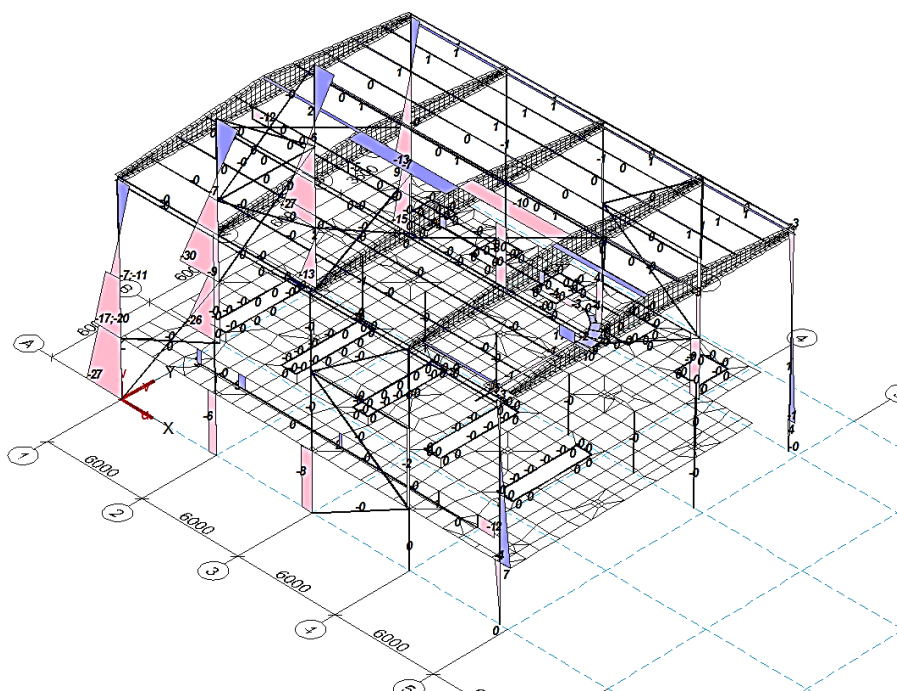


Рисунок 2.22 – Поперечні сили (комбінація 1)

Max $Q_t=15.6844$ кН (елемент 6620), Min $Q_t=-29.6143$ кН (елемент 6619)

3.7 Результати розрахунку сталевих балок у осях 1-5

Розтягуючі/стискаючі напруги.

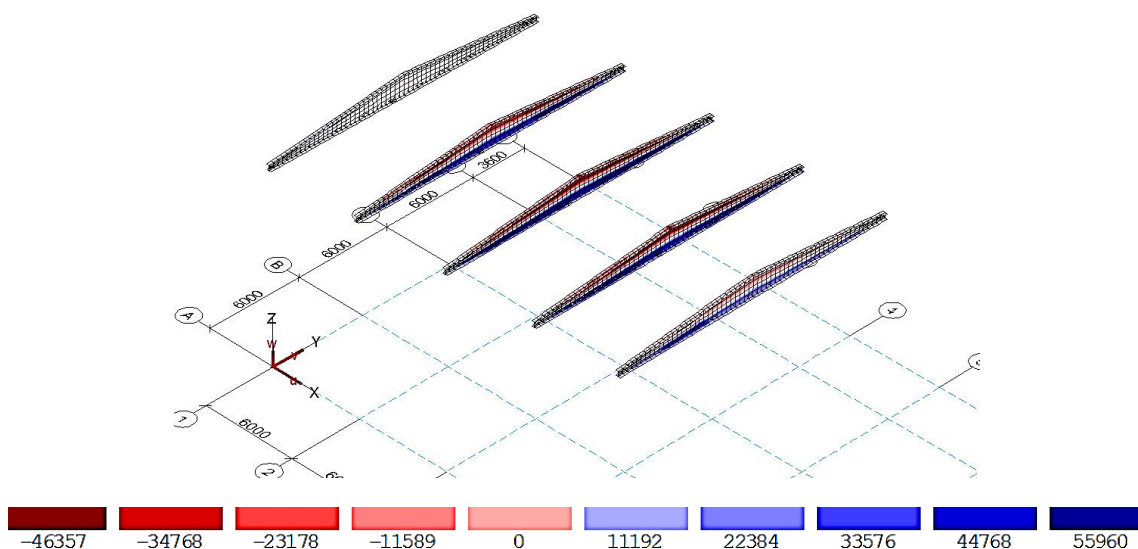


Рисунок 2.23 – Розтягуючі/стискаючі напруги

$$\text{Min } S_r = -57946 \text{ кН/м}^2 \quad \text{Max } S_r = 55960.2 \text{ кН/м}^2$$

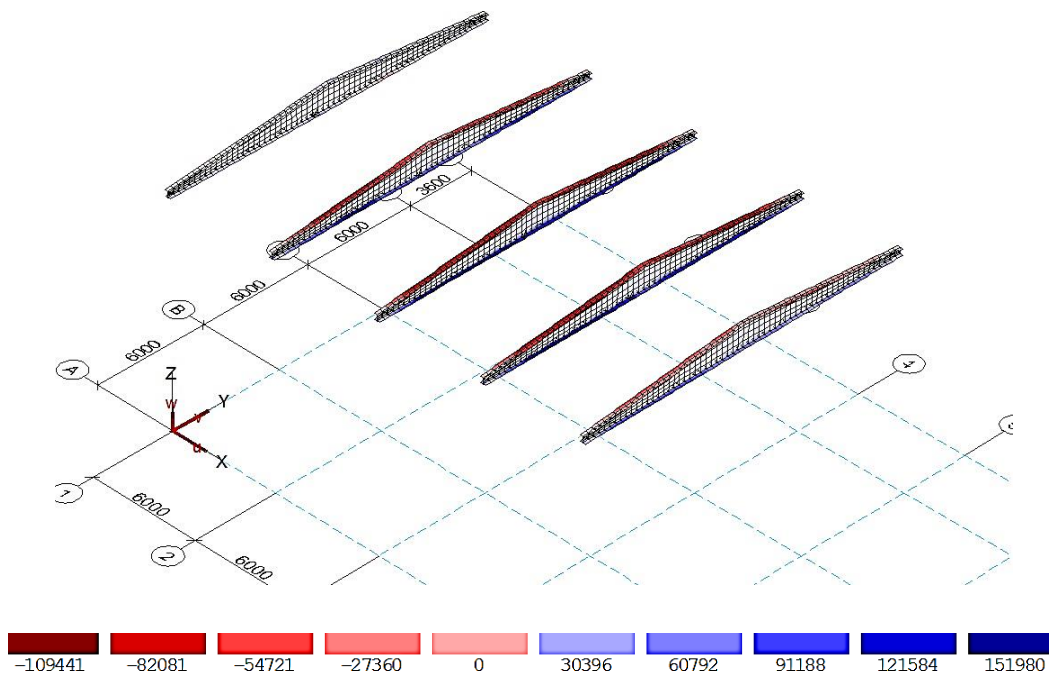


Рисунок 2.24 – Розтягуючі/стискаючі напруги

$$\text{Min } S_s = -136802 \text{ кН/м}^2 \quad \text{Max } S_s = 151980 \text{ кН/м}^2$$

Згинальні напруги.

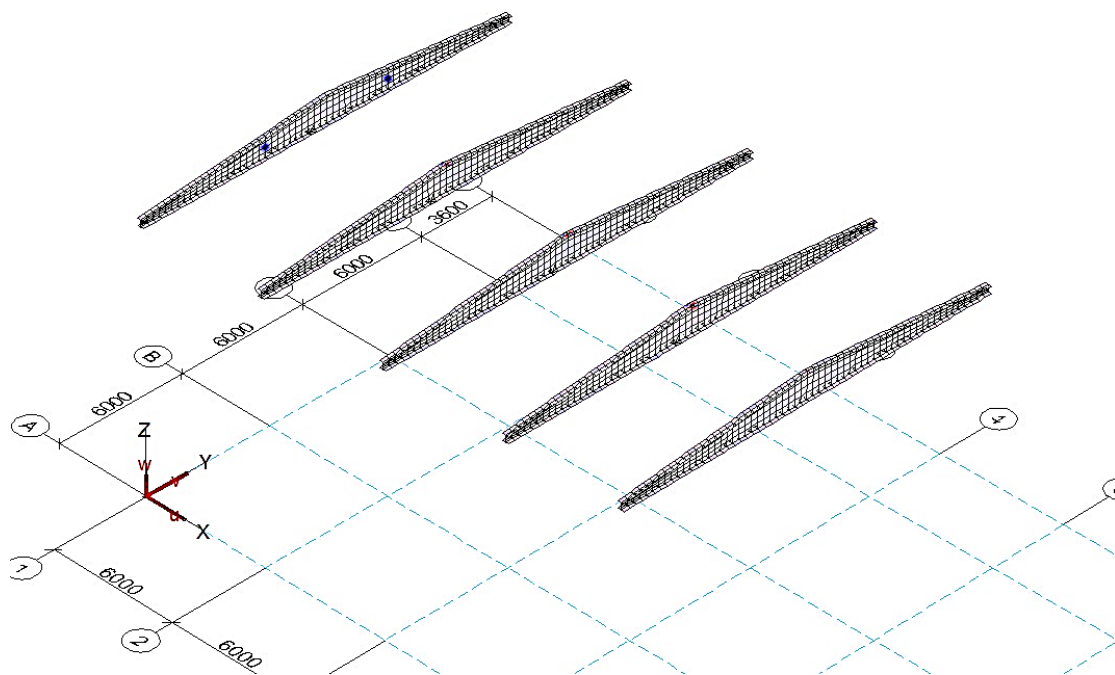


Рисунок 2.25 – Згинальні напруги

Min $M_r = -3.50483$ кНм/м, Max $M_r = 2.87627$ кНм/м

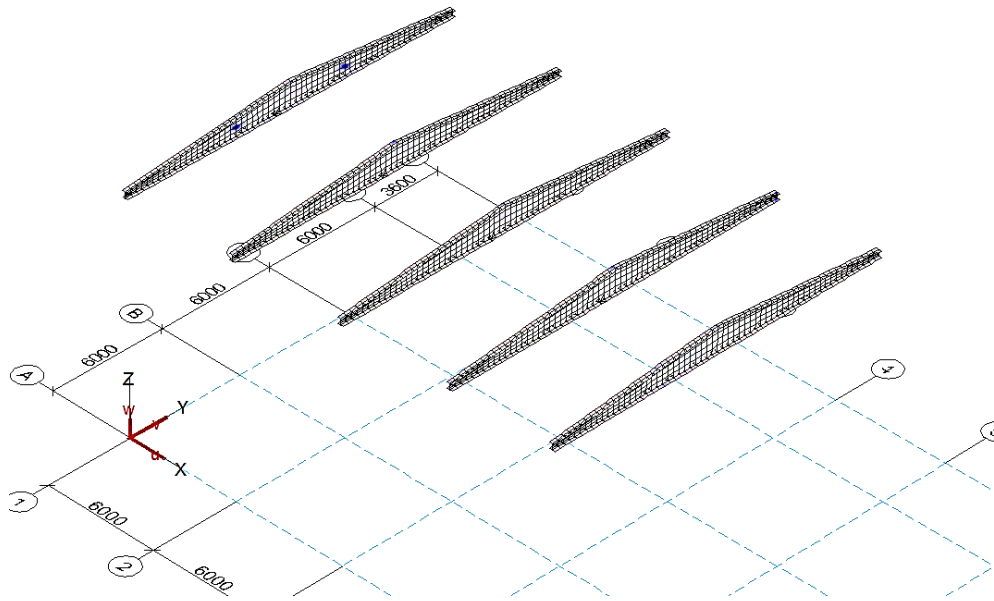


Рисунок 2.26 – Згинальні напруги

Min $M_s = -13.4279$ кНм/м, Max $M_s = 4.39585$ кНм/м

3.8 Розрахунок плити перекриття на відм. +3.300 в осях 1-5

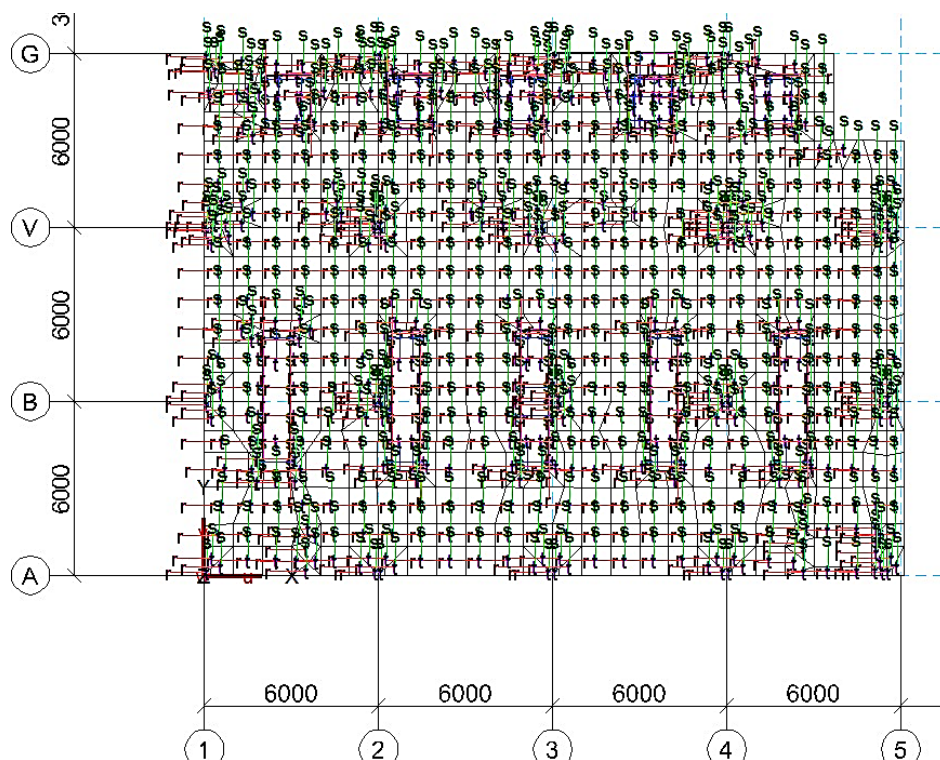


Рисунок 2.27 – Прикладання навантаження

Прогини плити.

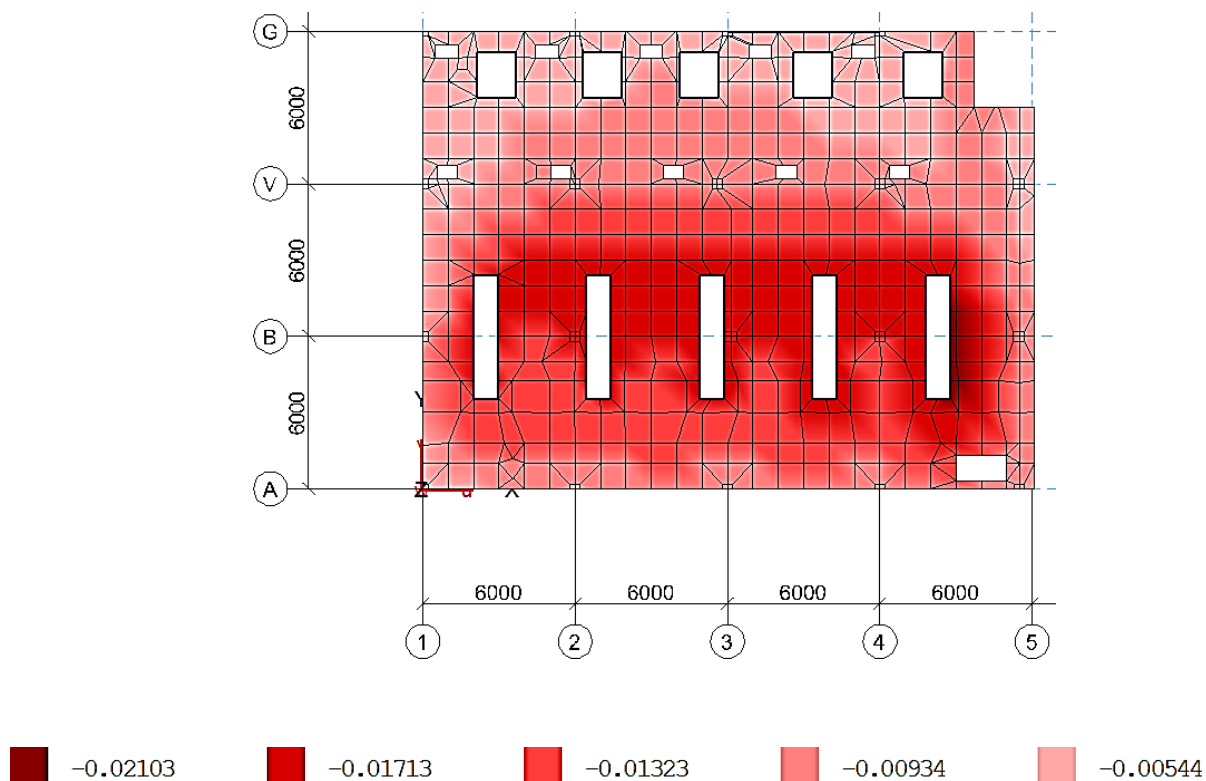


Рисунок 2.28 – Локалізація прогинів

Мах:Вузол 6476, $U_z = -5.443$ мм Min:Вузол 6891, $U_z = -24.922$ мм

Комбінація 3

Розтягуючі/стискаючі напруги.

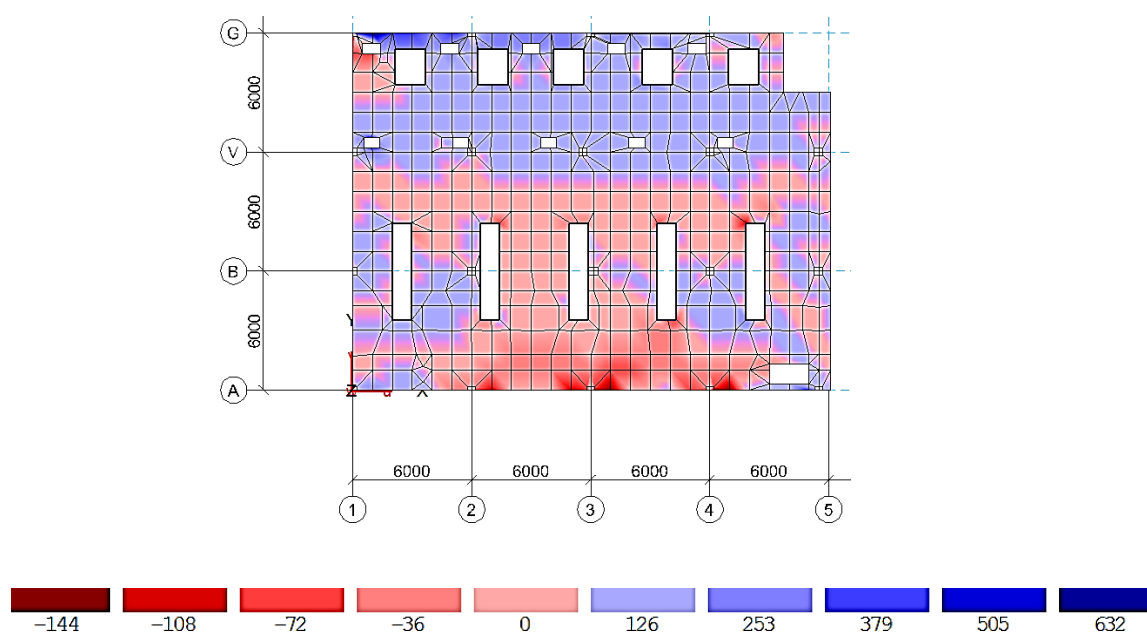


Рисунок 2.29 – Локалізація напружень

Min $S_r = -180.098 \text{ кН/м}^2$ Max $S_r = 631.55 \text{ кН/м}^2$

Комбінація 1

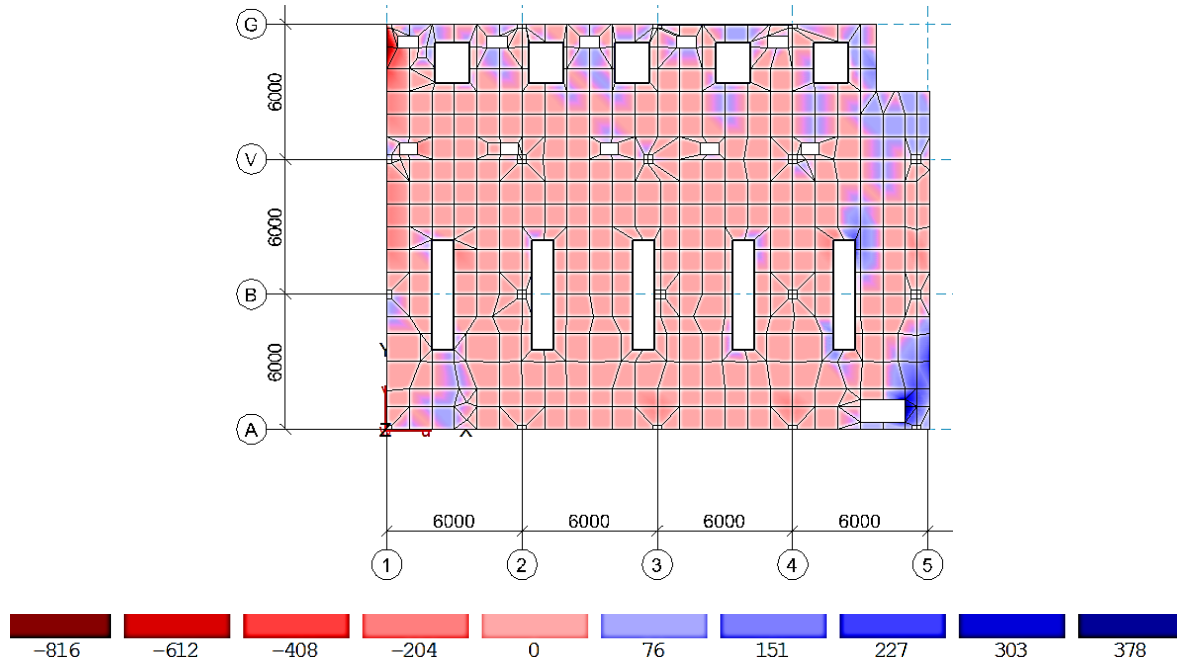


Рисунок 2.30 – Локалізація дотичних напружень по 1 комбінації

Min $S_s = -1019.99 \text{ кН/м}^2$ Max $S_s = 378.406 \text{ кН/м}^2$

Комбінація 1 Згинальні напруги.

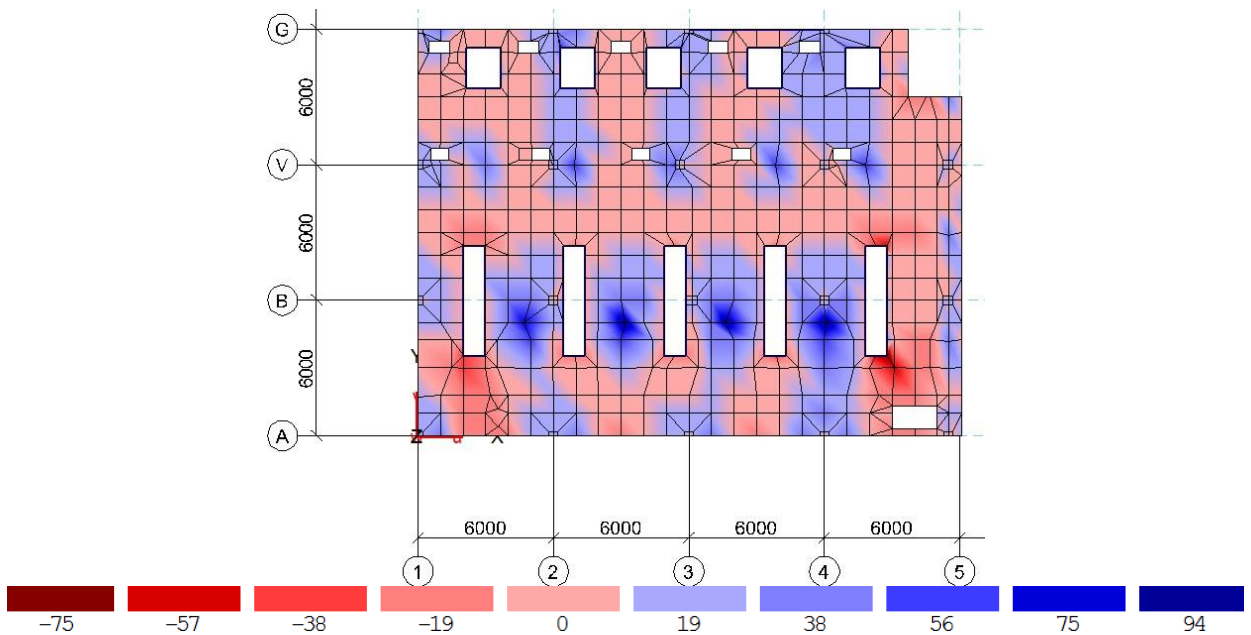


Рисунок 2.31 – Концентрація нормальних напружень по 1 комбінації

Min $M_r = -94.1822 \text{ кНм/м}$, Max $M_r = 93.8193 \text{ кНм/м}$

Комбінація 1

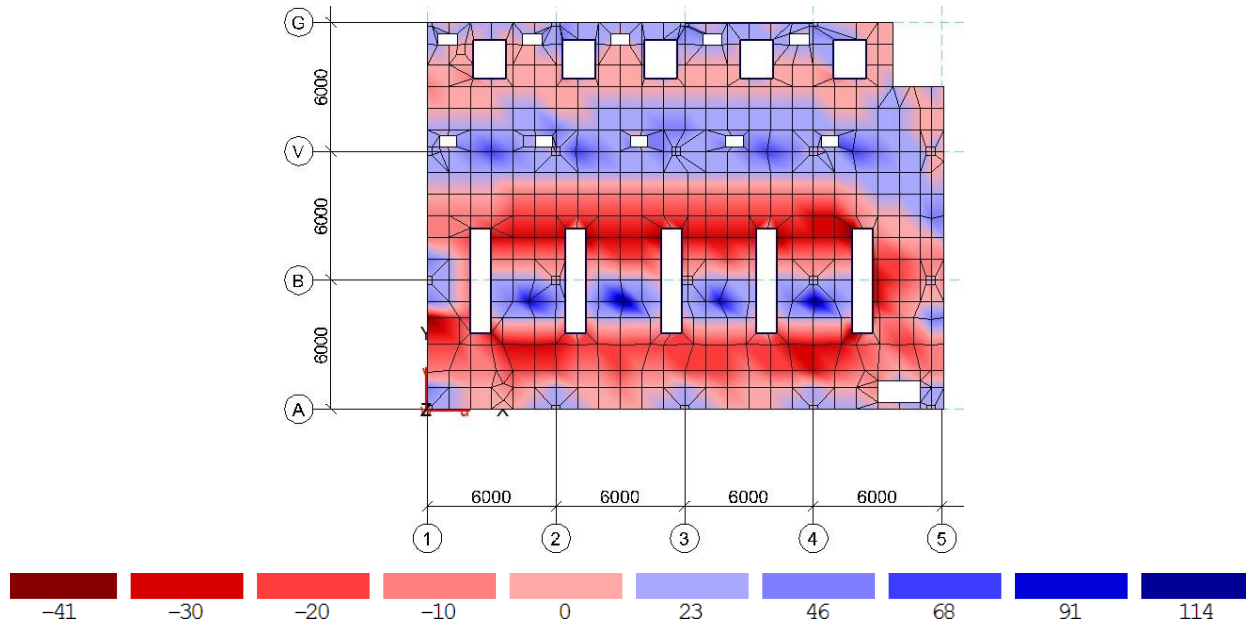


Рисунок 2.32 – Концентрація напружень по 1 комбінації у верхній зоні плити

Min $M_s = -50.649$ кНм/м, Max $M_s = 114.124$ кНм/м

Комбінація 1

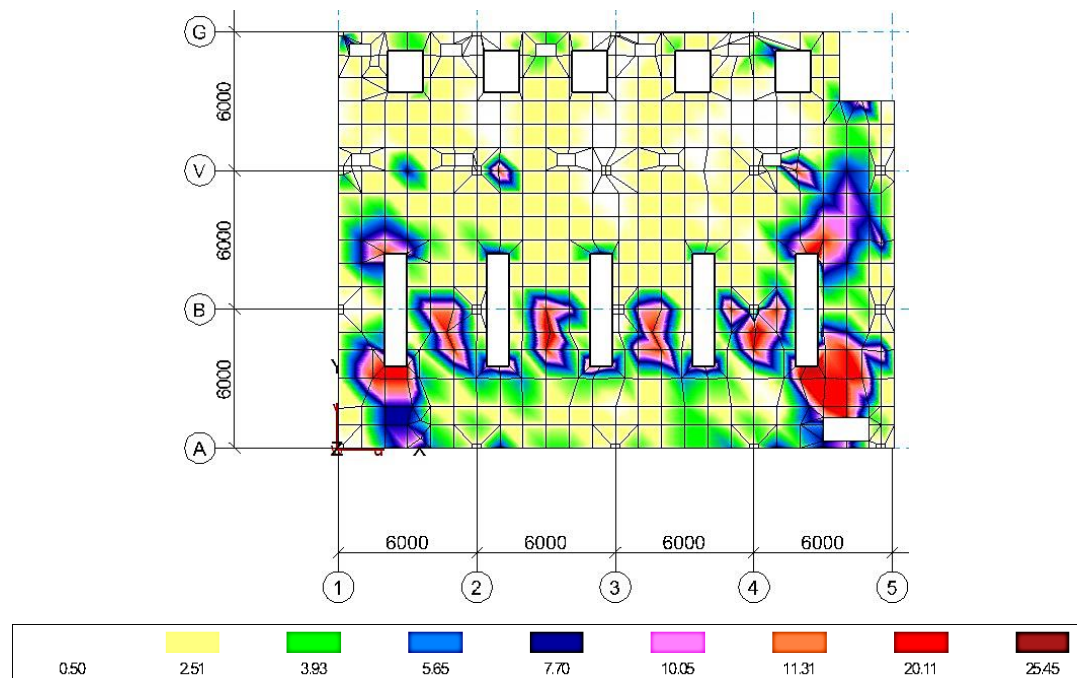


Рисунок 2.33 – Верхня арматура вздовж цифрових осей

Min $A_{sro} = 0$ см²/м, Max $A_{sro} = 24.508$ см²/м

Розрахунок по РСУ

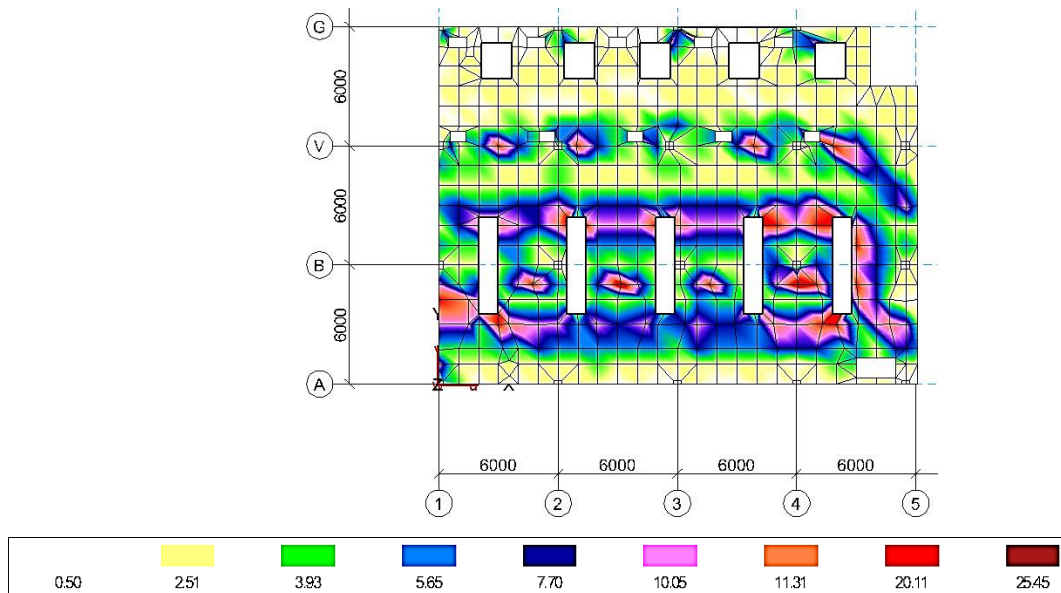


Рисунок 2.34 – Верхня арматура вздовж буквених осей

$\text{Min } A_{\text{SSO}} = 0 \text{ см}^2/\text{м}$, $\text{Max } A_{\text{SSO}} = 22.5423 \text{ см}^2/\text{м}$.

Розрахунок по РСУ

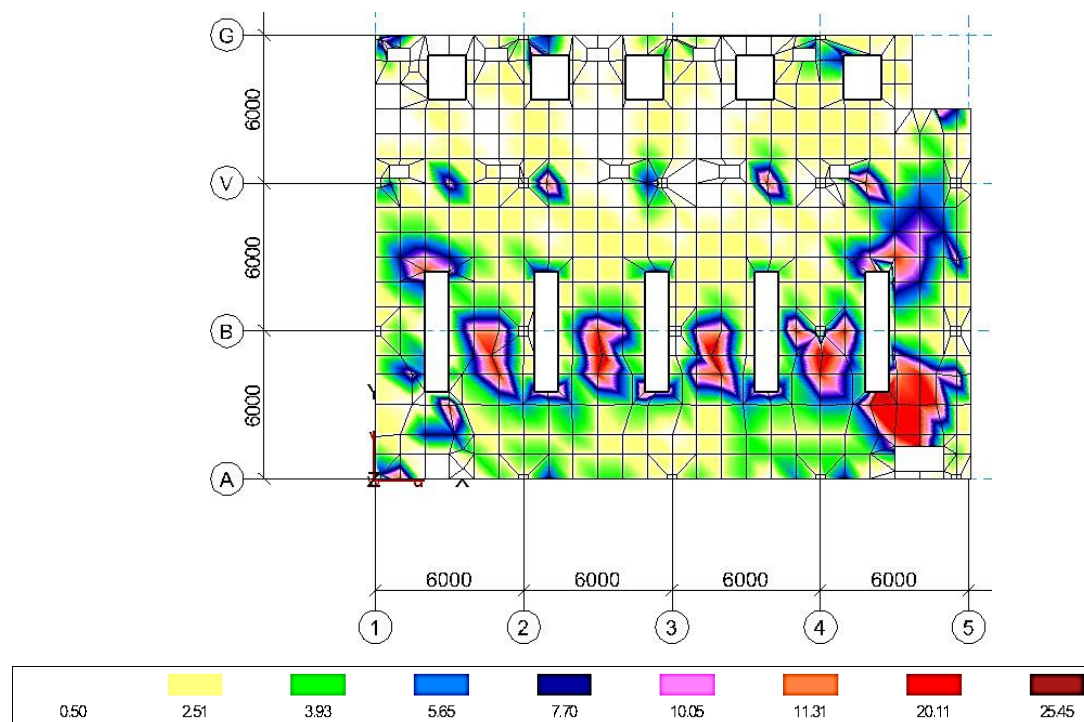


Рисунок 2.35 – Нижня арматура вздовж цифрових осей

$\text{Min } A_{\text{SRU}} = 0 \text{ см}^2/\text{м}$, $\text{Max } A_{\text{SRU}} = 22.0867 \text{ см}^2/\text{м}$.

Розрахунок по РСУ

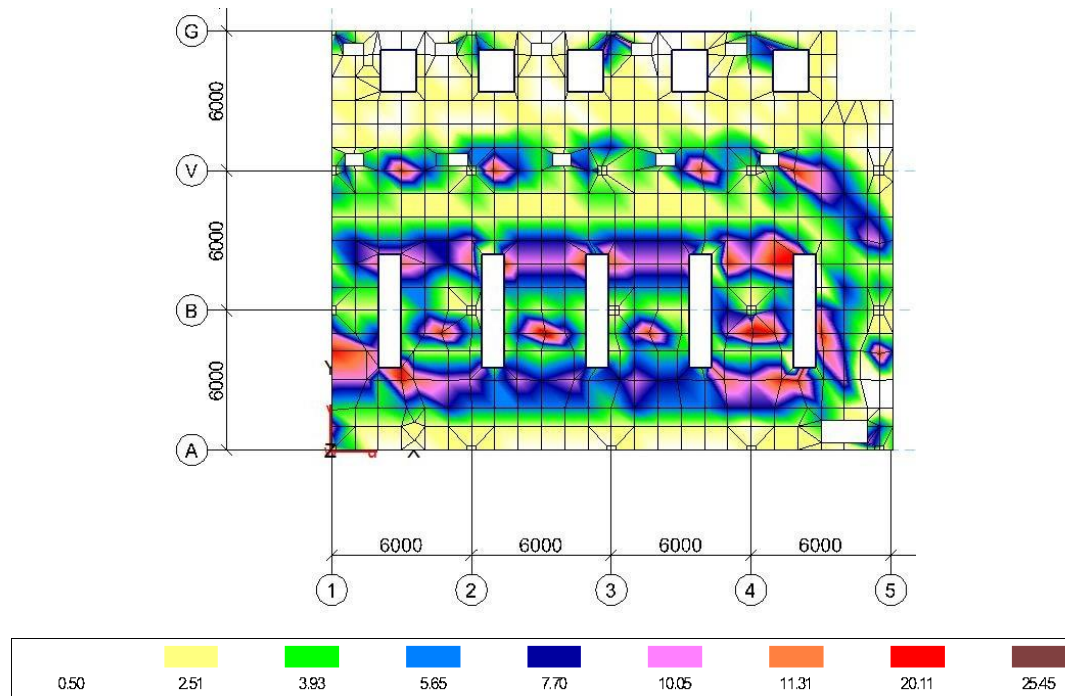


Рисунок 2.36 – Нижня арматура вздовж буквених осей

Min $A_{ssu} = 0 \text{ см}^2/\text{м}$, Max $A_{ssu} = 22.5423 \text{ см}^2/\text{м}$. Розрахунок по РСУ

РОЗДІЛ 4

БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

4.1 Основи охорони праці

4.1.1 Основні законодавчі акти України з охорони праці

Законодавство України про охорону праці являє собою систему взаємозв'язаних нормативно-правових актів, що регулюють відносини у галузі реалізації державної політики щодо правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці. Воно складається з Закону України «Про охорону праці», Кодексу законів про працю України, Закону України "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності" та прийнятих відповідно до них нормативно-правових актів.

Основоположним документом в галузі охорони праці є Закон України «Про охорону праці», який визначає основні положення щодо реалізації конституційного права працівників на охорону їх життя і здоров'я у процесі трудової діяльності, на належні, безпечні і здорові умови праці, регулює за участю відповідних державних органів відносини між роботодавцем і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні. Інші нормативні акти мають відповідати не тільки Конституції та іншим законам України, але, насамперед, цьому Закону.

Відповідно до Конституції України, Закону України «Про охорону праці» та Основ законодавства України про загальнообов'язкове державне соціальне страхування у 1999 р. було прийнято Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності». Цей закон визначає правову основу, економічний механізм та організаційну структуру загальнообов'язкового державного соціального страхування громадян від

нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які призвели до втрати працездатності або загибелі застрахованих на виробництві

4.1.2 Охорони праці і техніка при облаштуванні і утримання виробничих територій, ділянок робіт і робочих місць

Виробничі території і ділянки робіт в населених пунктах або на території організації, щоб уникнути доступу сторонніх осіб, повинні бути огорожені.

Конструкція захисних огорожень повинна відповідати таким вимогам:

- висота огорожі виробничих територій повинна бути не менше 1,6 м, а ділянок робіт – не менше 1,2;
- огороження, що примикають до місць масового проходу людей, повинні мати висоту не менше 2 м і бути обладнані суцільним захисним козирком;
- козирок повинен витримувати дію снігового навантаження, а також навантаження від падіння одиночних дрібних предметів;
- огороження не повинні мати прорізів, крім воріт і хвірток, контрольованих протягом робочого часу і що замикаються після його закінчення.

Місця проходу людей в межах небезпечних зон повинні мати захисні огороження. Входи в будівлі (споруди), що будуються, повинні бути захищені зверху козирком шириною не менше 2 м від стіни будівлі. Кут, утворений між козирком і стіною над входом, повинен бути 70-75°.

При виконанні робіт в закритих приміщеннях, на висоті, під землею повинні бути передбачені заходи, що дозволяють здійснювати евакуацію людей у разі виникнення пожежі або аварії.

Біля в'їзду на виробничу територію необхідно встановлювати схему внутрішньобудівельних доріг і проїздів із зазначенням місць складування матеріалів і конструкцій, місць розвороту транспортних засобів, об'єктів пожежного водопостачання та ін.

На виробничих територіях, ділянках робіт і робочих місцях працівники повинні бути забезпечені питною водою, якість якої має відповідати санітарним вимогам.

Будівельні майданчики, ділянки робіт і робочі місця, проїзди і підходи до них у темний час доби повинні бути освітлені відповідно до вимог державних стандартів. Освітлення закритих приміщень повинно відповідати вимогам будівельних норм і правил. Освітленість повинна бути рівномірною, без сліпучої дії освітлювальних пристроїв на робітників. Робота в неосвітлених місцях не допускається.

Робочі місця і проходи до них, розташовані на перекриттях, покриттях на висоті більше 1,3 м і на відстані менше 2 м від межі перепаду по висоті, повинні бути огорожені захисними або страхувальними огорожами, а при відстані більше 2 м – сигнальними огорожами.

Проходи на робочих місцях і до робочих місць повинні відповідати наступним вимогам:

Ширина одиночних проходів до робочих місць і на робочих місцях повинна бути не менше 0,6 м, а висота таких проходів у світлі – не менше 1,8 м;

При виконанні робіт на висоті, внизу, під місцем робіт необхідно виділити небезпечні зони.

Для проходу робітників, які виконують роботи на даху з ухилом більше 20°, а також на даху з покриттям, що не розрахований на навантаження від ваги робітників, необхідно влаштовувати трапи шириною не менше 0,3 м з поперечними планками для упору ніг. Трапи на час роботи повинні бути закріплені.

4.1.3 Вимоги безпеки при складуванні матеріалів і конструкцій

Складські майданчики повинні бути захищені від поверхневих вод. Забороняється здійснювати складування матеріалів, виробів на насипних неущільнених ґрунтах.

Матеріали, вироби, конструкції і устаткування при складуванні на будівельному майданчику і робочих місцях повинні укладатися в такий спосіб:

- цегла в пакетах на піддонах – не більше ніж в два яруси, в контейнерах – в один ярус, без контейнерів – висотою не більше 1,7 м;

- плити перекриттів – у штабель заввишки не більше 2,5 м на підкладках і з прокладками;
- ригелі – в штабель висотою до 2 м на підкладках і з прокладками;
- пиломатеріали – в штабель, висота якого при рядовому укладанні складає не більше половини ширини штабеля, а при укладанні в клітки – не більше ширини штабеля;
- дрібносортовий метал – в стелаж висотою не більше 1,5 м;
- скло в ящиках і рулонні матеріали – вертикально в 1 ряд на підкладках;
- труби діаметром до 300 мм – у штабель заввишки до 3 м на підкладках і з прокладками з кінцевими упорами;

Між штабелями (стелажми) на складах повинні бути передбачені проходи шириною не менше 1 м і проїзди, ширина яких залежить від габаритів транспортних засобів і вантажно-розвантажувальних механізмів, які обслуговують склад.

Притуляти (спирати) матеріали та вироби до заборів, дерев і елементів тимчасових і капітальних споруд не допускається.

4.2 Безпека життєдіяльності

4.2.1 Законодавство України про цивільний захист

Кодекс цивільного захисту України регулює відносини, пов'язані із захистом населення, територій, навколишнього природного середовища та майна від надзвичайних ситуацій, реагуванням на них, функціонуванням єдиної державної системи цивільного захисту, та визначає повноваження органів державної влади, Ради міністрів Автономної Республіки Крим, органів місцевого самоврядування, права та обов'язки громадян України, іноземців та осіб без громадянства, підприємств, установ та організацій незалежно від форми власності.

Кодекс цивільного захисту України складається з десяти розділів.

У першому розділі кодексу говориться, що цивільний захист – це функція держави, спрямована на захист населення, територій, навколишнього природного

середовища та майна від надзвичайних ситуацій шляхом запобігання таким ситуаціям, ліквідації їх наслідків і надання допомоги постраждалим у мирний час та в особливий період. Цивільний захист забезпечується з урахуванням особливостей, визначених Законом України "Про основи національної безпеки України", суб'єктами, уповноваженими захищати населення, території, навколишнє природне середовище і майно, згідно з вимогами Кодексу цивільного захисту у мирний час, а також в особливий період – у межах реалізації заходів держави щодо оборони України. Координацію діяльності органів виконавчої влади у сфері цивільного захисту у межах своїх повноважень здійснюють: Рада національної безпеки і оборони України; Кабінет Міністрів України.

4.2.2 Коротка характеристика впливу надзвичайних ситуацій природного характеру

В Україні щороку виникає від 100 до 300 надзвичайних ситуацій природного походження. Стихійні лиха — це небезпечні природні явища, процеси атмосферного, гідрологічного, геологічного, біосферного або іншого походження таких масштабів, які призводять до катастрофічних ситуацій з раптовим порушенням систем життєдіяльності населення, руйнуванням і знищенням матеріальних цінностей, об'єктів народного господарства, що у свою чергу може спричинити аварії й катастрофи. Справжнім лихом є землетруси, повені, зсуви, селеві потоки, бурі, урагани, снігові заноси, пожежі лісів, торфу, полів і населених пунктів. Для ліквідації їх наслідків залучаються сили і засоби цивільного захисту, часто значна частина населення і військові формування, а на відповідні роботи витрачаються багато сил і великі матеріальні кошти. Кожне стихійне лихо має свої причини виникнення, притаманні тільки йому особливості впливу на навколишнє середовище, фізичну суть і рушійні сили. Проте їм характерні й загальні властивості — це великий просторовий захват, сильна психологічна дія на населення і значний вплив на навколишнє середовище.

Знаючи характер стихійних лих, причини їх виникнення, можна завчасно вжити заходів і тим самим запобігти деяким з них або значно зменшити їх

руйнівний вплив, спланувати правильні дії населення для проведення рятувальних робіт. Велике значення має проведення профілактичних робіт з метою запобігання збиткам від стихії або зменшення їх. Важливо своєчасно провести роботи, спрямовані на локалізацію стихійного лиха, щоб зменшити зони руйнувань, скоротити до мінімуму збитки і своєчасно надати допомогу потерпілим.

В Україні найчастіше спостерігаються такі надзвичайні ситуації природного походження: — небезпечні геологічні явища: зсуви, обвали, осипки, просадки земної поверхні різного походження; — небезпечні метеорологічні явища: зливи, урагани, сильні снігопади, сильний град, ожеледь; — небезпечні гідрологічні явища: повені, паводки, підвищення рівня ґрунтових вод; — природні пожежі лісових та торф'яних масивів; — масові інфекції та хвороби людей, тварин, рослин.

4.2.3 Заходи при землетрусі

Сейсмічна активність, як і в будь-якому куточку планети, фіксується постійно, але більшість землетрусів не відчутна.

Землетруси починаються раптово і охоплюють значні території. Руйнування будівель, зсуви і обвали крутих схилів є головними причинами людських жертв і великих матеріальних збитків при сильних землетрусах. Сейсмічними вважають райони, де зареєстровані або теоретично очікувані землетруси у 6 балів та вище.

Основні вимоги до будівництва у сейсмічних районах зведено до вжиття таких заходів:

1. Вибір ділянки для будівництва.
2. Вибір конструктивного рішення (КР) та об'ємно-планувального рішення (ОПР).
3. Забезпечення високої якості будівництва.
4. Поділ будівель і споруд антисейсмічними швами.

Будівельні майданчики під населені пункти і споруди обираються з урахуванням геологічних даних, якнайдалі від можливих або явних розривних порушень, далеко від крутих схилів, що загрожують обвалами і зсувами.

Несприятливими для будівництва вважають пухкі ґрунти і тріщинуваті

породи. При виборі ділянки для забудови враховують такі поняття як сейсмостійкість будівельних об'єктів та сейсмічність будівельного майданчика.

Сейсмостійкістю називають здатність ґрунтів, будівель і споруд протистояти сейсмічним впливам. Заходи з підвищення сейсмостійкості будівель застосовуються у районах із сейсмічністю у 7 балів і вище.

Нормативне обґрунтування цих заходів здійснюється за «ДБН В.1.112:2006. Будівництво у сейсмічних районах України».

За сейсмічності більше 9 балів зведення капітальних будівель заборонено.

ВИСНОВКИ

В рамках даної бакалаврської роботи були розроблені основні аспекти, пов'язані з котельнею в місті Золочів.

Робота включає такі розділи:

Теоретичний розділ: у цьому розділі були висвітлені основні теоретичні аспекти, пов'язані з котельним господарством. Було розглянуто принципи роботи котельні, різні типи котлів, системи подачі палива, вентиляційні системи та інші важливі аспекти.

Архітектурно-будівельний розділ: у цьому розділі були розроблені архітектурні аспекти, пов'язані з котельнею в Золочеві. Були розглянуті планування та організація приміщення котельні, вибір оптимального місця розташування, необхідність дотримання будівельних норм та стандартів, а також архітектурні деталі, що враховують естетичні та функціональні вимоги.

Розрахунково-конструктивний розділ: у цьому розділі були проведені розрахунки та розроблено конструктивні рішення для основних будівельних конструкцій котельні в Золочеві. Результати розрахунків дозволяють забезпечити ефективну та безпечну роботу котельні.

Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях: у цьому розділі були розглянуті питання охорони праці та безпеки в котельні в надзвичайних ситуаціях. Були визначені заходи щодо запобігання нещасних випадків, вимоги до пожежної безпеки, екстрених виходів та систем пожежогасіння.

Ця бакалаврська робота пропонує комплексний підхід при проектуванні котельні в місті Золочів. Результати розробки надають важливу інформацію для проектування та ефективної експлуатації котельні, забезпечуючи комфортне опалення та безпеку в місті.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Конончук О.П. Методичні вказівки для виконання кваліфікаційної роботи бакалавра за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» / О. П. Конончук, В. П. Ясній, О. М. Мещерякова, І. В. Коваль. – Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2023. – 78 с.
2. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи К.: Мінбуд України, 2006.
3. ДБН В.2.6-198:2014 Сталеві конструкції. Норми проектування. К.: Мінрегіонбуд України, 2014
4. ДБН В.2.1-10-2009 Основи та фундаменти споруд. К.: Мінрегіонбуд України, 2009.
5. ДСТУ Б В.2.1-12:2009 Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Метод лабораторного визначення максимальної щільності. К. Мінрегіонбуд України, 2010.
6. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія. К. Мінрегіонбуд України, 2011.
7. ДБН В.1.17-2002 Пожежна безпека об'єктів будівництва. – К.: Держбуд України, 2003.
8. Котельні установки: навчальний посібник / С. Й. Ткаченко, Д. В. Степанов, Л. А. Боднар. – Вінниця : ВНТУ, 2016. – 185 с.
9. ДБН В.2.5-77:2014. Котельні. К. Мінрегіонбуд України, 2014.
10. Ковальчук Я. Теплоізоляційні будівельні матеріали з місцевих технологічних відходів / Я. Ковальчук, Г. Крамар, Л. Бодрова, І. Коваль, С. Мариненко // Наукові нотатки. – 2019. – Вип. 66. – С. 165-171.
11. Стручок В.С. Безпека в надзвичайних ситуаціях. Методичний посібник для здобувачів освітнього ступеня «магістр» всіх спеціальностей денної та заочної (дистанційної) форм навчання / В.С.Стручок. — Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2022. — 156 с.
12. Методичні вказівки для написання розділу дипломного проекту з дисципліни «Охорона праці в галузі» / В. Б. Каспрук. – Тернопіль: ТНТУ, 2017. – 14 с.
13. ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека в будівництві.

14. НАПБ А.01.001-2004 «Правил пожежної безпеки під час виконання будівельно-монтажних робіт».

15. Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство, розділ Матеріалознавство: Навчальний посібник / Л.Г. Бодрова, Г.М. Крамар, Я.О. Ковальчук, І.В. Коваль - Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2023. - 157 с.

16. Ігнат'єва В.Б. Віконна система / В.Б. Ігнат'єва. Патент на корисну модель № 136285, Україна, МПК (2020) E06B 3/00, МПК (2006) E06B 3/68. Заявка № u 201902231; заявл. 05.03.2019; опубл. 12.08.2019, Бюл. № 15.

17. Ігнат'єва В.Б. Кришка люка / В.Б. Ігнат'єва. Патент на корисну модель № 153170, Україна, МПК (2006) E02D 29/14. Заявка № u 202202582; заявл. 15.07.2022; опубл. 31.05.2023, Бюл. № 22/2023.

18. Підгурський М.І. Проектування металевих конструкцій. Сталевий каркас одноповерхової виробничої будівлі. Теоретичні основи проектування з прикладами розрахунку / М.І. Підгурський, І.М. Підгурський. – Тернопіль: ФОП Паляниця В.М, 2021. – 236 с.

19. Ігнат'єва В.Б. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Будівельні конструкції, будівлі і споруди» (для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної і заочної форми навчання) / Укл.: В.Б. Ігнат'єва. – Тернопіль: вид-во ТНТУ ім. І. Пулюя, 2021 – 23 с.

20. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Будівельні конструкції, будівлі і споруди». Частина І: Будівельні конструкції і будівлі (для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної і заочної форми навчання) / Укл.: В. Б. Ігнат'єва. – Тернопіль : вид-во ТНТУ ім. І. Пулюя, 2021. – 64 с.

21. Програмне забезпечення інженерних розрахунків : конспект лекцій для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» всіх форм навчання / Укладач: Сорочак А.П. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2018. – 128 с.

22. Мещерякова О.М. Методичний посібник до виконання курсового проекту з курсу «Архітектура будівель і споруд»/ О. М. Мещерякова. — Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2023. — 120 с.