

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет

Кафедра металевих та дерев'яних конструкцій

(назва кафедри)

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР**

на тему:

**«Станція технічного обслуговування вантажних автомобілів з легким металевим каркасом в с. Княжичі Броварського району Київської області»**

Юрченко Дмитро Дмитрович

(прізвище, ім'я та по батькові студента повністю)

Київ 2024 р.

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Будівельний факультет

Кафедра металевих та дерев'яних конструкцій

(назва кафедри)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

„\_\_\_” \_\_\_\_\_ року

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР**

**«Станція технічного обслуговування вантажних автомобілів з легким  
металевим каркасом в с. Княжичі Броварського району Київської  
області»**

(назва)

Виконав студент групи зПЦБ-

Юрченко Дмитро Дмитрович

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна  
інженерія»

Спеціалізація: «Промислове та цивільне  
будівництво»

Керівник: Глітін О.Б.

(прізвище, ініціали,)

**К.Т.Н., доцент**

науковий ступінь, вчене звання

Рецензент: Колякова В.М.

(прізвище, ініціали,)

**К.Т.Н., доцент**

науковий ступінь, вчене звання

Київ 2024 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: **Будівельний**

Кафедра: Кафедра металевих та дерев'яних конструкцій

Освітній рівень: магістр за освітньо-професійною програмою/ освітньо-науковою програмою

Галузь знань: 19 – Архітектура та будівництво

Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна інженерія

Спеціалізація: «Промислове та цивільне будівництво»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан будівельного факультету

„\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2024\_ року

**З А В Д А Н Н Я  
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

Юрченко Дмитро Дмитрович

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

1. Тема роботи «Станція технічного обслуговування вантажних автомобілів з легким металевим каркасом в с. Княжичі Броварського району Київської області»

затверджена наказом ректора КНУБА № 246512 від «21» листопада 2024\_ року

2. Керівник роботи

к.т.н. , доц. Глітін О.Б.

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

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

4. Зміст пояснювальної записки за розділами:

Розділ 1. Архітектурно-планувальні рішення.

*У розділі подається інформація про прийняті у проекті архітектурно-планувальні рішення, рішення з енергоефективності, ТЕП та інше.*

*(Зміст розділу може уточнюватися консультантом розділу)*

Розділ 2. Конструктивні рішення

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

*У підрозділі розглядається інформація яка відображає збір навантажень на конструкції будівлі, розрахунок основних несучих конструкцій за I та II групою граничних станів та інше. (Зміст розділу може уточнюватися консультантом розділу)*

2.2. Основи і фундаменти

*У підрозділі надається інформація про геологічні особливості ділянки будівництва, збір навантажень на фундаменти будівлі, вибір типу фундаменту, розрахунок параметрів прийнятого фундаменту та деформації основи фундаментів.*

*(Зміст розділу може уточнюватися консультантом розділу)*

Розділ 3. Технологія і організація будівельного виробництва

*У розділі розробляються: технологічні карти на основні технологічні процеси, заходи з організації будівництва, документи, що визначають тривалість окремих етапів (стадій) та будівництва в цілому та інше. (Зміст розділу може уточнюватися консультантом розділу)*

Розділ 4. Науково-дослідна частина

*Наповнення даного розділу визначає керівник роботи. У розділі подається науково-дослідна частина роботи, розв'язується конкретна задача наукового або практичного характеру, що відображає конкретну особливість та відмінність даної роботи від інших робіт. Науково-дослідна частина роботи може, як приклад, відображати дослідження студента з питань удосконалення існуючих методів проектування конструкцій або розробку нових підходів, або питання застосування нових технологій та матеріалів, або порівняння конструкцій запроєктованих з використанням різних вимог та підходів, та інше.*

Розділ 5. Економіка будівництва

У розділі описуються заходи з охорони праці та охорони навколишнього середовища

Розділ 6 Охорона праці та навколишнього середовища  
У розділі розраховується кошторисна вартість будівництва.

5. Графічний матеріал за розділами

Розділ 1. АР: Фасад, плани та перерізи будівлі.

Розділ 2 ЗБК/МДК: Креслення основних несучих конструкцій. Специфікації матеріалів.

Розділ 3 ОіФ: Посадка фундаментів на інженерно-геологічний розріз. Принципова конструкція фундаменту. Специфікації витрат матеріалів.

Розділ 4. ТБВ/ОУБ: Технологічна карта, будівельний генеральний план, календарний графік виконання робіт.

Розділ 2.1. Науково-дослідна робота студента представлена кресленнями, графіками, схемами, діаграмами, коментарями, що деталізовано відображають суть нової розробки / нових підходів до розрахунку / особливостей технології та організації будівництва, застосування нових енергоефективних рішень та інше. *Наповнення даного розділу визначає керівник роботи.*

1. Календарний план виконання роботи:

Види робіт та їх зміст	Дата виконання
Розділ 1. Архітектурно-планувальні рішення	
Розділ 2. Конструктивні рішення	
Розділ 3. Основи і фундаменти	
Розділ 4. Організація будівництва та технологія будівельного виробництва	
Розділ 5 Економіка будівництва	
Розділ 6 Охорона праці	
Остаточне оформлення роботи	
Перевірка роботи на плагіат	
Попередній захист роботи на кафедрі	
Направлення роботи на рецензування	

2. Консультанти розділів атестаційної випускної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірів	
		дата	підпис
Розділ 1. АР	ас. Вексларська Т.В.	07.12.2024	
Розділ 2.1 ЗБК/МДК	доц. Глітін О.Б.	09.12.2024	
Розділ 2.2. ОіФ	ст. викл. Гаврилюк О.В.	12.12.2024	
Розділ 3. ТБВ/ОУБ	ас. Чебанов Т.Л.	10.12.2024	
Розділ 4. НДЧ	доц. Глітін О.Б.	09.12.2024	
Розділ 5.ЕБ	проф. Беленкова О.Ю.	12.12.2024	

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

Зав. кафедри

(підпис)

Білик С.І.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Глітін О.Б..

(прізвище та ініціали)

Студент

(підпис)

Юрченко Д.Д.

(прізвище та ініціали)

# ЗМІСТ

Зм.	Кіл.	Арк.	№ док	Підпис	Дата	Пояснювальна записка	Аркуш

Вступ.....

## 1. Архітектурно-планувальні рішення

1.1. Об'єкт нового будівництва.....

1.2. Планувальні рішення .....

1.3. Конструктивні рішення.....

1.4. Техніко - економічні показники об'єкта .....

1.5. Опорядження будівлі.....

1.6. Заповнення віконних прорізів .....

1.7. Інженерні мережі.....

1.8. Протипожежний та антикорозійний захист конструкцій.....

1.9. Теплотехнічний розрахунок .....

### 2.1. Конструктивні рішення (металеві конструкції)

2.1. Загальна характеристика конструктивної схеми будівлі.....

2.2. Збір навантажень на будівлю.....

2.3. Статичні розрахунки каркаса.....

### 2.2 Основи і фундаменти

2.4. Аналіз вихідних даних .....

2.5. Аналіз інженерно-геологічних умов будівельного майданчика.....

2.6. Розрахунок фундаментів .....

## 3. Технологія та організація будівництва

3.1 Технологічна карта .....

3.2. Технологія виконання робіт .....

3.3. Правила техніки безпеки.....

3.4. Калькуляція трудомісткості та технологічні розрахунки .....

3.5. Організація будівельного виробництва.....

## 4. Науково-дослідна частина

4.1. Опис прийнятих конструктивних рішень.....

4.2. Розрахунок і конструювання бази колони.....

4.3. Розрахунок рами змінної жорсткості.....

## 5. Економіка будівництва

Список використаної літератури.....

						Пояснювальна записка	Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

# Вступ

					Пояснювальна записка	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

У сучасному будівництві та проектуванні конструкцій постійно зростають вимоги до ефективності використання матеріалів, зниження маси конструкцій і водночас підвищення їх надійності, довговічності та економічності. Одним із перспективних рішень для забезпечення цих вимог є використання сталевих гофрованих балок і балок змінного перерізу, які не можуть оптимізувати рівень «міцності–вага» та забезпечити ефективну роботу конструкції під дією навантаження.

Розробка і впровадження таких інженерних рішень вимагають детального аналізу їхньої роботи в умовах складних статичних і динамічних навантажень.

Дослідження поведінки гофрованих балок і балок змінного перерізу дозволяє змінити їх оптимальні геометричні параметри, вивчити вплив різних факторів на стійкість і міцність, а також запропонувати методику проектування відповідно до сучасних норм і стандартів.

### **Актуальність теми**

З огляду на потребу в економіці матеріальних ресурсів, зменшення екологічного впливу від виробництва сталі та підвищення конкурентоспроможності будівельних технологій, питання дослідження гофрованих балок і балок змінного перерізу є надзвичайно актуальним. Використання таких конструкцій дозволяє вирішувати широкий спектр інженерних завдань у будівництві мостів, промислових будівель, торговельних і логістичних.

### **Мета дослідження**

Метою даної магістерської роботи є аналіз роботи рам з двотаврів з гофрованою стінкою та рам з двотаврів змінного перерізу та порівняння матеріалоемності різних рам з однаковими вихідними даними. Оцінка економічної ефективності та надійності таких конструкцій.

### **Завдання дослідження**

					Пояснювальна записка	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Провести огляд літератури щодо особливостей роботи гофрованих балок і балок змінного перерізу.

Визначити оптимальні геометричні параметри рам.

Виконати розрахунок та проектування рам з двотаврів змінного перерізу та двотаврів з гофрованою стінкою із застосуванням сучасних програмних комплексів.

Виконати порівняльний аналіз ефективності використання гофрованих балок і балок змінного перерізу в будівельних конструкціях.

### **Практична значущість**

Результати дослідження можуть бути використані для оптимізації проектування будівельних конструкцій рам з двотаврів змінного перерізу та двотаврів з гофрованою стінкою. Це дозволяє знизити витрати на будівництво, зберігаючи надійність і довговічність споруд

Ця магістерська робота спрямована на розвиток сучасних підходів до проектування ефективних та економічних інженерних рішень, які відповідають сучасним вимогам будівництва.

					Пояснювальна записка	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

# 1. АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Консультант \_\_\_\_\_/Т.В. Вексларська/

Здобувач \_\_\_\_\_/Д.Д. Юрченко/

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

## 1.1. Об'єкт нового будівництва

Об'єкт – «Станція технічного обслуговування вантажних автомобілів з легким металевим каркасом в с. Княжичі Броварськоо району Київської області»

- Температурна зона – II.
- Кількість градусо-днів опалювального періоду менше 3500.
- Вологісний режим приміщень – нормальний.
- Розрахункова від'ємна температура зовнішнього повітря –  $-19\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- Розрахункова температура внутрішнього повітря –  $+21\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- Розрахункова вологість повітря – 50%.

Згідно ДБН В.1.2-2.2006 «Навантаження та впливи»

- Снігове навантаження -  $S_0 = 1550\text{ Па}$
- Вітрові навантаження -  $W_0 = 370\text{ Па}$

Розрахункова сейсмічність в балах шкали MSK-64 для II категорії ґрунтових умов та класу наслідків СС2- 5 балів.

Вогнестійкість об'єкта – IIIа ступінь (згідно з ДБН В.1.1.7-2016 " Пожежна безпека об'єктів будівництва").

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

## 1.2. Планувальні рішення

Планування станції технічного обслуговування (СТО) вантажних автомобілів має низку технічних, функціональних і логістичних аспектів для забезпечення ефективної роботи, зручності клієнтів і відповідності нормативним вимогам. Ось основні особливості:

1. Розташування та доступ. Місце розташування станції знаходиться на дорозі загального користування. Що дає зручний доступ до станції.
2. Зручний під'їзд. СТО має велику розворотну площадку розміром 50х50м та 2 заїзди на територію.
3. Функціональне зонування. СТО для вантажних автомобілів ділиться на кілька зон:
  - Зона прийому автомобілів;
  - Ремонтна зона;
  - Мийка та очищення;
  - Складські приміщення;
  - Зона відпочинку водіїв;
  - Офісні приміщення;
  - Душові та санвузи;
  - Кухня.

Будівля прямокутна в плані з розміром в осях 24м х54м. Крок колон 6мх12м.

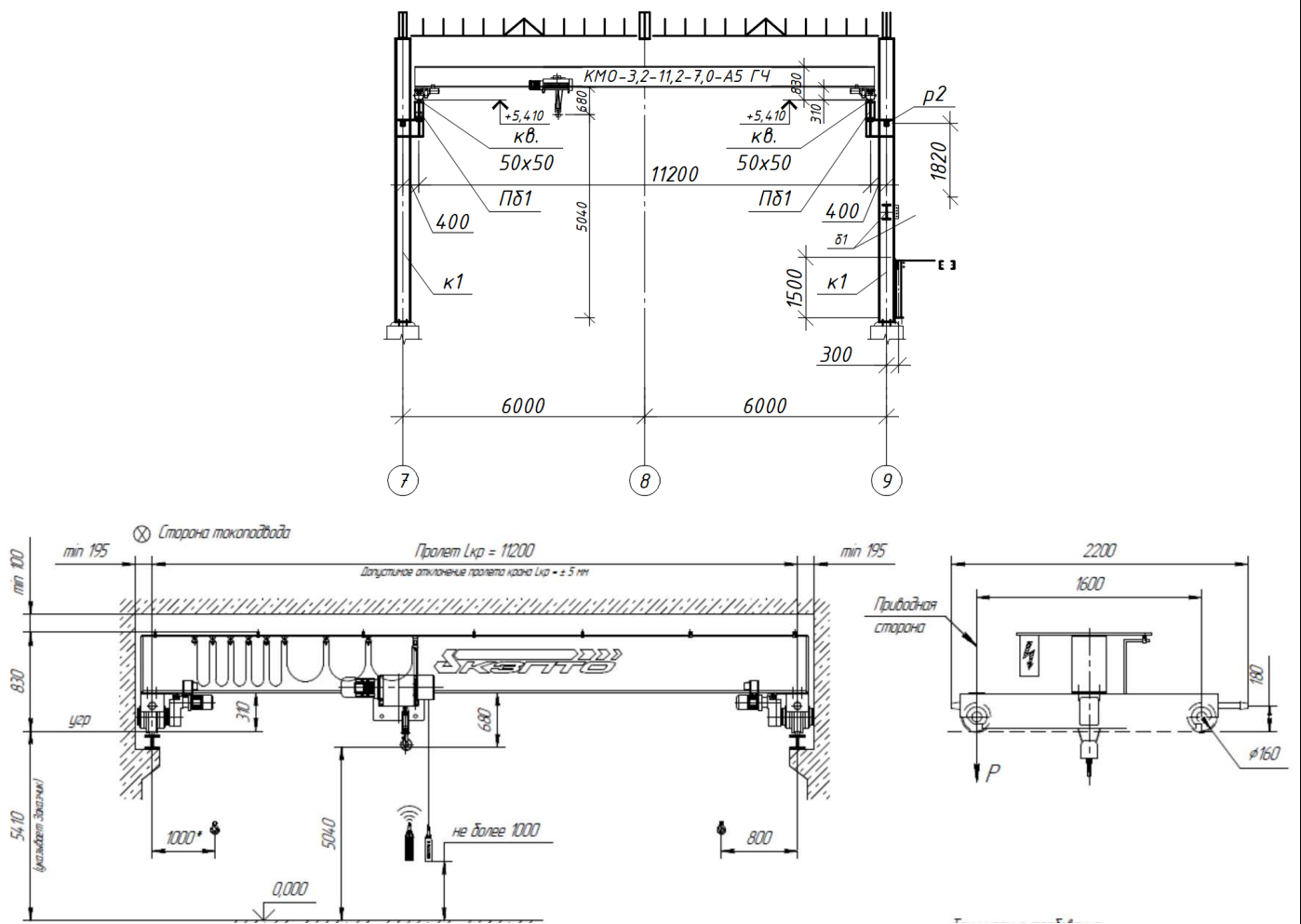
Висота будівлі обмежена конструкціями каркасу і становить карнизній зоні (біля опори) – 7м та 8м (в гребені);

Планувальне рішення 1-го поверху включає в себе:

- Зону боксів обслуговування
- Мийки
- Котельню
- Технічні приміщення

Також в межах даного поверху в осях А-В та 7-9 бокс обладнаний кран-балкою вантажопідйомністю 3,2т

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		



Планувальне рішення 2-го поверху включає в себе:

- Офісні приміщення
- Душові та санвузли
- Сходову клітину
- Кухню
- Зону відпочинку.

### 1.3. Конструктивні рішення

Основний каркас будівлі. У конструктивному відношенні будівля представляє собою рамно-в'язевий каркас який складається з вертикальних елементів – колон і горизонтальних - ригелів покриття.

Колони виконані з сіп-профілю WTA 625-250x16 (і т.д.)

WTA 333-250x16 залежно від розташування.

Ригелі виконані з сіп-профілю WTA 625-250x10 .

Кріплення ригеля до стійки жорстке виконане на фланцевому з'єднанні на болтах М20 класу міцності 10.9.

Прогони виконані по верхній грані ригеля із Z-профілю 200x68/60x2.

						Пояснювальна записка.		Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата			

В'язі по каркасу виконані з труб 120x4 та 80x3.

### Фундаменти

Стовпчасті фундаменти мілкого закладання під основні колони з бетону С20/25 та арматури класу А400С, більш детально відображено в розділі 3 (Основи і фундаменти).

### Перекриття

Перекриття запроектовано монолітним залізобетонним товщиною 150мм по профлисту Н75-750-0.7 з бетону С20/25 та арматури класу А400С. Дане перекриття влаштовуються в межах 1 прольоту на відмітці +3,200.

## 1.4. Техніко-економічні показники об'єкта

Таблиця № 1

№ з/п	Назва показника	Одиниці виміру	Величина
1	Найменування об'єкта будівництва, місце його розташування	«Станція технічного обслуговування вантажних автомобілів з легким металевим каркасом в с. Княжичі Броварськоо району Київської області»	
2	Вид будівництва	Нове будівництво	
3	Площа забудови	м <sup>2</sup>	1335
4	Поверховість:	поверх	2
	надземна частина		2
	підземна частина		-
5	Будівельний об'єм: усього	м <sup>3</sup>	10015
	надземна частина		10015
	підземна частина		-
6	Площа: загальна	м <sup>2</sup>	1437
7	Площа ділянки	(га)	1,2
8	Ступінь вогнестійкості		IIIа
9	Висота будівлі	м	10
10	Тривалість будівництва	місяць	5,5

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

11	Потужність, місткість, пропускна спроможність.	працівники	20
12	Габаритні розміри будівлі	м	24 x54
13	Матеріал конструкцій: - Каркас - Фундамент - Конструкція даху - Покрівля - Стіни		-металевий каркас з сін-балок - стовбчастий з монолітного залізобетону - сендвіч-панелі - сендвіч-панелі
14	Черговість будівництва		Без виділення черг та пускових комплексів

### 1.5. Опорядження будівлі

Показники пожежної небезпеки по оздоблювальних матеріалах приміщень повинні мати ступінь горючості НГ та не нижче Г1.

#### Зовнішні стіни

Виконано сендвіч-панелей виробника Kingspan товщиною 150 мм із заповненням мінеральною ватою, розкладка панелей горизонтальна (кріплення до несучих та допоміжних колон).

#### Внутрішні стіни

Сендвіч-панель виробника Kingspan товщиною 70 мм, розкладка панелей горизонтальна (кріплення до несучих та допоміжних колон) – по всіх приміщеннях.

#### Стелі

Стеля у вигляді внутрішньої кромки поківельної сендвіч-панелі товщиною 150 мм із заповненням мінеральною ватою виробника Kingspan .

#### Підлоги

В боксах та мйках - шбетон із полімерним топінгом.

В офісних приміщеннях тасанвузлах, кухні – керамічна зносостійка плитка.

#### Покрівля

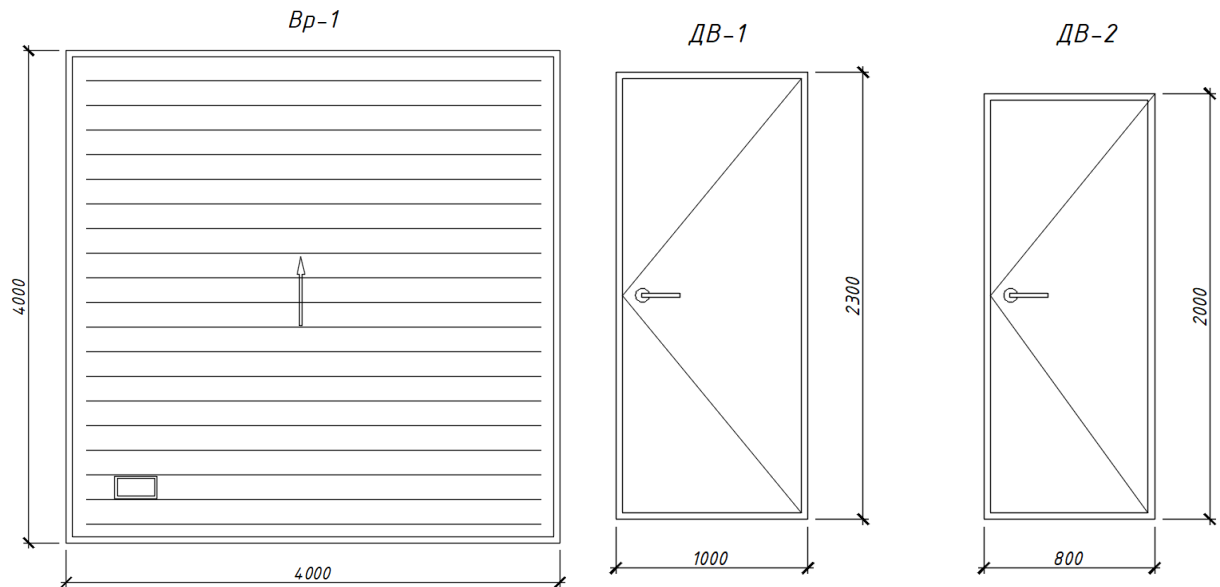
Запроектована двоскатною. Поківельна сендвіч-панель виробника Kingspan товщиною 150 мм із заповненням мінеральною ватою.

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		





Для додаткового захисту від зламу металопластикові вхідні двері можуть комплектуватися склопакетами з загартованим склом чи триплекс склом. Триплекс скло складається з двох стекол між якими знаходиться плівка. Таким чином скло стає вельми міцним та стійким до ударів. Навіть у випадку розбиття такого скла, воно не розсипається, а залишається на місці, тим самим не дозволяючи потрапити всередину приміщення.



## 1.7. Інженерні мережі

### Водопровід та каналізація

В проекті передбачено споживання води:

- зі свердловини (в проекті);

До будівлі підведені мережі водопостачання:

- Труби технічного водопроводу-В1-;

Джерело холодного водопостачання запроектовано свердловиною. Відсутнє гаряче водопостачання. Водопровідну мережу слід встановлювати з ухилом не менше 0,002 у бік відводу труб. Монтажні роботи на системах водопостачання та водовідведення повинні відповідати вимогам ДБН В.2.5-64:2012 Частина 2 «Будівництво». При прихованій прокладці трубопроводів канави, канали і т.п. повинні бути закладені після проведення гідравлічного випробування трубопроводів і

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

оформлення прихованого технічного висновку. каналізація та стоки Будівля має наступну мережу каналізації:

- Побутові стоки - К1; Побутова каналізація - К1 - відводить стоки від сантехнічних приладів і підключає їх до створеного на будівельному майданчику каналізаційних очисних споруд через самостійний каналізаційний патрубок  $D = 110\text{мм}$ .

Мережі побутової каналізації монтуються з поліетиленових безнапірних труб.

Відведення дощових і талих вод з покрівлі будівлі виконується за допомогою підвісних зовнішніх водостоків на вимощення з подальшим підключенням до зовнішніх мереж дощової каналізації. На каналізаційних стояках встановлюються ревізії. Перед початком будівельно-монтажних робіт будівельній організації необхідно розробити технічні рішення по дотриманню безпеки виконання робіт.

### Опалення

Будівля має опалення від власної котельні в межах 1-го поверху. В якості основних елементів використано геотермальні теплові насоси – ті що витягують енергію із ґрунту або води. Прибори опалення – кондиціонери. В межах офісів додатково влаштовано теплу підлогу.

### Електропостачання.

Електропостачання СТО є елементом для забезпечення роботи обладнання, освітлення, систем безпеки та комфорту персоналу. Воно виконує специфіку діяльності СТО, де використано електроустановки з великою споживчою потужністю, а також обладнання, що потребує стабільного електроживлення.

#### Основні компоненти системи електропостачання

- Вхідний електрощит
- Розподільчі щити
- Резервне живлення
- Кабельна система
- Заземлення
- Освітлення:

Промислове LED-освітлення в робочих зонах.

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

## Освітлювальні прилади в офісах

### Зони електроспоживання СТО

- Ремонтна зона: Споживання електроенергії: від 10 до 50 кВт залежно від корисного обладнання.
- Мийка автомобілів: Насоси для водопостачання, апарати високого тиску. Вимоги до підвищеного захисту від вологи.
- Адміністративна зона: Комп'ютери, системи кондиціонування, офісна техніка. Освітлення та інше обладнання з помірним енергоспоживанням.
- Побутова зона: Обігрівачі, бойлери, освітлення, кухонне обладнання.

### Особливості проектування електропостачання СТО

- Розрахунок потужності: Для визначення необхідної потужності враховуються пікові навантаження всього обладнання. Додається резерв 20–30% для підключення нового обладнання в майбутньому.
- Розділення контурів: Окремі лінії живлення для різних зон (робочі приміщення, мийка, офіс, побутова зона). Захист кожної лінії автоматичними вимикачами.

Захист обладнання: Установка пристроїв захисту від перенапруги (ПЗП).

- Енергозбереження: Використання енергоефективних освітлювальних приладів (LED). Установка таймерів або датчиків руху для автоматичного вимкнення світла.

Норми електробезпеки: Захист від вологи (стандарт IP для мийних зон).

Система аварійного відключення електроенергії у випадку надзвичайної ситуації.

### Вимоги до безпеки електропостачання

- Захист персоналу: Усі електроустановки повинні відповідати класу захисту IP (підвійна ізоляція). Розетки в зонах високої вологості забезпечуються захистом IP44 або вище.
- Пожежна безпека: Використання негорючих матеріалів для ізоляції кабелів.

Прокладання кабелів у металевих лотках у пожежонебезпечних зонах.

- Регулярний технічний огляд:

Перевірка стану електропроводки, розподільчих щитів, автоматичних вимикачів.

Контроль опору ізоляції кабелів та контуру заземлення.

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

## 1.8. Протипожежний та антикорозійний захист конструкцій.

Відповідно до чинних норм будівля відноситься до ступеню вогнестійкості IIIа, для якої необхідно забезпечити наступні класи вогнестійкості конструкцій:

- ригелі – R15 M0;
- прогони – RE15 M1;
- колони (основні та додаткові) – R15 M0.

Металеві конструкції в будівництві та промисловості потребують захисту від двох основних загроз: корозії, що знижує довговічність і міцність, та високої температури, які можуть спричинити руйнування конструкції під час пожежі. Ефективний протипожежний та антикорозійний захист забезпечує тривалий термін служби конструкції та знижує ризики, пов'язані з їх експлуатацією.

Методи протипожежного захисту - вогнезахисні фарби (сплучувальні покриття). Загальна товщина покриття - 120 мкм.

Корозія — це природний процес руйнування металів під дією зовнішніх факторів (волога, кисень, агресивні середовища). Металеві конструкції, особливо ті, що експлуатуються на відкритому повітрі або у вологих умовах, потребують обов'язкового антикорозійного захисту. Методи антикорозійного захисту: Порошкове фарбування.

## 1.9. Теплотехнічний розрахунок

Теплотехнічний розрахунок виконується з метою визначення теплозахисних властивостей будівельних огорожувальних конструкцій.

За ДБН В.2.6-31:2021: "Теплова ізоляція будівель" мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій житлових та громадських будівель ( $R_{q \min}$ ) для II температурної зони (с. Підгірці Київської області) для зовнішніх стін будинку:  $R_{q \min} = 3.5 \text{ м}^2 \times \text{К/Вт}$ .

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		



$$R_o = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{1}{\alpha_3} + \sum \frac{\delta}{\lambda},$$

де  $\alpha_B$  - коефіцієнт теплопередачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції для стін, підлоги, покриття та перекриття – 8,7 Вт/(м<sup>2</sup> ×К);  $\alpha_3$  - коефіцієнт теплопередачі зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції для стін, підлоги, покриття та перекриття – 23 Вт/(м<sup>2</sup> ×К).

$$R_o = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{1}{\alpha_3} + \sum \frac{\delta}{\lambda} = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,15}{0,04} = 0.115 + 0.043 + 3.75 = 3.9 \text{ м}^2 \times \text{К}/\text{Вт},$$

що більше мінімально допустимого значення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій житлових будинків

$$R_o = 3,9 \text{ м}^2 \times \text{К}/\text{Вт} > R_{q \text{ min}} = 3,5 \text{ м}^2 \times \text{К}/\text{Вт}.$$

Запроектована стіна відповідає нормативним вимогам.

Те саме для покрівлі:

- $R_q \text{ min} = 5.5 \text{ м}^2 \times \text{К}/\text{Вт}$ ;
- Покрівля запроектована тришарова. Розрахунок ведемо тільки за матеріалом утеплювача (мінераловатні плити ТЕХНОБЛОК компанії ТехноНІКОЛЬ товщиною 200 мм):

$$\gamma = 40 \text{ кг}/\text{м}^3, \lambda = 0,04 \text{ Вт}/\text{м} \times \text{К}, \delta = 200 \text{ мм}.$$

$$R_o = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{1}{\alpha_3} + \sum \frac{\delta}{\lambda} = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,2}{0,04} = 0.115 + 0.043 + 5 = 5.6 \text{ м}^2 \times \text{К}/\text{Вт},$$

що більше мінімально допустимого значення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій адміністративних будинків

$$R_o = 5.6 \text{ м}^2 \times \text{К}/\text{Вт} > R_{q \text{ min}} = 5.5 \text{ м}^2 \times \text{К}/\text{Вт}.$$

Запроектована покрівля відповідає нормативним вимогам.

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

2. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ  
(МЕТАЛЕВІ КОНСТРУКЦІЇ)

Консультант \_\_\_\_\_ / О.Б. Глітін/

Здобувач \_\_\_\_\_ /Д.Д. Юрченко/

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		



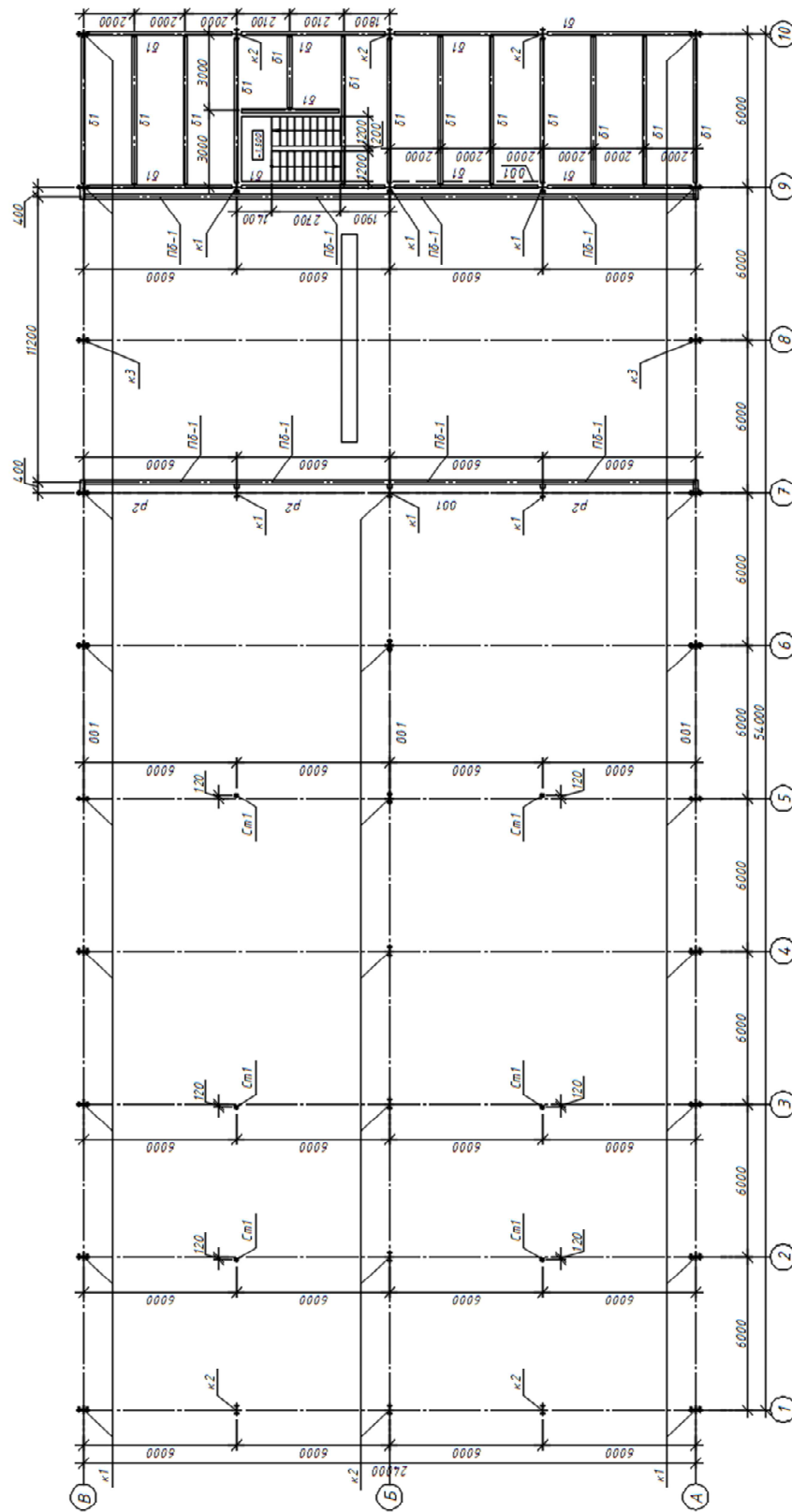


Рис. 2.2. Схема розташування конструктивних елементів каркасу

Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата

Пояснювальна записка.

Арк

## 2.2. Збір навантажень на будівлю

Навантаження і впливи прийняті в розрахунковій схемі відповідно до [8].

Розрахунок виконується на дію власної ваги огорожуючих конструкцій, навантажень від міжповерхових перекриттів, від покриття, ваги снігового покриву, вітрового навантаження, корисного навантаження, власної ваги елементів каркаса.

### Снігове навантаження

Граничне розрахункове значення снігового навантаження на горизонтальну проекцію покриття обчислюємо згідно з п.8.2 ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи» за формулою: [123]

$$S_m = \gamma_{fm} S_0 C.$$

Експлуатаційне розрахункове значення снігового навантаження обчислюємо згідно з п. 8.3 ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи» за формулою:

$$S_e = \gamma_e S_0 C. [123]$$

$\gamma_{fm}$  – коефіцієнт надійності за граничним значенням снігового навантаження, що визначається згідно з п. 8.11 ДБН В.1.2-2:2006

$$\gamma_{fm} = 1,05 \text{ – для терміну експлуатації 60 років.}$$

$\gamma_e$  – коефіцієнт надійності за експлуатаційним значенням снігового навантаження, що визначається згідно з п. 8.12 ДБН В.1.2-2:2006. Приймаємо:

$$\gamma_e = 0,49$$

$S_0$  – характеристичне значення снігового навантаження, що визначається згідно з п. 8.5 ДБН В.1.2-2:2006

Для м. Підгірці, до якого належить район будівництва об'єкта

$$S_0 = 1580 \text{ Па}$$

Коефіцієнт  $C$  визначається за п. 8.6 ДБН В.1.2-2:2006

$$C = \mu C_e C_{alt}$$

$\mu$  приймаємо як для будинків з двосхилим покриттям при куті нахилу  $< 10^\circ$

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

відповідно до додатку «Ж» ДБН В.1.2-2:2006.

$$\mu=1$$

$C_{alt}$  - коеф., що враховує висоту споруди над рівнем моря.

Для даного району будівництва можемо прийняти цей коеф. рівним 1.

$C_e$  - коефіцієнт, що враховує режим експлуатації покрівлі і визначаємо відповідно до п. 8.9 ДБН В.1.2-2:2006. Для даного об'єкта прийmemo

$$C_e=1[123]$$

$$C=1 \cdot 1 \cdot 1=1$$

$$S_m=1,14 \cdot 1580 \text{ Па} \cdot 1=1660 \text{ Па};$$

$$S_e=0,49 \cdot 1580 \text{ Па} \cdot 1=774 \text{ Па}.$$

### Вітрове навантаження

Граничне розрахункове значення вітрового навантаження визначається за формулою:

$$W_m = \gamma_{fm} W_0 C.$$

Експлуатаційне розрахункове значення вітрового навантаження визначається за формулою:

$$W_e = \gamma_{fe} W_0 C.$$

Коефіцієнт  $C$  визначається за формулою

$$C = C_{aer} C_h C_{alt} C_{relr} C_{dir} C_d$$

де  $C_{aer}$  — аеродинамічний коефіцієнт

$C_h$  — коефіцієнт висоти споруди

$C_{alt}$  — коефіцієнт географічної висоти = 1

$C_{rel}$  — коефіцієнт рельєфу = 1

$C_{dir}$  — коефіцієнт напрямку = 1

$C_d$  — коефіцієнт динамічності = 1

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

Період повторюваності за ДБН приймаємо 60 років,  $\gamma_{fm} = 1,04$ .

Для м. Підгірці характеристичне значення вітрового навантаження:

$$W_0 = 370 \text{ Па}$$

$$C_h = 0,9 \text{ для висоти до 5 метрів}$$

$C_h = 1,24$  для висоти 8,5 метрів (відповідно до змін до ДБН В.1.2-2:2006 №1 від 1-го жовтня 2007р.).

$$C_{aer} = +0,8 \text{ для активного тиску}$$

$$C_{aer} = -0,6 \text{ для пасивного тиску}$$

Таким чином:

$$W_{ma5} = 1.14 \cdot 0.37 \text{ кН/м}^2 \cdot (0,8 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1) = 0,30 \text{ кН/м}^2 \text{ активний до 5 метрів}$$

$$W_{ma14} = 1.24 \cdot 0.37 \text{ кН/м}^2 \cdot (0,8 \cdot 1,34 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1) = 0,45 \text{ кН/м}^2 \text{ активний до 8,5 метрів}$$

$$W_{mp5} = 1.14 \cdot 0.37 \text{ кН/м}^2 \cdot (-0,6 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1) = -0,23 \text{ кН/м}^2 \text{ пасивний до 5 метрів}$$

$$W_{mp14} = 1.24 \cdot 0.37 \text{ кН/м}^2 \cdot (-0,6 \cdot 1,34 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1) = -0,34 \text{ кН/м}^2 \text{ пасивний до 8,5 метрів}$$

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

## Навантаження на покриття СТО

№ п/п	Навантаження	Характеристичне значення навантаження (кН/м <sup>2</sup> )	Коеф. надійності	Експлуатаційне значення (кН/м <sup>2</sup> )	Коеф. надійності	Граничне розрахункове значення (кН/м <sup>2</sup> )
<b>Постійні навантаження</b>						
1	Покрівельна сендвіч-панель	0,25	1,0	0,25	1,3	0,32
2	Власна вага конструкцій покриття	0,25	1,0	0,25	1,05	0,26
	<b>Разом постійне навантаження</b>			<b>g<sub>e</sub>=0,5</b>		<b>g<sub>m</sub>=0,58</b>
<b>Тимчасові навантаження</b>						
5	Снігове	1,58	0,49	0,77	1,05	1,66
	<b>Разом на покриття</b>			<b>g<sub>e</sub>=1,27</b>		<b>g<sub>m</sub>=2,24</b>

Крок рам 6 м.

Навантаження на ригелі покриття складає:

$$q_m = 2,24 * 6 = 13,44 \text{ кН/м}$$

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

### Комбінації навантажень.

У схемі прийняті розрахункові сполучення навантажень (РСН).

Сполучення навантажень сформовані як набір їхніх розрахункових значень, що використовується для перевірки конструкції у певному граничному стані. Припускається, що всі навантаження в обраному сполученні одночасно впливають на об'єкт розрахунку. .

У розрахунках використані сполучення основного типу. Для основних сполучень, що включають постійне, довготривале з коефіцієнтом сполучень  $\psi=0,95$  та три короткочасні навантаження, останні приймаються з коефіцієнтом сполучень  $\psi=0,9$ . .

Розрахунок будівлі ведемо за двома групами граничних станів. Для перевірки за першою групою використовуємо основні сполучення, які включають граничні розрахункові постійні і короткочасні навантаження. Для перевірки за другою групою використовуємо основні сполучення, які включають експлуатаційні розрахункові постійні і короткочасні навантаження.

Так як розрахунок ведеться в програмному комплексі ЛІРА САПР-2016, коефіцієнти для навантажень виписуємо у вигляді:

$$\gamma_n \cdot \gamma_f \cdot \psi$$

де  $\gamma_n$  - коефіцієнт надійності за відповідальністю;

$\gamma_f$  - коефіцієнт надійності за навантаженням;

$\psi$  - коефіцієнт сполучення навантажень.

Для розрахунків за першою групою граничних станів:

- для постійного навантаження:  $\gamma_{nm} \cdot \gamma_{fm} \cdot \psi = 1,0 \cdot 1,1 \cdot 1 = 1,1$  ;
- для довготривалого навантаження:  $\gamma_{nm} \cdot \gamma_{fm} \cdot \psi = 1,0 \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 1,045$  ;
- для короткочасного навантаження:  $\gamma_{nm} \cdot \gamma_{fm} \cdot \psi = 1,0 \cdot 1,2 \cdot 0,9 = 1,08$  ;
- для вітрового навантаження:  $\gamma_{nm} \cdot \gamma_{fm} \cdot \psi = 1,0 \cdot 1,14 \cdot 0,9 = 1,026$  .

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

### 2.3. Статичні розрахунки каркаса

Каркас будівлі представляє собою просторовий сталевий рамно-в'язевий каркас з несучими колонами та ригелями. Просторова жорсткість та геометрична незмінність каркасу забезпечується жорстким з'єднанням колон з ригелями покриття, поперечними вертикальними в'язями між колонами та горизонтальними в'язями по ригелям у рівні покриття. Каркас розраховуємо з урахуванням перенесення вертикальних в'язей. Розрахунок каркаса будівлі виконано у програмному комплексі «ЛІРА».

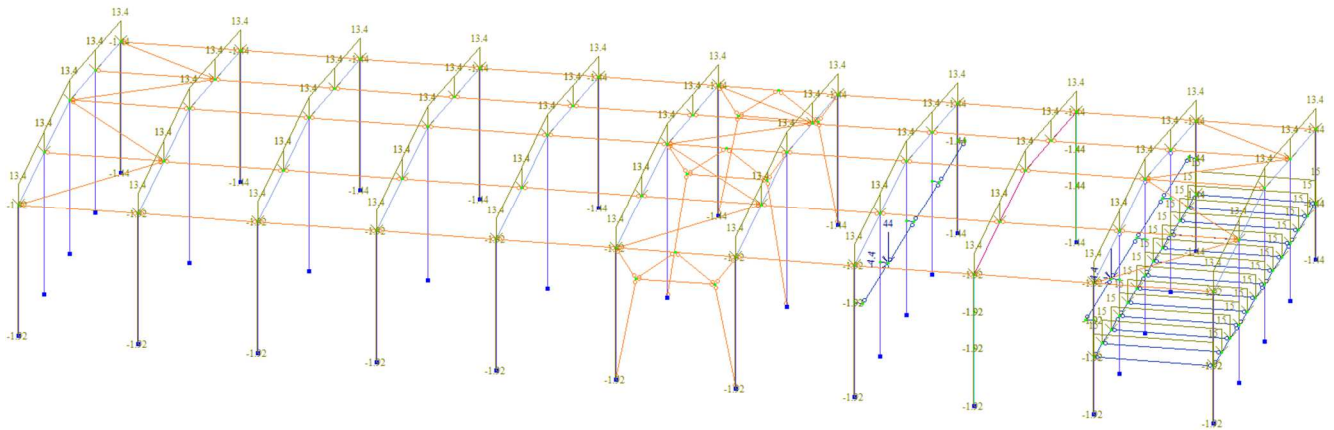


Рис. 2.3. Загальний вигляд розрахункової моделі каркаса цеху

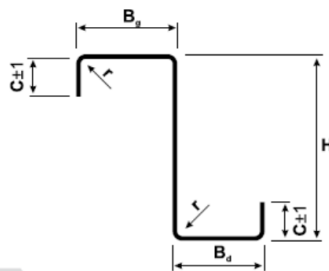
#### 2.3.1. Розрахунок прогонів

Погонне експлуатаційне розрахункове навантаження на балку:

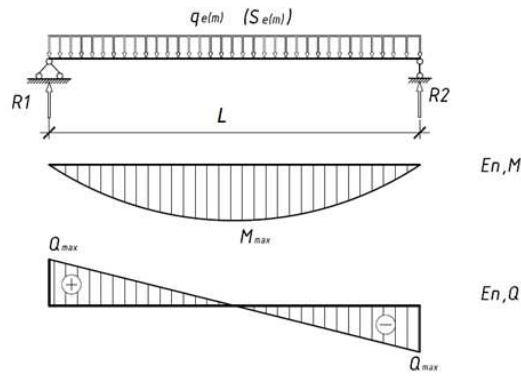
$$q_e = (g_e \cdot \gamma_{ne} + g_{w,k} \cdot \gamma_{fe} \cdot \gamma_{ne}) \cdot B = (1,27 \cdot 0,95 + 0,112 \cdot 0,95) \cdot 1,5 = 1,96 \text{ кН/м}$$

Погонне граничне розрахункове навантаження на балку:

$$q_m = (g_m \cdot \gamma_{m} + g_{w,k} \cdot \gamma_{fn} \cdot \gamma_{m}) \cdot B = (2,24 \cdot 1,0 + 0,116 \cdot 1,0) \cdot 1,5 = 3,53 \text{ кН/м}$$



						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		



**від експлуатаційного розрахункового навантаження**

$$M_{e,d} = \frac{q_e \times L^2}{8} = \frac{1.56 \times 36}{8} = 7.02 \text{ кНм}$$

$$Q_{e,d} = \frac{q_e \times L}{2} = \frac{1.56 \times 6}{2} = 4.68 \text{ кН}$$

**від граничного розрахункового навантаження**

$$M_{m,d} = \frac{q_m \times L^2}{8} = \frac{3.53 \times 36}{8} = 15.89 \text{ кНм}$$

$$Q_{m,d} = \frac{q_m \times L}{2} = \frac{3.53 \times 6}{2} = 10.59 \text{ кН}$$

Необхідний момент опору з врахуванням розвитку пластичних деформацій:

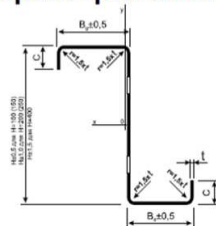
$$W_{cal} = \frac{M_m}{c_1 R_y \gamma_c} = \frac{15,89 \cdot 10^2}{1,12 \cdot 35 \cdot 1,1} = 35 \text{ см}^3$$

де  $c_1=1,12$ ;  $R_y=350 \text{ МПа} = 35 \text{ кН/см}^2$  для сталі S350. Необхідний момент інерції перерізу:

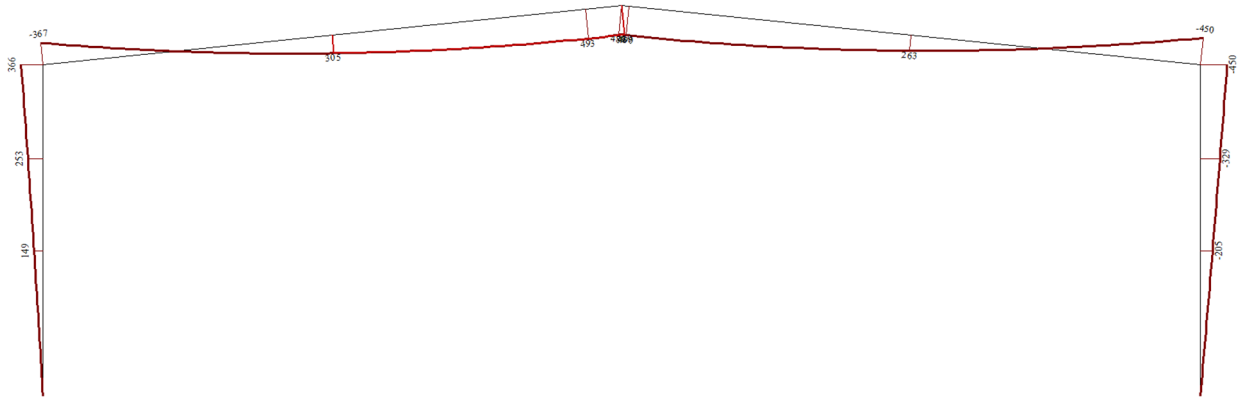
$$I_x = \frac{5}{48} \cdot \frac{M_e \cdot l}{E} \left( \frac{l}{f} \right)_u = \frac{5}{48} \cdot \frac{7,02 \cdot 10^2 \cdot 6 \cdot 10^2}{2,06 \cdot 10^5 \cdot 10^{-1}} \cdot 250 = 550 \text{ см}^4$$

Приймаємо прогони **z 250x68/60x2** зі сталі S350 з такими геометричними характеристиками:

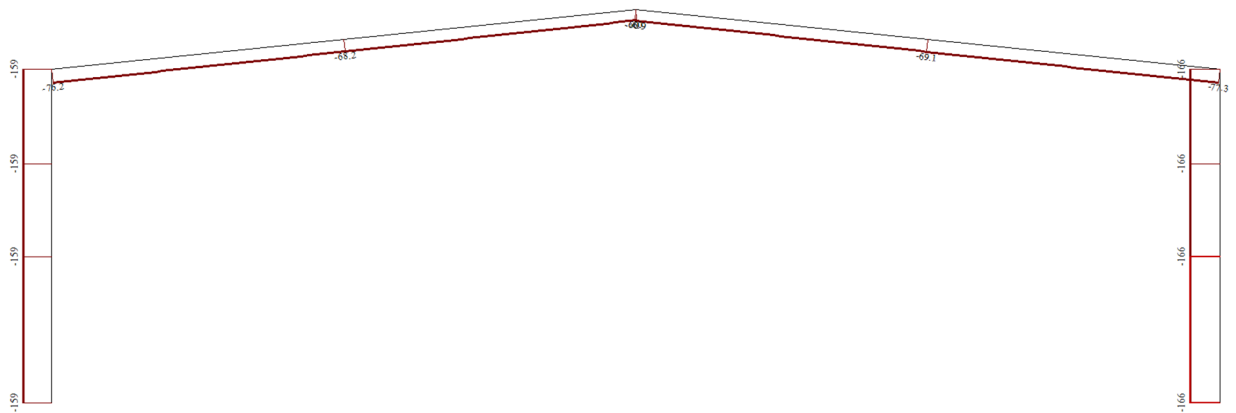
**Статичні характеристики Z-профілів**



Тип профілю	Висота H, мм	Ширина верхньої полиці B <sub>1</sub> , мм	Ширина нижньої полиці B <sub>2</sub> , мм	Відрив С, мм	Ном. товщина L <sub>н</sub> , мм	Візг. вис. l, мм	Мін. дозволена L <sub>мін</sub> , мм	Макс. дозволена L <sub>макс</sub> , мм	Площа перерізу брута A <sub>б</sub> , см <sup>2</sup>	Площа при сталевій A <sub>ст</sub> , см <sup>2</sup>	Координати ц.т. перерізу брута, мм		Координати ц.т. перерізу при сталевій, мм		Координати центру ваги перерізу брута, мм		Момент інерції I <sub>x</sub> , см <sup>4</sup>	Момент інерції I <sub>y</sub> , см <sup>4</sup>	Момент опору W <sub>x</sub> , см <sup>3</sup>	Момент опору W <sub>y</sub> , см <sup>3</sup>	Момент інерції I <sub>пер</sub> , см <sup>4</sup>	Момент опору W <sub>пер</sub> , см <sup>3</sup>	Момент інерції I <sub>пер</sub> , см <sup>4</sup>	Момент опору W <sub>пер</sub> , см <sup>3</sup>	Момент інерції I <sub>пер</sub> , см <sup>4</sup>	Момент опору W <sub>пер</sub> , см <sup>3</sup>	Момент інерції I <sub>пер</sub> , см <sup>4</sup>	Момент опору W <sub>пер</sub> , см <sup>3</sup>	Сектор. момент W <sub>с</sub> , см <sup>3</sup>	Радіус інерції L <sub>x</sub> , см	Радіус інерції L <sub>y</sub> , см
											У <sub>к</sub> '	z <sub>к</sub> '	У <sub>ст</sub> '	z <sub>ст</sub> '	У <sub>в</sub>	z <sub>в</sub>															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28				
Z	200	68	60	20	1,50	4,20	1400	13600	5,28	2,68	65,44	102,23	66,06	100,42	3,6	15,49	42,98	312,63	30,73	290,57	24,13	297,9	24,3	0,0366	2969,63	7,69	2,85				
Z	200	68	60	20	2,00	5,60	1400	13600	7,02	4,35	65,01	102,48	64,73	102,87	3,95	17,04	56,82	411,26	40,43	418,05	37,17	421,75	36,36	0,0878	3841,74	7,66	2,85				



Еп. М, кНм



Еп. N, кН

Рис. 2.4. Епюри згинальних моментів (M) та поздовжніх сил (N) в рамі каркасу

### 2.3.2. Розрахунок найбільш навантаженої колони

**Колона К3**

$N=166$  кН

$M=450$  кНм

Висота колони -6,5 м.

Переріз колони – WTA 333 – 300x20, сталь С255.

Клас відповідальності будівлі – СС1

Коефіцієнти надійності:

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

Кінець таблиці 5

Клас наслідків (відповідальності)	Категорія відповідальності конструкції	Значення $\gamma_n$ , які використовуються в розрахункових ситуаціях				
		усталених		перехідних		аварійних
		перша група граничних станів	друга група граничних станів	перша група граничних станів	друга група граничних станів	перша група граничних станів
СС1	А	1,000	0,950	0,950	0,925	0,950
	Б	0,975		0,925		
	В	0,950		0,900		

**Примітка 1.** Якщо у нормах проектування певних типів будівель або споруд не наведено конкретних рекомендацій щодо розподілу конструкцій за категоріями відповідальності відповідно до класів наслідків (відповідальності), слід їх відносити до категорії Б.

**Примітка 2.** Для об'єктів нового будівництва, що споруджуються в охоронній зоні пам'яток культурної спадщини національного та місцевого значення, які за всіма характеристиками можливих наслідків їх відмови відносяться до класу наслідків (відповідальності) СС1, коефіцієнт надійності  $\gamma_n$ , що передбачений для вищих класів наслідків, не застосовується.

Высота стенки $h_w$ , мм			333			Толщина стенки $t_w$ , мм		WTA 2,0 WTB 2,5 WTC 3,0		Площадь поперечного сечения стенки (расчетная), см <sup>2</sup>			$A_w=$ 5,68 $A_w=$ 7,10 $A_w=$ 8,53		$V_{Rk}=$ 8,27т $V_{Rk}=$ 10,3т $V_{Rk}=$ 12,4т		
Сечение балки			Вес 1 пог.м			Геометрические характеристики сечения											
$b_f$	$x$	$t_f$	WTA	WTB	WTC	U	$2A_f$	$I_x$	$i_x$	$W_x$	$I_y$	$i_y$	$W_y$	$I_t$	$C_{gr}$	$N_{Rk}$	$M_{Rk}$
мм	мм	мм	кг/м	кг/м	кг/м	м <sup>2</sup> /м	см <sup>2</sup>	см <sup>4</sup>	см	см <sup>3</sup>	см <sup>4</sup>	см	см <sup>3</sup>	см <sup>4</sup>	см	кН	кНм
200	x	10	37,7	39,2	40,8	1,64	40,0	11 800		668,56	1 330	5,77	133,0	13,5		960	165
220	x	10	40,8	42,4	44,0	1,72	44,0	12 900	17,15	730,88	1 770	6,34	160,9	14,8		1056	181
250	x	10	45,5	47,1	48,7	1,84	50,0	14 700		832,86	2 600	7,21	208,0	16,8		1200	206
200	x	12	44,0	45,5	47,1	1,65	48,0	14 300		801,12	1 600	5,77	160,0	23,2		1152	199
220	x	12	47,7	49,3	50,9	1,73	52,8	15 700	17,25	879,55	2 130	6,35	193,6	25,5		1267	219
250	x	12	53,4	54,9	56,5	1,85	60,0	17 900		1 002,80	3 130	7,22	250,4	29,0		1440	248
300	x	12	62,8	64,4	65,9	2,05	72,0	21 400		1 198,88	5 400	8,66	360,0	34,7		1728	298
220	x	16	58,1	59,7	61,2	1,74	66,0	20 000		1 101,93	2 660	6,35	241,8	49,7		1690	295
250	x	16	65,1	66,7	68,3	1,86	75,0	22 700	17,40	1 250,70	3 910	7,22	312,8	56,4		1920	335
300	x	16	76,9	78,5	80,1	2,06	90,0	27 200		1 498,6	6 750	8,66	450,0	67,7		2304	402
350	x	16	88,7	90,3	91,8	2,26	105,0	31 800		1 752,1	10 720	10,10	612,6	78,9		2688	469
250	x	20	84,8	86,3	87,9	1,88	100,0	31 200		1 672,9	5 210	7,22	416,8	133,5		2400	424
300	x	20	100,5	102,0	103,6	2,08	120,0	37 400		2 005,4	9 000	8,66	600,0	160,2		2880	508
350	x	20	116,2	117,7	119,3	2,28	140,0	43 600	17,65	2 337,8	14 290	10,10	816,6	186,8		3360	593
400	x	20	131,9	133,4	135,0	2,48	160,0	49 800		2 670,2	21 330	11,55	1 066,5	213,5		3840	678
300	x	25	124,0	125,6	127,2	2,10	150,0	48 100		2 511,7	11 250	8,66	750,0	312,7		3600	644
350	x	25	143,6	145,2	146,8	2,30	175,0	56 100	17,90	2 929,5	17 860	10,10	1 020,6	364,8		4200	752
400	x	25	163,3	164,8	166,4	2,50	200,0	64 100		3 347,3	26 670	11,55	1 333,5	416,8		4800	859
430	x	25	175,0	176,6	178,2	2,62	215,0	68 900		3 597,9	33 130	12,41	1 540,9	448,1		5160	924
350	x	30	171,1	172,7	174,3	2,32	210,0	69 200		3 521,6	21 440	10,10	1 225,1	630,2		5040	915
400	x	30	194,7	196,2	197,8	2,52	240,0	79 100	18,15	4 025,4	32 000	11,55	1 600,0	720,2		5760	1045
430	x	30	208,8	210,4	211,9	2,64	258,0	85 000		4 325,7	39 750	12,41	1 848,8	774,2		6192	1124

Перевірка міцності колони:

ДБН В.2.6-198:2014

24.4 Розрахунок двотаврів з гофрованою стінкою на дію поздовжньої сили та згинального моменту

24.4.3 Розрахунок на міцність позациентрово-стиснутих і позациентрово-розтягнутих елементів з гофрованою стінкою слід виконувати за формулою:

$$\frac{N\gamma_n}{(A_{f1n} + A_{f2n})R_{y\gamma_c}} \pm \frac{M_x\gamma_n}{A_n h_1 R_{y\gamma_c}} \pm \frac{M_y\gamma_n}{I_{yn} R_{y\gamma_c}} \leq 1. \quad (24.21)$$

						Пояснювальна записка.		Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата			

$$\frac{166 \cdot 1,0}{(30 \cdot 2 + 30 \cdot 2) \cdot 24 \cdot 0,95} + \frac{450 \cdot 1,0 \cdot 10^2}{(30 \cdot 2) \cdot 35,3 \cdot 24 \cdot 0,95} = 0,9925 \leq 1$$

**Умова міцності перерізу колони забезпечена.**

Умова стійкості в площині згину:

**10.2.2** Розрахунок на стійкість позакентрово-стиснутих (стиснуто-зігнутих) елементів постійного по довжині перерізу в площині дії згинального моменту, що збігається з площиною симетрії, слід виконувати за формулою:

$$\frac{N \gamma_n}{\varphi_e A R_y \gamma_c} \leq 1. \quad (10.6)$$

$$\lambda_{ef} = \frac{2,0 \cdot 650}{0,5 \cdot 35,3} \cdot \sqrt{\frac{240}{2,06 \cdot 10^5}} = 2,51$$

$$m_{ef} = \frac{450 \cdot 10^2}{166} \cdot 30 \cdot 2 \cdot 35,3 / 37383 = 15,35$$

**Таблиця Ж.4** – Коефіцієнти стійкості  $\varphi_e$  при позакентровому стиску наскрізних стрижнів у площині дії моменту, що збігається з площиною симетрії

Умовна гнучкість $\lambda_{ef}$	Значення $\varphi_e$ при значенні приведенного відносного ексцентриситету $m$																									
	0,1	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	8,0	9,0	10	12	14	17	20
0,5	908	800	666	571	500	444	400	364	333	286	250	222	200	182	167	154	143	133	125	111	100	091	077	067	058	048
1,0	872	762	640	553	483	431	387	351	328	280	243	218	197	180	165	151	142	131	121	109	098	090	077	066	055	046
1,5	830	727	600	517	454	407	367	336	311	271	240	211	190	178	163	149	137	128	119	108	096	088	077	065	053	045
2,0	774	673	556	479	423	381	346	318	298	255	228	202	183	170	156	143	132	125	117	106	095	086	076	064	052	045
2,5	708	608	507	439	391	354	322	297	274	238	215	192	175	162	148	136	127	120	113	103	093	083	074	062	051	044
3,0	637	545	455	399	356	324	296	275	255	222	201	182	165	153	138	130	121	116	110	100	091	081	071	061	051	043
3,5	562	480	402	355	320	294	270	251	235	206	187	170	155	143	130	123	115	110	106	096	088	078	069	059	050	042
4,0	484	422	357	317	288	264	246	228	215	191	173	160	145	133	124	118	110	105	100	093	084	076	067	057	049	041
4,5	415	365	315	281	258	237	223	207	196	176	160	149	136	124	116	110	105	100	096	090	082	073	065	055	048	040

Умова стійкості:

$$\frac{166 \cdot 1,0}{0,062 \cdot 2 \cdot 30 \cdot 2 \cdot 24 \cdot 0,95} \cdot 30 \cdot 2 \cdot 35,3 / 37383 = 0,978 \leq 1$$

**Умова стійкості колони забезпечена.**

Умова стійкості із площини згину.

Згинальний момент приймається у верхній третині перерізу, так як верхня точка колони з максимальним моментом розкріплена в'язями.

$$M = 2/3 \cdot 450 = 300 \text{ кНм}$$

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

Перевірку стійкості виконуємо згідно п. 8.1.3 ДБН В.2.6-198:2014:

$$\frac{N\gamma_n}{\varphi AR_y \gamma_c} \leq 1$$

Для перевірки несучої здатності визначимо умовну гнучкість стержня.

$$\bar{\lambda}_{ef} = \frac{650 \cdot 1,0}{0,289 \cdot 30} \sqrt{\frac{240}{2,06 \cdot 10^5}} = 2,2$$

ДБН В.2.6-198:2014

ДОДАТОК Ж  
(обов'язковий)

КОЕФІЦІЄНТИ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ НА СТІЙКІСТЬ ЦЕНТРАЛЬНО-  
І ПОЗАЦЕНТРОВО-СТИСНУТИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Таблиця Ж.1 – Коефіцієнти стійкості при центральному стиску

Умовна гнучкість $\bar{\lambda}$	Коефіцієнт $\varphi$ для типів кривих стійкості			Умовна гнучкість $\bar{\lambda}$	Коефіцієнт $\varphi$ для типів кривих стійкості		
	a	b	c		a	b	c
0,4	999	998	992	5,4	261	261	255
0,6	994	986	950	5,6	242	242	240
0,8	981	967	929	5,8	226	226	226
1,0	968	948	901	6,0	211		
1,2	954	927	878	6,2	198		
1,4	938	905	842	6,4	186		
1,6	920	881	811	6,6	174		
1,8	900	855	778	6,8	164		
2,0	877	826	744	7,0	155		
2,2	851	794	709	7,2	147		
2,4	820	760	672	7,4	139		
2,6	785	722	635	7,6	132		
2,8	747	683	598	7,8	125		
3,0	704	643	562	8,0	119		

Умова стійкості перерізу:

$$\frac{166 / 2 + 300 \cdot 10^2 / 35,3}{0,709 \cdot 30 \cdot 2 \cdot 24 \cdot 0,95} = 0,96 \leq 1$$

Умова стійкості колони із площини згину забезпечена.

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

### 2.3.3. Розрахунок найбільш навантаженого ригеля

#### Ригель Рп2

N=77 кН

M=493 кНм

Переріз ригеля – WTA 625 – 250x16, сталь С255.

Клас відповідальності будівлі – СС1

Коефіцієнти надійності:

ДБН В.2.6-198:2014

24.4 Розрахунок двотаврів з гофрованою стінкою на дію поздовжньої сили та згинального моменту

24.4.3 Розрахунок на міцність позацентрово-стиснутих і позацентрово-розтягнутих елементів з гофрованою стінкою слід виконувати за формулою:

$$\frac{N\gamma_n}{(A_{Tn} + A_{I2n})R_y\gamma_c} \pm \frac{M_x\gamma_n}{A_m h_1 R_y\gamma_c} \pm \frac{M_y\gamma_n}{I_{yn} R_y\gamma_c} \leq 1. \quad (24.21)$$

$$\frac{77 \cdot 1,0}{(25 \cdot 1,6 + 25 \cdot 1,6) \cdot 24 \cdot 0,95} + \frac{493 \cdot 1,0 \cdot 10^2}{(25 \cdot 1,6) \cdot 64,1 \cdot 24 \cdot 0,95} = 0,885 \leq 1$$

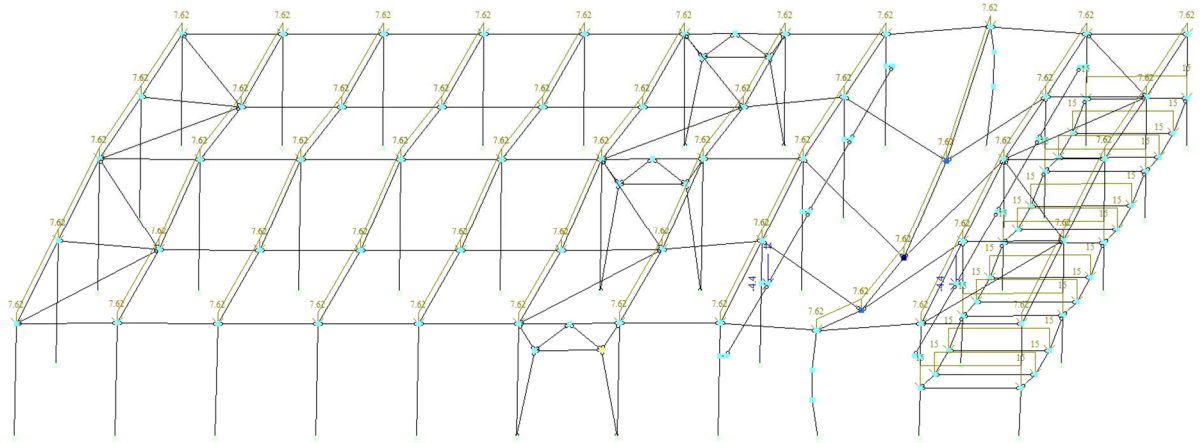
**Умова міцності ригеля забезпечена.**

Умову жорсткості перерізів колони перевіряємо за експлуатаційними значеннями навантажень з урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням  $\gamma_{pe}=0.95$

Навантаження на ригелі покриття складає:

$$q_m = 1,27 \cdot 0,95 \cdot 6 = 7,24 \text{ кН/м}$$

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		



Максимально допустимий прогин згідно ДСТУ Б В.1.2-3:2006 «Прогини і переміщення. Вимоги проектування»:

$$f_u = l/300 = 2400/300 = 80 \text{ мм}$$

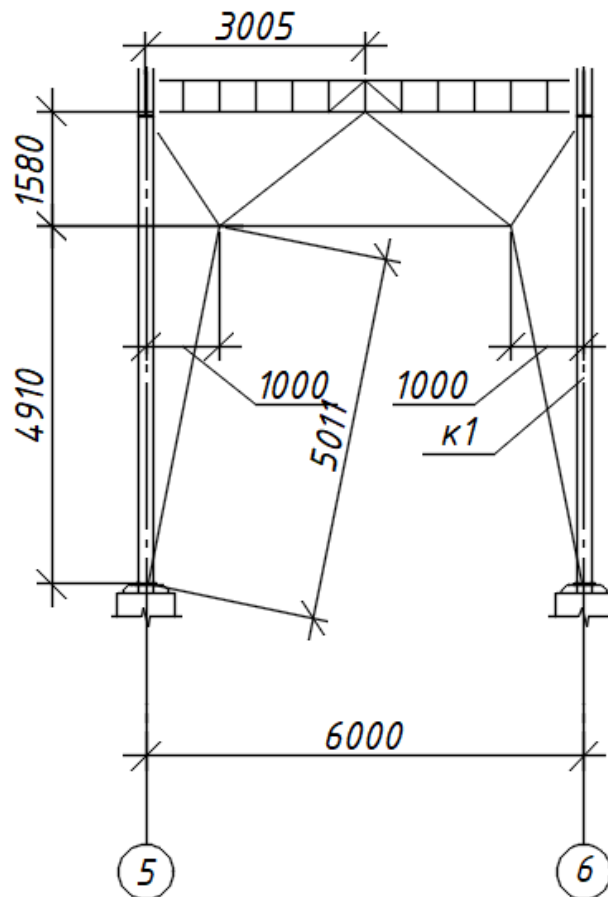
Прогин балки більше за допустимий  $f = 77,7 < f_u = 80$  мм, отже умова жорсткості ригелів покриття забезпечена.

Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата

### 2.3.4. Перевірка несучої здатності в'язей

Переріз в'язей – гнutoзварні замкнені профілі квадратного перерізу, сталь С255.

Вертикальні в'язі вв1 між колонами проектуємо порталними для забезпечення можливості у подальшому улаштувати проїзд. Геометрична схема вертикальної в'язі вв1 наведена нижче



Перевірку гнучкості перерізу виконуємо згідно п. 13.4.1 ДБН В.2.6-198:2014:

Приймаємо трубу 120x120x4

$$\lambda = l_{ef} / i \leq \lambda_u.$$

Умова гнучкості перерізу в'язей:







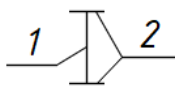


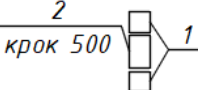


$$\lambda = 501 / 4,71 = 105 \leq \lambda_u = 200.$$

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

Для решти в'язей приймаємо трубу 80x80x3

Після розрахунку прийнято такі перерізи:

*Відомість елементів каркаса*

Марка	Переріз			Опорні зусилля			Група констр.	Марка сталі	Примітки
	Ескіз	Поз	Склад	M, кНм	Q, кН	N, кН			
к1			WTA 333-200x12	79	16	129	I	C255	
к2			WTA 333-200x10	-	-	205	I	C255	
к3			WTA 333-300x20	406	64	148	I	C255	
рп1			WTA 625-200x10	197	87	14	I	C255	
рп2			WTA 625-250x16	440	142	69	I	C255	
δ1			WTA 333-160x8	-	45	-	I	C255	
Пб-1		1	-200x10	-	44	4.4	I	C255	
		2	-400x6					C255	
п1			Z 200x68/60x2	-	11.2	-	I	S350	
р1			□ 80x3	за граничною гнучкістю			I	C255	
вб2		1	□ 80x3	за граничною гнучкістю			I	C255	
		2	□ 80x3	за граничною гнучкістю			I	C255	
р2, вб1			□ 120x4	за граничною гнучкістю			I	C255	
ст1			□ 120x4	за граничною гнучкістю			I	C255	

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

## 2.2. ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

Консультант \_\_\_\_\_ / О.В. Гаврилюк /  
Здобувач \_\_\_\_\_ / Д.Д. Юрченко /

					<b>Пояснювальна записка.</b>	Аркуш
Вим	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2.4. Аналіз вихідних даних

У фізико-географічному відношенні с. Княжичі розташовано на лівому березі р. Дніпро. У геоморфологічному відношенні територія, що вивчається відноситься до Придніпровської низовини.

Рельєф ділянки вишукувань рівний. Абсолютні відмітки поверхні майданчика змінюються в межах 116,40-116,80 м.

За загальним геоморфологічним районуванням України територія Київської області розташована на стику трьох областей: Придніпровської височини, Поліської та Придніпровської низовини.

Клімат Київської області – помірно континентальний з відносно м'якою зимою та спекотним літом. В його формуванні визначну роль відіграють повітряні маси, що надходять з Атлантики, Арктичного басейну, або формуються над континентальним простором Євразії.

За даними багатолітніх спостережень Київської гідрометеостанції, середня температура найбільш холодного місяця січня становить – 6,6 °С, самого теплого місяця липня + 19,8 °С.

Абсолютний мінімум температури зафіксований в січні – 39 °С, абсолютний максимум в липні + 39 °С. Стійкий перехід температури повітря через 0 °С спостерігається восени 20 листопада, навесні – 20 березня.

Середня тривалість безморозного періоду становить 159-180 днів.

Сніговий покрив утворюється кожного року. Середня тривалість періоду зі стійким сніговим покривом з 22 грудня по 14 березня. Висота снігового покриву коливається від

10 см (в грудні) до 74 см (в лютому).

Середня глибина промерзання ґрунту взимку – 70 см, найбільша – 145 см, найменша

– 20 см. Середня дата повного відтавання ґрунту – 26 березня.

Середньорічна кількість атмосферних опадів – 638 мм.

					Пояснювальна записка.	Аркуш
Вим	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата		

Взимку переважають вітри західного напрямку, а влітку - північного. Середньорічна швидкість вітру дорівнює 2,7 м/сек, найбільша відмічається в лютому – 4,3 м/сек, а найменша – в серпні 1,6 м/сек. Найбільша кількість днів з сильними вітрами припадає на лютий-березень, найменша – на вересень.

## 2.5. Аналіз інженерно-геологічних умов будівельного майданчика.

### Фізико-географічні умови

У геоструктурному відношенні територія, що розглядається, відноситься до північно-західного борту Дніпровсько-Донецької западини. За даними виконаних бурових робіт в геологічній будові на розвідану глибину до 6,0 м приймають участь (зверху-вниз):

*сучасні відклади, які представлені ґрунтово-рослинним шаром (e IV);*

*верхньочетвертинні делювіальні відклади (dIII), які представлені супісками пластичними;*

*верхньочетвертинні алювіальні відклади (a III), які представлені пісками дрібними.*

На основі виконаних польових робіт у відповідності до ДСТУ Б В.2.1-2-96 (ГОСТ

25100-82) "ґрунти", виділені такі інженерно-геологічні елементи:

**ІГЕ-1 (e IV).** ґрунтово-рослинний шар: супісок темно-сірий, пластичний, з корінням рослин. *9a*

**ІГЕ-2 (d III).** Супісок коричневий, пластичний (I<sub>L</sub>~0-0,25), з прошарками піску дрібного 2-5 %. *36a*

**ІГЕ-3 (d III).** Супісок блакитно-сірий, пластичний (I<sub>L</sub>~0,25-0,75). *36a*

**ІГЕ-4 (a III).** Пісок дрібний світло-сірий, середньої щільності, насичений водою. *29a*

					Пояснювальна записка.	Аркуш
Вим	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата		

Фізико-механічні властивості ґрунтів наведені у таблиці № 1.

Таблиця № 3

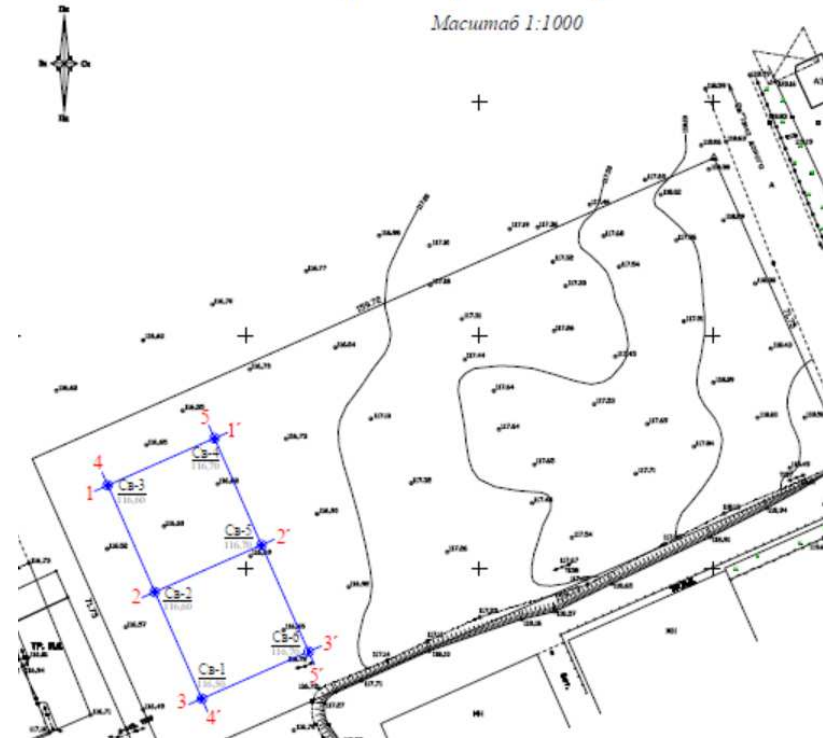
ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТІВ

Показники властивостей		Одиниці вимірювання	ПЕ-2 (супісок пластичний ( $I_L \sim 0-0,25$ ))	ПЕ-3 (супісок пластичний ( $I_L \sim 0,25-0,75$ ))	ПЕ-4 (пісок дрібний)
Природна вологість, $W$		<i>доли один.</i>	0,164	0,167	0,223
Вологість на межі текучості, $W_L$			0,22	0,19	-
Вологість на межі розкочування, $W_P$			0,16	0,14	-
Число пластичності, $I_P$			0,06	0,05	-
Показник текучості, $I_L$			0,07	0,54	-
Гранулометричний склад: вміст фракцій, мм:	2,00 – 1,00	<i>%</i>	-	-	1,3
	1,00 – 0,50		-	-	8,5
	0,50 – 0,25		-	-	24,2
	0,25 – 0,10		-	-	58,4
	< 0,10		-	-	7,6
Щільність ґрунту, $\rho$		<i>т/м<sup>3</sup></i>	1,78	1,82	1,96
Щільність сухого ґрунту, $\rho_d$			1,53	1,56	1,60
Щільність часток ґрунту, $\rho_s$			2,69	2,68	2,65
Коефіцієнт пористості, $e$		<i>доли один.</i>	0,758	0,718	0,656
Коефіцієнт водонасичення, $S_r$			0,58	0,62	0,90
Питоме зчеплення, $C_H$		<i>кПа</i>	13	11	2
$C_{II}$ при $\alpha = 0,85$			13	11	2
$C_I$ при $\alpha = 0,95$			9	7	1
Кут внутрішнього тертя, $\varphi_H$		<i>град.</i>	24	21	32
$\varphi_{II}$ при $\alpha = 0,85$			24	21	32
$\varphi_I$ при $\alpha = 0,95$			21	18	29
Модуль деформації, $E$		<i>МПа</i>	15	12	26

					<b>Пояснювальна записка.</b>	Аркуш
Вим	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата		

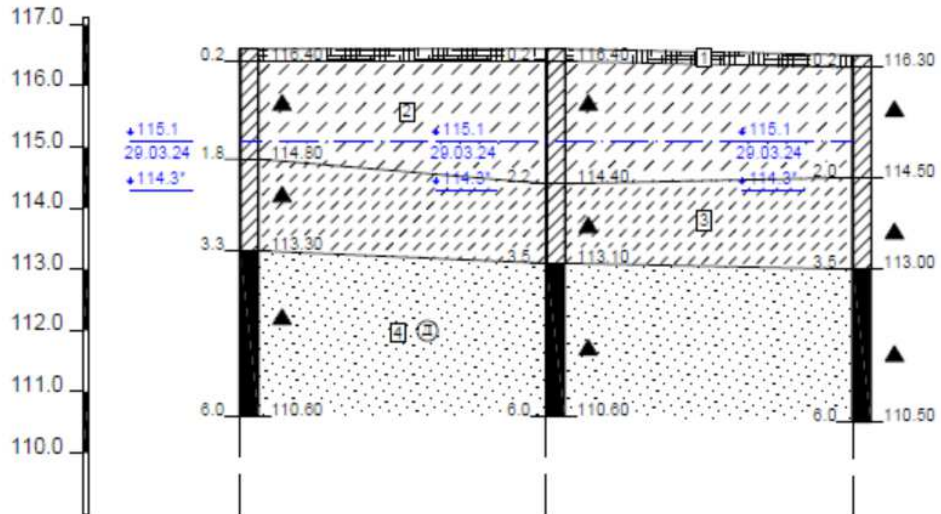
# Схема розташування виробок

Масштаб 1:1000



## Розріз по лінії: 4-4'

Масштаби: верт. 1:100 гориз. 1:500



Найменування і №№ виробок	Св.-3	Св.-2	Св.-1
Абс. відмітка устя, (м)	116.60	116.60	116.50
Відстань (м)		25.1	25.0

					<b>Пояснювальна записка.</b>	Аркуш
Вим	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата		

## УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

Геоіндекс	Геолого-літологічна колонка	КОРОТКИЙ ОПИС ГРУНТІВ
e IV	[1]	Грунтово-рослинний шар;
dIII	[2]	Супісок пластичний (П~0-0,25);
	[3]	Супісок пластичний (П~0,25-0,75);
a III	[4] ①	Пісок дрібний, середньої щільності, насичений водою;

Таблиця №1

Грунти	Значення $R_0$ , кПа, ґрунтів			
	природного складу із щільністю в сухому стані $\rho_d$ , т/м <sup>3</sup>		ущільнених із щільністю в сухому стані $\rho_d$ , т/м <sup>3</sup>	
	1,35	1,55	1,60	1,70
Супіски	<u>300</u> 150	<u>300</u> 180	200	250
Суглинки	<u>350</u> 180	<u>400</u> 200	250	300

**Примітка 1.** Над рисою наведені значення  $R_0$ , що відносяться до незамочених посідаючих ґрунтів з коефіцієнтом водонасичення  $S_r \leq 0,5$ ; під рисою - значення  $R_0$ , що відносяться до таких же ґрунтів з  $S_r \geq 0,8$ , а також до замочених просідаючих ґрунтів.

**Примітка 2.** Для проміжних значень  $S_r$  (від 0,5 до 0,8)  $R_0$  визначають інтерполяцією.

					<b>Пояснювальна записка.</b>	Аркуш
Вим	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2.6. Розрахунок фундаментів

На основі проведеного розрахунку, виконаного в попередньому розділі, розділимо фундаменти будівлі на типи, залежно від навантаження яке передається на обріз фундаментів.

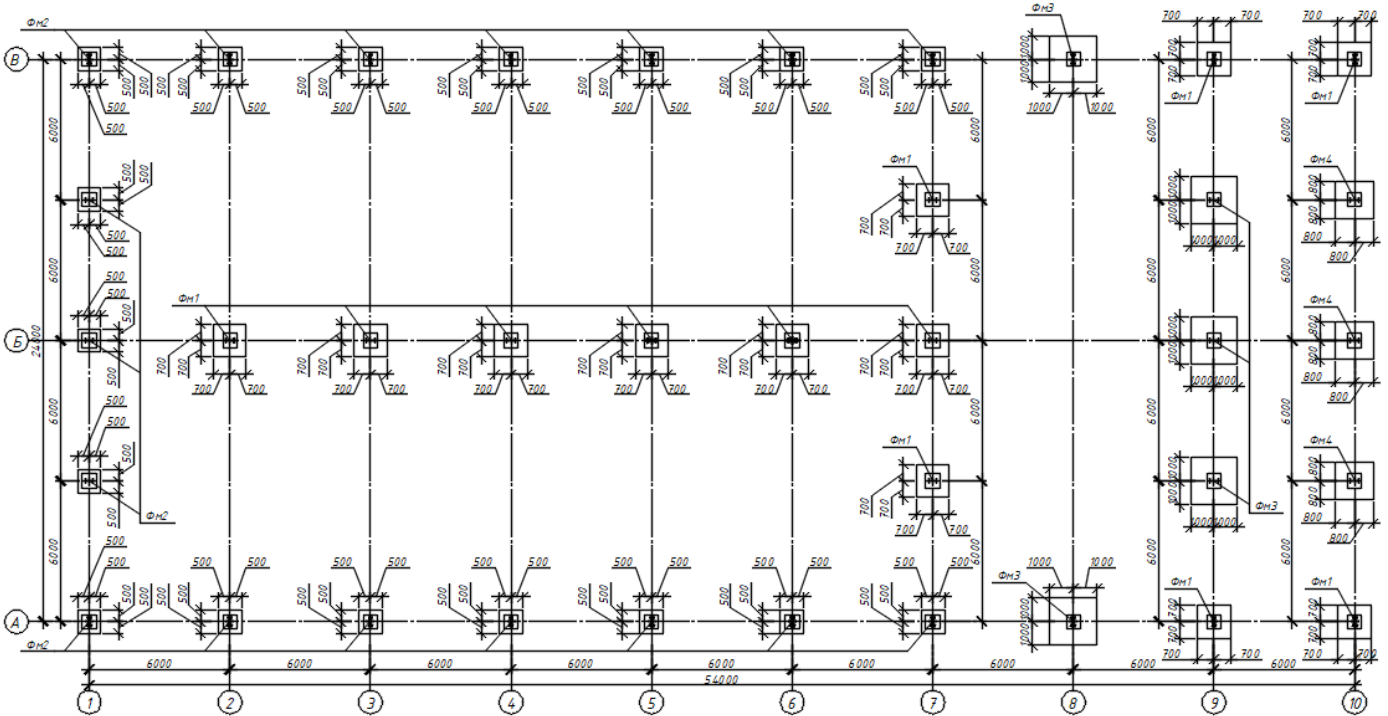


Рис. 3. Попередній розподіл фундаментів будівлі на типи

### 2.6.1. Визначення глибини закладання фундаментів

#### А) Визначення мінімальної глибини закладання підшви фундаментів.

1) З геологічних умов:

$$d_{\min}^1 = \sum h_{\text{слаб. шару}} + (0,2 \dots 0,4) = 0,2 \text{ м}$$

Так як майже всі ґрунти на ділянці будівництва є просідними, то товщину просідного шару не враховуємо.

2) З глибини промерзання:

$$d_{\min}^2 = d_f + (0,2 \dots 0,4) \text{ м} = 0,45 + 0,2 = 0,65 \text{ м}$$

$$d_f = d_{fn} \cdot k = 0,9 \cdot 0,5 = 0,45 \text{ м}$$

3) З конструктивних вимог:

-60 см для прокладки комунікацій під підлогою 1-го поверху.

-35 см на конструкцію пілоги по ґрунту.

					Пояснювальна записка.	Аркуш
Вим	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата		

$$d_{\min}^3 = 0,6 + 0,35m = 0,95m$$

Приймаємо глибину закладання фундаменту 1,2м.

Подушка фундаментів потрапляє в шар ІГЕ-2 – Супісок пластичний з наступними характеристиками:

$$h_2 = 2,0m; \rho = 1,83 \text{ кг/см}^3; E_{np} = 15 \text{ МПа};$$

$$R_0 = 180 \text{ кПа};$$

Даний ґрунт має тиксотропні властивості.

Тиксотропія — це властивість деяких структурованих дисперсних систем спонтанно відновлювати зруйновану механічною дією початкову структуру.

Простіше кажучи, тиксотропний ґрунт стає менш міцним і пластичним під час згоряння, але знову відновлює його вихідні властивості після закінчення впливу, якщо залишити його у стані спокою.

Процес зміни структури:

- У стані сполучної частини обґрунтовано певну просторову структуру за допомогою молекулярної сили або сили зчеплення (коагуляційна струя).
- Під впливом зовнішніх сил (вібрації, перемішування) ця структура руйнується, і тому стає більш текучим

Ґрунти із тиксотропними властивостями можуть втрачати міцність під час вібрації, що погіршилося при будівництві на таких основах.

Тому під час виконання ущільнення ґрунту не використовувати відброкати!

Випишемо зусилля на фундаменти по типах з попереднього розділу:

$$N'' = 166 \text{ кН}$$

$$M'' = 0$$

					<b>Пояснювальна записка.</b>	Аркуш
Вим	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата		

## Підбір фундаменту під колони

### Тип 1

$$A = \frac{N'' \cdot k_m}{R_0 - \gamma_m \cdot d} = \frac{166 \cdot 1}{180 - 20 \cdot 1,2} = \frac{166}{156} = 1,1 \text{ м}^2$$

$$k_m = \frac{\sum M_{II}}{3N_{II}} + 1 \Rightarrow \text{коефіцієнт впливу моменту.}$$

$$\sum M = 0$$

$$k_m = 1$$

Так як  $k_m=1$ , то приймаємо квадратний переріз фундаменту.

$$a = \sqrt{A} = \sqrt{1,1} = 1,05 \text{ м}$$

$$d = 1,2 \text{ м}; \gamma_m = 20 \text{ кН} / \text{м}^3; R_0 = 180 \text{ кПа}; N = 166 \text{ кН};$$

$$\gamma_{c1}; \gamma_{c2} - \text{коефіцієнти умови роботи будівлі. } \gamma_{c1} = 1,2; \gamma_{c2} = 1$$

$$k = 1,1$$

$$k_z = 1,0 \text{ оскільки } b < 10 \text{ м}$$

$b$  – ширина підшви фундаменту, м.

$$\gamma'' - \text{питома вага ґрунту на підшві фундаменту; } \gamma'' = 17,95 \text{ кН} / \text{м}^3$$

$$c'' - \text{питоме зчеплення; } c'' = 25 \text{ кПа}$$

$$\text{При } \varphi = 24 \text{ град.} \Rightarrow M_\gamma = 0,69; M_q = 3,65; M_c = 6,24;$$

Оскільки фундамент без підвалу, то:

$$\begin{aligned} R_1 &= \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot (M_\gamma \cdot k_z \cdot b_0 \cdot \gamma'' + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'' + [M_q - 1] \cdot d_b \cdot \gamma'' + M_c \cdot c'') = \\ &= \frac{1,2 \cdot 1,0}{1,1} \cdot (0,69 \cdot 1,0 \cdot 2,3 \cdot 17,95 + 3,65 \cdot 1,5 \cdot 17,95 + [3,65 - 1] \cdot 0 \cdot 17,95 + 6,24 \cdot 25) = \\ &= 186 \text{ кПа} \end{aligned}$$

$$A = \frac{N'' \cdot k_m}{R_1 - \gamma_m \cdot d} = \frac{166 \cdot 1,0}{196 - 20 \cdot 1,2} = \frac{166}{172} = 0,96 \text{ м}^2$$

$$a = \sqrt{A} = \sqrt{0,96} = 1 \text{ м}$$
 Перевірка:

$$\frac{|b_2 - b_1|}{b_1} \cdot 100\% = \frac{|1,06 - 1,0|}{1,06} \cdot 100\% = 4\% < 5\%$$

					<b>Пояснювальна записка.</b>	Аркуш
Вим	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата		

Blank area for the explanatory note.

					<b>Пояснювальна записка.</b>	Аркуш
Вим	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\frac{|R_2 - R_1|}{R_2} \cdot 100\% = \frac{|180 - 186|}{186} \cdot 100\% = 3\% < 5\%$$

Отже, приймаємо ширину фундаменту :  $b_2 = 1,0\text{м}; R_2 = 186\text{кПа}$

Виконуємо перевірку:

$$\bullet \quad \sigma_{mi} = \frac{\sum N}{A} \leq R$$

$$\sigma_{mi} = \frac{199,5}{1,0 \cdot 1,0} = 199,5\text{кПа} \leq 186\text{кПа}$$

$$\sum N = N^H + G_\phi + G_{zp} = 166 + 22 + 11,5 = 199,5\text{кН}$$

$$G_\phi = V_\phi \cdot \gamma_{зб} = (1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,4 + 0,8 \cdot 0,6 \cdot 0,6) 25 = 0,85 \cdot 25 = 22\text{кН}$$

$$G_{zp} = V_{zp} \cdot \gamma_{zp} = (0,2 \cdot 4 \cdot 0,8) \cdot 17,92 = 11,5\text{кН}$$

Умова не виконується! Збільшимо фундамент до розміру 1,4x1,4м

$$\sum N = N^H + G_\phi + G_{zp} = 166 + 29 + 17 = 212\text{кН}$$

$$G_\phi = V_\phi \cdot \gamma_{зб} = (1,4 \cdot 1,4 \cdot 0,4 + 0,8 \cdot 0,6 \cdot 0,6) 25 = 0,85 \cdot 25 = 29\text{кН}$$

$$G_{zp} = V_{zp} \cdot \gamma_{zp} = (0,4 \cdot 4 \cdot 0,8) \cdot 17,92 = 17\text{кН}$$

$$\sigma_{mi} = \frac{212}{1,4 \cdot 1,4} = 110\text{кПа} \leq 186\text{кПа}$$

					<b>Пояснювальна записка.</b>	Аркуш
Вим	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2.6.2. Розрахунок фундаментів за деформаціями

Фундамент Фм1:

1) Визначаємо товщину елементарного шару

$$h_i = 0,4b = 0,4 * 1,8 = 0,72 \text{ м2)}$$

Визначаємо напруження від власної ваги ґрунту в характерних точках:

$$\sigma_{zg,i} = \sum h_i \gamma_i$$

$$\sigma_{zg,1} = h_1 \gamma_1 = 0,2 * 17,92 = 3,58 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zg,2} = \sigma_{zg,1} + h_2 \gamma_2 = 3,58 + 1 * 17,95 = 21,53 \text{ кПа}$$

3) Визначаємо додатковий тиск

$$\sigma_{zp} = \alpha_i \sigma_{zp}^0$$

$$\sigma_{zp}^0 = P - \sigma_{zg}^0 = 110 - 21,53 = 88,47 \text{ кПа}$$

$$P = 110 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zg}^0 = \sigma_{zg,2} = 41,29 \text{ кПа}$$

4) Визначаємо додатковий тиск на границі кожного елементарного шару від підшови фундаменту до нижньої стисливої зони (точка при якій виконується умова

$$\sigma_{zg} * 0,2 \geq \sigma_{zp}).$$

5) Визначаємо додатковий тиск на осідання в табличній формі

№ точки	Глибина точки,	$\xi = \frac{2z}{b}$	$\alpha_i$	$\sigma_{zg,i}$	$\frac{\sigma_{zp,i}}{\sigma_{zp,0} \alpha_i}$	$\frac{\sigma_{zp,оп} = \sigma_{zp,i} + \sigma_{zp,i+1}}{2}$	Е, кПа	$h_i$	Осідання шару,	$0,2 \sigma_{zg,i}$
0	0	0.00	1	0.00	88.47	80.51	9000	0	0.00	0
1	0.72	1.03	0.82	12.92	72.55	59.72	15000	72	0.23	2.584
2	1.44	2.06	0.53	25.28	46.89	33.18	15000	72	0.13	5.055
3	1.72	2.46	0.22	37.63	19.46	18.14	15000	72	0.07	7.5261
4	2.44	3.49	0.19	49.99	16.81	15.48	15000	72	0.06	9.9971
5	2.72	3.89	0.16	62.34	14.16	12.39	15000	72	0.05	12.468
6	3.44	4.91	0.12	74.70	10.62	10.17	15000	72	0.04	14.939
7	3.72	5.31	0.11	87.05	9.73	4.87	15000	72	0.02	17.41
Загальне осідання, см									0.59	

					Пояснювальна записка.					Аркуш
Вим	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата						

Нижня межа стисливої зони точка №6 , бо  $\sigma_{zg.3} * 0,2 = 74,7 \times 0,2 = 14,939 \text{кПа} \geq \sigma_{zp.3} = 10,17 \text{кПа}$ .

Порівнюємо розрахункове значення осідання з середнім граничним значенням для будівлі  $S = 0,59 \text{ см} \leq S_u = 10 \text{ см}$

Умова виконується. Отже, за результатом розрахунку можна зробити висновок, що прийняті розміри фундаменту задовольняють вимогам норм.

					<b>Пояснювальна записка.</b>	Аркуш
Вим	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Консультант \_\_\_\_\_ / Т.Л. Чебанов /

Здобувач \_\_\_\_\_ / Д.Д. Юрченко /

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

### 3. Технологія і організація виконання робіт

#### 3.1. Технологічна карта.

##### 3.1.1. Область застосування технологічної карти.

Технологічна карта розроблена на влаштування плити перекриття 1-го поверху при будівництві СТО в межах осей 9-10 на відмітціверху +3,000.

Після розробки конструктивного розділу маємо потребу в матеріалах:

Бетон С20/25, Р4, F200, Арматура А400С

Карта включає процеси улаштування опалубки, армування, вкладання бетонної суміші, догляд за бетоном та демонтаж опалубки. Плити перекриття суцільні товщиною 200 мм. Армування виконується окремими стержнями у верхній та нижній зоні з кроком 200мм. Товщина захисного шару 25 мм. Бетон класу С20/25, арматура А400С та А240С.

Процес виконується комплектом машин за основною схемою

«автобетонозмішувач - автобетононасос»: автокраном подається арматура і

опалубка, бетонна суміш подається бетононасосом, доставка бетонної суміші

здійснюється автобетонозмішувачами на базі КрАЗ-63221 місткістю 10м<sup>3</sup> на відстань

15км. Роботи виконуються комплексною бригадою в дві зміни.

						<b>Пояснювальна записка.</b>	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

### 3.1.2 Підрахунок обсягів робіт

Обсяги робіт підраховані за робочими кресленнями атестаційної роботи магістра у відповідності з правилами. [12] Відомість підрахунків обсягів робіт див.

Таблиця1

Відомість обсягів робіт

Найменування робіт	Одиниці виміру	Кількість
1	2	3
<b>1.Основні роботи</b>		
Влаштування незійомної опалубки плити перекриття	м <sup>2</sup>	144
Встановлення та в'язка арматури плити окремими стержнями до 18мм	т	2,7
Монтаж бетоноводу на -горизонтальній ділянці -вертикальній ділянці	м	12 3
Подача бетонної суміші в плити за допомогою бетононасосу 20м <sup>3</sup> /год	100м <sup>3</sup>	1,1556
Вкладання бетонної суміші в опалубку плит перекриття	м <sup>3</sup>	22
Очистка бетоноводів промиванням водою	100 м	0,15
Розбирання бетоноводу -гориз. ділянці -вертик. ділянці	м	12 7
<b>2.Допоміжні роботи</b>		
Підготовка опалубки до укладання бетонної суміші	100 м <sup>2</sup>	1,44
Вібрування бетонної суміші	100 м <sup>2</sup>	1,44
Одноразовий полив водою	100 м <sup>2</sup>	1,44

#### 3.1.2.1. Вибір методу виконання робіт.

При монтажі арматури та опалубки для влаштування монолітних плит перекриття баштовий кран розміщено від будівлі на відстані 5,7 м від осі крану до грані будівлі. Монтаж елементів ведеться комплексним методом: спочатку монтується опалубка, потім арматура на плиту перекриття з однієї стоянки.

						<b>Пояснювальна записка.</b>	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		


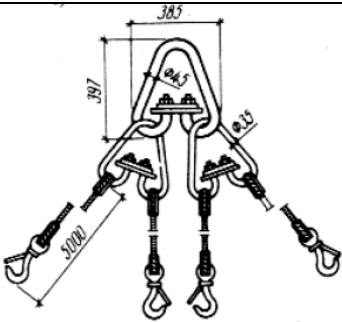
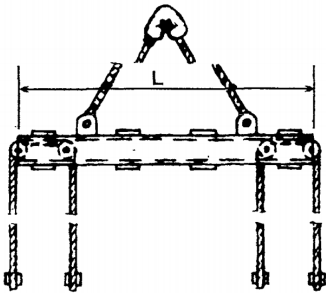
## Вибір захватних приладів.

По довіднику вибираємо захватні пристрої в залежності від вантажопідйомності для монтажу конструктивних елементів будівлі.

Для підйому арматури приймаємо захватний прилад: строп двохгілковий типу 2СК-2. Для підйому піддону з газоблоком та щитів опалубки приймаємо захватний прилад: строп чотиригілковий типу 4СК-2,5. Для підйому сходових маршів ЛМП 57.11.18-5 приймаємо захватний прилад: траверсу вантажопідйомністю до 3т. Технічні характеристики захватних приладів наведені в табл. 5.2.

### Технічні характеристики захватних приладів

Таблиця 2.

№	Характеристика	Ескіз	Вантажопідйомність, т	Маса, кг	Розрахункова висота, м
1	Строп двохгілковий типу 2СК-2		2	18	1,5
2	Строп чотиригілковий типу 4СК-2,5		2,5	110	5,5
3	Траверса		3,0	320	4,6

					Пояснювальна записка.		Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

## 3.2. Технологія виконання робіт

Бетонування плити по профлисту (сталефібробетонної або композитної плити) широко застосовується в будівництві, особливо при влаштуванні міжповерхових перекриттів, дахів та підлог у будівлях. Така технологія дозволяє значно знизити масу конструкції, знизити витрати на бетон і арматуру.

### *Основні етапи бетонування плити по профлисту*

#### 1.1. Підготовчі роботи

##### 1. Вибір і підготовка профлиста:

- Використовується профлист із трапецієподібною канавкою
- Листи повинні мати антикорозійне покриття (оцинковка, полімерне покриття) для запобігання корозії.
- Вибір профілю залежить від проектного навантаження та прогону (див. розділ КБ)

##### 2. Монтаж опалубки:

- Листи укладаються на несучі балки або конструкції (балки).
- Кріплення профлистів до балок виконується саморізом

##### 3. Підготовка арматурного каркаса:

- Сітка розташовується у верхній частині профілю на спеціальних підставках, щоб забезпечити потрібну товщину за

#### 1.2. Бетонування

##### 1. Підготовка бетонної суміші:

- Використовується бетон класу C20/25
- За потреби додається фібра (металева або полімерна) для зниження ризику утворення тріщин

##### 2. Заливка бетону:

- Бетон укладається шарами рівномірно по всій площі
- Викладання починається з найвіддаленіших точок від місця подачі

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

бетону.

### 3. **Вирівнювання:**

- Поверхню вирівнюють за допомогою правил або гладилок.
- Забезпечується потрібна товщина бетонного шару (зазвичай **60-120 мм** над рівнем профлиста).

### 4. **Вібрущільнення:**

- Бетон ущільнюється за допомогою глибинних або поверхневих вібраторів для видалення повітря.

## 1.3. **Догляд за бетоном**

### 1. **Контроль твердості:**

- Поверхня накривається поліетиленовою плівкою або геотекстилем для запобігання швидкому випаровуванню води.
- Зволоження терміну дії перших 7-10 діб.

### 2. **Демонтаж опалубки:**

- Опалубка демонтується після досягнення бетоном мінімальної міцності (приблизно **70% від проектної** )

### 3. **Контроль міцності:**

- Міцність бетону перевіряється методом відбору зразків або неруйнівного контролю (ультразвукове обстеження).

## 2. **Основні переваги технології бетонування по профлисту**

### 1. **Легкість конструкції:**

- Використання профлиста зменшує загальну масу плити, що зменшує навантаження

### 2. **Прискорення монтажу:**

- Профлист виконує роль опалубки, яку не потрібно

### 3. **Економія матеріалів:**

- Змінюється витрата бетону та арматури за рахунок використання профілю як несучого елемента.

### 4. **Підвищення міцності:**

						<b>Пояснювальна записка.</b>	<b>Арк</b>
<b>Зм.</b>	<b>Кіл.</b>	<b>Арк</b>	<b>№Док</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>		

- Композитна дія бетону і профлисту забезпечує високу несучу здат

### **3. Вимоги до виконання робіт**

#### **1. Правильний вибір профлисту:**

- Його висота та товщина повинні відповідати розрахунковому завантаженню (вказується в проектному документі)

#### **2. Контроль герметичності:**

- Шви між листами повинні бути герметичними для уникнення витікання цементного молока.

#### **3. Відсутність деформацій:**

- Профлист не повинен прогинатися під вагою бетону; за потребою встановлюються тимчасові підпірки.

#### **4. Якість бетону:**

- Суміш має бути однорідною, із достатньою рухливістю для заповнення всіх сторін профілю.

### **4. Типові помилки та їх уникнення**

#### **1. Вітік цементного молока:**

- Використовуйте герметичні стики або ущільнювальну стрічку.

#### **2. Прогін профлисту:**

- Встановіть тимчасові опори під час зал

#### **3. Розтріскування бетону:**

- Зволожуйте бетон у

#### **4. Недостатнє ущільнення:**

- Завжди використовуйте віброущільнювачі для видалення повітряних порожот.

Отже, бетонування по профлисту — це економічно вигідна та технологічно ефективна методика, яка дозволяє зменшити витрати часу, матеріалів та забезпечити високу якість конструкції. Правильне виконання робіт гарантує міцність і довговічність композитної плити.

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

## **Контроль та оцінка якості робіт. Схема операційного контролю при улаштуванні монолітної плити перекриття.**

Якість бетонних і залізобетонних конструкцій визначають як якістю використаних матеріалів, так і ретельністю дотримання регламентуючих положень технології на всіх стадіях комплексного процесу.

Для цього потрібен контроль, який здійснюють на таких стадіях:

- при прийманні та зберіганні усіх початкових матеріалів (цементу, піску, щебеню, гравію, арматурної сталі, лісоматеріалів та ін.); при виготовленні й монтажі арматурних елементів і конструкцій; при виготовленні й установленні елементів опалубки;
- при підготовці основи й опалубки до укладання бетонної суміші; при приготуванні й транспортуванні бетонної суміші; при догляді за бетоном у процесі його твердіння.

Усі початкові матеріали повинні відповідати вимогам ГОСТу та ДСТУ. Показники властивостей матеріалів визначають відповідно до єдиної методики, рекомендованої для будівельних лабораторій.

У процесі армування конструкцій контроль здійснюється при прийманні сталі (наявність заводських марок і бирок, якість арматурної сталі); при складуванні й транспортуванні (правильність складування за марками, сортами, розмірами, збереження при перевезенні); при виготовленні арматурних елементів і конструкцій (правильність форми і розмірів, якість зварювання, дотримання технології зварювання). Після установки і з'єднання усіх арматурних елементів у блоці бетонування проводять остаточну перевірку правильності розмірів і положення арматури з урахуванням відхилень, що допускаються.

						<b>Пояснювальна записка.</b>	<b>Арк</b>
<b>Зм.</b>	<b>Кіл.</b>	<b>Арк</b>	<b>№Док</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>		

На етапі улаштування та демонтажу опалубки

Таблиця 5.4.

Параметр	Величина параметру	Контроль (метод, об'єм, вид реєстрації)
1. Рівень дефектності	По технічним умовам Не більш 1,5% при нормальному рівні контролю	
2. Точність установки інвентарної опалубки.	$\pm \frac{IT\ 16}{2}$ по ГОСТ 25346—82 и ГОСТ 25347—82	Вимірний по ГОСТ 18242—72
3. Оборотність опалубки	Визначається проектом	
4. Прогин зібраної опалубки: Прогонових конструкцій поверхонь	1/500 прольоту	вимірний, усіх елементів, журнал робіт
5. Мінімальна міцність бетону ненавантажених монолітних конструкцій при розпалубці поверхонь: Плит перекриття більш 6м	80% $f_{28}$	Вимірний по ГОСТ 10180—78, ГОСТ 18105—86, журнал робіт

На етапі армування

Таблиця 5.5.

Параметр	Величина параметру, мм	Контроль (метод, об'єм, вид реєстрації)
1. Відхилення у відстанях між окремо встановленими робочими стержнями для: плит	$\pm 10$	Технічний огляд усіх елементів, журнал робіт
2. Відхилення у відстанях між рядами арматури для: плит та балок товщиною до 1м	$\pm 20$	Технічний огляд усіх елементів, журнал робіт
3. Відхилення від проектної товщини захисного шару бетону не повинно перевищувати: при товщині захисного шару більш 20мм та лінійних розмірах поперечного перерізу конструкцій, мм: 200 мм	+10; -5	Технічний огляд усіх елементів, журнал робіт

						<b>Пояснювальна записка.</b>	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

Параметр	Величина параметру	Контроль (метод, об'єм, вид реєстрації)
<b>1. Міцність поверхонь бетонних основ при очистці від цементної плівки:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• водною і повітряною струєю</li> <li>• механічною металевою щіткою</li> </ul>	Не менш, МПа:  0,3 1,5	Вимірний по ГОСТ 10180—78, ГОСТ 18105—86, ГОСТ 22690.0—77, журнал робіт
<b>2. Висота вільного скидання бетонної суміші в опалубку конструкцій:</b> Плит з подвійним армуванням	Не більш, м:  1,0	Вимірний, 2 рази в зміну, журнал робіт
<b>3. Товщина вкладальних шарів бетонної суміші:</b> при ущільненні суміші ручними глибинними вібраторами	Не більш 1,25 довжини робочої частини вібратору	Вимірний, 2 рази в зміну, журнал робіт

### 3.3. Правила техніки безпеки

#### Інструкція з охорони праці й техніки безпеки для бетонувальника

Ця інструкція встановлює вимоги з охорони праці та техніки безпеки для бетонувальників під час виконання робіт. Дотримання інструкції є обов'язковим для забезпечення безпеки працівників і зн

#### 1. Загальні положення

1.1. До виконання бетонувальних робіт допускаються особи, які:

- Досягли 18-річного віку.
- Проїшли медичний огляд і визнані придатними до роботи.
- Проїшов вступний інструктаж з охорони праці та техніки безпеки, а також повторний інструктаж на робочому місці.

1.2. Працівник повинен бути забезпечений індивідуальним захистом (

- Спеціальний одяг (комбінезон, водостійкі чоботи).
- Захисні окуляри для захисту очей від бетону та пилу.
- Рукавички з водонепроникного матеріалу.
- Каска для захисту голови.

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

- Захисні навушники (при роботі з шумним обладнанням).

### 1.3. Бетонувальник повинен знати:

- Основи безпечної експлуатації обладнання для приготування
- Правила роботи з хімічними добавками до бетону.
- Порядок дій у випадку виникнення аварійних

### 1.4. Заборонено:

- Виконувати роботи у стані алкогольного, наркотичного або т
- Знаходитись у зоні підйому та спуску бетонозмішувачів чи вантажів.

## 2. *Вимоги перед початком роботи*

### 2.1. Перевірити робоче місце за наявності небезпечних факторів:

- Стан опалубки, риштувань, платформа чи піддонів
- Відсутність сторонніх предметів, які можуть спричинити травми або завадити

## 3. *Вимоги під час роботи*

### 3.1. Загальні правила:

- Утримувати робоче місце в чистоті та порядку.
- Виконувати роботу за встановленою технологією бетонування.
- Не залишати працююче обладнання без нагляду.

### 3.2. Під час роботи з бетонною сумішшю:

- Уникати контакту шкіри та очей з бетоном.
- Заборонено дотикатися до бетонозмішувача, насоса або шлангів під час їх роботи.
- Транспортувати бетон тільки на справних механізмах.

### 3.3. Ущільнення бетону:

- Працювати з глибинним вібратором тільки в гумових рукавичках.
- Заборонено торкатися металевих частин вібратора, що перебувають під напругою.
- Підключити вібратор лише за допомогою справного кабелю та заземлення.

### 3.4. На висоті або риштуваннях:

- Виконувати роботи лише з використанням страхового обладнання (поясів, грошей).
- Слідкувати за стійкістю конструкції та рівнем навантаження на риштування.

						<b>Пояснювальна записка.</b>	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

### 3.5. При роботі з хімічними добавками:

- Дотримуватися правил використання хімічних речовин (захист рук, обличчя, дихальних шляхів).
- Заборонено виливати хімічні добавки на підставі або у водостоку.

### 4. Вимоги після завершення роботи

- 4.1. Вимкнути та очистити все обладнання.
- 4.2. Прибрати робоче місце від залишків бетону, хімікатів та інструментів.
- 4.3. Повідомити керівника робіт про виконання роботи та наявності несправностей.
- 4.4. Зняти засоби індивідуального захисту та очистити їх від залишків бетону.
- 4.5. Пройти медогляд (за потреби) у разі контакту з небезпечними речовинами.

### 5. Дії у випадку аварійних ситуацій

#### 5.1. У разі уражень електрострумом:

- негайно вимкнути обладнання з мережі.
- Забезпечити першу допомогу постраждалому (серцево-легенева реанімація, швидка швидка).

#### 5.2. При спуску бетону в очі або на продаж:

- Проміти уражене місце великою кількістю води.
- у разі необхідності звернутися до лікаря.

#### 5.3. При виникненні пожежі:

- Використовувати вогнегасники (вуглекислотні або порошкові).
- Викликати пожежну службу, повідомити керівника.

#### 5.4. При руйнуванні опалубки:

- негайно залишити небезпечну зону.
- Повідомте керівника про хворобу.

### 6. Відповідальність за порушення інструкції

6.1. Працівники, які порушують вимоги цієї інструкції, несуть дисциплінарну, адміністративну чи кримінальну відповідальність відповідно до чинного законодавства.

6.2. Керівник робіт зобов'язаний проводити регулярний контроль за дотриманням вимог охорони праці.

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

### 3.4. Калькуляція трудомісткості та технологічні розрахунки

#### Калькуляція трудомісткості та зарплати.

Таблиця 5.7

№ процесу	Найменування процесу	Параграф за ЕНІР	Одиниці виміру	Об'єми робіт	На одиницю виміру		На весь об'єм		Склад ланки	
					Норма часу, люд.год	Розцінки	Трудо-місткість	Зарплата	Професія, розряд	Кількість
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Влаштування профлиста	Е4-1-34 табл. 5 Строка 3,а	м <sup>2</sup>	220	0,22	0,157	99,68	71,14	Тесляр 4р-1 2р-1	1 1
2	Встановлення та в'язка арматури плити окремими [12] стержнями до 18мм	Е4-1-46 строка 7,г	т	4	13,0	9,30	178,2 9	127,5 4	Армув. 4р-1 2р-1	1 1
3	Монтаж бетоноводу на -гориз. ділянці[12] -вертик. ділянці	Е4-1-48 табл.2 строка 2,б,а	м	12 7	0,21 0,36	0,15 0,257	4,62 2,52	3,3 2,52	Машиніст 4р-1 Слюсар 4р-1 3р-2	1 1 2
4	Подача бетонної суміші в плити за допомогою бетононаосу 20м <sup>3</sup> /год[12]	Е4-1-48 строка 2	100м <sup>3</sup>	44	18	13,32	20,8	15,4	Машиніст 4р-1 Слюсар 4р-1 Бетонув. 2р-1	1 1 1
5	Вкладання бетонної суміші в опалубку плит перекриття[12]	Е4-1-49 табл. 2 строка 12	м <sup>3</sup>	44	0,81	0,579	93,61	66,91	Бетонув. 4р-1 2р-1	1 1
6	Очистка бетоноводів промиванням водою [12]	Е4-1-48 табл.6	100 м	0,29	6,3	4,66	1,83	1,36	Машиніст 4р-1 Слюсар 4р-1 Бетонув. 2р-1	1 1 1
7	Розбирання бетоноводу -гориз. ділянці -вертик. ділянці	Е4-1-48 табл.2 строка 7,8,а	м	12 7	0,13 0,21	0,093 0,15	2,86 1,47	2,05 1,05	Машиніст 4р-1 Слюсар 4р-1 3р-2	1 1 2

Пояснювальна записка.

Арк

Зм. Кіл. Арк №Док Підпис Дата

11	Догляд за бетоном[12]	Е4-1-54 строка 10	100 м <sup>2</sup>	2.2	0,22	0,141	1	0,64	Бетонув. 2р-1	1	
Разом люд - год							515,83	369,1 8			

### Визначення техніко-економічних показників.

Обсяг робіт:

$$m = 22 \text{ м}^3.$$

Загальна трудомісткість робіт:

– нормативна:  $T_p^H = 64,584$  люд-зм;

– прийнята:  $T_p^n = 57$  люд-зм.

Витрати праці на 1 м<sup>3</sup>:

– нормативні:  $T_{num}^H = \frac{T_p^H}{m} = \frac{64,584}{115,56} = 0,56$  люд-зм/м<sup>3</sup>;

– прийняті:  $T_{num}^n = \frac{T_p^n}{m} = \frac{57}{115,56} = 0,493$  люд-зм/т.

Середньодобовий виробіток:

– нормативний:  $B^H = \frac{m}{T_p^H} = \frac{22}{64,584} = 0,34$  м<sup>3</sup>/люд-зм;

– прийнятий:  $B^n = \frac{m}{T_p^n} = \frac{22}{57} = 0,386$  м<sup>3</sup>/люд-зм.

Продуктивність праці:

– нормативна:  $\Pi^H = 100\%$  ;

– прийнята:  $\Pi^n = \frac{T_p^H}{T_p^n} \cdot 100\% = \frac{64,584}{57} \cdot 100\% = 113,3\%$  .

						Пояснювальна записка.			Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата				

## Матеріально-технічне забезпечення.

Відомість потреби в машинах та механізмах

Таблиця 3

№ п/п	Тип	Марка, ГОСТ, індекс	Кількість
1	2	3	4
2	Бетонанасос	СБ-126	1
3	Автобетонозмішувач	на базі КрАЗ-63221(10м <sup>3</sup> )	7
4	Вантажна машина	КАМАЗ-45143	2
5	Розподільча стріла	МХ 23-TR	1

### 3.5. Організація будівельного виробництва

#### 3.5.1. Розробка календарного плану

Вихідними даними для складання календарного плану служать: робочі креслення графічної частини роботи, нормативні та директивні терміни будівництва об'єкта, технологічні карти на виробництво всіх видів загальнобудівельних робіт, дані по організаціях, склади бригад та досягнутого вироблення, забезпеченні механізмами, можливості одержання матеріально-технічних ресурсів та інші.

#### 3.5.2. Загальні відомості

Календарний план будівництва об'єкта призначений для визначення послідовності і термінів виконання загальнобудівельних, спеціальних і монтажних робіт, здійснюваних при зведенні об'єкту.

Порядок розробки календарного плану:

– у лівій частині розміщується:

- 1) перелік робіт у технологічній послідовності, їхні обсяги по відомості обсягів робіт, трудомісткість робіт і витрати машинного часу згідно калькуляції трудових витрат, заробітної плати.
- 2) склад бригади;
- 3) тривалість окремих робіт і їхнє сполучення між собою, причому тривалість

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

механізованих робіт повинна встановлюватися тільки виходячи з продуктивності машин.

– у правій частині показуємо:

- 1) графік виконання робіт;
- 2) послідовність і зв'язку робіт між собою.

Календарні терміни виконання визначених робіт встановлювали з умови дотримання строгої технологічної послідовності з урахуванням необхідності в мінімально можливий термін надати фронт для здійснення наступних робіт.

При складанні графіка беремо до уваги доцільність рівномірного споживання основних ресурсів, насамперед трудових.

Всі механізовані роботи, що виконуються з використанням значних будівельних машин (екскаваторів, кранів і т. п.) повинні виконуватися у дві зміни.

При визначенні тривалості окремих будівельних процесів розрізняють механізовані і немеханізовані процеси.

### **Визначення послідовності та тривалості робіт**

Номенклатура робіт, яка включена у календарний графік, приведена на листі 7 графічної частини дипломного проекту. Всі види робіт розбиті на цикли:

1. Підготовчий цикл;
2. Нульовий цикл;
3. Надземний цикл;
4. Покрівельний цикл;
5. Опоряджувальний цикл;
6. Спеціалізований цикл.

Тривалість механізованих процесів визначається по формулі:

$$t = \frac{M}{n \times b},$$

де М – машиномісткість робіт, машинно-змін;

n – кількість машин, що використовуються;

						<b>Пояснювальна записка.</b>	<b>Арк</b>
<b>Зм.</b>	<b>Кіл.</b>	<b>Арк</b>	<b>№Док</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>		

b – змінність робіт.

Тривалість немеханізованих процесів визначаються в такий спосіб: прийнявши кількість робітників, розподілом загальної трудомісткості роботи на прийняту кількість робітників визначається тривалість її виконання.

Вирівнювання потреби в робочих кадрах по об'єкті в цілому добутку шляхом перерозподілу термінів початку і закінчення робіт. Для оцінки графіка руху робітників і календарного руху робітників, що повинний бути не більш 1,5.

$$K = \frac{P_{\max}}{P_{\text{cp}}} < 1,5$$

де  $P_{\max}$  – максимальна чисельність робітників у день за графіком руху робітників;

$P_{\text{cp}}$  – середня чисельність робітників.

$$K = \frac{37}{18} = 2,05 > 1,5$$

Нормативний термін будівництва визначаємо згідно ДСТУ БА.3.1-22:2013

”Визначення тривалості будівництва об'єктів”:

Визначення заданої тривалості будівництва

Таблиця 5.13

Назва об'єкту	Характеристика об'єкту	Нормативна тривалість
Офісний комплекс	$S=1300 \text{ м}^2$	$T_3=7\text{міс}$
Будівлі складські	$S= 6000\text{м}^2$	$T_3=17$

1. Зменшення площі складе (у відсотках):

$$\frac{(6000 - 1300)}{6000} \cdot 100 = 78 \%$$

2. Зменшення до норми тривалості будівництва складе:

$$78 \% \cdot 0,7 = 54,6 \%$$

3. Тривалість будівництва з урахуванням екстраполяції становить:

$$17 - 17 \cdot 0,546 = 7 \text{ місяців}$$

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

#### 4. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

Консультант \_\_\_\_\_ / О.Б. Глігін/  
Здобувач \_\_\_\_\_ / Д.Д. Юрченко/

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

#### 4.1. Опис прийнятих конструктивних рішень

Сталевий каркас будівлі утворений рамами з sin-балок. Проліт рам - 24м.

Крок рам бм. Просторова жорсткість та геометрична незмінність каркасу в поперечному напрямку забезпечується роботою рам з жорсткими вузлами колони з фундаментом та колони з ригелем, системою вертикальних в'язей між колонами, вертикальних і горизонтальних в'язей по покриттю, а також розпірок по периметру будівлі.

Сталеві несучі елементи рам запроектовані із балок з гофрованою стінкою.

В осях 9-10 балкова клітина та перекриття на відмітці +3,00м яких виготовлені з прокатних двотаврів, по яким передбачено влаштування монолітної залізобетонної плити по незйомній опалубці з профільованого листа.

Для розкріплення балок із площини згину передбачено влаштування анкерних пристроїв в тілі залізобетонної плити.

Марки сталей елементів конструкцій прийняті з урахуванням виду конструкцій та розрахункової температури.

Металопрокат, прийнятий у проекті, відповідає сортаменту, який випускається заводами України.

Підбір перерізів елементів конструкції виконано в програмі ЛІРА-САПР 2019.

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

## 4.2. Розрахунок і конструювання бази колони.

$$N=166\text{кН};$$

Використовуємо бетон С20/25 для фундаменту  $R_b = 14,5\text{МПа}$ . Орієнтовно приймаємо  $\gamma_b = 1,2$ .  $R_{b,loc} = R_b \gamma_b = 14,5 \cdot 1,2 = 17,4\text{МПа} = 1,74\text{кН/см}^2$ ;

Виходячи з умови забезпечення міцності матеріалу фундаменту на зминання під колоною знаходимо необхідну площу плити бази колони:  $A_{pl} = \frac{N}{R_{b,loc}} = \frac{166}{1,74} = 96\text{см}^2$ ;

Прийmemo орієнтовну товщину траверси  $t_{tr} = 20\text{мм}$ , ширина звису  $C_1 = 40\text{мм}$  (приймаємо не менше 40мм, з міркувань вирівнювання розрахункових моментів на звисах плити проектуємо звиси максимально рівними).

$$B \geq b + 2t_{tr} + 2C_1 = 30 + 2 \cdot 1,4 + 2 \cdot 4,0 = 40 \text{ приймаємо } B = 40 \text{ см. Тоді довжина плити}$$

$$L = \frac{A_{pl}}{B} = \frac{96}{40} = 2,4, \text{ так як ширина поперечного перерізу } 20\text{см} \text{ приймаємо } L = 28\text{см.}$$

Середнє напруження під плитою бази (реакція фундаменту у вигляді навантаження розподіленого рівномірно під плитою):

$$\sigma_f = \frac{N}{BL} = \frac{166}{40 \cdot 28} = 0,15 \text{ кН/см}^2 < R_{b,loc} = 1,74 \text{ кН/см}^2;$$

Згинальні моменти які виникають у плиті внаслідок дії реактивної відсічі визначимо для кожної ділянки плити залежно від опорних закріплень кожної з них:

- Ділянка № 1 (звис  $C=40\text{мм}$ )

$$M_1 = \frac{\sigma_f C_1^2}{2} = \frac{0,15 \times 4,5^2}{2} = 1,5 \text{кН*см};$$

- ділянка №2 (обпирається на 3 сторони, довжина закріплення сторони  $b_1 = 4,1\text{см}$ , довжина вільної сторони  $a_1 = 30\text{см}$ ) відношення  $\frac{b_1}{a_1} = \frac{4,1}{30} = 0,14 < 0,5$ , тобто, ділянку

вважаємо консольною із згинальним моментом:

$$M_2 = \frac{\sigma_f b_1^2}{2} = \frac{0,15 \cdot 4,1^2}{2} = 1,2 \text{кНсм};$$

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

Необхідна товщина плити становить:  $t_{pl} = \sqrt{\frac{6M_{max}}{R_y \gamma_c}} = \sqrt{\frac{6 \cdot 1,5}{24 \cdot 1,2}} = 0,56 \text{ см}$ , де

коефіцієнт умов роботи для опорної плити  $\gamma_c = 1,2$  для сталі С255 товщиною 10...20мм  
 $R_y = 240 \text{ МПа}$

Приймаємо товщину плити  $t_{pl} = 20 \text{ мм}$  із листа сталі товщиною 24мм (мінус 4 мм на стругання).

Висоту траверси визначимо з умови розміщення зварних швів для прикріплення їх до колони (в запас міцності вважаємо, що зусилля  $N$  від колони передається на плиту тільки через траверси).

Мінімально необхідний катет швів при 4 швах:

$$k_f = \frac{1}{\beta_f} \sqrt{\frac{N}{n \cdot 85 \cdot R_{wf} \cdot \gamma_{wf} \cdot \gamma_c}} = \frac{1}{0,9} \sqrt{\frac{166}{4 \cdot 85 \cdot 18 \cdot 1 \cdot 1}} = 0,245 \text{ см};$$

$$k_{f,min} = 5 \text{ мм}, k_{f,max} = 1,2 \cdot 20 = 24 \text{ мм}; \text{ Приймаємо } k_f = 5 \text{ мм}.$$

Потрібна довжина шва:

$$l_w = \frac{N}{n k_f \beta_f R_{wf} \gamma_{wf} \gamma_c} + 1 \text{ см} = \frac{166}{4 \cdot 0,6 \cdot 0,9 \cdot 18 \cdot 1 \cdot 1} + 1 = 5,3 \text{ см};$$

Приймаємо траверсу висотою 200 мм.

Торець колони з привареними до нього траверсами необхідно фрезерувати, а плиту – стругати. При цьому всі зварні шви, що з'єднують плиту з траверсами, призначають конструктивно в залежності від  $t_{pl} = 20 \text{ мм}$ .

Приймаємо напівавтоматичне зварювання, призначаємо катет шва -  $k_f = 5 \text{ мм}$ .

Зусилля відриву:

Максимальне значення на відрив у 2х 34 анкерів отримаємо з 2 комбінації навантажень для вузла 4.  $N = 142,48 \text{ кН}$      $M = 13,452$

$$N_a = \frac{N}{2} + \frac{M}{0,47} = \frac{166}{2} = 83 \text{ кН};$$

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

Для закріплення колони беремо 4 фундаментні болти, розрахункові зусилля в кожному з яких:  $N_b = \frac{N_a}{2} = \frac{83}{2} = 41,5 \text{ кН}$ ;

Приймаємо фундаментні болти із сталі ВСтЗкп2 розрахунковий опір болтів діаметром М24-М30 мм  $R_{ba} = 185 \text{ МПа}$ ;

Необхідна площа перерізу одного болта:  $A_{bn} = \frac{N_b}{R_{ba}} = \frac{41,5}{18,5} = 2,24 \text{ см}^2$ ;

Призначаємо фундаментні болти **М20** з площею перерізу нетто  $A_{bn} = 3,14 \text{ см}^2$ ;

Визначимо геометричні характеристики траверси:

$$A_{tr} = 20 \cdot 1,4 = 28 \text{ см}^2; W_{tr} = \frac{3 \cdot 20^2}{6} = 200 \text{ см}^3;$$

Згинальний момент у траверсі:  $M = 46,46 \cdot 9 = 418,1 \text{ кНсм}$ ;

Перевірка напружень у траверсі в її перерізі на опорі:

$$\sigma = \frac{M}{W_{tr}} = \frac{418,14}{200} = 2,09 \text{ кН/см}^2 < R_y \gamma_c = 24 \text{ кН/см}^2;$$

$$\tau = \frac{1,5Q}{A_{tr}} = \frac{1,5 \cdot 46,46}{28} = 2,5 \text{ кН/см}^2 < R_s \gamma_c = 0,58 \cdot 24 \cdot 1 = 13,92 \text{ кН/см}^2;$$

$$\sigma_{red} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} = \sqrt{2,09^2 + 3 \cdot 2,5^2} = 4,9 \text{ кН/см}^2 \leq$$

$\leq 1,15 \cdot R_y \gamma_c = 1,15 \cdot 24 = 27,6 \text{ кН/см}^2$ , тобто міцність траверси забезпечено.

Анкерні плиткі зі сталі С255 ( $R_y = 240 \text{ МПа}$ ) розраховуємо на дію зусилля у фундаментному болті, що дорівнюють його несучій здатності:

$$N_{ba} = A_{bn} R_{ba} = 3,14 \cdot 18,5 = 58 \text{ кН};$$

$$M = 58 \cdot 0,05 = 2,9 \text{ кНсм}; W_{cal} = \frac{M}{R_y \gamma_c} = \frac{3}{24} = 0,125 \text{ см}^3.$$

Приймаємо ширину плиткі  $b_s = 140 \text{ мм}$  тоді необхідна товщина

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

$$t_{pl} = \sqrt{\frac{6W_{cal}}{b_s}} = \sqrt{\frac{6 \cdot 0.25}{15}} = 0.31 \text{ см}$$

Конструктивно призначаємо плитку 1.4 см

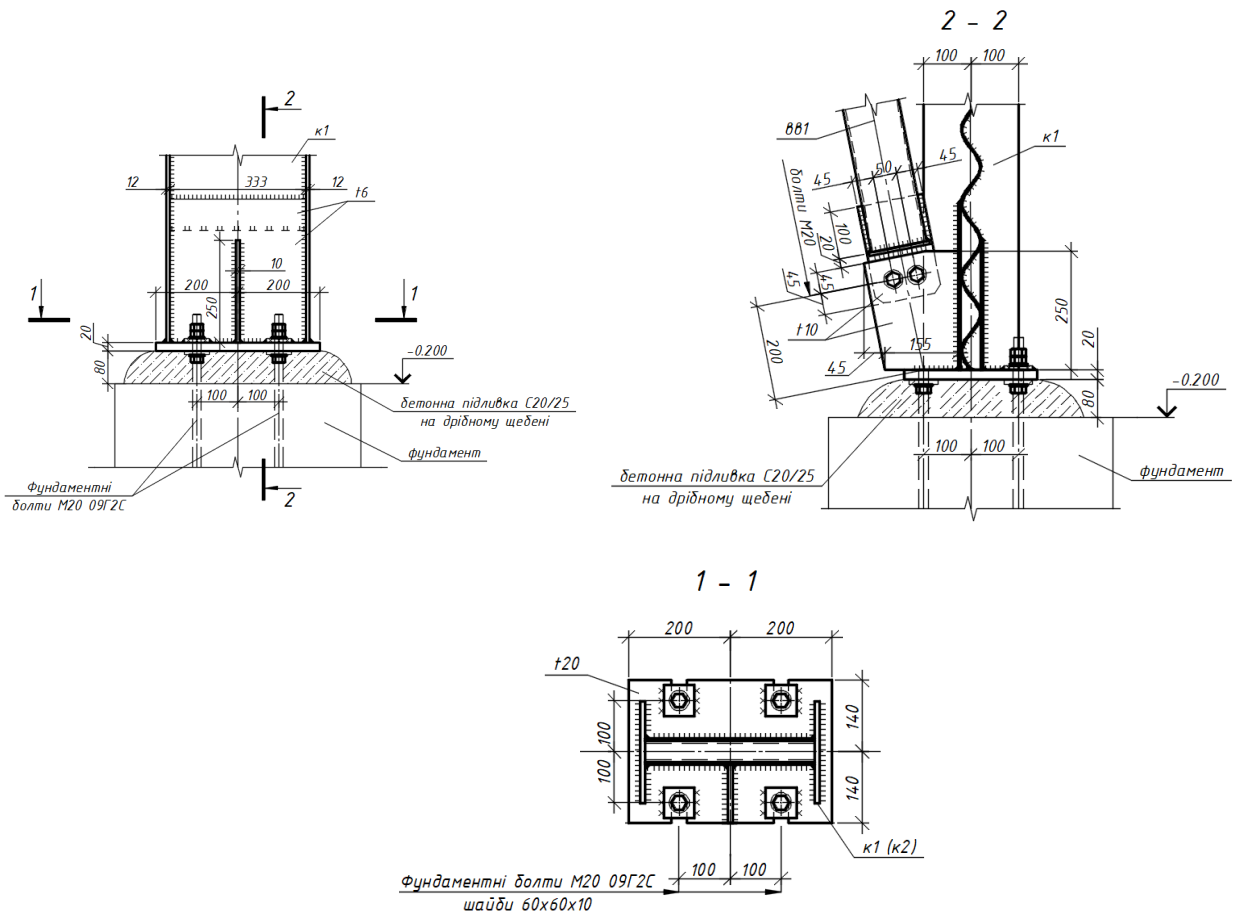


Рис 2.1. Вузол бази колони.

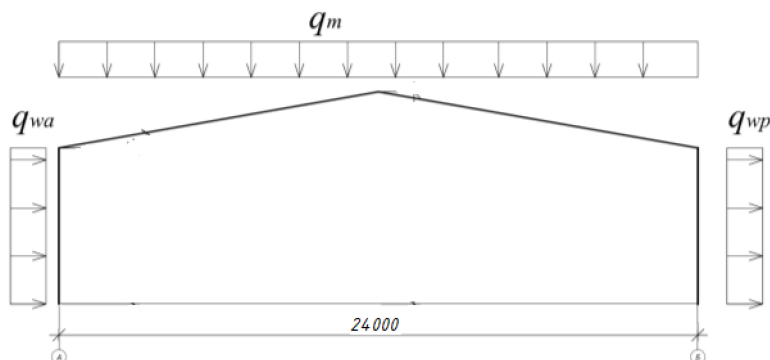
						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

### 4.3. Розрахунок рами змінної жорсткості

В науково-дослідній частині виконаємо розрахунок каркасу аналогічного за геометричними параметрами та значеннями навантажень. Порівняємо обрані каркаси за матеріалоємністю.

Прогін рами (L) 24 м, висота стояків ( $h_{st}$ ) 6м, кут нахилу ригеля складає  $10^\circ$ , висота рами в гребеновому вузлі 8,84м.

Крок рам  $B=6$ м.



Граничне розрахункове значення вертикального навантаження на ригель покриття:

$$q_m = (g_m + P_m + S_m) \cdot B = (0,43 + 0,48 + 1,456) \cdot 6 = 14,2 \text{ кН/м};$$

Граничне розрахункове значення горизонтального вітрового навантаження на колони каркасу:

$$q_{ma5} = W_{ma5} \cdot B = 0,28 \cdot 6 = 1,68 \text{ кН/м (активне до 5 метрів)}$$

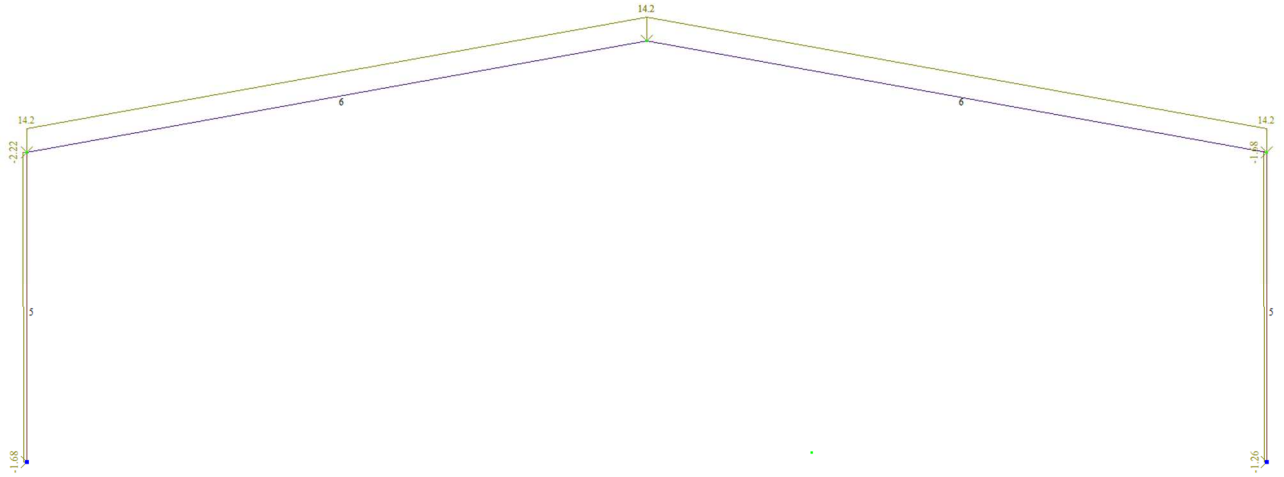
$$q_{ma10} = W_{ma10} \cdot B = 0,37 \cdot 6 = 2,22 \text{ кН/м (активне до 10 метрів)}$$

$$q_{mp5} = W_{mp5} \cdot B = 0,21 \cdot 6 = 1,26 \text{ кН/м (пасивне до 5 метрів)}$$

$$q_{mp10} = W_{mp10} \cdot B = 0,28 \cdot 6 = 1,68 \text{ кН/м (пасивне до 10 метрів)}$$

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

# Схеми прикладання навантажень на типову раму



## Жорсткості елементів рами (попередньо)

Задання стандартного перерізу

E: 206000 МПа  
B: 1 см  
H: 60 см  
B1: 30 см  
H1: 1.6 см  
B2: 30 см  
H2: 1.6 см  
Р<sub>0</sub>: 0.0785 МН/м<sup>3</sup>  
Врахування зсуву:

Намалювати

Врахування нелінійності:

Параметри матеріалу

Параметри арматури

Коментар: Стьїка

Колір:

✓ ✗ ?

The diagram shows an I-beam cross-section with dimensions: total height H, web height H1, flange thickness H2, total width B1, and flange width B2. A coordinate system is shown with Z1 pointing up and Y1 pointing right.

Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата

Пояснювальна записка.

Арк

Задання стандартного перерізу

E: 206000 МПа

B: 1 см

H: 60 см

B1: 30 см

H1: 1.6 см

B2: 30 см

H2: 1.6 см

Ro: 0.0785 МН/м<sup>3</sup>

Враховання зсуву

Враховання нелінійності

Намалювати

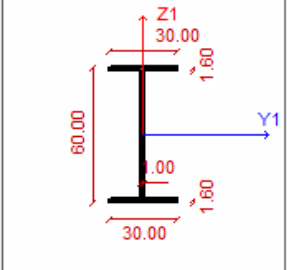
Параметри матеріалу

Параметри арматури

Коментар: Ригель

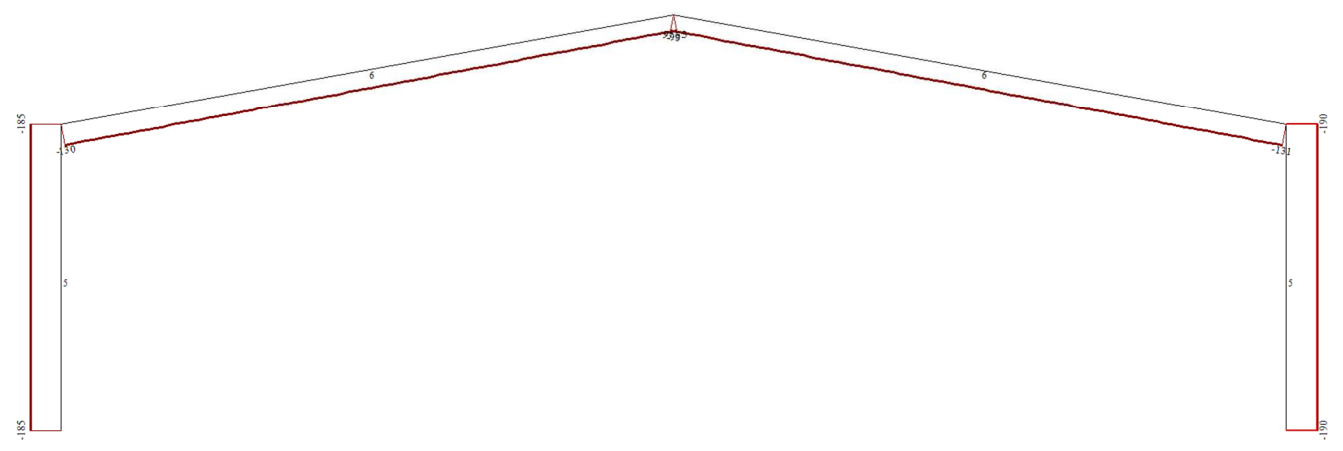
Колір:

✓ ✗ ?



### Зусилля в рамі

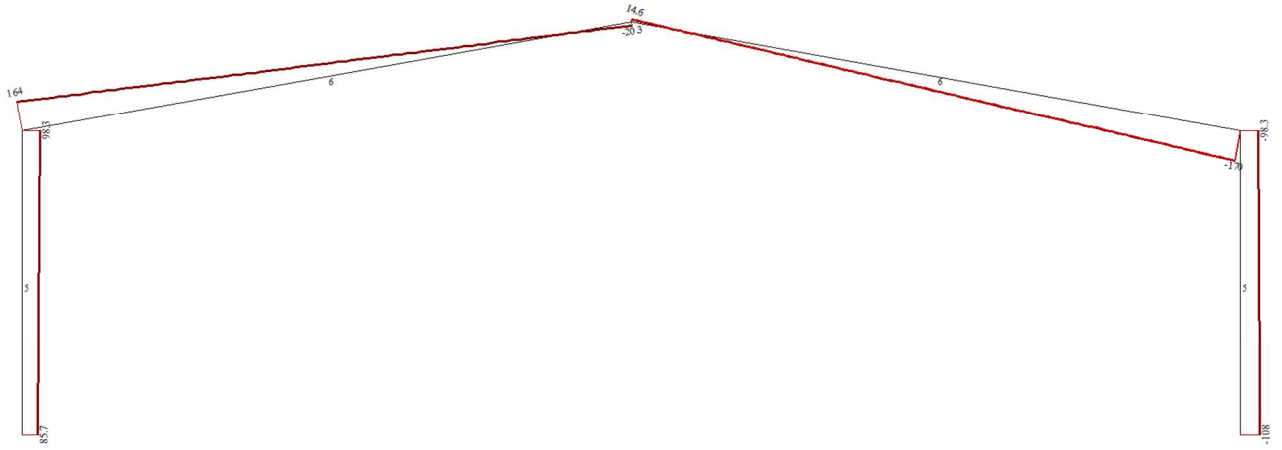
Завантаження 1  
Елемент N  
Осьовий зміру - xH



ZY  
X  
Мінімальне зусилля -190.476

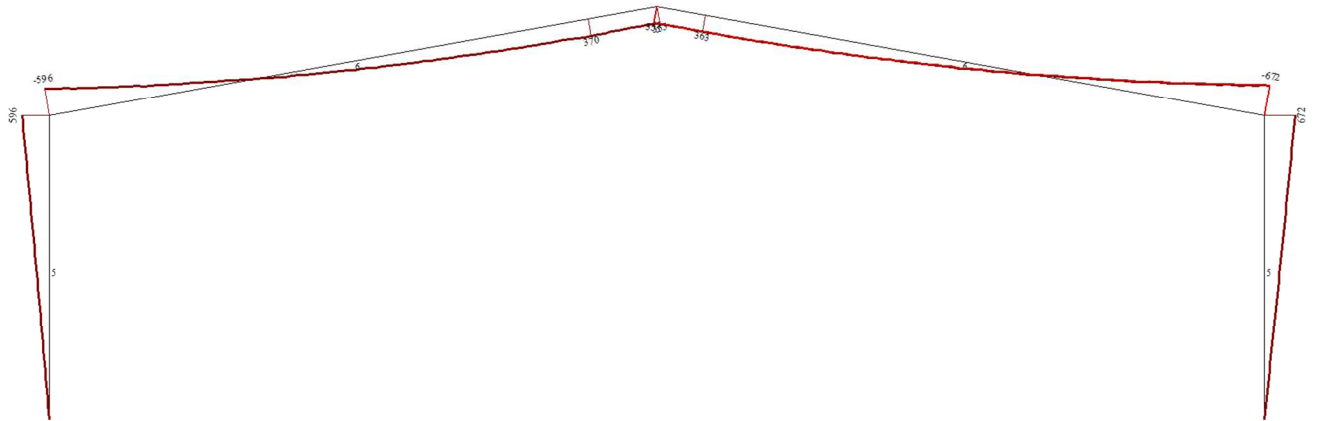
						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

Завдання №1  
Елемент Qz  
Осьовий момент - кН



Zy  
Мінімальне зусилля -170.04  
Максимальне зусилля 164.315

Завдання №1  
Елемент My  
Осьовий момент - кНм



Zy  
Мінімальне зусилля -671.803  
Максимальне зусилля 671.803

За результатами статичного розрахунку рами максимальні значення зусиль у колоні в карнизному вузлі складають

$M=672$  кНм

$N=190$ кН

Рациональну висоту перерізу визначаємо при  $\lambda_{\omega}=150$ , при можливих обмеженнях за граничною гнучкістю  $\lambda=120$ ,  $\gamma_c=1,1$  та при значенні  $h_0 t_{\omega} / (A_f)$

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

$$=1,5...2,5 \quad k_R=1,0 .$$

$$h_0 = \sqrt[3]{k_{\gamma}^2 \sqrt[3]{k_R W_{x0} \lambda_{\omega} / (1 - \psi_N)}}$$

$$W_{x0} = \frac{67200 \text{кН} \cdot \text{см}}{24 \text{кН} / \text{см}^2} = 2800 \text{см}^3$$

$$h_0 = \sqrt[3]{1,5^2 \times \sqrt[3]{1 \times 2800 \text{см}^3 \times 150 / (1 - 0)}} = 97,7 \text{см}$$

Для попереднього розрахунку приймаємо висоту перерізу стінки 100см.

Необхідна товщина стінки з умови забезпечення гнучкості:

$$t_{wef} = \frac{h_0}{5,5 \cdot \sqrt{\frac{E}{R_y}}} = \frac{100 \text{см}}{5,5 \sqrt{\frac{2,06 \cdot 10^5 \text{МПа}}{240 \text{МПа}}}} = 0,62 \text{см}$$

Необхідна товщина стінки з умови забезпечення міцності на зріз:

$$t_{wef} = \frac{Q}{h_0 R_s \gamma_c} = \frac{164 \text{кН}}{100 \cdot 0,58 \cdot 24,0 \text{кН} / \text{см}^2} = 0,12 \text{см}$$

Призначаємо товщину стінки  $t_w = 7 \text{мм}$

Фактична гнучкість стінки складає  $\lambda_w = \frac{100 \text{см}}{0,7 \text{см}} = 143$

Розрахункова площа полиці

$$A_{fef} = \left( \frac{W_{x0}}{h} - \frac{t_w \cdot h_w}{6} \delta_w \right)$$

$\delta_w = 1$  для двотаврів зі стійкою стінкою

$$A_{fef} = \left( \frac{2800 \text{см}^3}{100} - \frac{100 \text{см} \cdot 0,7 \text{см}}{6} \cdot 1 \right) = 16,3 \text{см}^2$$

Необхідна товщина полиці

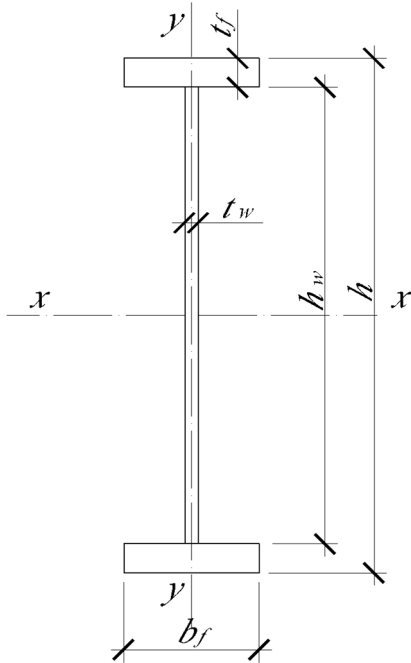
$$t_{fef} = \sqrt{\frac{A_{fef}}{\sqrt{\frac{E}{R_y}}}} = \sqrt{\frac{16,3 \text{см}^2}{\sqrt{\frac{2,06 \cdot 10^4 \text{кН} / \text{см}^2}{24 \text{кН} / \text{см}^2}}} = 0,75 \text{см}$$

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

Приймаємо товщину полички  $t_f = 1,0$  см.

$$b_f = \frac{A_{fef}}{t_f} = \frac{16,3 \text{ см}^2}{1,0 \text{ см}} = 16,3 \text{ см}$$

Приймаємо ширину полички  $b_f = 18$  см.



Визначаємо геометричні характеристики підбраного перерізу

$$A = 2A_f + A_w = 2 \cdot (18 \text{ см} \cdot 1,0 \text{ см}) + (100 \text{ см} \cdot 0,7 \text{ см}) = 106 \text{ см}^2$$

$$I_x = \frac{h_w^3 \cdot t_w}{12} + b_f \cdot t_f (h_w / 2 + t_f)^2 \cdot 2$$

$$I_y = 2 \frac{b_f^3 \cdot t_f}{12}$$

$$I_x = \frac{(100 \text{ см})^3 \cdot 0,7 \text{ см}}{12} + 18 \text{ см} \cdot 1,0 \text{ см} \cdot (100 \text{ см} / 2 + 1,0 \text{ см})^2 \cdot 2 = 151969 \text{ см}^4$$

$$I_y = 2 \frac{(18 \text{ см})^3 \cdot 1,0 \text{ см}}{12} = 972 \text{ см}^4$$

$$W_x = \frac{2I_x}{h} = \frac{2 \cdot 151969 \text{ см}^4}{102 \text{ см}} = 2980 \text{ см}^3$$

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

$$ix = \sqrt{\frac{Ix}{A}} = \sqrt{\frac{151969}{106}} = 37,86 \text{ см}$$

$$iy = \sqrt{\frac{Iy}{A}} = \sqrt{\frac{972}{106}} = 3,02 \text{ см}$$

Виконуємо перевірку міцності перерізу

Розрахунок на міцність елементів у випадках, що не передбачені розрахунком за формулами (10.1) та (10.2), слід виконувати за формулою:

$$\frac{N\gamma_n}{A_n R_y \gamma_c} \pm \frac{M_x \gamma_n}{I_{xn} R_y \gamma_c} y \pm \frac{M_y \gamma_n}{I_{yn} R_y \gamma_c} x \leq 1, \quad (10.3)$$

де  $x, y$  – відстані від головних осей до точки перерізу, яка розглядається.

$$\frac{190 \cdot 1,1}{106 \cdot 24 \cdot 1,0} + \frac{672 \cdot 10^2 \cdot 1,1}{151969 \cdot 24 \cdot 1,0} 51 = 1,11 > 1,0$$

**Міцність перерізу не забезпечена. Збільшуємо розмір полицок до 250x10.**

Визначаємо геометричні характеристики підбраного перерізу

$$A = 2A_f + A_w = 2 \cdot (25 \text{ см} \cdot 1,0 \text{ см}) + (100 \text{ см} \cdot 0,7 \text{ см}) = 120 \text{ см}^2$$

$$Ix = \frac{h_w^3 \cdot t_w}{12} + b_f \cdot t_f (h_w / 2 + t_f)^2 \cdot 2$$

$$Iy = 2 \frac{b_f^3 \cdot t_f}{12}$$

$$Ix = \frac{(100 \text{ см})^3 \cdot 0,7 \text{ см}}{12} + 25 \text{ см} \cdot 1,0 \text{ см} \cdot (100 \text{ см} / 2 + 1,0 \text{ см})^2 \cdot 2 = 188383 \text{ см}^4$$

$$Iy = 2 \frac{(25 \text{ см})^3 \cdot 1,0 \text{ см}}{12} = 2604 \text{ см}^4$$

$$Wx = \frac{2Ix}{h} = \frac{2 \cdot 188383 \text{ см}^4}{102 \text{ см}} = 3693 \text{ см}^3$$

$$ix = \sqrt{\frac{Ix}{A}} = \sqrt{\frac{188383}{120}} = 39,62 \text{ см}$$

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

$$iy = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{2604}{120}} = 4,65 \text{ см}$$

Виконуємо перевірку міцності перерізу

Розрахунок на міцність елементів у випадках, що не передбачені розрахунком за формулами (10.1) та (10.2), слід виконувати за формулою:

$$\frac{N\gamma_n}{A_n R_y \gamma_c} \pm \frac{M_x \gamma_n}{I_{xn} R_y \gamma_c} y \pm \frac{M_y \gamma_n}{I_{yn} R_y \gamma_c} x \leq 1, \quad (10.3)$$

де  $x, y$  – відстані від головних осей до точки перерізу, яка розглядається.

$$\frac{190 \cdot 1,1}{120 \cdot 24 \cdot 1,0} + \frac{672 \cdot 10^2 \cdot 1,1}{188383 \cdot 24 \cdot 1,0} 51 = 0,906 \leq 1,0$$

Умова міцності перерізу в карнизному вузлі забезпечена.

Висоту перерізу в нижній частині колони визначаємо за умови забезпечення несучої здатності перерізу на сумісну дію поздовжнього та поперечного зусилля.

Мінімальна висота перерізу з умови забезпечення міцності стінки на зріз:

$$h_n = \frac{Q \cdot \gamma_{nm}}{t_w R_s \gamma_c} = \frac{108 \cdot 1,1}{0,7 \cdot 0,58 \cdot 24 \cdot 1,0} = 12,2 \text{ см}$$

Рекомендується приймати співвідношення максимальної та мінімальної висоти перерізу не більше 4, тому приймаємо висоту перерізу в нижній точці колони:

$$h_n = \frac{h_0}{4} = \frac{100}{4} = 25 \text{ см}$$

Виконаємо перевірку міцності перерізу нижньої частини колони на одночасну дію стиску та поперечного зусилля.

– у загальному випадку

$$\frac{0,87 \gamma_n}{R_y \gamma_c} \sqrt{\sigma_x^2 - \sigma_x \sigma_y + \sigma_y^2 + 3 \tau_{xy}^2} \leq 1, \quad (9.4)$$

$$A = 2A_f + A_w = 2 \cdot (25 \text{ см} \cdot 1,0 \text{ см}) + (25 \text{ см} \cdot 0,7 \text{ см}) = 67,5 \text{ см}^2$$

$$I_{xn} = \frac{(25 \text{ см})^3 \cdot 0,7 \text{ см}}{12} + 25 \text{ см} \cdot 1,0 \text{ см} \cdot (25 \text{ см} / 2 + 1,0 \text{ см})^2 \cdot 2 = 34711 \text{ см}^4$$

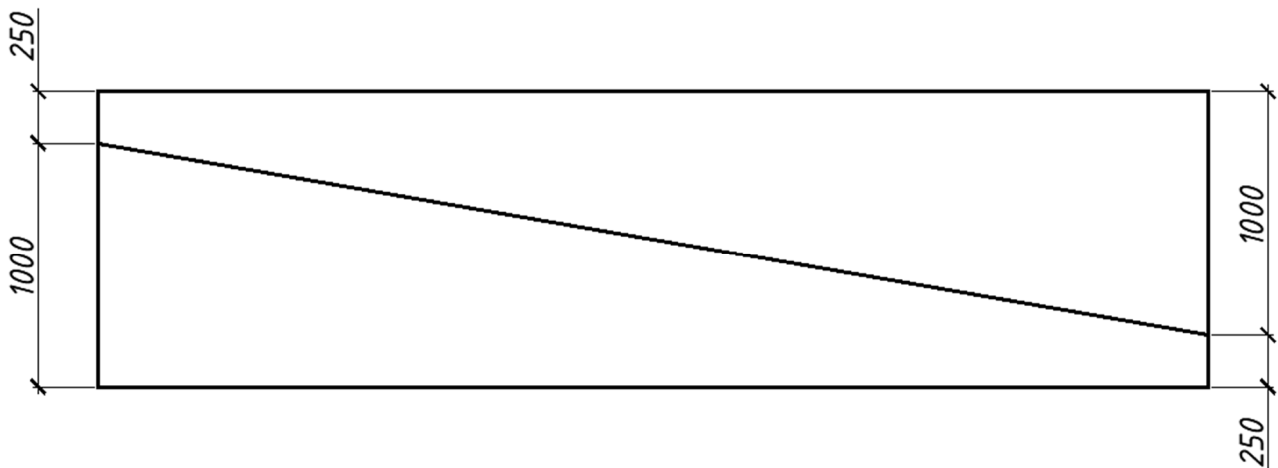
						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

$$\sigma_x = \frac{N}{A} = \frac{190}{67,5} = 2,81 \text{кН} / \text{см}^2$$

$$\tau_{xy} = \frac{Q}{h_w t_w} = \frac{108}{25 \cdot 0,7} = 6,17 \text{кН} / \text{см}^2$$

Перевірка міцності опорного перерізу:

$$\frac{0,87 \cdot 1,1}{24 \cdot 1,0} \sqrt{2,81^2 + 3 \cdot 6,17^2} = 0,44 \leq 1$$



Стінка колони виготовляється шляхом розрізання листа металу по діагональній лінії.

Виконуємо перевірку стійкості колони в площині рами.

Визначимо коефіцієнт розрахункової довжини стійки рами прогоном 26,0 м, висота стійки 6,5 м, значення  $f_r = 2,34$  м. Довжина ригеля буде:

$$l_r = \sqrt{\left(\frac{26}{2}\right)^2 + 2,34^2} = 13,2 \text{ м.}$$

Відношення моментів інерції найменшого до найбільшого перерізів стояка рами становить

$$\frac{I_{xn}}{I_x} = \frac{34711}{188383} = 0,18$$

Відношення моментів інерції найменшого до найбільшого перерізів ригеля

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

рами приймаємо рівним  $I_{xnr} / I_{x0r} = 0,5$ .

1-й випадок-втрата стійкості при дії одиничного згинального моменту в карнизному вузлі (кососиметрична форма втрати стійкості стійки рами).

Таблиця 1. Залежність параметра  $\psi_r$  від змінності перерізу стояка

$\frac{I_{xn}}{I_{x0}}$	$\psi_r$	$\frac{I_{xn}}{I_{x0}}$	$\psi_r$	$\frac{I_{xn}}{I_{x0}}$	$\psi_r$
0,999	0,333416178	0,65	0,36994758	0,3	0,438379623
0,99	0,334171282	0,6	0,376892836	0,25	0,454822556
0,9	0,34215881	0,55	0,384486489	0,2	0,475012726
0,85	0,346983606	0,5	0,392852974	0,15	0,501058502
0,8	0,352128234	0,45	0,40215578	0,1	0,537572492
0,75	0,357634731	0,4	0,412615634	0,05	0,598577646
0,7	0,363553839	0,35	0,424540684	0,01	0,7263

Зведена характеристика пружності зацмленої опори, яку виконує карнизний вузол рами  $\psi_r = 0,48$  за табл. 1 при  $I_{xnr} / I_{x0r} = 0,18$ .

Значення приведенного коефіцієнта пружності карнизного вузла буде:

$$b_{E2} = \frac{EI_{x0st}}{l_{st}} \frac{\eta'_{0k}}{M_{xk}} = \frac{EI_{x0st}}{EI_{x0r}} \frac{l_r}{l_{st}} \psi_r =$$

$$= \frac{2,06 \cdot 10^4 \text{ кН} / \text{см}^2 \cdot 188383 \text{ см}^4}{2,06 \cdot 10^4 \text{ кН} / \text{см}^2 \cdot 188383 \text{ см}^4} \cdot \frac{1320 \text{ см}}{650 \text{ см}} \cdot 0,48 = 0,975$$

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

Коефіцієнти розрахункової довжини центрально-стиснутого консольного  
стояка при пружному заземленні найбільшого перерізу

$\frac{I_{xn}}{I_{x0}}$	$\mu_x$ $b_{Er=0}$	$\mu_x$ $b_{Er=0,033}$	$\mu_x$ $b_{Er=0,33}$	$\mu_x$ $b_{Er=0,5}$	$\mu_x$ $b_{Er=1,0}$	$\mu_x$ $b_{Er=2,0}$
0,99	2,0003	2,0669	2,635	2,918	3,652	4,809
0,90	2,032	2,097	2,656	2,936	3,666	4,819
0,80	2,067	2,131	2,68	2,957	3,681	4,83
0,70	2,107	2,169	2,708	2,981	3,699	4,843
0,60	2,154	2,214	2,74	3,009	3,72	4,858
0,50	2,209	2,268	2,779	3,043	3,746	4,876
0,40	2,277	2,334	2,827	3,086	3,777	4,899
0,30	2,366	2,419	2,891	3,141	3,819	4,928
0,20	2,491	2,54	2,983	3,223	3,879	4,971
0,10	2,704	2,747	3,145	3,365	3,985	5,046

**Коефіцієнт розрахункової довжини стійки при  $I_{xst} / I_{x0st} = 0,18$  буде за  
критерієм пружності заземлення стояка дорівнювати  $\mu_{xst} = 3,879$ .**

Виконуємо перевірку загальної стійкості стійки рами при приведених вище  
параметрах

$$\lambda = \frac{l_{ef}}{i} \quad l_{ef} = \mu \cdot l = 3,879 \cdot 650 \text{ см} = 2521 \text{ см}$$

$$\lambda = \frac{2521 \text{ см}}{39,62 \text{ см}} = 63,62$$

$$\bar{\lambda} = \lambda \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 63,62 \sqrt{\frac{24 \text{ кН / см}^2}{20600 \text{ кН / см}^2}} = 2,17$$

$$m_{ef} = \eta m$$

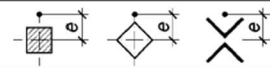
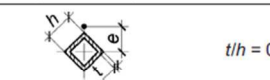
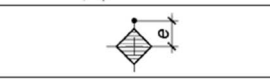
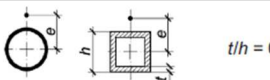
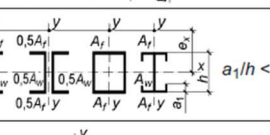
						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

$$m = \frac{eA}{W_c} \quad e = \frac{M}{N} = \frac{672 \text{кН} \cdot \text{м}}{190 \text{кН}} = 3,53 \text{м}$$

$$m = \frac{353 \text{см} \cdot 120 \text{см}^2}{3693 \text{см}^3} = 11,47$$

$$Af/A_w = 25 \cdot 1 / 100 \cdot 0,7 = 0,357$$

Таблиця Ж.2 – Коефіцієнти впливу форми перерізу  $\eta$

Тип перерізу	Схема перерізу і ексцентриситет	$\frac{A_f}{A_w}$	Значення $\eta$ при			
			$0 \leq \bar{\lambda}_x (\bar{\lambda}_y) \leq 5$		$\bar{\lambda}_x (\bar{\lambda}_y) > 5$	
			$0,1 \leq m_x (m_y) \leq 5$	$5 < m_x (m_y) \leq 20$	$0,1 \leq m_x (m_y) \leq 5$	$5 < m_x (m_y) \leq 20$
1-й		–	1,0	1,0	1,0	1,0
2-й	 $t/h = 0,25$	–	0,85	0,85	0,85	0,85
3-й		–	$0,75 + 0,02 \bar{\lambda}_x$	$0,75 + 0,02 \bar{\lambda}_x$	0,85	0,85
4-й	 $t/h = 0,25$	–	$(1,35 - 0,05m_x) - 0,01(5 - m_x) \bar{\lambda}_x$	1,10	1,10	1,10
5-й	 $a_1/h < 0,15$	0,25	$(1,45 - 0,05m_x) - 0,1(5 - m_x) \bar{\lambda}_x$	1,20	1,20	1,20
		0,5	$(1,75 - 0,1m_x) - 0,02(5 - m_x) \bar{\lambda}_x$	1,25	1,25	1,25
		$\geq 1,0$	$(1,90 - 0,1m_x) - 0,02(6 - m_x) \bar{\lambda}_x$	$1,4 - 0,02 \bar{\lambda}_x$	1,30	1,30

$$\eta = 1,25$$

$$m_{ef} = 1,25 \cdot 11,47 = 14,34$$

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		



10.2.5 Коефіцієнт  $c$  у формулі (10.8) слід визначати:

– при значеннях  $m_x \leq 5$  за формулою:

$$c = \frac{\beta_c}{1 + \alpha_c \nu m_x} \leq 1, \quad (10.9)$$

де  $\alpha_c$ ,  $\beta_c$  і  $\nu$  – коефіцієнти, що визначаються за таблицею 10.2;

– при значеннях  $m_x \geq 10$  за формулою:

$$c = \frac{1}{1 + m_x \varphi_y / \varphi_b}, \quad (10.10)$$

де  $\varphi_b$  – коефіцієнт стійкості при згині, що визначається відповідно до 9.4.1 і додатка Н, як для балки з двома і більше закріпленнями стиснутого пояса;

– при значеннях  $5 < m_x < 10$  за формулою:

$$c = c_5 (2 - 0,2 m_x) + c_{10} (0,2 m_x - 1), \quad (10.11)$$

де коефіцієнт  $c_5$  необхідно визначати за формулою (10.9) при  $m_x \leq 5$ , а коефіцієнт  $c_{10}$  – за формулою (10.10) при  $m_x \geq 10$ ;

$m_x = \frac{M_x A}{N W_c}$  – відносний ексцентриситет, при обчисленні якого значення  $M_x$  слід приймати згідно з 10.2.6.

При значеннях умовної гнучкості  $\bar{\lambda} > 3,14$  коефіцієнт  $c$  не повинен перевищувати максимального значення  $c_{\max}$ , що визначається згідно з додатком К; у випадку, коли  $c > c_{\max}$ , у формулах (10.8) і (10.13) замість  $c$  слід приймати  $c_{\max}$ .

Таблиця 10.2 – Значення коефіцієнтів  $\alpha_c$ ,  $\beta_c$  і  $\nu$

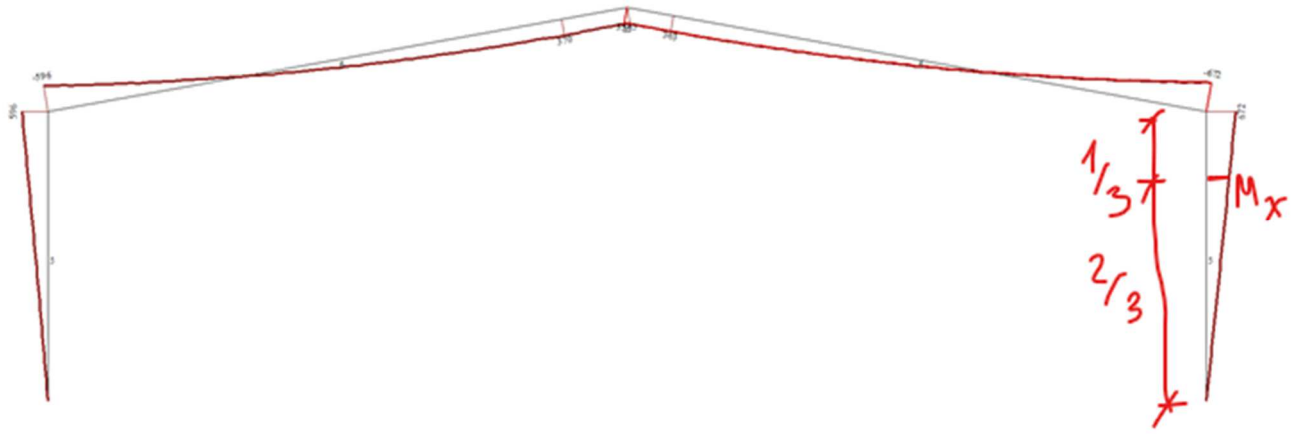
Тип перерізу	Схема перерізу і ексцентриситет	Значення коефіцієнтів				$\nu$
		$\alpha_c$ при		$\beta_c$ при		
		$m_x \leq 1,0$	$1,0 < m_x \leq 5,0$	$\bar{\lambda} \leq 3,14$	$\bar{\lambda} > 3,14$	
1-й		0,7	$0,65 + 0,05 m_x$	1,0	$\sqrt{\frac{\varphi_c}{\varphi_y}}$	$1 - \frac{\bar{\lambda}}{14} \left( 2,12 - \frac{b}{h} \right)$
2-й						$1,25 - 0,12 \bar{\lambda}$
3-й						$1,0$
4-й		$1 - 0,3 \frac{l_2}{l_1}$	$1 - (0,35 - 0,05 m_x) \frac{l_2}{l_1}$	1,0	$\beta_c = 1 - \left( 1 - \sqrt{\frac{\varphi_c}{\varphi_y}} \right) \times \left( \frac{2l_2}{l_1} - 1,0 \right);$ $\beta_c = 1$ при $\frac{l_2}{l_1} < 0,5$	1,0

Примітка 1.  $I_1$  і  $I_2$  – моменти інерції поперечного перерізу відповідно більшої і меншої полиць відносно осі симетрії  $y - y$ ;  
 $\varphi_c$  – значення коефіцієнта стійкості  $\varphi_y$  при значенні умовної гнучкості  $\bar{\lambda} = 3,14$ .

Примітка 2. При значеннях  $b/h < 0,3$  приймається  $b/h = 0,3$ .

Визначаємо значення відносного ексцентриситету для втрати стійкості колони із площини рами. При цьому значення згинального моменту приймається для середньою третини висоти перерізу колони:

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		



$$m_x = \frac{M_x A}{N W} = \frac{2/3 \cdot 672 \text{ кНм} \cdot 10^2}{190 \text{ кН}} \cdot \frac{120 \text{ см}^2}{3693 \text{ см}^3} = 7,66$$

Для визначення коефіцієнта  $\varphi_y$  визначимо гнучкість колони із площини рами:

$$\lambda = \frac{l_{ef}}{i} \quad l_{ef y} = \mu \cdot l = 1 \cdot 600 \text{ см} = 600 \text{ см}$$

$$\lambda = \frac{600 \text{ см}}{4,65 \text{ см}} = 129$$

$$\bar{\lambda} = \lambda \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 129 \sqrt{\frac{24 \text{ кН / см}^2}{20600 \text{ кН / см}^2}} = 4,4$$

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

Таблиця Ж.1 – Коефіцієнти стійкості при центральному стиску

Умовна гнучкість $\bar{\lambda}$	Коефіцієнт $\varphi$ для типів кривих стійкості			Умовна гнучкість $\bar{\lambda}$	Коефіцієнт $\varphi$ для типів кривих стійкості		
	$a$	$b$	$c$		$a$	$b$	$c$
0,4	999	998	992	5,4	261	261	255
0,6	994	986	950	5,6	242	242	240
0,8	981	967	929	5,8	226	226	226
1,0	968	948	901	6,0	211		
1,2	954	927	878	6,2	198		
1,4	938	905	842	6,4	186		
1,6	920	881	811	6,6	174		
1,8	900	855	778	6,8	164		
2,0	877	826	744	7,0	155		
2,2	851	794	709	7,2	147		
2,4	820	760	672	7,4	139		
2,6	785	722	635	7,6	132		
2,8	747	683	598	7,8	125		
3,0	704	643	562	8,0	119		
3,2	660	602	526	8,5	105		
3,4	615	562	492	9,0	094		
3,6	572	524	460	9,5	084		
3,8	530	487	430	10,0	076		
4,0	475	453	401	10,5	069		
4,2	431	421	375	11,0	063		
4,4	393	<u>392</u>	351	11,5	057		
4,6	359	359	328	12,0	053		
4,8	330	330	308	12,5	049		
5,0	304	304	289	13,0	045		
5,2	281	281	271	14,0	039		

Примітка. Наведені у таблиці значення коефіцієнта  $\varphi$  збільшені в 1000 разів.

Коефіцієнт поздовжнього згину при центральному стиску із площини рами:

$$\varphi_y = 0,392$$

Коефіцієнт  $c$  для відносного ексцентриситету  $m_x \leq 5$  визначаємо за умовою:

$$c = \frac{\beta_c}{1 + \alpha_c \nu m_x} \leq 1,$$

$$\alpha_c = 0,65 + 0,05 \cdot m_x = 0,65 + 0,05 \cdot 7,66 = 1,033$$

$$\beta_c = \sqrt{\frac{\varphi_c}{\varphi_y}} = \sqrt{\frac{0,602}{0,392}} = 1,24$$

$$\varphi_c = 0,602$$

$$\nu = 1 - \frac{\bar{\lambda}}{14} \left( 2,12 - \frac{b}{h} \right) = 1 - \frac{4,4}{14} \left( 2,12 - \frac{250}{1020} \right) = 0,41$$

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		



$l_{ef} = 6m$  – висота до рівня розкріплення колони із площини.

$$\alpha_t = 8 \left( \frac{600 \text{ см} \cdot 1 \text{ см}}{101 \text{ см} \cdot 25 \text{ см}} \right)^2 \left( 1 + \frac{0,5 \cdot 101 \text{ см} \cdot (0,7 \text{ см})^2}{25 \text{ см} \cdot (1 \text{ см})^3} \right) = 0,9$$

Кількість закріплень стиснутого пояса в прогоні	Вид навантаження в прогоні	Епюра $M_y$ на ділянці довжиною $l_{ef}$	Пояс, до якого прикладене навантаження	Коефіцієнт $\psi$ при значеннях $\alpha_t$	
				$0,1 \leq \alpha_t \leq 40$	$40 < \alpha_t \leq 400$
Без закріплень	Зосереджене		Стиснутий	$\psi = 1,75 + 0,09 \alpha_t$	$\psi = 3,3 + 0,053 \alpha_t - 4,5 \times 10^{-5} \alpha_t^2$
			Розтягнутий	$\psi = 5,05 + 0,09 \alpha_t$	$\psi = 6,6 + 0,053 \alpha_t - 4,5 \times 10^{-5} \alpha_t^2$
	Рівномірно розподілене		Стиснутий	$\psi = 1,60 + 0,08 \alpha_t$	$\psi = 3,15 + 0,04 \alpha_t - 2,7 \times 10^{-5} \alpha_t^2$
			Розтягнутий	$\psi = 3,80 + 0,08 \alpha_t$	$\psi = 5,35 + 0,04 \alpha_t - 2,7 \times 10^{-5} \alpha_t^2$
Два і більше, що ділять прогін на рівні частини	Будь-яке		Будь-який	$\psi = 2,25 + 0,07 \alpha_t$	$\psi = 3,6 + 0,04 \alpha_t - 3,5 \times 10^{-5} \alpha_t^2$
Одне в середині	Зосереджене в середині		Те саме	$\psi = 1,75 \psi_1$	
	Зосереджене у чверті		Стиснутий	$\psi = 1,14 \psi_1$	
			Розтягнутий	$\psi = 1,60 \psi_1$	
	Рівномірно розподілене		Стиснутий	$\psi = 1,14 \psi_1$	
Розтягнутий			$\psi = 1,30 \psi_1$		

Примітка. Значення  $\psi_1$  приймається таким, що дорівнює  $\psi$  при двох і більше закріпленнях стиснутого пояса в прогоні.

$$\psi = 1,6 + 0,08 \cdot 0,9 = 1,672$$

Визначаємо коефіцієнт:

$$\varphi_1 = 1,672 \cdot \frac{2604 \text{ см}^4}{188383 \text{ см}^4} \left( \frac{101 \text{ см}}{600 \text{ см}} \right)^2 \frac{2,06 \cdot 10^5 \text{ МПа}}{240 \text{ МПа}} = 0,56$$

$$\varphi_b = \varphi_1 = 0,56$$

Коефіцієнт  $c$  для відносного ексцентриситету  $m_x > 10$  визначаємо за умовою:

$$c_{10} = \frac{1}{1 + 7,66 \cdot 0,392 / 0,56} = 0,157$$

Коефіцієнт  $c$ :

– при значеннях  $5 < m_x < 10$  за формулою:

$$c = c_5 (2 - 0,2 m_x) + c_{10} (0,2 m_x - 1),$$

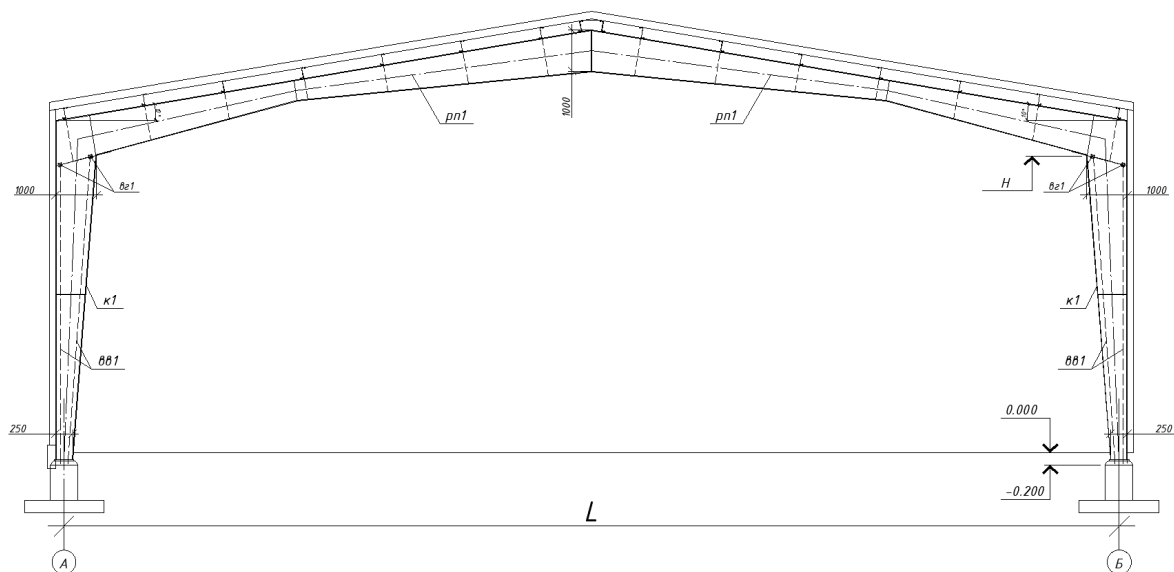
						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

$$c = 0,29(2 - 0,2 \cdot 7,66) + 0,157(0,2 \cdot 7,66 - 1) = 0,22$$

Виконуємо перевірку стійкості

$$\frac{N\gamma_n}{c\varphi_yAR_y\gamma_c} = \frac{190кН \cdot 1,1}{0,22 \cdot 0,392 \cdot 120см^2 \cdot 24 \cdot 1,0} = 0,84 \leq 1$$

**Стійкість колони із площини згину забезпечена, додаткових розкріплень колони із площини рами не потрібно.**



						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

## Розрахунок ригеля

За результатами статичного розрахунку рами максимальні значення зусиль у ригелі в гребеневому вузлі складають

$$M=355 \text{ кНм}$$

$$N=97,3 \text{ кН}$$

**Раціональну висоту перерізу визначаємо при  $\lambda_\omega=150$ , при можливих обмеженнях за граничною гнучкістю  $\lambda=120$ ,  $\gamma_c=1,1$  та при значенні  $h_0 t_\omega / (A_f) = 1,5 \dots 2,5$   $k_R=1,0$ .**

$$h_0 = \sqrt[3]{k_\gamma^2 \sqrt[3]{k_R W_{x0} \lambda_\omega / (1 - \psi_N)}}$$

$$W_{x0} = \frac{355 \cdot 10^2 \text{ кН} \cdot \text{см}}{24 \text{ кН} / \text{см}^2} = 1479 \text{ см}^3$$

$$h_0 = \sqrt[3]{1,5^2 \times \sqrt[3]{1 \times 1479 \text{ см}^3 \times 150 / (1 - 0)}} = 75,7 \text{ см}$$

Для попереднього розрахунку приймаємо висоту перерізу стінки 80 см.

Необхідна товщина стінки з умови забезпечення гнучкості:

$$t_{wef} = \frac{h_0}{5,5 \cdot \sqrt{\frac{E}{R_y}}} = \frac{80 \text{ см}}{5,5 \sqrt{\frac{2,06 \cdot 10^5 \text{ МПа}}{240 \text{ МПа}}}} = 0,5 \text{ см}$$

Необхідна товщина стінки з умови забезпечення міцності на зріз:

$$t_{wef} = \frac{Q}{h_0 R_s \gamma_c} = \frac{20 \text{ кН}}{80 \cdot 0,58 \cdot 24,0 \text{ кН} / \text{см}^2} = 0,02 \text{ см}$$

Призначаємо товщину стінки  $t_w = 6 \text{ мм}$

Фактична гнучкість стінки складає  $\lambda_w = \frac{80 \text{ см}}{0,6 \text{ см}} = 133$

Розрахункова площа полиці

$$A_{fef} = \left( \frac{W_{x0}}{h} - \frac{t_w \cdot h_w}{6} \delta_w \right)$$

$\delta_w = 1$  для двотаврів зі стійкою стінкою

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

$$A_{fef} = \left( \frac{1479 \text{ см}^3}{80} - \frac{80 \text{ см} \cdot 0,6 \text{ см}}{6} \right) = 10,5 \text{ см}^2$$

Необхідна товщина полиці

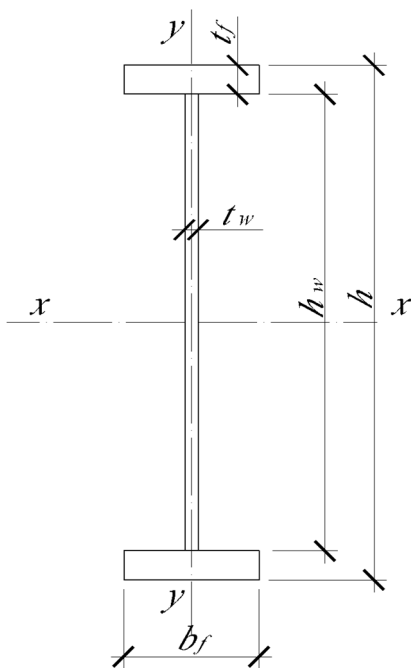
$$t_{fef} = \sqrt{\frac{A_{fef}}{\sqrt{\frac{E}{Ry}}}} = \sqrt{\frac{10,5 \text{ см}^2}{\sqrt{\frac{2,06 \cdot 10^4 \text{ кН} / \text{см}^2}{24 \text{ кН} / \text{см}^2}}}} = 0,6 \text{ см}$$

Приймаємо товщину полички  $t_f = 0,6 \text{ см}$ .

$$b_f = \frac{A_{fef}}{t_f} = \frac{10,5 \text{ см}^2}{0,6 \text{ см}} = 17,5 \text{ см}$$

Приймаємо ширину полички  $b_f = 18 \text{ см}$ .

Товщину збільшимо до 10 мм з конструктивних міркувань -  $t_f = 1,0 \text{ см}$ .



Визначаємо геометричні характеристики підбраного перерізу

$$A = 2A_f + A_w = 2 \cdot (18 \text{ см} \cdot 1,0 \text{ см}) + (80 \text{ см} \cdot 0,6 \text{ см}) = 84 \text{ см}^2$$

$$I_x = \frac{h_w^3 \cdot t_w}{12} + b_f \cdot t_f \left( \frac{h_w}{2} + t_f \right)^2 \cdot 2$$

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

$$I_y = 2 \frac{b_f^3 \cdot t_f}{12}$$

$$I_x = \frac{(80\text{см})^3 \cdot 0,6\text{см}}{12} + 18\text{см} \cdot 1,0\text{см} \cdot (80\text{см} / 2 + 0,6\text{см})^2 \cdot 2 = 84067\text{см}^4$$

$$I_y = 2 \frac{(18\text{см})^3 \cdot 1,0\text{см}}{12} = 972\text{см}^4$$

$$W_x = \frac{2I_x}{h} = \frac{2 \cdot 84067\text{см}^4}{82\text{см}} = 2050\text{см}^3$$

$$i_x = \sqrt{\frac{I_x}{A}} = \sqrt{\frac{84067}{84}} = 31,6\text{см}$$

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{972}{84}} = 3,4\text{см}$$

Виконуємо перевірку міцності перерізу

Розрахунок на міцність елементів у випадках, що не передбачені розрахунком за формулами (10.1) та (10.2), слід виконувати за формулою:

$$\frac{N\gamma_n}{A_n R_y \gamma_c} \pm \frac{M_x \gamma_n}{I_{xn} R_y \gamma_c} y \pm \frac{M_y \gamma_n}{I_{yn} R_y \gamma_c} x \leq 1, \quad (10.3)$$

де  $x, y$  – відстані від головних осей до точки перерізу, яка розглядається.

$$\frac{97,3 \cdot 1,1}{84 \cdot 24 \cdot 1,0} + \frac{355 \cdot 10^2 \cdot 1,1}{84067 \cdot 24 \cdot 1,0} 41 = 0,84 < 1,0$$

Умова міцності перерізу ригеля в гребневому вузлі забезпечена.

Перевіримо стійкість ригеля із площини рами.

**10.2.4** Розрахунок на стійкість позацентрово-стиснутих суцільноствінчастих елементів постійного за довжиною перерізу (окрім коробчастого) за згинально-крутильною формою втрати стійкості (із площини дії моменту  $M_x$ ) при згині їх у площині найбільшої жорсткості ( $I_x > I_y$ ), яка збігається з площиною симетрії, слід виконувати за формулою:

$$\frac{\gamma_n N}{c \varphi_y A R_y \gamma_c} \leq 1, \quad (10.8)$$

де  $c$  – коефіцієнт, що визначається згідно з 10.2.5;

$\varphi_y$  – коефіцієнт стійкості при центральному стиску, що визначається відповідно до 8.1.3.

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

10.2.5 Коефіцієнт  $c$  у формулі (10.8) слід визначати:

– при значеннях  $m_x \leq 5$  за формулою:

$$c = \frac{\beta_c}{1 + \alpha_c \nu m_x} \leq 1, \quad (10.9)$$

де  $\alpha_c$ ,  $\beta_c$  і  $\nu$  – коефіцієнти, що визначаються за таблицею 10.2;

– при значеннях  $m_x \geq 10$  за формулою:

$$c = \frac{1}{1 + m_x \varphi_y / \varphi_b}, \quad (10.10)$$

де  $\varphi_b$  – коефіцієнт стійкості при згині, що визначається відповідно до 9.4.1 і додатка Н, як для балки з двома і більше закріпленнями стиснутого пояса;

– при значеннях  $5 < m_x < 10$  за формулою:

$$c = c_5 (2 - 0,2 m_x) + c_{10} (0,2 m_x - 1), \quad (10.11)$$

де коефіцієнт  $c_5$  необхідно визначати за формулою (10.9) при  $m_x \leq 5$ , а коефіцієнт  $c_{10}$  – за формулою (10.10) при  $m_x \geq 10$ ;

$m_x = \frac{M_x A}{N W_c}$  – відносний ексцентриситет, при обчисленні якого значення  $M_x$  слід приймати

згідно з 10.2.6.

При значеннях умовної гнучкості  $\bar{\lambda} > 3,14$  коефіцієнт  $c$  не повинен перевищувати максимального значення  $c_{\max}$ , що визначається згідно з додатком К; у випадку, коли  $c > c_{\max}$ , у формулах (10.8) і (10.13) замість  $c$  слід приймати  $c_{\max}$ .

Таблиця 10.2 – Значення коефіцієнтів  $\alpha_c$ ,  $\beta_c$  і  $\nu$

Тип перерізу	Схема перерізу і ексцентриситет	Значення коефіцієнтів				$\nu$
		$\alpha_c$ при		$\beta_c$ при		
		$m_x \leq 1,0$	$1,0 < m_x \leq 5,0$	$\bar{\lambda} \leq 3,14$	$\bar{\lambda} > 3,14$	
1-й						$1 - \frac{\bar{\lambda}}{14} \left( 2,12 - \frac{b}{h} \right)$
2-й		0,7	$0,65 + 0,05 m_x$	1,0	$\sqrt{\frac{\varphi_c}{\varphi_y}}$	1,0
3-й						$1,25 - 0,12 \bar{\lambda}$
4-й		$1 - 0,3 \frac{l_2}{l_1}$	$1 - (0,35 - 0,05 m_x) \frac{l_2}{l_1}$	1,0	$\beta_c = 1 - \left( 1 - \sqrt{\frac{\varphi_c}{\varphi_y}} \right) \times \left( \frac{2l_2}{l_1} - 1,0 \right);$ $\beta_c = 1$ при $\frac{l_2}{l_1} < 0,5$	1,0

Примітка 1.  $I_1$  і  $I_2$  – моменти інерції поперечного перерізу відповідно більшої і меншої полиць відносно осі симетрії  $y - y$ ;  
 $\varphi_c$  – значення коефіцієнта стійкості  $\varphi_y$  при значенні умовної гнучкості  $\bar{\lambda} = 3,14$ .

Примітка 2. При значеннях  $b/h < 0,3$  приймається  $b/h = 0,3$ .

Визначаємо значення відносного ексцентриситету для втрати стійкості ригеля із площини рами.

$$m_x = \frac{M_x A}{N W} = \frac{355 \text{кНм} \cdot 10^2}{97,3 \text{кН}} \cdot \frac{84 \text{см}^2}{2050 \text{см}^3} = 14,95$$

Для визначення коефіцієнта  $\varphi_y$  визначимо гнучкість колони із площини рами:

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

$$\lambda = \frac{l_{ef}}{i} \quad l_{efy} = \mu \cdot l = 1 \cdot 200 \text{ см} = 200 \text{ см}$$

$$\lambda = \frac{200 \text{ см}}{3,4 \text{ см}} = 58,8$$

$$\bar{\lambda} = \lambda \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 58,8 \sqrt{\frac{24 \text{ кН/см}^2}{20600 \text{ кН/см}^2}} = 2,0$$

Таблиця Ж.1 – Коефіцієнти стійкості при центральному стиску

Умовна гнучкість $\bar{\lambda}$	Коефіцієнт $\phi$ для типів кривих стійкості			Умовна гнучкість $\bar{\lambda}$	Коефіцієнт $\phi$ для типів кривих стійкості		
	a	b	c		a	b	c
0,4	999	998	992	5,4	261	261	255
0,6	994	986	950	5,6	242	242	240
0,8	981	967	929	5,8	226	226	226
1,0	968	948	901	6,0	211		
1,2	954	927	878	6,2	198		
1,4	938	905	842	6,4	186		
1,6	920	881	811	6,6	174		
1,8	900	855	778	6,8	164		
2,0	877	826	744	7,0	155		
2,2	851	794	709	7,2	147		
2,4	820	760	672	7,4	139		
2,6	785	722	635	7,6	132		
2,8	747	683	598	7,8	125		
3,0	704	643	562	8,0	119		
3,2	660	602	526	8,5	105		
3,4	615	562	492	9,0	094		
3,6	572	524	460	9,5	084		
3,8	530	487	430	10,0	076		
4,0	475	453	401	10,5	069		
4,2	431	421	375	11,0	063		
4,4	393	392	351	11,5	057		
4,6	359	359	328	12,0	053		
4,8	330	330	308	12,5	049		
5,0	304	304	289	13,0	045		
5,2	281	281	271	14,0	039		

Примітка. Наведені у таблиці значення коефіцієнта  $\phi$  збільшені в 1000 разів.

Коефіцієнт поздовжнього згину при центральному стиску із площини рами:

$$\phi_y = 0,826$$

Коефіцієнт c для відносного ексцентриситету  $m_x > 10$  визначаємо за умовою:

$$c = \frac{1}{1 + m_x \phi_y / \phi_b}$$

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

## КОЕФІЦІЄНТ СТІЙКОСТІ ПРИ ЗГИНІ $\varphi_b$

**Н.1** Коефіцієнт  $\varphi_b$  для розрахунку на стійкість згинальних елементів двотаврового, таврового і швелерного перерізу слід визначати в залежності від розміщення в'язей, що розкріплюють стиснутий пояс, виду навантаження і місця його прикладання. При цьому передбачається, що навантаження діє в площині найбільшої жорсткості ( $I_x > I_y$ ), а опорні перерізи елемента закріплені від бічних зсувів і повороту.

**Н.2** Для балки і консолі двотаврового перерізу з двома осями симетрії коефіцієнт  $\varphi_b$  слід приймати таким, що дорівнює:

– при  $\varphi_1 \leq 0,85$

$$\varphi_b = \varphi_1; \quad (\text{Н.1})$$

– при  $\varphi_1 > 0,85$

$$\varphi_b = 0,68 + 0,21\varphi_1 \leq 1, \quad (\text{Н.2})$$

де значення коефіцієнта  $\varphi_1$  слід розраховувати за формулою:

$$\varphi_1 = \psi \frac{I_y}{I_x} \left( \frac{h_b}{l_{ef}} \right)^2 \frac{E}{R_y}, \quad (\text{Н.3})$$

де  $\psi$  – коефіцієнт, що обчислюється відповідно до вимог Н.3;

$h_b$  – повна висота перерізу прокатного двотавра або відстань між осями поясів (пакетів поясних листів) складеного двотавра;

$l_{ef}$  – розрахункова довжина балки або консолі прийнята відповідно до вимог 9.4.2.

**Н.3** Значення коефіцієнта  $\psi$  у формулі (Н.3) слід обчислювати за формулами таблиць Н.1 і Н.2 залежно від кількості закріплень стиснутого пояса, виду навантаження і місця його прикладання, а також від значення коефіцієнта  $\alpha_t$ , що дорівнює:

а) для прокатних двотаврів:

$$\alpha_t = 1,54 \frac{I_t}{I_y} \left( \frac{l_{ef}}{h_b} \right)^2, \quad (\text{Н.4})$$

де  $I_t$  – момент інерції при вільному крученні, який визначається згідно з додатком К;

б) для складених двотаврів із листів зі зварними та фрикційними поясними з'єднаннями:

$$\alpha_t = 8 \left( \frac{l_{ef} t_f}{h_{b1} b_f} \right)^2 \left( 1 + \frac{a_k t_w^2}{b_f t_f^3} \right), \quad (\text{Н.5})$$

де:

– для двотаврових балок складеного перерізу із зварними поясними з'єднаннями:

$t_f$  і  $b_f$  – товщина і ширина полиці балки;

$h_{b1}$  – відстань між осями поясів;

$a_k = 0,5 h_{b1}$ ;

$t_w$  – товщина стінки;

– для двотаврових балок складеного перерізу із фрикційними болтовими поясними з'єднаннями:

$t_f$  – сумарна товщина листів пояса і полиці поясного кутика двотаврової балки з фрикційними поясними з'єднаннями;

$b_f$  – ширина листів пояса двотаврової балки з фрикційними поясними з'єднаннями;

$h_{b1}$  – відстань між осями пакетів поясних листів;


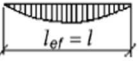

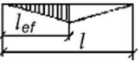
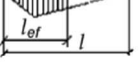
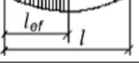
$a_k$  – ширина вертикальної полиці поясного кутика за відрахуванням товщини його полиці;

$t_w$  – сумарна товщина стінки і вертикальних полиць поясних кутиків.

$l_{ef} = 2m$  – відстань між точками розкріплення ригеля із площини.

$$\alpha_t = 8 \left( \frac{200 \text{ см} \cdot 1 \text{ см}}{81 \text{ см} \cdot 18 \text{ см}} \right)^2 \left( 1 + \frac{0,5 \cdot 81 \text{ см} \cdot (0,6 \text{ см})^2}{18 \text{ см} \cdot (1 \text{ см})^3} \right) = 0,27$$

						<b>Пояснювальна записка.</b>	<b>Арк</b>
<b>Зм.</b>	<b>Кіл.</b>	<b>Арк</b>	<b>№Док</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>		

Кількість закріплень стиснутого пояса в прогоні	Вид навантаження в прогоні	Епюра $M_y$ на ділянці довжиною $l_{ef}$	Пояс, до якого прикладене навантаження	Коефіцієнт $\psi$ при значеннях $\alpha_t$	
				$0,1 \leq \alpha_t \leq 40$	$40 < \alpha_t \leq 400$
Без закріплень	Зосереджене		Стиснутий	$\psi = 1,75 + 0,09 \alpha_t$	$\psi = 3,3 + 0,053 \alpha_t - 4,5 \times 10^{-5} \alpha_t^2$
			Розтягнутий	$\psi = 5,05 + 0,09 \alpha_t$	$\psi = 6,6 + 0,053 \alpha_t - 4,5 \times 10^{-5} \alpha_t^2$
	Рівномірно розподілене		Стиснутий	$\psi = 1,60 + 0,08 \alpha_t$	$\psi = 3,15 + 0,04 \alpha_t - 2,7 \times 10^{-5} \alpha_t^2$
			Розтягнутий	$\psi = 3,80 + 0,08 \alpha_t$	$\psi = 5,35 + 0,04 \alpha_t - 2,7 \times 10^{-5} \alpha_t^2$
Два і більше, що ділять прогін на рівні частини	Будь-яке		Будь-який	$\psi = 2,25 + 0,07 \alpha_t$	$\psi = 3,6 + 0,04 \alpha_t - 3,5 \times 10^{-5} \alpha_t^2$
Одне в середині	Зосереджене в середині		Те саме	$\psi = 1,75 \psi_1$	
	Зосереджене у чверті		Стиснутий	$\psi = 1,14 \psi_1$	
			Розтягнутий	$\psi = 1,60 \psi_1$	
	Рівномірно розподілене		Стиснутий	$\psi = 1,14 \psi_1$	
Розтягнутий			$\psi = 1,30 \psi_1$		

Примітка. Значення  $\psi_1$  приймається таким, що дорівнює  $\psi$  при двох і більше закріпленнях стиснутого пояса в прогоні.

$$\psi = 1,6 + 0,08 \cdot 0,27 = 1,621$$

Визначаємо коефіцієнт:

$$\varphi_1 = 1,621 \cdot \frac{972 \text{ см}^4}{84067 \text{ см}^4} \left( \frac{81 \text{ см}}{200 \text{ см}} \right)^2 \frac{2,06 \cdot 10^5 \text{ МПа}}{240 \text{ МПа}} = 2,64$$

$$\varphi_b = 0,68 + 0,21 \varphi_1 = 1,23$$

Приймаємо  $\varphi_b = 1,0$

Коефіцієнт  $c$  для відносного ексцентриситету  $m \chi > 10$  визначаємо за умовою:

$$c_{10} = \frac{1}{1 + 14,95 \cdot 0,826 / 1,0} = 0,081$$

Виконуємо перевірку стійкості

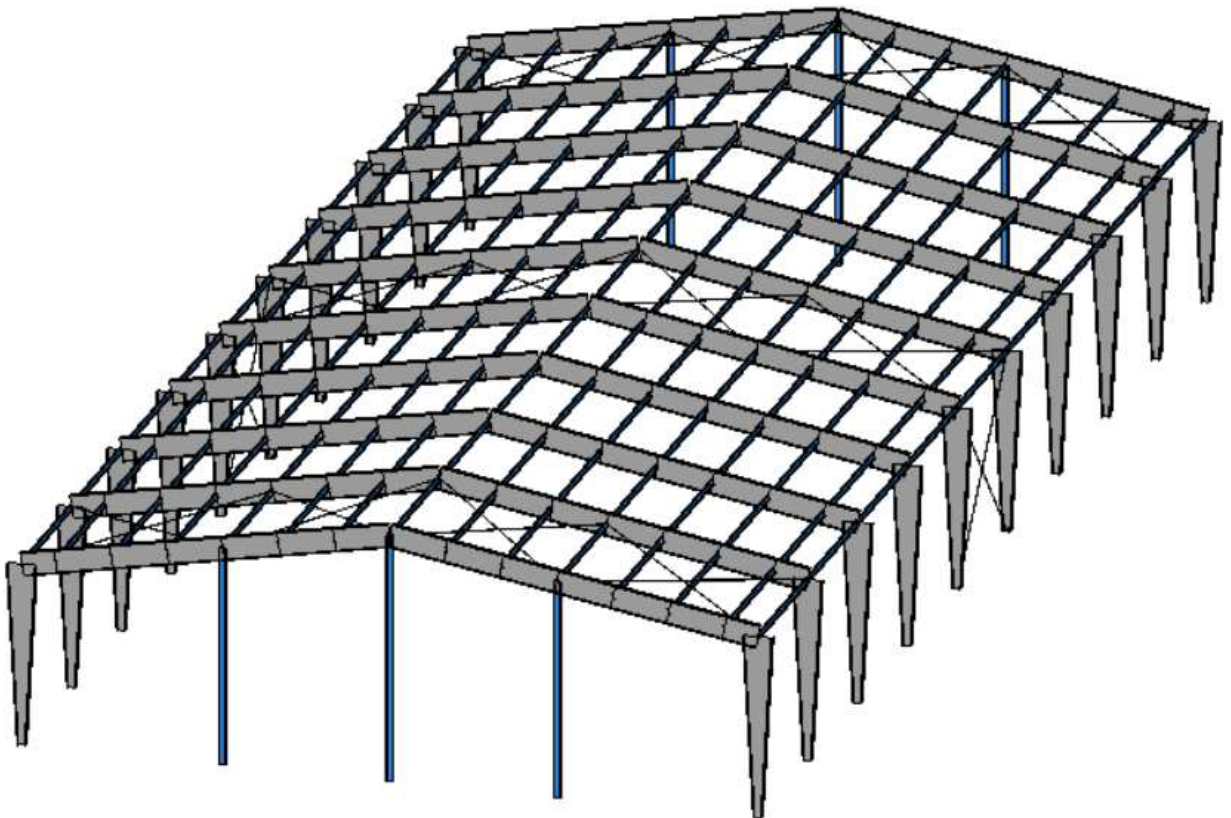
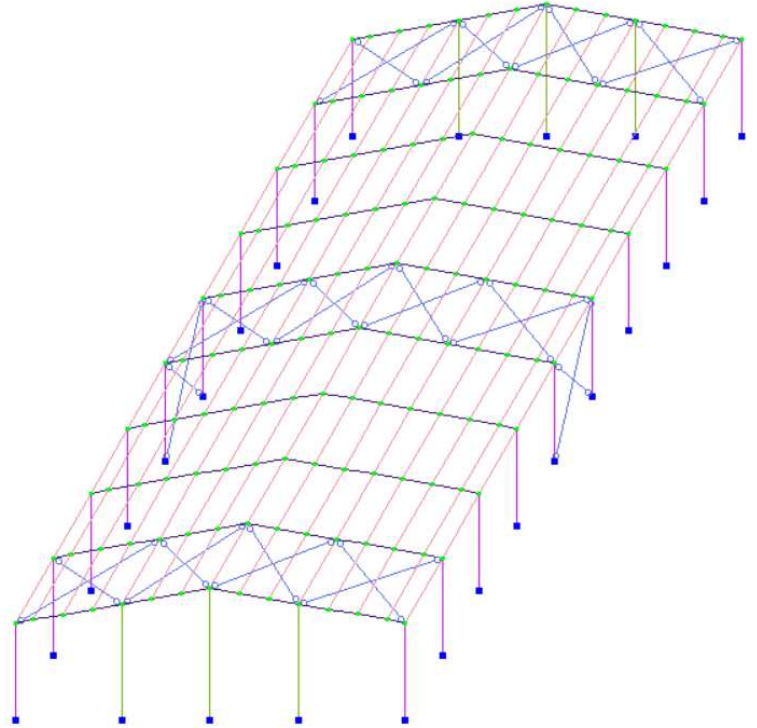
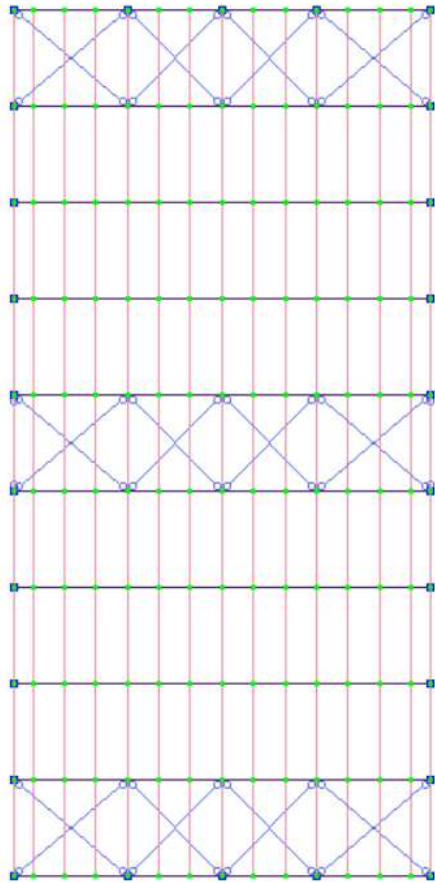
$$\frac{N \gamma_n}{c \varphi_y A R_y \gamma_c} = \frac{97,3 \text{ кН} \cdot 1,1}{0,081 \cdot 0,826 \cdot 84 \text{ см}^2 \cdot 24 \cdot 1,0} = 0,79 \leq 1$$

**Стійкість ригеля із площини згину забезпечена.**

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

# Розрахунок в'язей

Діагональні в'язі приймаємо з круглої сталі.

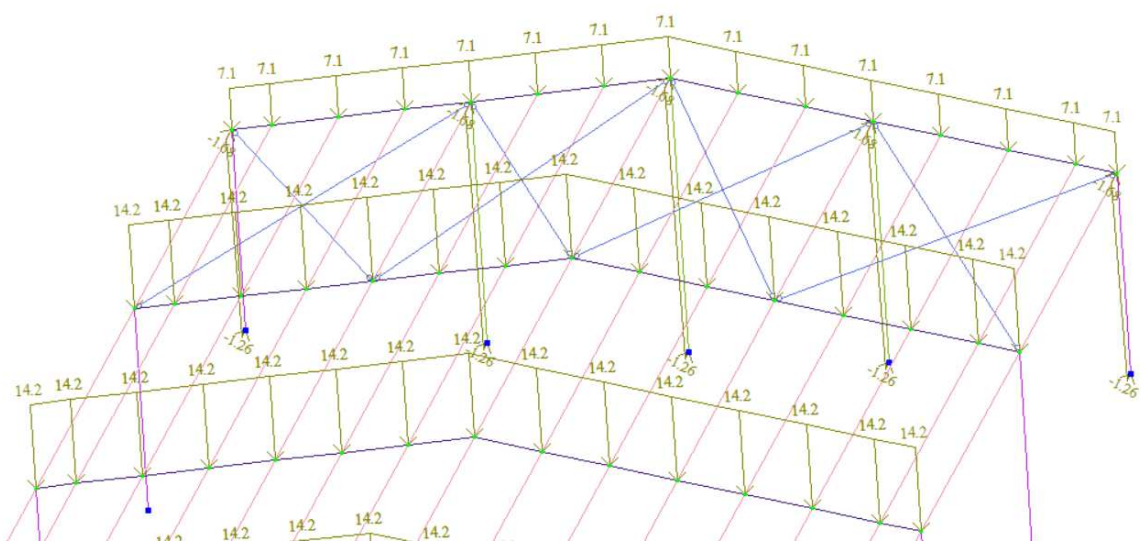
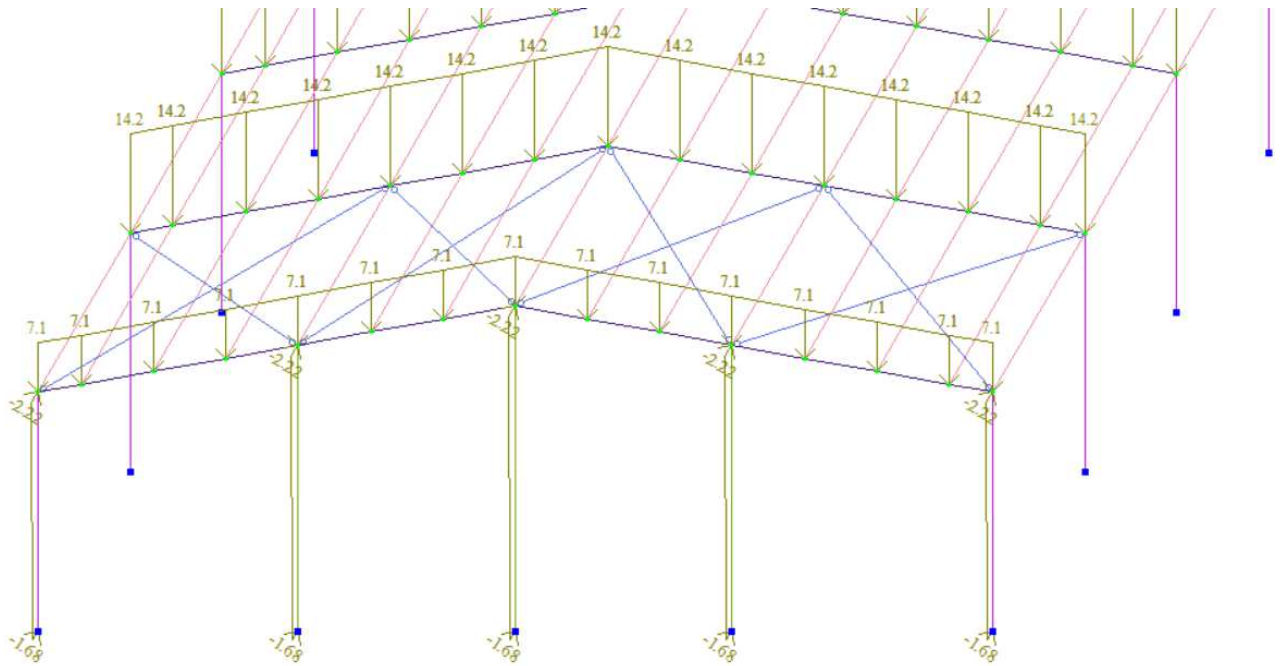


Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата

Пояснювальна записка.

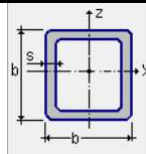
Арк

Діагональні в'язі сприймають переважно вітрове навантаження, прикладене у торець будівлі.



						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		





		b	s	A	$I_y=I_z$	$W_y=W_z$	$i_y=i_z$	P
		MM	MM	CM <sup>2</sup>	CM <sup>4</sup>	CM <sup>3</sup>	MM	KG/M
1	80x3	80.000	3.000	9.240	91.400	22.800	31.400	7.260
2	80x4	80.000	4.000	12.160	117.300	29.300	31.000	9.540
3	80x5	80.000	5.000	15.000	141.200	35.300	30.700	11.770
4	80x6	80.000	6.000	17.760	163.100	40.700	30.300	13.940
5	100x3	100.000	3.000	11.640	182.700	36.500	39.600	9.130
6	100x4	100.000	4.000	15.360	236.300	47.200	39.200	12.050
7	100x5	100.000	5.000	19.000	286.500	57.300	38.900	14.920
8	100x6	100.000	6.000	22.560	333.500	66.700	28.400	17.710
9	120x3	120.000	3.000	14.040	320.500	53.400	47.700	11.020
10	120x4	120.000	4.000	18.560	416.700	69.400	47.400	14.570
11	120x5	120.000	5.000	23.000	507.900	84.600	46.900	18.060
12	120x6	120.000	6.000	27.360	594.200	99.000	46.600	21.480

Підібрані поперечні перерізи

*Відомість елементів каркаса*

Марка	Переріз			Опорні зусилля			Група констр.	Марка сталі	Примітки
	Ескіз	Поз	Склад	M, кНм	Q, кН	N, кН			
к1		1	-250...1000 x 7	672	108	190	I	C255	
		2	-250 x 10						
рп1		1	-500...1000 x 7	672	170	131	I	C255	
		2	-250 x 10						
рп2		1	-500...800 x 6	355	20	97.3	I	C255	
		2	-180 x 10						
T1			Кр. $\phi 16$	-	-	27.5	I	C255	
п1			Z150x53/48x2	-	9.45	-	I	C345	оцинковані
вz1		1	□ 80x3	за граничною гнучкістю			I	C255	
		2	□ 80x3	за граничною гнучкістю					

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

### Порівняння каркасів

Елементи каркасу	Каркас з використанням гофрованої балки	Каркас з використанням балки змінного перерізу	Різниця	%
Колони	17014	14426	2588	15.211
Ригелі	11391	9342	2049	17.988
Прогони	7530	7530	0	0
В'язі	8733	8733	0	0
Елементи кріплення	8228	8721	-493	-5.992
<b>Разом</b>	<b>52896</b>	<b>48752</b>	<b>4144</b>	<b>9.1</b>
Витрати сталі на 1м2	40.8	37.6		

						Пояснювальна записка.	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

## 5. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Консультант \_\_\_\_\_ / О.Ю. Беленкова /

Здобувач \_\_\_\_\_ / Д.Д. Юрченко /

						Пояснювальна записка	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

Нове будівництво СТО в с. Княжичі Броварської територіальної громади Броварського району Київської області.

### Локальний кошторис на будівельні роботи №02-01-01 на Загальнобудівельні роботи. і

Основа:  
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість	10670,429 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	9,53368 тис.люд.год.
Кошторисна заробітна плата	781,319 тис. грн.
Середній розряд робіт	3,4 розряд

Складений за поточними цінами станом на "9 листопада" 2024 р.

№ Ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год.	
					Всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	Всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	не зайнятих обслуговуванням машин тих, що обслуговують машини на одиницю всього	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Розділ 1. Земляні роботи</b>											
		--- під ФМ-1									
1	КБ1-12-2	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 1 [1-1,2] м3, група ґрунтів 2	1000м3	0,09	<u>23241,77</u> 646,54	<u>22595,23</u> 5586,63	2092	58	<u>2034</u> 503	<u>9,9300</u> 60,8838	<u>0,89</u> 5,48
2	КБ1-132-1	Ущільнення ґрунту самохідними вібраційними котками масою 2,2 т за перший прохід по одному сліду при товщині шару 25 см	1000м3	0,015	<u>11825,78</u> -	<u>11825,78</u> 2609,17	177	-	<u>177</u> 39	<u>-</u> 29,0615	<u>-</u> 0,44
3	КБ1-12-2	--- під ФМ-2 Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 1 [1-1,2] м3, група ґрунтів 2	1000м3	0,102	<u>23241,77</u> 646,54	<u>22595,23</u> 5586,63	2371	66	<u>2305</u> 570	<u>9,9300</u> 60,8838	<u>1,01</u> 6,21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	КБ1-132-1	Ущільнення ґрунту самохідними вібраційними котками масою 2,2 т за перший прохід по одному сліду при товщині шару 25 см --- під ФМ-3	1000м3	0,017	<u>11825,78</u> -	<u>11825,78</u> 2609,17	201	-	<u>201</u> 44	<u>-</u> 29,0615	<u>-</u> 0,49
5	КБ1-12-2	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 1 [1-1,2] м3, група ґрунтів 2 ---	1000м3	0,06	<u>23241,77</u> 646,54	<u>22595,23</u> 5586,63	1395	39	<u>1356</u> 335	<u>9,9300</u> 60,8838	<u>0,6</u> 3,65
6	КБ1-132-1	Ущільнення ґрунту самохідними вібраційними котками масою 2,2 т за перший прохід по одному сліду при товщині шару 25 см --- під ФМ-4	1000м3	0,01	<u>11825,78</u> -	<u>11825,78</u> 2609,17	118	-	<u>118</u> 26	<u>-</u> 29,0615	<u>-</u> 0,29
7	КБ1-12-2	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 1 [1-1,2] м3, група ґрунтів 2 ---	1000м3	0,027	<u>23241,77</u> 646,54	<u>22595,23</u> 5586,63	628	17	<u>611</u> 151	<u>9,9300</u> 60,8838	<u>0,27</u> 1,64
8	КБ1-132-1	Ущільнення ґрунту самохідними вібраційними котками масою 2,2 т за перший прохід по одному сліду при товщині шару 25 см --- під ФБ-1	1000м3	0,0045	<u>11825,78</u> -	<u>11825,78</u> 2609,17	53	-	<u>53</u> 12	<u>-</u> 29,0615	<u>-</u> 0,13
9	КБ1-12-2	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 1 [1-1,2] м3, група ґрунтів 2 ---	1000м3	0,11925	<u>23241,77</u> 646,54	<u>22595,23</u> 5586,63	2772	77	<u>2695</u> 666	<u>9,9300</u> 60,8838	<u>1,18</u> 7,26
10	КБ1-132-1	Ущільнення ґрунту самохідними вібраційними котками масою 2,2 т за перший прохід по одному сліду при товщині шару 25 см --- під МП	1000м3	0,019875	<u>11825,78</u> -	<u>11825,78</u> 2609,17	235	-	<u>235</u> 52	<u>-</u> 29,0615	<u>-</u> 0,58
11	КБ1-12-2	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 1 [1-1,2] м3, група ґрунтів 2 ---	1000м3	0,825	<u>23241,77</u> 646,54	<u>22595,23</u> 5586,63	19174	533	<u>18641</u> 4609	<u>9,9300</u> 60,8838	<u>8,19</u> 50,23
12	КБ1-132-1	Ущільнення ґрунту самохідними вібраційними котками масою 2,2 т за перший прохід по одному сліду при товщині шару 25 см --- під ПР	1000м3	0,32375	<u>11825,78</u> -	<u>11825,78</u> 2609,17	3829	-	<u>3829</u> 845	<u>-</u> 29,0615	<u>-</u> 9,41

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
13	КБ1-12-2	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 1 [1-1,2] м3, група ґрунтів 2 ---	1000м3	0,12	<u>23241,77</u> 646,54	<u>22595,23</u> 5586,63	2789	78	<u>2711</u> 670	<u>9,9300</u> 60,8838	<u>1,19</u> 7,31		
14	КБ1-132-1	Ущільнення ґрунту самохідними вібраційними котками масою 2,2 т за перший прохід по одному сліду при товщині шару 25 см --- Зворотня засипка	1000м3	0,02	<u>11825,78</u> -	<u>11825,78</u> 2609,17	237	-	<u>237</u> 52	<u>-</u> 29,0615	<u>-</u> 0,58		
15	КБ1-27-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	1000м3	0,296163	<u>7520,20</u> -	<u>7520,20</u> 1578,10	2227	-	<u>2227</u> 467	<u>-</u> 17,6730	<u>-</u> 5,23		
16	КБ1-166-2	Засипка вручну траншей, пазух котлованів і ям, група ґрунтів 2	100м3	1,26927	<u>10360,55</u> 10360,55	<u>-</u> -	13150	13150	<u>-</u> -	<u>165,2400</u> -	<u>209,73</u> -		
17	КБ1-132-1	Ущільнення ґрунту самохідними вібраційними котками масою 2,2 т за перший прохід по одному сліду при товщині шару 25 см --- Планування ґрунту по ділянці	1000м3	0,42309	<u>11825,78</u> -	<u>11825,78</u> 2609,17	5003	-	<u>5003</u> 1104	<u>-</u> 29,0615	<u>-</u> 12,3		
18	КБ1-30-1	Планування площ бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] за 1 прохід	1000м2	4,25	<u>329,35</u> -	<u>329,35</u> 69,11	1400	-	<u>1400</u> 294	<u>-</u> 0,7740	<u>-</u> 3,29		
		Разом прямі витрати по розділу 1					57851	14018	<u>43833</u> 10439		<u>223,06</u> 114,52		
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. <b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					57851		24457	14479	40,51	5070	<b>72330</b>
		<b>Всього по розділу 1</b>					<b>72330</b>						
		<b>Розділ 2. Бетонні роботи (Фундаменти, балка, плита)</b> --- ФМ-1 (12шт) ---											
19	КБ26-30-1	Улаштування шару геотекстилю	10 м2	5,76	<u>1537,58</u> 105,65	<u>-</u> -	8856	609	<u>-</u> -	<u>1,4400</u> -	<u>8,29</u> -		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
20	КБ8-2-2	Улаштування основи під фундаменти щобеневої	1 м3	9,6	<u>2071.88</u> 163,94	<u>136.48</u> 40,41	19890	1574	<u>1310</u> 388	<u>2.4000</u> 0,5009	<u>23.04</u> 4,81
21	КБ6-1-1	Улаштування бетонної підготовки бетон важкий В 10 (М 150), крупність заповнювача 5-10мм	100м3	0,024	<u>421807.35</u> 10294,32	- -	10123	247	- -	<u>150.7000</u> -	<u>3.62</u> -
22	КБ6-1-5	Улаштування залізобетонних фундаментів загального призначення під колони об'ємом до 3 м3 бетон важкий В 25 (М 350), крупність заповнювача 5-10мм	100м3	0,102	<u>575287.24</u> 43254,73	<u>454.07</u> 49,72	58679	4412	<u>46</u> 5	<u>582.3200</u> 0,6772	<u>59.4</u> 0,07
23	С147-4-8	Стрижнева арматура А-III, діаметр 8 мм	100кг	0,528	<u>5008.60</u> -	- -	2645	-	- -	- -	- -
24	С147-4-10	Стрижнева арматура А-III, діаметр 10 мм	100кг	0,432	<u>5008.60</u> -	- -	2164	-	- -	- -	- -
25	С147-4-12	Стрижнева арматура А-III, діаметр 12 мм	100кг	4,032	<u>5008.60</u> -	- -	20195	-	- -	- -	- -
26	С147-4-16	Стрижнева арматура А-III, діаметр 16 мм	100кг	0,984	<u>5008.60</u> -	- -	4928	-	- -	- -	- -
27	КБ9-75-1	Виготовлення дрібних індивідуальних листових конструкцій масою до 0,5 т [анкерного блоку]	т	0,156	<u>80147.92</u> 20314,34	<u>5831.18</u> 1633,11	12503	3169	<u>910</u> 255	<u>257.6000</u> 15,8150	<u>40.19</u> 2,47
28	С111-1084	Широкоштабовий [універсальний] гарячекатаний прокат з ребровою кривизною, із сталі марки С345, товщина до 14 мм	т	0,076	<u>54313.92</u> -	- -	4128	-	- -	- -	- -
29	С111-1157	Прокат для армування з/б конструкцій круглий та періодичного профілю, клас А-1, діаметр 25-28 мм	т	0,078	<u>26053.71</u> -	- -	2032	-	- -	- -	- -
30	& С118-68-4 варіант 1	Шайба М20 din125	шт	96	<u>5.88</u> -	- -	564	-	- -	- -	- -
31	& С1110-10- П2 варіант 1	Гайка М20 din934	шт	144	<u>9.47</u> -	- -	1364	-	- -	- -	- -
32	КБ6-11-5	Установлення анкерних болтів при бетонуванні у вигляді зварених каркасів (Анкерний блок А1)	т	0,154	<u>29917.21</u> 2673,69	<u>209.57</u> 7,78	4607	412	<u>32</u> 1	<u>34.3000</u> 0,0960	<u>5.28</u> 0,01
33	КБ8-3-3	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 2 шари --- ФМ-2 (17 шт.) ---	100м2	0,876	<u>97623.98</u> 2308,87	- -	85519	2023	- -	<u>30.3200</u> -	<u>26.56</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
34	КБ26-30-1	Улаштування шару геотекстилю	10 м2	5,508	<u>1537.58</u> 105,65	- -	8469	582	- -	<u>1.4400</u> -	<u>7.93</u> -
35	КБ8-2-2	Улаштування основи під фундаменти щелевеві	1 м3	8,5	<u>2071.88</u> 163,94	<u>136.48</u> 40,41	17611	1393	<u>1160</u> 343	<u>2.4000</u> 0,5009	<u>20.4</u> 4,26
36	КБ6-1-1	Улаштування бетонної підготовки бетон важкий В 10 (М 150), крупність заповнювача 5-10мм	100м3	0,0255	<u>421807.35</u> 10294,32	- -	10756	263	- -	<u>150.7000</u> -	<u>3.84</u> -
37	КБ6-1-5	Улаштування залізобетонних фундаментів загального призначення під колони об'ємом до 3 м3 бетон важкий В 25 (М 350), крупність заповнювача 5-10мм	100м3	0,102	<u>575287.24</u> 43254,73	<u>454.07</u> 49,72	58679	4412	<u>46</u> 5	<u>582.3200</u> 0,6772	<u>59.4</u> 0,07
38	С147-4-8	Стрижнева арматура А-III, діаметр 8 мм	100кг	0,748	<u>5008.60</u> -	- -	3746	-	- -	- -	- -
39	С147-4-10	Стрижнева арматура А-III, діаметр 10 мм	100кг	0,612	<u>5008.60</u> -	- -	3065	-	- -	- -	- -
40	С147-4-12	Стрижнева арматура А-III, діаметр 12 мм	100кг	2,89	<u>5008.60</u> -	- -	14475	-	- -	- -	- -
41	С147-4-16	Стрижнева арматура А-III, діаметр 16 мм	100кг	1,241	<u>5008.60</u> -	- -	6216	-	- -	- -	- -
42	КБ9-75-1	Виготовлення дрібних індивідуальних листових конструкцій масою до 0,5 т [анкерного блоку]	т	0,221	<u>80147.92</u> 20314,34	<u>5831.18</u> 1633,11	17713	4489	<u>1289</u> 361	<u>257.6000</u> 15,8150	<u>56.93</u> 3,5
43	С111-1084	Широкоштабовий [універсальний] гарячекатаний прокат з ребровою кривизною, із сталі марки С345, товщина до 14 мм	т	0,108	<u>54313.92</u> -	- -	5866	-	- -	- -	- -
44	С111-1157	Прокат для армування з/б конструкцій круглий та періодичного профілю, клас А-1, діаметр 25-28 мм	т	0,11	<u>26053.71</u> -	- -	2866	-	- -	- -	- -
45	& С118-68-4 варіант 1	Шайба М20 din125	шт	136	<u>5.88</u> -	- -	800	-	- -	- -	- -
46	& С1110-10- П2 варіант 1	Гайка М20 din934	шт	204	<u>9.47</u> -	- -	1932	-	- -	- -	- -
47	КБ6-11-5	Установлення анкерних болтів при бетонуванні у вигляді зварених каркасів (Анкерний блок А1)	т	0,221	<u>29917.21</u> 2673,69	<u>209.57</u> 7,78	6612	591	<u>46</u> 2	<u>34.3000</u> 0,0960	<u>7.58</u> 0,02
48	КБ8-3-3	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 2 шари	100м2	0,833	<u>97623.98</u> 2308,87	- -	81321	1923	- -	<u>30.3200</u> -	<u>25.26</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
49	КБ26-30-1	--- ФМ-3 (5 шт.) --- Улаштування шару геотекстилю	10 м2	3,9	<u>1537,58</u> 105,65	-	5997	412	-	<u>1.4400</u>	<u>5.62</u>
50	КБ8-2-2	Улаштування основи під фундаменти щебеневі	1 м3	9	<u>2071,88</u> 163,94	<u>136,48</u> 40,41	18647	1475	<u>1228</u> 364	<u>2.4000</u> 0,5009	<u>21.6</u> 4,51
51	КБ6-1-1	--- Улаштування бетонної підготовки бетон важкий В 10 (М 150), крупність заповнювача 5-10мм	100м3	0,02	<u>421807,35</u> 10294,32	-	8436	206	-	<u>150.7000</u>	<u>3.01</u>
52	КБ6-1-5	Улаштування залізобетонних фундаментів загального призначення під колони об'ємом до 3 м3 бетон важкий В 25 (М 350), крупність заповнювача 5-10мм	100м3	0,0625	<u>575287,24</u> 43254,73	<u>454,07</u> 49,72	35955	2703	<u>28</u> 3	<u>582.3200</u> 0,6772	<u>36.4</u> 0,04
53	С147-4-8	Стрижнева арматура А-III, діаметр 8 мм	100кг	0,22	<u>5008,60</u>	-	1102	-	-	-	-
54	С147-4-10	Стрижнева арматура А-III, діаметр 10 мм	100кг	0,225	<u>5008,60</u>	-	1127	-	-	-	-
55	С147-4-12	Стрижнева арматура А-III, діаметр 12 мм	100кг	3,82	<u>5008,60</u>	-	19133	-	-	-	-
56	С147-4-16	Стрижнева арматура А-III, діаметр 16 мм	100кг	0,41	<u>5008,60</u>	-	2054	-	-	-	-
57	КБ9-75-1	--- Виготовлення дрібних індивідуальних листових конструкцій масою до 0,5 т [анкерного блоку]	т	0,065	<u>80147,92</u> 20314,34	<u>5831,18</u> 1633,11	5210	1320	<u>379</u> 106	<u>257.6000</u> 15,8150	<u>16.74</u> 1,03
58	С111-1084	Широкоштабовий [універсальний] гарячекатаний прокат з ребровою кривизною, із сталі марки С345, товщина до 14 мм	т	0,032	<u>54313,92</u>	-	1738	-	-	-	-
59	С111-1157	Прокат для армування з/б конструкцій круглий та періодичного профілю, клас А-1, діаметр 25-28 мм	т	0,032	<u>26053,71</u>	-	834	-	-	-	-
60	& С118-68-4 варіант 1	Шайба М20 din125	шт	40	<u>5,88</u>	-	235	-	-	-	-
61	& С1110-10- П2 варіант 1	Гайка М20 din934	шт	60	<u>9,47</u>	-	568	-	-	-	-
62	КБ6-11-5	Установлення анкерних болтів при бетонуванні у вигляді зварених каркасів (Анкерний блок А1)	т	0,032	<u>29917,21</u> 2673,69	<u>209,57</u> 7,78	957	86	<u>7</u> -	<u>34.3000</u> 0,0960	<u>1.1</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
63	КБ8-3-3	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 2 шари --- ФМ-4 (3 шт) ---	100м2	0,605	<u>97623.98</u> 2308,87	- -	59063	1397	- -	<u>30.3200</u> -	<u>18.34</u> -
64	КБ26-30-1	Улаштування шару геотекстилю	10 м2	1,74	<u>1537.58</u> 105,65	- -	2675	184	- -	<u>1.4400</u> -	<u>2.51</u> -
65	КБ8-2-2	Улаштування основи під фундаменти щебеневі ---	1 м3	3,9	<u>2071.88</u> 163,94	<u>136.48</u> 40,41	8080	639	<u>532</u> 158	<u>2.4000</u> 0,5009	<u>9.36</u> 1,95
66	КБ6-1-1	Улаштування бетонної підготовки бетон важкий В 10 (М 150), крупність заповнювача 5-10мм	100м3	0,0078	<u>421807.35</u> 10294,32	- -	3290	80	- -	<u>150.7000</u> -	<u>1.18</u> -
67	КБ6-1-5	Улаштування залізобетонних фундаментів загального призначення під колони об'ємом до 3 м3 бетон важкий В 25 (М 350), крупність заповнювача 5-10мм	100м3	0,033	<u>575287.24</u> 43254,73	<u>454.07</u> 49,72	18984	1427	<u>15</u> 2	<u>582.3200</u> 0,6772	<u>19.22</u> 0,02
68	С147-4-8	Стрижнева арматура А-III, діаметр 8 мм	100кг	0,132	<u>5008.60</u> -	- -	661	-	- -	- -	- -
69	С147-4-10	Стрижнева арматура А-III, діаметр 10 мм	100кг	0,108	<u>5008.60</u> -	- -	541	-	- -	- -	- -
70	С147-4-12	Стрижнева арматура А-III, діаметр 12 мм	100кг	1,488	<u>5008.60</u> -	- -	7453	-	- -	- -	- -
71	С147-4-16	Стрижнева арматура А-III, діаметр 16 мм ---	100кг	0,246	<u>5008.60</u> -	- -	1232	-	- -	- -	- -
72	КБ9-75-1	Виготовлення дрібних індивідуальних листових конструкцій масою до 0,5 т [анкерного блоку]	т	0,039	<u>80147.92</u> 20314,34	<u>5831.18</u> 1633,11	3126	792	<u>227</u> 64	<u>257.6000</u> 15,8150	<u>10.05</u> 0,62
73	С111-1084	Широкоштабовий [універсальний] гарячекатаний прокат з ребровою кривизною, із сталі марки С345, товщина до 14 мм	т	0,019	<u>54313.92</u> -	- -	1032	-	- -	- -	- -
74	С111-1157	Прокат для армування з/б конструкцій круглий та періодичного профілю, клас А-1, діаметр 25-28 мм	т	0,019	<u>26053.71</u> -	- -	495	-	- -	- -	- -
75	& С118-68-4 варіант 1	Шайба М20 din125	шт	24	<u>5.88</u> -	- -	141	-	- -	- -	- -
76	& С1110-10- П2 варіант 1	Гайка М20 din934	шт	36	<u>9.47</u> -	- -	341	-	- -	- -	- -
77	КБ6-11-5	Установлення анкерних болтів при бетонуванні у вигляді зварених каркасів (Анкерний блок А1)	т	0,019	<u>29917.21</u> 2673,69	<u>209.57</u> 7,78	568	51	<u>4</u> -	<u>34.3000</u> 0,0960	<u>0.65</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
78	КБ8-3-3	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 2 шари --- Фундаментна балка ФБ -1 (159мп) ---	100м2	0,264	<u>97623,98</u> 2308,87	- -	25773	610	- -	<u>30.3200</u> -	<u>8</u> -
79	КБ26-30-1	Улаштування шару геотекстилю	10 м2	7,95	<u>1537,58</u> 105,65	- -	12224	840	- -	<u>1.4400</u> -	<u>11,45</u> -
80	КБ8-2-2	Улаштування основи під фундаменти щебеневі	1 м3	15,9	<u>2071,88</u> 163,94	<u>136,48</u> 40,41	32943	2607	<u>2170</u> 643	<u>2.4000</u> 0,5009	<u>38,16</u> 7,96
81	КБ6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3	0,0573	<u>421807,35</u> 10294,32	- -	24170	590	- -	<u>150.7000</u> -	<u>8,64</u> -
82	КБ6-18-1	Улаштування балок фундаментних	100м3	0,4005	<u>684532,75</u> 97424,33	<u>5353,97</u> 360,25	274155	39018	<u>2144</u> 144	<u>1264.4300</u> 4,5825	<u>506,4</u> 1,84
83	С147-1-6	Стрижнева арматура А-I, діаметр 6 мм	100кг	0,722	<u>4790,44</u> -	- -	3459	-	- -	- -	- -
84	С147-4-10	Стрижнева арматура А-III, діаметр 10 мм	100кг	43,92	<u>5008,60</u> -	- -	219978	-	- -	- -	- -
85	КБ8-3-7	Гідроізоляція стін, фундаментів бокова обмазувальна бітумна в 2 шари по вирівняній поверхні бутового мурування, цеглі, бетону (з двох сторін балки)	100м2	3,3255	<u>59104,00</u> 2673,97	- -	196550	8892	- -	<u>33.5000</u> -	<u>111,4</u> -
86	КБ26-35-1	Теплоізоляція виробами з пінопласту на бітумі стін і колон прямокутних (утеплення фундаментної балки 50мм ЕППС в межах воріт з двох стін, інша частина тільки ззовні)	1 м3	8,515	<u>4259,97</u> 2381,71	- -	36274	20280	- -	<u>29.0700</u> -	<u>247,53</u> -
87	С1555-212	Плити теплоізоляційні фасадні Baumit XPS TOP (Бауміт XPS ТОП), з екструдованого пінополістиролу, товщина 50 мм --- Плита підлоги (1203 м2) ---	м2	170,3	<u>671,32</u> -	- -	114326	-	- -	- -	- -
88	КБ8-2-2	Улаштування основи під фундаменти щебеневі	1 м3	360,9	<u>2071,88</u> 163,94	<u>136,48</u> 40,41	747741	59166	<u>49256</u> 14584	<u>2.4000</u> 0,5009	<u>866,16</u> 180,77
89	КБ26-30-1	Улаштування пароізоляційного шару плоских поверхонь з плівки поліетиленової	10 м2	120,3	<u>906,69</u> 105,65	- -	109075	12710	- -	<u>1.4400</u> -	<u>173,23</u> -
90	КБ6-1-16	Улаштування фундаментних плит залізобетонних плоских /бетон важкий В 25 (М350), крупність заповнювача 5-10мм/	100м3	2,406	<u>533826,13</u> 18526,17	<u>1804,49</u> 112,02	1284386	44574	<u>4342</u> 270	<u>249.4100</u> 1,4962	<u>600,08</u> 3,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
91	C147-4-10	Стрижнева арматура А-III, діаметр 10 мм	100кг	179,44	<u>5008.60</u> -	<u>-</u> -	898743	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
92	КБ7-56-2	Улаштування деформаційних вертикальних швів (закладання пінополістиролом 20мм)	100м шва	1,56	<u>11077.56</u> 5794,58	<u>63.65</u> 22,85	17281	9040	<u>99</u> 36	<u>78.0100</u> 0,2898	<u>121.7</u> 0,45
93	КБ6-37-1	Улаштування деформаційних швів в емкісних спорудах із застосуванням гумових прокладок та антисептованої дошки (по перимету прямиків та по осям [2-9])	100м шва	3,61	<u>56691.77</u> 7307,67	<u>842.02</u> 77,45	204657	26381	<u>3040</u> 280	<u>85.3600</u> 0,8330	<u>308.15</u> 3,01
94	КБ6-37-3	Улаштування деформаційних швів в емкісних спорудах із застосуванням герметика --- Прямок Пр-1 (5шт) ---	100м шва	1,62	<u>67635.77</u> 1984,33	<u>-</u> -	109570	3215	<u>-</u> -	<u>24.8600</u> -	<u>40.27</u> -
95	КБ26-30-1	Улаштування шару геотекстилю	10 м2	18	<u>1537.58</u> 105,65	<u>-</u> -	27676	1902	<u>-</u> -	<u>1.4400</u> -	<u>25.92</u> -
96	КБ8-2-2	Улаштування основи під фундаменти щебеневі	1 м3	34	<u>2071.88</u> 163,94	<u>136.48</u> 40,41	70444	5574	<u>4640</u> 1374	<u>2.4000</u> 0,5009	<u>81.6</u> 17,03
97	КБ6-1-1	Улаштування бетонної підготовки бетон важкий В 10 (М 150), крупність заповнювача 5-10мм	100м3	0,07	<u>421807.35</u> 10294,32	<u>-</u> -	29527	721	<u>-</u> -	<u>150.7000</u> -	<u>10.55</u> -
98	КБ6-1-16	Улаштування фундаментних плит залізобетонних плоских (плита прямоку)	100м3	0,208	<u>533826.13</u> 18526,17	<u>1804.49</u> 112,02	111036	3853	<u>375</u> 23	<u>249.4100</u> 1,4962	<u>51.88</u> 0,31
99	КБ6-13-3	Улаштування залізобетонних підпірних стін і стін підвалів висотою до 3 м, товщиною до 300 мм (стіни примку)	100м3	0,45	<u>634961.14</u> 80002,53	<u>3226.94</u> 197,67	285733	36001	<u>1452</u> 89	<u>1077.0400</u> 2,5452	<u>484.67</u> 1,15
100	КБ6-22-1	Улаштування перекриттів безбалкових товщиною до 200 мм на висоті від опорної площадки до 6 м (застосовано для роботи "сходи в прямоку")	100м3	0,062	<u>648791.04</u> 72531,41	<u>1525.62</u> 245,30	40225	4497	<u>95</u> 15	<u>964.7700</u> 3,1520	<u>59.82</u> 0,2
101	C147-4-12	Стрижнева арматура А-III, діаметр 12 мм	100кг	72,75	<u>5008.60</u> -	<u>-</u> -	364376	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
102	C147-1-10	Стрижнева арматура А-I, діаметр 10 мм	100кг	4,305	<u>4790.44</u> -	<u>-</u> -	20623	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
103	C147-1-6	Стрижнева арматура А-I, діаметр 6 мм	100кг	0,805	<u>4790.44</u> -	<u>-</u> -	3856	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
104	КБ6-37-3	Улаштування деформаційних швів в емкісних спорудах із застосуванням герметика (бетонітовий шнур)	100м шва	1,75	<u>72220.67</u> 1984,33	<u>-</u> -	126386	3473	<u>-</u> -	<u>24.8600</u> -	<u>43.51</u> -



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. <b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					227906 619,55 77507 <b>6989827</b>				
		<b>Всього по розділу 2</b>					<b>6989827</b>				
		<b>Розділ 3. Металеві конструкції</b>									
116	КБ9-17-1	Монтаж колон К1,К2,К3 та стійок Ст1 масою до 1,0 т	т	15,9742	<u>3265.55</u> 1152,67	<u>1871.10</u> 602,78	52165	18413	<u>29889</u> 9629	<u>14.9600</u> 6,2820	<u>238.97</u> 100,35
117	С111-1835 варіант 7	Балки двотаврові із сталі марки С255 333-300х20	т	1,417	<u>55412.50</u> -	<u>-</u> -	78520	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
118	С111-1835 варіант 8	Балки двотаврові із сталі марки С255 333-200х12	т	8,752	<u>55412.50</u> -	<u>-</u> -	484970	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
119	С111-1835 варіант 5	Балки двотаврові із сталі марки С255 333-200х10	т	3,642	<u>55412.50</u> -	<u>-</u> -	201812	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
120	& С111-826- П11 варіант 2	Труба профільнаві з гарячекатаного прокату, товщина 4 мм 120х120; 3мм 80х80	т	2,1632	<u>55412.50</u> -	<u>-</u> -	119868	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
121	КБ9-18-1	Монтаж одиночних підкранових балок на відмітці до 25 м масою до 1 т (Б1; ПБ-1; рп1; рп2)	т	20,756	<u>5431.39</u> 1742,31	<u>3100.17</u> 1009,19	112734	36163	<u>64347</u> 20947	<u>22.8800</u> 10,1934	<u>474.9</u> 211,57
122	С111-1835 варіант 9	Балки двотаврові із сталі марки С255 333-160х8	т	3,203	<u>55412.50</u> -	<u>-</u> -	177486	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
123	С111-1804 варіант 4	Сталь листова ( 6мм; 10мм; )	т	6,162	<u>55412.50</u> -	<u>-</u> -	341452	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
124	С111-1835 варіант 10	Балки двотаврові із сталі марки С255 625-250х16	т	1,865	<u>55412.50</u> -	<u>-</u> -	103344	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
125	С111-1835 варіант 11	Балки двотаврові із сталі марки С255 625-200х10	т	9,526	<u>55412.50</u> -	<u>-</u> -	527859	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
126	КБ9-24-1	Монтаж зв'язок і розпірок з одиночних і парних кутів, гнущозварних профілів для прогонів до 24 м при висоті будівлі до 25 м (п1; р1; вв2; р2; вв1)	т	14,0988	<u>10346.59</u> 6632,65	<u>3491.54</u> 1134,60	145875	93512	<u>49227</u> 15996	<u>90.4000</u> 11,3458	<u>1274.53</u> 159,96
127	С111-826 варіант 2	Z профіль оцинкований 200х68/60х2	т	7,53	<u>55412.50</u> -	<u>-</u> -	417256	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
128	& С111-826-П11 варіант 1	Труба профільнаві з гарячекатаного прокату, товщина 4 мм 120x120; 3мм 80x80	т	6,5688	<u>55412.50</u> -	<u>-</u> -	363994	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
129	КБ9-29-1	Монтаж сходів прямолінійних і криволінійних, пожежних з огорожею	т	3,87	<u>9226.24</u> <u>3646,49</u>	<u>5057.13</u> <u>1564,53</u>	35706	14112	<u>19571</u> <u>6055</u>	<u>46.2400</u> <u>15,6139</u>	<u>178.95</u> <u>60,43</u>
130	С111-965 варіант 2	Сортовий гарячекатаний прокат із сталі С245 квадратний, розмір 50x50 мм	т	0,942	<u>55412.50</u> -	<u>-</u> -	52199	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
131	С111-1841 варіант 2	Сталь швелерна С245 №20	т	0,364	<u>55412.50</u> -	<u>-</u> -	20170	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
132	С111-1090 варіант 2	Кутовий гарячекатаний прокат, сталь марки С255 (100x100x7мм; 63x63x5мм)	т	0,498	<u>55412.50</u> -	<u>-</u> -	27595	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
133	С111-1804 варіант 5	Сталь листова (3мм; 12мм; 20мм)	т	2,066	<u>55412.50</u> -	<u>-</u> -	114482	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
134	КБ6-1-2	Улаштування бетонних фундаментів загального призначення під колони об'ємом до 3 м3 (підливка бетону під колони)	100м3	0,0037	<u>417002.50</u> <u>36768,60</u>	<u>44.15</u> <u>10,10</u>	1543	136	<u>-</u> -	<u>495.0000</u> <u>0,1251</u>	<u>1.83</u> -
135	КБ9-49-2	Ставлення високотривких болтів (анкерних М16х160)	100шт	0,72	<u>20360.59</u> <u>2079,60</u>	<u>1812.88</u> <u>535,23</u>	14660	1497	<u>1305</u> <u>385</u>	<u>25.7600</u> <u>6,7878</u>	<u>18.55</u> <u>4,89</u>
136	КБ9-49-2	Ставлення високотривких болтів (М20)	100шт	5,72	<u>14832.57</u> <u>2079,60</u>	<u>1812.88</u> <u>535,23</u>	84842	11895	<u>10370</u> <u>3062</u>	<u>25.7600</u> <u>6,7878</u>	<u>147.35</u> <u>38,83</u>
		Разом прямі витрати по розділу 3					3478532	175728	<u>174709</u> <u>56074</u>		<u>2335.08</u> <u>576,03</u>
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі:					3478532				
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					3128095				
		всього заробітна плата, грн.					231802				
		Загальновиробничі витрати, грн.					129740				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					349,33				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					43702				
		<b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					<b>3608272</b>				
		<b>Всього по розділу 3</b>					<b>3608272</b>				
		Разом прямі витрати по кошторису					10298304	565758	<u>304544</u> <u>89282</u>		<u>7561.65</u> <u>962,64</u>
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі:					10298304				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					9428002				
		всього заробітна плата, грн.					655040				
		Загальновиробничі витрати, грн.					372125				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					1009,39				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					126279				
		<b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					<b>10670429</b>				
		-----									
		<b>Всього по кошторису</b>					<b>10670429</b>				
		<b>Кошторисна трудоємність, люд.год.</b>					<b>9533,68</b>				
		<b>Кошторисна заробітна плата, грн.</b>					<b>781319</b>				

Склав Інженер - кошторисник \_\_\_\_\_  
*[посада, підпис ( ініціали, прізвище )]*

Перевірив \_\_\_\_\_  
*[посада, підпис ( ініціали, прізвище )]*

**Локальний кошторис на будівельні роботи №02-01-02**  
**на Огороджуючі конструкції. Оздоблювальні роботи**  
**будівлі в с. Княжичі Броварського району Київської області**

Основа:  
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 4410,521 тис. грн.  
Кошторисна трудомісткість 3,34145 тис.люд.год.  
Кошторисна заробітна плата 282,645 тис. грн.  
Середній розряд робіт 3,5 розряд

Складений за поточними цінами станом на "9 листопада" 2024 р.

№ Ч.ч.	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	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Розділ 1. Огороджуючі конструкції (панелі)</b>											
1	КБ9-24-1	Монтаж зв'язок по торцевому ригелю для кріплення сендвіч панелей куток 100*100*3 мм	т	0,2519	<u>53355,50</u> 6632,65	<u>3491,54</u> 1134,60	13440	1671	<u>880</u> 286	<u>90,4000</u> 11,3458	<u>22,77</u> 2,86
2	КБ9-42-3	Монтаж покрівельного покриття з багат шарових панелей заводської готовності при висоті будівлі до 50 м	100м2	13,83	<u>9940,93</u> 4873,60	<u>4205,82</u> 1361,37	137483	67402	<u>58166</u> 18828	<u>64,0000</u> 14,6166	<u>885,12</u> 202,15
3	С126-1129 варіант 2	Сендвіч-панелі дахові PIR100	шт	1383	<u>1131,91</u> -	-	1565432	-	-	-	-
4	КБ10-68-1	Збирання стін для промислових будівель із панелей	панель	154	<u>977,09</u> 251,99	<u>516,15</u> 179,53	150472	38806	<u>79487</u> 27648	<u>3,4800</u> 1,7568	<u>535,92</u> 270,55
5	С121-276 варіант 2	Сендвіч-панелі стінові PIR100	м2	1064,9	<u>1063,71</u> -	-	1132745	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Разом прямі витрати по розділу 1					2999572	107879	<u>138533</u> 46762		<u>1443.81</u> 475,56
		Разом будівельні роботи, грн.					2999572				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					2753160				
		всього заробітна плата, грн.					154641				
		Загальновиробничі витрати, грн.					85962				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					230,33				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					28813				
		<b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					<b>3085534</b>				
		-----									
		<b>Всього по розділу 1</b>					<b>3085534</b>				
		<b>Розділ 2. Заповнення прорізів</b>									
6	КБ10-34-1	Установлення воріт зі стальними коробками, з розсувними або розпашними полотнами	100м2	1,681	<u>67483.13</u> 25371,17	<u>8281.88</u> 2457,36	113439	42649	<u>13922</u> 4131	<u>325.4800</u> 24,1761	<u>547.13</u> 40,64
7	& С121-255-П варіант 1	Промислові секційні ворота RYTERNA TLP 4100x4100	шт	10	<u>50582.30</u> -	<u>-</u> -	505823	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
8	КБ10-20-1	Заповнення віконних прорізів готовими блоками з металопластику	100м2	0,851	<u>29416.71</u> 15675,67	<u>1082.39</u> 694,05	25034	13340	<u>921</u> 591	<u>191.3300</u> 8,1070	<u>162.82</u> 6,9
9	& С123-75-11-П варіант 2	Металопластикові віконні блок для промислових будівель (комплект)	м2	85,1	<u>3075.83</u> -	<u>-</u> -	261753	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
		Разом прямі витрати по розділу 2					906049	55989	<u>14843</u> 4722		<u>709.95</u> 47,54
		Разом будівельні роботи, грн.					906049				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					835217				
		всього заробітна плата, грн.					60711				
		Загальновиробничі витрати, грн.					33852				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					90,9				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					11372				
		<b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					<b>939901</b>				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		<b>Всього по розділу 2</b>						<b>939901</b>				
		<b>Розділ 3. Відмостка</b>										
10	КБ1-132-1	Ущільнення ґрунту самохідними вібраційними котками масою 2,2 т за перший прохід по одному сліду при товщині шару 25 см	1000м3	0,04	<u>11825.78</u> -	<u>11825.78</u> 2609,17	473	-	<u>473</u> 104	<u>-</u> 29,0615	<u>-</u> 1,16	
11	КБ11-9-1	Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит ЕППС 50мм	100м2	1,6	<u>24947.59</u> 2434,90	<u>21.69</u> 18,47	39916	3896	<u>35</u> 30	<u>32.7800</u> 0,2220	<u>52.45</u> 0,36	
12	КБ11-11-5	Улаштування стяжок бетонних товщиною 20 мм (до 125 мм середня висота)	100м2	1,6	<u>12748.21</u> 4134,85	<u>100.86</u> 85,89	20397	6616	<u>161</u> 137	<u>57.8300</u> 1,0323	<u>92.53</u> 1,65	
13	КБ11-11-6	Додавати або виключати на кожні 5 мм зміни товщини бетонних стяжок (до 125 мм)	100м2	1,6	<u>46354.37</u> 2627,63	<u>546.59</u> 465,44	74167	4204	<u>875</u> 745	<u>36.7500</u> 5,5944	<u>58.8</u> 8,95	
14	КБ11-11-18	Армування стяжки дротяною сіткою	100м2	1,6	<u>4950.21</u> 1106,62	<u>55.31</u> 47,10	7920	1771	<u>88</u> 75	<u>16.2000</u> 0,5661	<u>25.92</u> 0,91	
15	С1555-386	Сітка армувальна ВР1, чарунка 100 мм x 100 мм, діаметр арматурного прокату 4 мм	м2	176	<u>1211.04</u> -	<u>-</u> -	213143	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -	
		Разом прямі витрати по розділу 3						356016	16487	<u>1632</u> 1091		<u>229.7</u> 13,03
		Разом будівельні роботи, грн.						356016				
		в тому числі:										
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.						337897				
		всього заробітна плата, грн.						17578				
		Загальновиробничі витрати, грн.						10409				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.						29,13				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						3644				
		<b>Всього будівельні роботи, грн.</b>						<b>366425</b>				
		<b>Всього по розділу 3</b>						<b>366425</b>				
		<b>Розділ 4. Оздоблення сходів металевих в оях Б-В, 9-10</b>										
16	КБ11-11-5	Улаштування стяжок бетонних товщиною 20 мм (сходинки)	100м2	0,0684	<u>14041.80</u> 4134,85	<u>100.86</u> 85,89	960	283	<u>7</u> 6	<u>57.8300</u> 1,0323	<u>3.96</u> 0,07	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
17	КБ11-11-6 Н1=8,6	Додавати або виключати на кожні 5 мм зміни товщини бетонних стяжок (сходінки до 63мм висоти) ---	100м2	0,0684	<u>21764.43</u> 1076,08	<u>223.84</u> 190,61	1489	74	<u>15</u> 13	<u>15.0500</u> 2,2910	<u>1.03</u> 0,16
18	КБ11-11-5	Улаштування стяжок бетонних товщиною 20 мм (площадка)	100м2	0,0364	<u>14041.80</u> 4134,85	<u>100.86</u> 85,89	511	151	<u>4</u> 3	<u>57.8300</u> 1,0323	<u>2.11</u> 0,04
19	КБ11-11-6 Н1=12,6	Додавати або виключати на кожні 5 мм зміни товщини бетонних стяжок (площадка до 83мм висоти) ---	100м2	0,0364	<u>31887.41</u> 1576,58	<u>327.95</u> 279,27	1161	57	<u>12</u> 10	<u>22.0500</u> 3,3566	<u>0.8</u> 0,12
20	КБ15-26-1	Улаштування покриттів сходиць з керамічних плиток розміром 30х30 см на розчині із сухої клеючої суміші	1 м2	6,8	<u>1123.67</u> 413,91	<u>1.08</u> 0,92	7641	2815	<u>7</u> 6	<u>5.3100</u> 0,0111	<u>36.11</u> 0,08
21	КБ15-26-1	Улаштування покриттів площадки сходів з керамічних плиток розміром 30х30 см на розчині із сухої клеючої суміші	1 м2	3,64	<u>1123.67</u> 413,91	<u>1.08</u> 0,92	4090	1507	<u>4</u> 3	<u>5.3100</u> 0,0111	<u>19.33</u> 0,04
		Разом прямі витрати по розділу 4					15852	4887	<u>49</u> 41		<u>63.34</u> 0,51
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. <b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					15852				<b>18661</b>
		<b>Всього по розділу 4</b>					<b>18661</b>				
		Разом прямі витрати по кошторису					4277489	185242	<u>155057</u> 52616		<u>2446.8</u> 536,64
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					4277489				<b>44787</b>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		<b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					<b>4410521</b>				
		-----									
		<b>Всього по кошторису</b>					<b>4410521</b>				
		<b>Кошторисна трудомісткість, люд.год.</b>					<b>3341,45</b>				
		<b>Кошторисна заробітна плата, грн.</b>					<b>282645</b>				

Склав Інженер - кошторисник \_\_\_\_\_  
*[посада, підпис ( ініціали, прізвище )]*

Перевірив \_\_\_\_\_  
*[посада, підпис ( ініціали, прізвище )]*

Нове будівництво офісно-адміністративної будівлі на земельній ділянці з кадастровим номером 3221284000:03:005:0206 в с. Княжичі Броварської територіальної громади Броварського району Київської області.

**Локальний кошторис на будівельні роботи №02-01-03**  
**на Мережі енергопостачання**  
**Нове будівництво складської будівлі в с. Княжичі Броварського району Київської області**

Основа:  
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 136,058 тис. грн.  
Кошторисна трудомісткість 0,2246 тис.люд.год.  
Кошторисна заробітна плата 18,604 тис. грн.  
Середній розряд робіт 3,7 розряд

Складений за поточними цінами станом на "9 листопада" 2024 р.

№	Об'єкт	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	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
					11	12	11	12			
		--- ВРП-С -головний розподільчий шкаф									
1	КМ39-3-1	Монтаж пристрою та підключення кабелів або проводів зовнішньої мережі до апаратів та приладів ввідно-розподільного пристрою ВРП (головний розподільчий щит)	пристрій	1	6851,36 1903,14	608,14 157,25	6851	1903	608 157	24,7000 1,7063	24,7 1,71
2	& 1701-1047-3-2 варіант 3	Шафа 1800x600x500	шт.	1	19000,00 -	- -	19000	-	- -	- -	- -
3	КБ21-22-14	Установлення вимикачів, перемикачів пакетних 2-х і 3-х полюсних на струм до 250 А	100шт	0,01	45505,14 30981,85	- -	455	310	- -	367,0400 -	3,67 -
4	1504-1174 варіант 1	Автоматичний вимикач триполюсний 380 В, 125 А, хар.С	шт	1	4200,00 -	- -	4200	-	- -	- -	- -
5	КБ21-22-13	Установлення вимикачів, перемикачів пакетних 2-х і 3-х полюсних на струм до 100 А	100шт	0,11	35297,46 22265,64	- -	3883	2449	- -	285,6400 -	31,42 -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	1516-11012 варіант 1	Обмежувач напруги ОПС1-В	шт	1	<u>2200.00</u>	-	2200	-	-	-	-
7	1504-1005	Вимикач автоматичний кількість полюсів-3, виконання розчіплювачів 1, 2номінальний струм 0,6 0,8 1,0 1, 25 1,6 2,0 2,5 3, 2 4,0 5,0 6,0 8,0 10,0 12,5 16 20 25 АС-25-3 ОМ5	шт	6	<u>794.58</u>	-	4767	-	-	-	-
8	1504-1022	Вимикач автоматичний кількість полюсів-3, номінальний струм 50, виконання розчіплювачів МГ, М номінальний струм 1,0 2,0 4,0 5,0 6,0 8,0 10 16 20 25 32 40 50 АК50- ЗМГ АК50-3М АК50-400-3М	шт	2	<u>623.67</u>	-	1247	-	-	-	-
9	1504-1037	Вимикач автоматичний кількість полюсів-3, номінальний струм 63,виконання розчіплювачів МГ, М номінальний струм 16, 20, 25,32,40,50,63 АК63-3МГУЗ	шт	2	<u>730.76</u>	-	1462	-	-	-	-
10	С157-254	Проводи силові з полівінілхлоридною ізоляцією з мідною жилою, марка ПВ1, переріз 16 мм2	1000м	0,005	<u>29407.97</u>	-	147	-	-	-	-
11	С1545-69	Клеми	100шт	1	<u>28743.84</u>	-	28744	-	-	-	-
12	КБ21-24-2	--- ЩО-С -щит робочого освітлення <i>Установлення групових щитків освітлювальних на конструкції у готовій ніші або на стіні, масою до 6 кг</i>	шт	1	<u>587.70</u>	<u>35.27</u>	588	305	<u>35</u>	<u>3,9100</u>	<u>3,91</u>
13	1517-2222 варіант 1	Щиток освітлювальний 24 модулі	шт	1	<u>2840.28</u>	-	2840	-	-	-	-
14	КБ21-22-13	<i>Установлення вимикачів, перемикачів пакетних 2-х і 3-х полюсних на струм до 100 А</i>	100шт	0,13	<u>35297.46</u>	-	4589	2895	-	<u>285.6400</u>	<u>37.13</u>
15	1504-1005	Вимикач автоматичний кількість полюсів-3, виконання розчіплювачів 1, 2номінальний струм 0,6 0,8 1,0 1, 25 1,6 2,0 2,5 3, 2 4,0 5,0 6,0 8,0 10,0 12,5 16 20 25 АС-25-3 ОМ5	шт	13	<u>794.58</u>	-	10330	-	-	-	-
16	С157-253	Проводи силові з полівінілхлоридною ізоляцією з мідною жилою, марка ПВ1, переріз 10 мм2	1000м	0,005	<u>18728.39</u>	-	94	-	-	-	-
17	С1545-69	Клеми	100шт	0,1	<u>28743.84</u>	-	2874	-	-	-	-
18	КМ8-410-1	--- Прокладання мереж --- <i>Прокладання труб поліетиленових, діаметр до 25 мм</i>	100 м	1,6	<u>1643.49</u>	-	2630	2630	-	<u>22.4000</u>	<u>35.84</u>



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					62342				
		всього заробітна плата, грн.					16119				
		Загальновиробничі витрати, грн.					8392				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					19,87				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					2485				
		<b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					<b>91156</b>				
		-----									
		<b>Всього по кошторису</b>					<b>136058</b>				
		<b>Кошторисна трудоємність, люд.год.</b>					<b>224,6</b>				
		<b>Кошторисна заробітна плата, грн.</b>					<b>18604</b>				

Склав Інженер - кошторисник \_\_\_\_\_  
*[посада, підпис ( ініціали, прізвище )]*

Перевірив \_\_\_\_\_  
*[посада, підпис ( ініціали, прізвище )]*

Нове будівництво офісно-адміністративної будівлі на земельній ділянці з кадастровим номером 3221284000:03:005:0206 в с. Княжичі Броварської територіальної громади Броварського району Київської області.

**Локальний кошторис на будівельні роботи №04-01-01**  
**на Зовнішні мережі енергопостачання**  
**Зовнішні мережі енергопостачання**

Основа:  
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 29,731 тис. грн.  
Кошторисна трудомісткість 0,1445 тис.люд.год.  
Кошторисна заробітна плата 11,828 тис. грн.  
Середній розряд робіт 3,1 розряд

Складений за поточними цінами станом на "9 листопада" 2024 р.

Ч.ч.	Об'єкту- вання (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кіль- кість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год.	
					Всього	експлуа- тації машин	Всього	заробіт- ної плати	експлуа- тації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
										тих, що обслуговують машини	
					заробіт- ної плати	в тому числі за- робітної плати	заробіт- ної плати	в тому числі за- робітної плати	на одини- цю	всього	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		<b>ЗЕМЛЯНІ РОБОТИ</b>									
1	КБ1-39-2	Риття і засипка траншей глибиною 1,6 м для трубопроводів діаметром до 300-700 мм роторними екскаваторами, група ґрунтів 2	км	0,1	<u>98411.61</u> 26259,17	<u>72152.44</u> 16492,47	9841	2626	<u>7215</u> 1649	<u>406.3000</u> 184,8453	<u>40.63</u> 18,48
2	С311-30	Перевезення ґрунту до 30 км	т	6,5625	<u>253.91</u> -	<u>253.91</u> 36,70	1666	-	<u>1666</u> 241	<u>-</u> 0,4110	<u>-</u> 2,7
3	КМ8-143-5	ПРОКЛАДАННЯ МЕРЕЖ Покривання 1-2 кабелів, прокладених у траншеї, сигнальною стрічкою	100 м	1	<u>598.95</u> 268,12	<u>26.82</u> 7,62	599	268	<u>27</u> 8	<u>3.4000</u> 0,0825	<u>3.4</u> 0,08
4	КМ8-148-5	Кабель до 35 кВ у прокладених трубах, блоках і коробах, маса 1 м до 9 кг	100 м	1	<u>8786.25</u> 3911,46	<u>3959.93</u> 1125,04	8786	3911	<u>3960</u> 1125	<u>49.6000</u> 12,1825	<u>49.6</u> 12,18
5	15093-38113	Трижильний кабель напругою 1000в перерізом 3.6мм2 АВВГ	1000м	0,102	<u>24293.11</u> -	<u>-</u> -	2478	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	КМ8-178-1	Показчик місця розташування кабелів та сполучних муфт, прокладених у землі, на стовбчиках з бетону	шт	1	<u>853,81</u> 240,24	<u>-</u> -	854	240	<u>-</u> -	<u>3,3600</u> -	<u>3,36</u> -
		Разом прямі витрати по кошторису					24224	7045	<u>12868</u> 3023		<u>96,99</u> 33,44
		Разом будівельні роботи, грн.					24224				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					4311				
		всього заробітна плата, грн.					10068				
		Загальновиробничі витрати, грн.					5507				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					14,07				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					1760				
		<b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					<b>29731</b>				
		-----									
		<b>Всього по кошторису</b>					<b>29731</b>				
		Кошторисна трудоємність, люд.год.					<b>144,5</b>				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					<b>11828</b>				

Склав Інженер - кошторисник \_\_\_\_\_  
*[посада, підпис ( ініціали, прізвище )]*

Перевірив \_\_\_\_\_  
*[посада, підпис ( ініціали, прізвище )]*

Нове будівництво офісно-адміністративної будівлі на земельній ділянці з кадастровим номером 3221284000:03:005:0206 в с. Княжичі Броварської територіальної громади Броварського району Київської області.

**Локальний кошторис на будівельні роботи №06-01-01  
на Водопостачання  
Зовнішні інженерні мережі**

Основа:  
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 165,104 тис. грн.  
Кошторисна трудомісткість 0,17807 тис.люд.год.  
Кошторисна заробітна плата 14,545 тис. грн.  
Середній розряд робіт 3,3 розряд

Складений за поточними цінами станом на "9 листопада" 2024 р.

№	Об'єкту-	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год.	
					Всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	Всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	не зайнятих обслуговуванням машин тих, що обслуговують машини		
									на одиницю	всього	
											11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	КБ1-42-2	Риття і засипка траншей глибиною 1,4 м	км	0,1	94969,24	77170,14	9497	1780	7717	275,4000	27,54
		для трубопроводів діаметром 300-600 мм екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 0,65 м3, група ґрунтів 2			17799,10	18525,43			1853	213,5246	21,35
2	КБ22-11-3	Укладання трубопроводів із поліетиленових труб діаметром 110 мм з гідравличним випробуванням	1000м	0,1	31520,97	5778,67	3152	2420	578	310,4000	31,04
		Труби поліетиленові для подачі холодної води РЕ 100 SDR-11(1,6МПа), зовнішній діаметр 110х10 мм			24195,68	334,67			33	4,1976	0,42
3	С113-1360	Труби поліетиленові для подачі холодної води РЕ 100 SDR-11(1,6МПа), зовнішній діаметр 110х10 мм	м	101	722,97	-	73020	-	-	-	-
		---			-	-			-	-	-
4	КБ1-165-6	Копання ям для стояків і стовпів вручну без кріплень, з укосами, глибиною до 1,5 м, група ґрунтів 2	100м3	0,026	16794,47	-	437	437	-	261,8000	6,81
		---			16794,47	-			-	-	-
5	КБ1-166-2	Засипка вручну траншей, пазух котлованів і ям, група ґрунтів 2	100м3	0,008	10360,55	-	83	83	-	165,2400	1,32
		---			10360,55	-			-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	KB23-13-4	Улаштування круглих збірних залізобетонних каналізаційних колодязів діаметром 1 м	10м3	0,18	<u>142034,86</u> 17788,64	<u>1026,63</u> 368,63	25566	3202	<u>185</u> 66	<u>233,6000</u> 4,6746	<u>42,05</u> 0,84
7	C113-1711	Коліно 90 град. із поліпропілену діам. 75 мм	шт	4	<u>352,54</u> -	<u>-</u> -	1410	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
8	C113-2250	Трійники каналізаційні 30 град. із поліпропілену діам. 110x110 мм	шт	2	<u>59,25</u> -	<u>-</u> -	119	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
9	KB22-36-2	Установлення сталевих засувок або клапанів зворотних діаметром 100 мм	шт	2	<u>5414,43</u> 211,89	<u>22,14</u> 7,95	10829	424	<u>44</u> 16	<u>2,7500</u> 0,1008	<u>5,5</u> 0,2
10	KM7-244-1	Монтаж вакуум-насосного агрегату поршневого ротаційного водокільцевого, маса 0,3 т	шт	1	<u>5314,77</u> 1243,24	<u>3538,95</u> 892,81	5315	1243	<u>3539</u> 893	<u>15,4000</u> 8,6682	<u>15,4</u> 8,67
11	2301-18051 варіант 1	Насос (комплект + пристрій керування + реле)	шт	1	<u>27659,94</u> -	<u>-</u> -	27660	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
12	C311-30	Перевезення ґрунту до 30 км	т	1,4	<u>253,91</u> -	<u>253,91</u> 36,70	355	-	<u>355</u> 51	<u>-</u> 0,4110	<u>-</u> 0,58
		Разом прямі витрати по кошторису					157443	9589	<u>12418</u> 2912		<u>129,66</u> 32,06
		Разом устаткування, грн.					27660				
		Транспортні та заготівельно-складські витрати, грн.					1086				
		<b>Всього устаткування, грн.</b>					<b>28746</b>				
		Разом будівельні роботи, грн.					129783				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					107776				
		всього заробітна плата, грн.					12501				
		Загальновиробничі витрати, грн.					6575				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					16,35				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					2044				
		<b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					<b>136358</b>				
		-----									
		<b>Всього по кошторису</b>					<b>165104</b>				
		<b>Кошторисна трудоємність, люд.год.</b>					<b>178,07</b>				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		<b>Кошторисна заробітна плата, грн.</b>						<b>14545</b>				

Склав Інженер - кошторисник \_\_\_\_\_  
*[посада, підпис ( ініціали, прізвище )]*

Перевірив \_\_\_\_\_  
*[посада, підпис ( ініціали, прізвище )]*

Нове будівництво офісно-адміністративної будівлі на земельній ділянці з кадастровим номером 3221284000:03:005:0206 в с. Княжичі Броварської територіальної громади Броварського району Київської області..

**Локальний кошторис на будівельні роботи №06-01-02  
на Влаштування каналізації  
Зовнішні інженерні мережі**

Основа:  
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 137,484 тис. грн.  
Кошторисна трудомісткість 0,31808 тис.люд.год.  
Кошторисна заробітна плата 25,786 тис. грн.  
Середній розряд робіт 3,4 розряд

Складений за поточними цінами станом на "9 листопада" 2024 р.

Ч.ч.	Об'єкту- вання (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кіль- кість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год.	
					Всього	експлуа- тації машин	Всього	заробіт- ної плати	експлуа- тації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
						в тому заробіт- ної плати				в тому числі за- робітної плати	тих, що обслуговують машини
									на одини- цю		всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		--- ПРОКЛАДАННЯ КАНАЛІЗАЦІЙНИХ ТРУБ									
1	КБ1-13-5	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 0,25 м3, група ґрунтів 2 (25м.п. від будівлі до колодязя, 60м.п. від колодязя дренажні транші)	1000м3	0,187	36377,64 1206,49	35171,15 9421,81	6803	226	6577 1762	18,5300 110,0580	3,47 20,58
2	КБ1-27-1	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 1	1000м3	0,11275	6449,81 -	6449,81 1353,48	727	-	727 153	- 15,1575	- 1,71
3	КБ22-11-3	Укладання трубопроводів із поліетиленових труб діаметром 160 мм з гідравличним випробуванням	1000м	0,025	25742,30 24195,68	- -	644	605	- -	310,4000 -	7,76 -
4	& С1630-1-П варіант 1	Труба каналізаційна 160*4	м	30	378,22 -	- -	11347	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	КБ16-13-2	Прокладання трубопроводів каналізації з поліетиленових труб низького тиску діаметром 100 мм	100м	0,1	<u>8115.35</u> 7641,09	<u>94.08</u> 33,78	812	764	<u>9</u> 3	<u>91,8400</u> 0,4284	<u>9,18</u> 0,04
6	С113-2227 варіант 1	Труби поліпропіленові для внутрішньої каналізації діам. 110 мм	м	10	<u>239.85</u> -	<u>-</u> -	2399	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
7	КБ46-30-1	Пробивання отворів в бетонних стінах, підлогах товщиною 100 мм, площею до 20 см <sup>2</sup>	100шт	0,06	<u>3079.88</u> 1722,52	<u>1357.36</u> 398,99	185	103	<u>82</u> 24	<u>21,5800</u> 5,0600	<u>1,29</u> 0,3
8	КБ16-30-1	Зароблення сальників при проходженні труб через фундаменти або стіни підвалу, діаметр труб до 100 мм	сальник	6	<u>243.02</u> 224,64	<u>-</u> -	1458	1348	<u>-</u> -	<u>2,9500</u> -	<u>17,7</u> -
9	& С113- 1121-13П-1 варіант 1	Трійник НПВХ діам. 110/110 мм для труб	шт	1	<u>186.26</u> -	<u>-</u> -	186	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
10	& С113- 1121-13Ч-П варіант 1	Трійник НПВХ діам. 200/160 мм для труб	шт	1	<u>431.21</u> -	<u>-</u> -	431	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
11	С113-999- 11В варіант 1	Коліна з поліетилену діам. 200 мм /90 град.	шт	2	<u>477.28</u> -	<u>-</u> -	955	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
12	С113-992 варіант 1	Коліна з поліетилену діам. 110 мм	шт	2	<u>103.49</u> -	<u>-</u> -	207	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
		--- ВЛАШТУВАННЯ КАНАЛІЗАЦІЙНИХ КОЛОДЯЗІВ ---									
13	КБ1-13-5	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 0,25 м <sup>3</sup> , група ґрунтів 2	1000м <sup>3</sup>	0,02	<u>36377.64</u> 1206,49	<u>35171.15</u> 9421,81	728	24	<u>704</u> 188	<u>18,5300</u> 110,0580	<u>0,37</u> 2,2
14	КБ23-20-2	Улаштування фільтруючої щелевеної основи каналізаційний колодець	100м <sup>3</sup>	0,027	<u>139487.66</u> 4306,38	<u>1712.63</u> 359,39	3766	116	<u>46</u> 10	<u>66,1400</u> 4,0248	<u>1,79</u> 0,11
15	КБ23-13-7	Улаштування круглих збірних залізобетонних каналізаційних колодязів діаметром 2 м у сухих ґрунтах (два колодязя h1780, h2670 d2200)	10м <sup>3</sup>	1,7	<u>34014.90</u> 8480,06	<u>464.89</u> 166,92	57825	14416	<u>790</u> 284	<u>111,3600</u> 2,1168	<u>189,31</u> 3,6
16	К585521- Л043 варіант 1	Плити покриття 2ПП20-1 залізобетонні серія 3.900.1-14 випуск 1	шт	2	<u>5864.86</u> -	<u>-</u> -	11730	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
17	К585521- Л049 варіант 1	Плити днищ ПН15 залізобетонні серія 3.900.1-14 випуск 1	шт	1	<u>3145.31</u> -	<u>-</u> -	3145	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
18	К585521- Л011 варіант 1	Кільця КС20.9 залізобетонні серія 3.900.1-14 випуск 1	шт	5	<u>3087.23</u> -	<u>-</u> -	15436	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
19	КБ23-24-1	Установлення люка	шт	2	<u>152.06</u>	-	304	304	-	<u>2.1000</u>	<u>4.2</u>
					152,06	-			-	-	-
20	& С113-753-П-Н варіант 1	Люк для колодязів каналізаційний	шт	2	<u>515.17</u>	-	1030	-	-	-	-
		---			-	-			-	-	-
		--- ІНШІ ВИДИ РОБІТ ---									
21	КР1-6-1	Навантаження ґрунту вручну на автомобілі-самоскиди	100 м3	0,1	<u>11954.20</u>	-	1195	1195	-	<u>183.6000</u>	<u>18.36</u>
					11954,20	-			-	-	-
22	С311-30	Перевезення ґрунту до 30 км	т	17,5	<u>253.91</u>	<u>253.91</u>	4443	-	<u>4443</u>	-	-
					-	36,70			642	<u>0,4110</u>	<u>7,19</u>
		Разом прямі витрати по кошторису					125756	19101	<u>13378</u>		<u>253,43</u>
									3066		35,73
		Разом будівельні роботи, грн.					125756				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					93277				
		всього заробітна плата, грн.					22167				
		Загальновиробничі витрати, грн.					11728				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					28,92				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					3619				
		<b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					<b>137484</b>				
		-----									
		<b>Всього по кошторису</b>					<b>137484</b>				
		<b>Кошторисна трудоємність, люд.год.</b>					<b>318,08</b>				
		<b>Кошторисна заробітна плата, грн.</b>					<b>25786</b>				

Склав Інженер - кошторисник  
[посада, підпис ( ініціали, прізвище )]

Перевірив \_\_\_\_\_  
[посада, підпис ( ініціали, прізвище )]

Нове будівництво офісно-адміністративної будівлі на земельній ділянці з кадастровим номером 3221284000:03:005:0206 в с. Княжичі Броварської територіальної громади Броварського району Київської області.

### ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 02-01

на будівництво : Нове будівництво складської будівлі в с. Княжичі Броварського району Київської області

Кошторисна вартість об'єкта 15217,008 тис.грн.  
 Кошторисна трудомісткість 13,09973 тис.люд.год.  
 Кошторисна заробітна плата 1082,568 тис.грн.  
 Вимірник одиничної вартості  
 Будівельні обсяги

Складений за поточними цінами станом на 9 листопада 2024 р.

№ Ч. ч	Номери кошторисів і кошторис- них роз- рахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудо- місткість, тис. люд.год.	Кошторис- на заробіт- на плата, тис. грн.	Показники одиничної вартості
			будівельних робіт	устаткуван- ня, меблів та інвен- тарю	всього			
1	02-01-01	на Загальнобудівельні роботи. Нове будівництво складської будівлі в с. Княжичі Броварського району Київської області	10670,429	-	10670,429	9,53368	781,319	-
2	02-01-02	на Огороджуючі конструкції. Оздоблювальні роботи	4410,521	-	4410,521	3,34145	282,645	-
3	02-01-03	на Мережі енергопостачання	91,156	44,902	136,058	0,22460	18,604	-
---	-----	Всього:	15172,106	44,902	15217,008	13,09973	1082,568	-

Головний інженер проєкту  
( Головний архітектор проєкту)

\_\_\_\_\_

[підпис, ( ініціали, прізвище )]

Керівник відділу

\_\_\_\_\_

[підпис, ( ініціали, прізвище )]

Склав

\_\_\_\_\_

[підпис, ( ініціали, прізвище )]

Перевірів

\_\_\_\_\_

[підпис, ( ініціали, прізвище )]

**ВІДОМІСТЬ ТРУДОМІСТКОСТІ І ЗАРОБІТНОЇ ПЛАТИ**  
**до об'єктного кошторису № 02-01**

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.							
02-01-01	Загальнобудівельні роботи. Нове будівництво складської будівлі в с. Княжичі Броварського району Київської області	<u>7.56165</u> 565,758	<u>-</u> -	<u>0.96264</u> 89,282	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>8.52429</u> 655,04	<u>1.00939</u> 126,279	<u>9.53368</u> 781,319
02-01-02	Огороджуючі конструкції. Оздоблювальні роботи	<u>2.44680</u> 185,242	<u>-</u> -	<u>0.53664</u> 52,616	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>2.98344</u> 237,858	<u>0.35801</u> 44,787	<u>3.34145</u> 282,645
02-01-03	Мережі енергопостачання	<u>-</u> -	<u>0.19086</u> 14,873	<u>0.01387</u> 1,246	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>0.20473</u> 16,119	<u>0.01987</u> 2,485	<u>0.22460</u> 18,604
	Разом :	<u>10.00845</u> 751	<u>0.19086</u> 14,873	<u>1.51315</u> 143,144	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>11.71246</u> 909,017	<u>1.38727</u> 173,551	<u>13.09973</u> 1082,568

Склав \_\_\_\_\_

Перевірив \_\_\_\_\_

Нове будівництво офісно-адміністративної будівлі на земельній ділянці з кадастровим номером 3221284000:03:005:0206 в с. Княжичі Броварської територіальної громади Броварського району Київської області.

### ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 04-01

на будівництво : Зовнішні мережі енергопостачання

Кошторисна вартість об'єкта 29,731 тис.грн.  
 Кошторисна трудомісткість 0,14450 тис.люд.год.  
 Кошторисна заробітна плата 11,828 тис.грн.  
 Вимірник одиничної вартості  
 Будівельні обсяги

Складений за поточними цінами станом на 9 листопада 2024 р.

№ Ч. ч	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	04-01-01	на Зовнішні мережі енергопостачання	29,731	-	29,731	0,14450	11,828	-
		Всього:	29,731	-	29,731	0,14450	11,828	-

Головний інженер проекту  
( Головний архітектор проекту)

\_\_\_\_\_

[підпис, ( ініціали, прізвище )]

Керівник відділу

\_\_\_\_\_

[підпис, ( ініціали, прізвище )]

Склав

\_\_\_\_\_

[підпис, ( ініціали, прізвище )]

Перевірив

\_\_\_\_\_

[підпис, ( ініціали, прізвище )]

**ВІДОМІСТЬ ТРУДОМІСТКОСТІ І ЗАРОБІТНОЇ ПЛАТИ**  
**до об'єктного кошторису № 04-01**

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.							
04-01-01	Зовнішні мережі енергопостачання	<u>0.04063</u>	<u>0.05636</u>	<u>0.03074</u>	<u>0.00270</u>	<u>-</u>	<u>0.13043</u>	<u>0.01407</u>	<u>0.14450</u>
		2,626	4,419	2,782	0,241	-	10,068	1,76	11,828
	Разом :	<u>0.04063</u>	<u>0.05636</u>	<u>0.03074</u>	<u>0.00270</u>	<u>-</u>	<u>0.13043</u>	<u>0.01407</u>	<u>0.14450</u>
		2,626	4,419	2,782	0,241	-	10,068	1,76	11,828

Склав \_\_\_\_\_

Перевірив \_\_\_\_\_

Нове будівництво офісно-адміністративної будівлі на земельній ділянці з кадастровим номером 3221284000:03:005:0206 в с. Княжичі Броварської територіальної громади Броварського району Київської області.

### ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 06-01

на будівництво : Зовнішні інженерні мережі

Кошторисна вартість об'єкта 302,588 тис.грн.  
 Кошторисна трудомісткість 0,49615 тис.люд.год.  
 Кошторисна заробітна плата 40,331 тис.грн.  
 Вимірник одиничної вартості  
 Будівельні обсяги

Складений за поточними цінами станом на 9 листопада 2024 р.

№ Ч. ч	Номери кошторисів і кошторис- них роз- рахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудо- місткість, тис. люд.год.	Кошторис- на заробіт- на плата, тис. грн.	Показники одиничної вартості
			будівельних робіт	устаткуван- ня, меблів та інвен- тарю	всього			
1	06-01-01	на Водопостачання	136,358	28,746	165,104	0,17807	14,545	-
2	06-01-02	на Влаштування каналізації	137,484	-	137,484	0,31808	25,786	-
		Всього:	273,842	28,746	302,588	0,49615	40,331	-

Головний інженер проєкту  
( Головний архітектор проєкту)

\_\_\_\_\_

[підпис, ( ініціали, прізвище )]

Керівник відділу

\_\_\_\_\_

[підпис, ( ініціали, прізвище )]

Склав

\_\_\_\_\_

[підпис, ( ініціали, прізвище )]

Перевірив

\_\_\_\_\_

[підпис, ( ініціали, прізвище )]

**ВІДОМІСТЬ ТРУДОМІСТКОСТІ І ЗАРОБІТНОЇ ПЛАТИ**  
**до об'єктного кошторису № 06-01**

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.							
06-01-01	Водопостачання	<u>0.11426</u> 8,346	<u>0.01540</u> 1,243	<u>0.03148</u> 2,861	<u>0.00058</u> 0,051	<u>-</u> -	<u>0.16172</u> 12,501	<u>0.01635</u> 2,044	<u>0.17807</u> 14,545
06-01-02	Влаштування каналізації	<u>0.25343</u> 19,101	<u>-</u> -	<u>0.02854</u> 2,424	<u>0.00719</u> 0,642	<u>-</u> -	<u>0.28916</u> 22,167	<u>0.02892</u> 3,619	<u>0.31808</u> 25,786
	Разом :	<u>0.36769</u> 27,447	<u>0.01540</u> 1,243	<u>0.06002</u> 5,285	<u>0.00777</u> 0,693	<u>-</u> -	<u>0.45088</u> 34,668	<u>0.04527</u> 5,663	<u>0.49615</u> 40,331

Склав \_\_\_\_\_

Перевірів \_\_\_\_\_

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Будівництво розташоване на території ..... області.

Кошторисна документація складена із застосуванням:

- Збірники ресурсних елементних кошторисних норм на монтаж устаткування, технологічних трубопроводів, контроль якості зварних з'єднань. КНУ РЕКНму;
- Збірники ресурсних елементних кошторисних норм на ремонтно - будівельні роботи. КНУ РЕКНр;
- Збірники ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи. КНУ РЕКНб;
- Будівельні матеріали, вироби і конструкції;
- Перевезення ґрунту і сміття;
- Каталог поштучних виробів, конструкцій, типових вузлів і деталей;
- Устаткування і матеріали;

Вартість матеріальних ресурсів і машино-годин прийнято за поточними цінами станом на дату складання документації та за усередненими показниками .

Загальновиробничі витрати розраховані відповідно до показників Додатка 18 Настанови з визначення вартості будівництва

При складанні розрахунків інших витрат прийняті такі нарахування:

- |    |  |       |              |
|----|--|-------|--------------|
| 1  | Кошти на покриття витрат, пов'язаних з інфляційними процесами, визначені з розрахунку закінчення будівництва у |       |              |
| 2. | Прогнозний рівень інфляції в будівництві першого року будівництва, коефіцієнт, Настанова [4.41]                | 1,114 |              |
| 3. | Показник для визначення розміру кошторисного прибутку, Настанова [4.38]  | 8,33  | грн./люд.год |
| 4. | Показник для визначення розміру адміністративних витрат, Настанова [4.39]                                      | 4,37  | грн./люд.год |

Загальна кошторисна трудомісткість	13,74038	тис.люд.год
Нормативна трудомісткість робіт, яка передбачається у прямих витратах	12,294	тис.люд.год
Загальна кошторисна заробітна плата	1134,727	тис.грн.
Середньомісячна заробітна плата на 1 робітника в режимі повної зайнятості (при середньомісячній нормі тривалості робочого часу 173,83 люд.год та розряді робіт 3,8)	13707,89	грн.

Всього за зведеним кошторисним розрахунком:	19701,545	тис.грн.
у тому числі:		
будівельні роботи -	16098,151	тис.грн.
вартість устаткування -	76,425	тис.грн.
інші витрати -	280,045	тис.грн.
податок на додану вартість -	3246,924	тис.грн.

Примітка:

1. Дані про структуру кошторисної вартості будівництва наведені у документі "Підсумкові вартісні параметри".

( назва організації, що затверджує )

### Затверджено (схвалено)

Зведений кошторисний розрахунок в сумі 19701,545 тис. грн.

В тому числі зворотних сум 0 тис. грн.

( посилання на документ про затвердження )

" \_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

### ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА №

#### Станція технічного обслуговування вантажних автомобілів з легким металевим каркасом в с. Княжичі Броварського району Київської області

Складений за поточними цінами станом на 9 листопада 2024 р.

№ Ч.ч	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, 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
<b>Глава 2. Об'єкти основного призначення</b>						
1	02-01	Нове будівництво складської будівлі в с. Княжичі Броварського району Київської області	15172,106	44,902	-	15217,008
<b>Разом по главі 2:</b>			15172,106	44,902	-	15217,008
<b>Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства</b>						
2	04-01	Зовнішні мережі ергопостачання	29,731	-	-	29,731
<b>Разом по главі 4:</b>			29,731	-	-	29,731

1	2	3	4	5	6	7
3	06-01	<b>Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, водовідведення, тепlopостачання та газопостачання</b> Зовнішні інженерні мережі	273,842	28,746	-	302,588
		<b>Разом по главі 6:</b>	273,842	28,746	-	302,588
		<b>Разом по главах 1-7:</b>	15475,679	73,648	-	15549,327
		<b>Разом по главах 1-8:</b>	15475,679	73,648	-	15549,327
		<b>Разом по главах 1-9:</b>	15475,679	73,648	-	15549,327
4	Настанова [4.32]	<b>Глава 10. Утримання служби замовника та інжинірінгові послуги</b> Кошти на здійснення технічного нагляду	-	-	20,000	20,000
		<b>Разом по главі 10:</b>	-	-	20,000	20,000
5	Настанова [4.34]	<b>Глава 12. Проектні, вишукувальні роботи, експертиза та авторський нагляд</b> Вартість проектних робіт з урахуванням авторського нагляду (Договір)	-	-	200,000	200,000
		<b>Разом по главі 12:</b>	-	-	200,000	200,000
		<b>Разом по главах 1-12:</b>	15475,679	73,648	220,000	15769,327
	Настанова [4.38]	Кошторисний прибуток (П)	114,457	-	-	114,457
	Настанова [4.39]	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)	-	-	60,045	60,045
	Розрахунок N П-145	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І)	508,015	2,777	-	510,792
		<b>Разом</b>	16098,151	76,425	280,045	16454,621
	Настанова [4.43]	Податок на додану вартість	-	-	3246,924	3246,924

1	2	3	4	5	6	7
		<b>Всього по зведеному кошторисному розрахунку</b>	16098,151	76,425	3526,969	19701,545

Керівник проектної організації \_\_\_\_\_

Головний інженер проекту  
(Головний архітектор проекту) \_\_\_\_\_

Керівник відділу \_\_\_\_\_

## Список використаної літератури

1. ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель».
2. ДБН В.2.2-43:2021 Будівлі та споруди. Складські будівлі. Основні положення
3. ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва».
4. ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд».
5. ДБН В.2.2-9:2018 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення. Зі Зміною № 1
6. Посібник «Охорона праці на автосервісах» / Під ред. С.І. Гриценка. – Київ: Основа, 2021.
7. «Енергозбереження на підприємствах автосервісу: сучасні тенденції» // Журнал «Будівництво та дизайн», №3, 2022.
8. Кривенко П.Л. «Системи вентиляції та очищення повітря на станціях технічного обслуговування» // Науково-технічний збірник, 2021.
9. ДСТУ 8855:2019 Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності)
10. ДБН А.2.2-3-2014 «Склад та зміст проектної документації на будівництво»
11. Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України (01 березня 2018 року N 46).
12. Закон України «Про Державний бюджет України на 2018 рік» від 07.12.2017 р. № 2246-VIII.
13. ДСТУ Б А.2.4-7:2009 «Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень».
14. ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи».
15. ДБН В.2.6-198:2022 «Сталеві конструкції. Норми проектування»
16. ДСТУ-НВ EN 1993-1-1:2010 «Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд»
17. Металеві конструкції: Загальний курс: Підручник для вищих навчальних закладів. Нілов О.О., Пермяков В.О., Шимановський О.В., Білик С.І., Лаврінченко Л.І., Белов І.Д., Володимирський В.О. Видання 2-е, перероблене і доповнене / Під загальною редакцією О.О. Нілова та О.В.Шимановського. К.: Видавництво «Сталь», 2010. — 869 с, рис. 408, табл. 138

					Пояснювальна записка	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

18. ДСТУ Б В.1.2-3:2006 «Прогини і приміщення».
19. ДСТУ-Н Б EN 1993-1-1:2010. Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд
20. Шаповалов В.О. «Аналіз впливу гофрованих стінок на стійкість сталевих конструкцій» // Вісник будівельної науки, 2019.
21. ДБН В.2.1-10-2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення . – К.: Мінрегіонбуд України, 2018 - 36с. – Чинні від 01.01.2019.
22. Бойко І.П. Основи і фундаменти: Методичні вказівки до виконання курсової роботи / Уклад. І.П.Бойко, А.О.Олійник, А.М.Ращенко та ін. - К.: КНУБА, 2007. - 92с.
23. Корнієнко М.В. Основи і фундаменти. Навчальний посібник. - К.: КНУБА. 2003. - 110с.
24. Посібник з розробки проектів організації будівництва і проектів виконання робіт (до ДБН А.3.1-5-96. "Організація будівельного виробництва"). Частина 1. Технологічна та виконавча документація. – Київ: Укрархбудінформ, - 52 с.
25. ДБН Д.2.2-9-99. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. – Київ, 2000 р.
26. Технология и организация строительного производства: Учеб. для техникумов / Н.Н. Данилов, С.Н. Булгаков, М.П. Зимин; Под ред. Н.Н. Данилова. – М.: Стройиздат, 1998. – 752 с.: ил.
27. Шилов Е.Й., Гойко А.Ф., Гриценко О.С. та ін. Складання кошторисної документації за допомогою укрупнених показників: Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2004. – 152 с.
28. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва об'єктів.
29. Гойко А.Ф., Ізмайлова К.В., Куліков П.М. Економіка будівництва. Навчальний посібник / За загальною редакцією д.е.н., професора П.М. Кулікова. – К. КНУБА. 2013 – 139 с.
30. ДБН В. 2.5-28-2006. Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне та штучне освітлення.
31. ДБН В.1.1-7-2002. Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва.
32. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультра-звуку та інфразвуку.

					Пояснювальна записка	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

33. ДСН 3.3.6.039-99. Санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації.
34. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату приміщень.
35. НПАОП 40.1-1.21-98. Правила безпечної експлуатації електро-установок споживачів.
36. НПАОП 0.00-1.01-07. Правила будови і безпечної експлуатації вантажопіднімальних кранів.
37. НАПБ А.01.001-2004. Правила пожежної безпеки в Україні.
38. В.В. Сафонов, В.І. Русін, Б.М. Коржик, О.Г. Вільсон, Л.М. Діденко, Д.В. Зеркалов, О.О. Чуканов, Ю.А. Гасило, Ю.В. Богданов. Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей: Навчальний посібник. – Київ: Основа, 2001. – 336 с.
39. Вільсон О. Г. Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці» в дипломних проектах (роботах) спеціалістів та магістрів інженерно-будівельних спеціальностей. К., - 2012.

					Пояснювальна записка	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		