

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Будівельний факультет

Кафедра металевих і дерев'яних конструкцій

(повна назва випускової кафедри)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри

д.т.н., проф. Білик С.І.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

на тему:

Енергонезалежний завод повного циклу виготовлення

електрокарів у м. Київ

Галузь знань:

19 Архітектура та будівництво»

Спеціальність:

192 Будівництво та цивільна  
інженерія

Освітньо-професійна програма:

«Промислове і цивільне  
будівництво»

IV курс, група ПЦБ-20-6

Здобувач:

Монько Є.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник

Цюпин Є.І.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Колякова В.М.

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ 2024

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: будівельний  
Кафедра: металевих і дерев'яних конструкцій  
Ступінь вищої освіти: бакалавр  
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)  
Галузь знань: 19 – Архітектура та будівництво»  
Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна інженерія  
Освітньо-професійна програма: «Промислове і цивільне будівництво»

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Завідувач кафедри металевих  
і дерев'яних конструкцій  
д.т.н., проф. Білик С.І.

“9” травня 2024 року

**З А В Д А Н Н Я  
НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»**

Здобувач(ка) Монько Євгеній Олександрович  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи Енергонезалежний завод повного циклу  
виготовлення електрокарів в м. Київ

керівник роботи Цюпин Євген Іванович, асистент  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “9” травня 2024 року № 755/2

2. Термін подання роботи здобувачем 12 червня 2024 року

3. Вихідні дані:

- основні об'ємно-планувальні та конструктивні характеристики будівлі або споруди;
- завдання керівника кваліфікаційної роботи на спеціальну частину;
- паспорт кваліфікаційної роботи здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»;
- методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи (до кожного розділу).

4. Перелік розділів основної частини кваліфікаційної роботи:

Вступ

- 1) Архітектурно-планувальні рішення
- 2) Будівельні конструкції
- 3) Основи і фундаменти
- 4) Технологія і організація будівництва
- 5) Охорона праці та навколишнього середовища
- 6) Економіка будівництва
- 7) Спеціальна частина
- 8) Висновки
- 9) Список використаних джерел

## 5. Об'єм основної частини та графічних додатків кваліфікаційної роботи

№ розділу	Найменування розділів кваліфікаційної роботи	Об'єм основної частини (аркушів ф. А4)	Об'єм графічних додатків (креслень) (аркушів ф. А1)
1	Архітектурно-планувальні рішення: - фасад; - плани поверхів; - розріз.	≤ 8	1
2	Будівельні конструкції: (залізобетонні / металеві / дерев'яні / кам'яні)	≤ 10	0,5
3	Основи і фундаменти	≤ 10	0,5
4	Технологія і організація будівництва		
4.1	Технологічна карта	≤ 10	1
4.2	Календарний графік будівництва	≤ 10	1
5	Охорона праці та навколишнього середовища	≤ 5	
6	Економіка будівництва	≤ 10	
7	Спеціальна частина	≤ 15	2
8	Висновки	1	
9	Список використаних джерел	1	
	Разом:	≤ 80	6

## 6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
АР	Чирва Т.Л.		
БК	Цюпин Є.І.		
ОіФ	Ращенко А.М.		
ТБ і ОргБ	Поколенко В.О.		
ОПтаНС	Касьянова О.М.		
ЕБ	Лисиця Н.В.		
СЧ	Цюпин Є.І.		

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_ 11 травня 2024 року \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапу роботи	Примітка
1	Вступ		
2	Архітектурно-планувальні рішення		
3	Будівельні конструкції		
4	Основи і фундаменти		
5	Технологія і організація будівництва		
6	Охорона праці та навколишнього середовища		
7	Економіка будівництва		
8	Спеціальна частина		
9	Висновки, список використаних джерел		
10	Попередній захист кваліфікаційної роботи		
11	Рецензування кваліфікаційної роботи		
12	Захист кваліфікаційної роботи	з 15.06.2023	

Здобувач(ка)

( підпис )

**Монько Є.О.**

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

( підпис )

**Цюпин Є.І.**

(прізвище та ініціал)

## Anti-Plagiarism v-15.257

**Максимальное совпадение с одним документом 13.0%**

Словари проверки: en\_US, ru\_RU, ua\_UA. **Ошибок в документах: 14%**

ID: 131037 Название: Енергонезалежний завод повного циклу виготовлення електрокарів у м. Київ Добавлено в БД: 2024-06-17 Авторы: Менько Є.О. Руководители: Цюпин Є.І. Консультанты: Опоненты:	Документ		Суммарное совпадение по Базе Данных	
	Символы	Лексемы	Символы	Лексемы
	21134	268	5121 (24%)	62 (23%)

### Источник плагиата

ID	Описание	Наличие плагиата в документе	
		Символы	Лексемы
116432	Название: Виробнича будівля деревообробної промисловості в м.Києві на основі ВІМтехнологій Добавлено в БД: 2023-06-15 Авторы: Шкадіна В.О. Руководители: Цюпин Є.І. Консультанты: Опоненты:	2695 (13.0%)	23 (9.0%)
130066	Название: Одноповерховий спортивно-оздоровчий комплекс в сталевому каркасі Добавлено в БД: 2024-06-13 Авторы: Власенко Лідія Петрівна Руководители: Тонкачєєв Віталій Геннадійович Консультанты: Опоненты:	2434 (12.0%)	20 (7.0%)

## ЗМІСТ

<i>ВСТУП.....</i>	<i>5</i>
<i>АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ.....</i>	<i>6</i>
<i>1.1 ВИХІДНІ ДАНІ.....</i>	<i>7</i>
<i>1.2. ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ.....</i>	<i>8</i>
<i>1.3. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ.....</i>	<i>9</i>
<i>БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ.....</i>	<i>14</i>
<i>ВИХІДНІ ДАНІ.....</i>	<i>15</i>
<i>ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ.....</i>	<i>27</i>
<i>ВИХІДНІ ДАНІ.....</i>	<i>28</i>
<i>ХАРАКТЕРИСТИКА БУДІВЕЛЬНОЇ ПЛОЩАДКИ.....</i>	<i>29</i>
<i>ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА МАЙДАНЧИКА.....</i>	<i>30</i>
<i>ГЕОТЕХНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТІВ ОСНОВИ.....</i>	<i>31</i>
<i>ЗВЕДЕНА ТАБЛИЦЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ҐРУНТІВ.....</i>	<i>32</i>
<i>ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНИЙ РОЗРІЗ.....</i>	<i>33</i>
<i>ВИЗНАЧЕННЯ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ ПАЛІ.....</i>	<i>34</i>
<i>РОЗРАХУНОК ОСІДАННЯ.....</i>	<i>36</i>
<i>ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ.....</i>	<i>38</i>
<i>БУДІВНИЦТВА.....</i>	<i>38</i>
<i>ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА МОНТАЖ ПОКРИТТЯ.....</i>	<i>39</i>
<i>ЗАГАЛЬНІ РІШЕННЯ ПО ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА.....</i>	<i>48</i>
<i>ВИБІР МЕТОДІВ ВИКОНАННЯ РОБІТ ПО ЗВЕДЕННЮ БУДІВЛІ....</i>	<i>49</i>
<i>ВИЗНАЧЕННЯ ОБСЯГІВ ОСНОВНИХ РОБІТ.....</i>	<i>51</i>

<i>ВСТУП.....</i>	<i>56</i>
<i>АНАЛІЗ ШКІДЛИВИХ ТА НЕБЕЗПЕЧНИХ ВИРОБНИЧИХ .....</i>	<i>57</i>
<i>ФАКТОРІВ.....</i>	<i>57</i>
<i>ВИСНОВОК.....</i>	<i>61</i>
<i>КОШТОРИСНА ДОКУМЕНТАЦІЯ.....</i>	<i>64</i>
<i>СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА .....</i>	<i>73</i>

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		4

## ВСТУП

У сучасному будівництві металеві конструкції займають особливе місце завдяки своїм унікальним властивостям та широкому спектру застосування. В умовах швидкого розвитку міст, зростання чисельності населення та необхідності будівництва масштабних інфраструктурних об'єктів, метал стає невід'ємним матеріалом для створення надійних, довговічних та екологічно безпечних споруд. Використання металевих конструкцій дозволяє значно скоротити час будівництва, зменшити витрати на матеріали та забезпечити високу якість виконання робіт.

Металеві конструкції вирізняються високою міцністю, стійкістю до механічних пошкоджень та впливу несприятливих кліматичних умов, що робить їх ідеальним вибором для зведення будівель будь-якої складності та призначення – від промислових об'єктів до житлових будинків та хмарочосів. Завдяки своїм характеристикам, металеві конструкції також активно використовуються у будівництві мостів, стадіонів, аеропортів та інших великих інфраструктурних проєктів.

Окрім того, метал є екологічно чистим матеріалом, який можна багаторазово переробляти без втрати його властивостей, що відповідає сучасним тенденціям сталого розвитку та зменшення впливу будівельної галузі на навколишнє середовище. Сучасні технології обробки та монтажу металевих конструкцій дозволяють звести до мінімуму енергетичні витрати та викиди, що робить цей матеріал ще більш привабливим для використання.

Таким чином, використання металевих конструкцій у будівництві є надзвичайно актуальним і перспективним напрямом, який відповідає вимогам часу та дозволяє вирішувати найскладніші архітектурні та інженерні завдання.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		5

# *Архітектурно-планувальні рішення*

Консультант \_\_\_\_\_ (Чирва Т.Л.)

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		6

## 1.1 ВИХІДНІ ДАНІ

Нове будівництво енергонезалежного заводу повного циклу виготовлення електрокарів передбачено в м. Києві. Територія має майже рівний рельєф з легким нахилом на південний схід. В цьому районі немає сейсмічної активності, і не відбувалось затоплень, зсувів, провалів або ерозії.

Клас наслідків (відповідальності) будинку – СС2;

Ступінь вознесіюкості будинку – IV;

Категорія відповідальності конструкцій та їх елементів:

колони каркасу – А;

прогони – Б;

площадки –Б;

Строк експлуатації будинку – 60 років;

Кліматичний район будівництва – I (згідно ДБН В.2.6-31:2021), це опис характеризує помірно-континентальний клімат, де зима вважається відносно м'якою, а літо теплим;

Розрахункова температура зовнішнього повітря – 22 °С;

Розрахункова температура внутрішнього повітря + 20 °С;

Характеристичне снігове навантаження:  $S_0 = 1550$  Па (ДБН В.1.2 2:2006);

Характеристичне вітрове навантаження:  $w_0 = 370$  Па (ДБН В.1.2 2:2006);

Товщина стінки ожеледі:  $b = 19$  мм (ДБН В.1.2-2:2006);

Вітрове навантаження при ожеледі:  $W_B = 160$  Па (ДБН В.1.2 2:2006);

Глибина промерзання ґрунту – 1,0 м;

Сейсмічність району – 5 балів (за шкалою MSK-64, карта ЗСР-2004 С).

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Зм.	Кл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		7

## 1.2. ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Проектується окремостояча, каркасна, одноповерхова будівля зі сталевого каркасу, вона має прямокутну форму із розмірами: 30x114м в плані та загальною площею 3420 м<sup>2</sup>.

За позначку 0,000 проекту прийнято рівень чистої підлоги 1-го поверху. Загальна висота – 15 м.

Освітлення виконане компоновано із залученням штучного обладнання, а саме: енергозберігаючі світлодіодні світильники.

Призначення проекту – енергонезалежний завод повного циклу виготовлення електрокарів. Кількість прольотів – 1, довжиною – 30 м. Довжина будівлі – 114 м. Крок зовнішнього та внутрішнього ряду колон – 6 м. Будівля включає санітарно-технічні та адміністративні приміщення.

Для виконання вимог з планувальних рішень, на всій площині покрівлі будуть встановлені сонячні панелі, із дотриманням вимог щодо облаштування вентиляції та Закону України «Про альтернативні джерела енергії». Відмітка низу кровляної конструкції – 10,700 м.

Проектом передбачено також місця для паркування як вантажних автомобілей так і окремих паркінг для робітників. Водовідведення з даху будівлі зовнішній. Адміністративні та технічні приміщення будівлі проектується в осях А-Б1. Відмітка чистої підлоги +0,000, висота 3м.

Площа забудови об'єкта, кв. м.	3420
Площа фасаду, кв. м.	4320
Об'єм головного корпусу, куб. м.	51300

Зм.	Кл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

### 1.3. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ

#### Фундаменти

Фундаменти – бурин'єкційні палі, які мають діаметр 620 мм. Ці палі об'єднуються стовпчастим ростверком, який має висоту 1 метр та товщину плитної частини 1.5 мм. Верхня точка ростверку знаходиться на відмітці -0.8 метра. Під ростверком передбачена бетонна подушка товщиною 100 мм. Навколо будівлі передбачено бетонну відмостку. Кріплення колон до фундаменту – жорстке.

#### Колони

Несучі колони з металу, висотою 10,7 м. Колони промислової будівлі складаються із зварного двотавра.

#### Зовнішні стіни

Фасади будівлі складаються зі стінових панелей типу "сандвіч", які мають утеплювач в середині. Товщина цих панелей становить 200 мм. Зовнішні стіни будівлі прийняті відповідно до теплотехнічного розрахунку.

#### Покриття

Покриття будівлі з металевих ферм прольотом 30м, та висотою 4.2м. Каркас виробничої будівлі складається з колон, ферм і в'язей, які з'єднуються за допомогою зварювання. Покриття цієї будівлі виконане з сандвіч-панелей та допоміжного металевого каркасу для кріплення.

#### Покрівля

Покрівля має такі шари:

- Наплавлений рубероїдний килим
- Мінераловатні плити
- Пароізоляція
- Допоміжні металеві каркаси

#### Конструктивні елементи

Під час використання та монтажу будівлі, її стійкість у різних напрямках забезпечується за допомогою рам, які працюють у поперечному та поздовжньому напрямках, а також встановленням вертикальних та горизонтальних в'язей.

#### Вікна та двері

Для заповнення дверних отворів передбачено використання металевих дверей. Розміри одних дверей – 2,4x2,2 метри. Для природного освітлення цеху планується встановлення вікон розміром 6x3.6 метра вздовж будівлі.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		9

### **Ворота**

Для в'їзду вантажного та автомобільного транспорту планується встановлення воріт-металевих секційних з вертикальним підйомом та утепленням. Розміри воріт – 5x4,9 метра. Вихід на покрівлю передбачено через вертикальну пожежну драбину шириною 600 мм. Драбини влаштовані так, щоб можна було мати доступ в разі пожежі.

### **Підлога**

Підлога першого поверху складається із ущільненого ґрунту, щебню, бетону та наливної підлоги.

### **Обладнання**

За проектом енергонезалежного заводу повного циклу виготовлення електрокарів планується встановлення стрічкового конвеєру.

## **1.4 ІНЖЕНЕРНІ КОМУНІКАЦІЇ**

### **Опалювання**

Опалювання і гаряче водопостачання запроектоване з автономних встановлених теплових насосів з розводкою по цеху, які працюють за принципом «ґрунт-повітря» та «ґрунт-вода». Приладами опалювання є радіатори.

### **Водопостачання**

Вода по цеху подається від внутрішніх магістральних свердловин, які працюють від теплових насосів.

### **Каналізація**

Каналізаційні системи будуються до внутрішньотериторіальної центральної лінії, при цьому вони з'єднуються зі спеціальними колодязями внутрішньоквартальної каналізації. З заводів відводяться окремі випуски для хозфекальної та дощової каналізації.

### **Енергопостачання**

Енергопостачання до заводу виконується завдяки встановленим сонячним панелям, які генерують енергію та зберігають в батареях. Сонячні панелі встановлені на даху заводу.

## **1.4. ТЕПЛОТЕХНІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ОГОРОДЖУЮЧИХ КОНСТРУКЦІЙ**

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		10

### Теплотехнічний розрахунок стіни:

Сендвіч-панель з мінераловатним утеплювачем - 200мм

Оцинкована сталь EN10147 - 1 мм  
 Мінераловатний утеплювач - 200 мм  
 Оцинкована сталь EN10147 - 1 мм



№ шару	Найменування шару	Товщина $\delta$ , м	Теплопровідність $\lambda$ , Вт/(м·К)	Теплозасвоєння, $s$ Вт/(м <sup>2</sup> ·К)
1	Оцинкована сталь EN10147	0.001	58	126.5
2	Мінераловатний утеплювач	0.200	0,066	0.87
3	Оцинкована сталь EN10147	0.001	58	126.5

Опір теплопередачі стіни розраховується за формулою:

$$R_{\Sigma пр} = \frac{1}{\alpha_B} + \sum_{i=1}^n R_i + \frac{1}{\alpha_H}$$

Де  $\alpha_B$  і  $\alpha_H$  - коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь стіни, які приймаються згідно ДБН В.2.6-31:2021 (минулий ДБН В.2.6-31:2006) «Теплова ізоляція будівель». Для району м. Київ  $\alpha_B = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$  ,  $\alpha_H = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$

$R_i$  - термічний опір окремого шару стіни  $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ .

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}$$

$\lambda_i$  - теплопровідність матеріалу і-го шару стіни в розрахункових умовах експлуатації,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$

$$R_{1,3} = \frac{0,001}{58} = 1,724 (\text{м}^2 \cdot \text{К})/\text{Вт}$$

$$R_2 = \frac{0,2}{0,066} = 3,03 (\text{м}^2 \cdot \text{К})/\text{Вт}$$

Обчислимо теплову інерцію огорожувальної конструкції:

Зм.	Кл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Арк.

11

$$D = R_1 s_1 + R_2 s_2 + R_3 s_3 = 1.724 * 126.5 + 3.03 * 0.87 + 1.724 * 126.5 = 438.8 > 1.5$$

Таким чином, найменше можливе значення опору теплопередачі стіни промислової будівлі становить  $R_{q \min} = 1,7 \text{ м}^2\text{К/Вт}$ , відповідно (таблиця 2 ДБН В.2.6-31:2021)

Опір теплопередачі стіни розраховуємо за формулою:

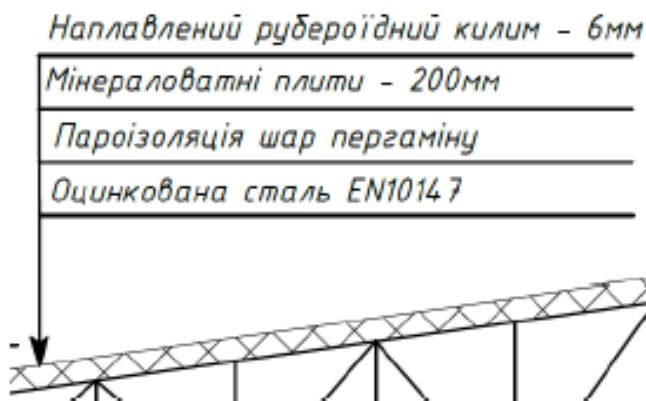
$$R_{\Sigma \text{пр}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,001}{58} + \frac{0,2}{0,066} + \frac{0,001}{58} + \frac{1}{23} = 3,18 \text{ м}^2 * \text{К/Вт}$$

ВИСНОВОК:

Оскільки  $R_{\Sigma \text{пр}} = 3,18 \text{ м}^2 * \text{К/Вт} > R_{q \min} = 1,7 \text{ м}^2\text{К/Вт}$ , то умова і запроектована стіна відповідає вимогам.

### Теплотехнічний розрахунок покриття:

Конструкція покриття:



№ шару	Найменування шару	Товщина $\delta$ , м	Теплопровідність $\lambda$ , Вт/(м·К)
1	Тришаровий рубероїдний килим	0.006	0,17
2	Мінераловатні плити	0.400	0,04
3	Пароізоляція	-	-
4	Оцинкована сталь EN10147	0.001	43

$$R_{\Sigma \text{пр}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,018}{0,17} + \frac{0,006}{0,17} + \frac{0,2}{0,04} + \frac{0,001}{43} + \frac{1}{23} = 10,29 \text{ м}^2 * \text{К/Вт}$$

Згідно ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель», додатку А, в м. Київ відноситься до I температурної зони. Відповідно до табл. 3 ДБН В.2.6-31:2021

Зм.	Кл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Арк.

12

(минулий ДБН В.2.6-31:2006) мінімально допустимий опір теплопередачі для м. Київ складає  $R_{q.min} = 6.0 \text{ м}^2 * \text{К/Вт}$

$$R_{\Sigma пр} = 10,29 \text{ м}^2 * \text{К/Вт} > 6.0 \text{ м}^2 * \text{К/Вт}$$

Оскільки  $R_{\Sigma пр} = 10,29 * \frac{\text{К}}{\text{Вт}} > R_{q min} = 6,0 \text{ м}^2\text{К/Вт}$ , то умова і запроєктоване перекриття відповідає вимогам.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		13

# *Будівельні конструкції*

Консультант \_\_\_\_\_ (Цюпин Е.І.)

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Зм.	Кл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		14

## Вихідні дані

Проектом передбачено розрахунок та конструювання каркасону заводу прольотом 30м. Крок рам дорівнює кроку колон і складає 6м. Колони із звареного двутавра.

Розрахункова схема складається із колон та ферм, що поєднуються в просторову модель будівлі з кроком 6м. Загальні розміри в осях 114х30 м, площа в осях – 3420 м<sup>2</sup>.

Збір навантаження на покрівлю показано в таблиці, що знаходиться нижче.

### Збір навантажень

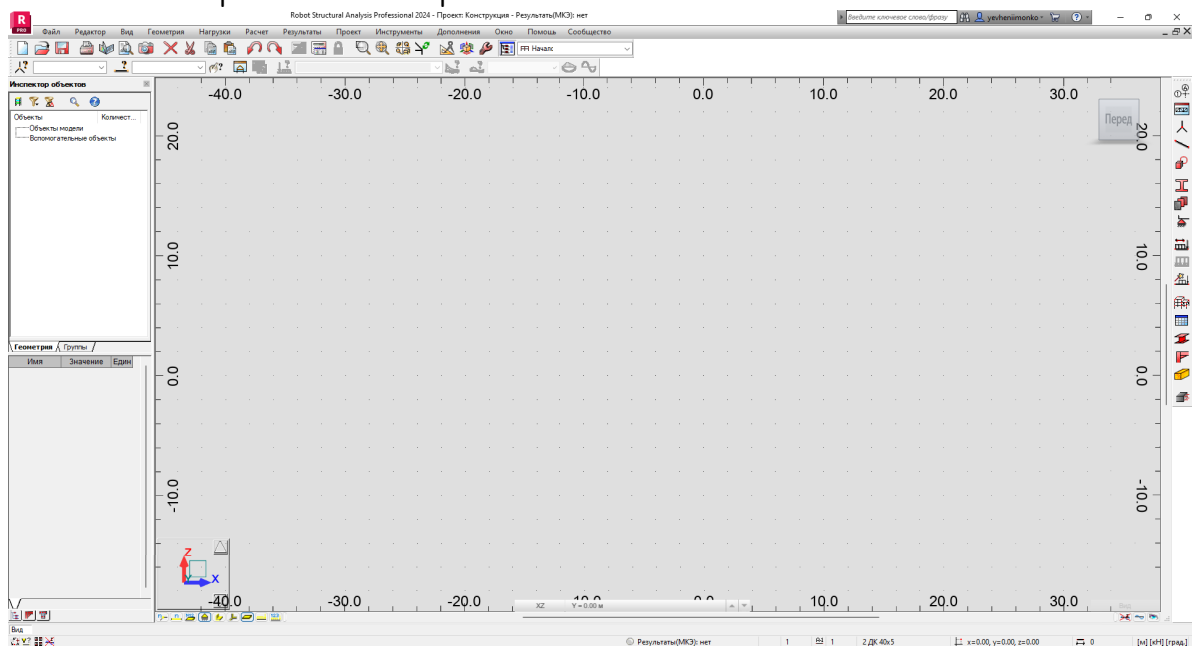
#### Збір навантажень на покрівлю, кПа

Елемент покрівлі	Розрахункове граничне навантаження за другою групою граничних станів	Коефіцієнт надійності за граничним навантаженням	Розрахункове граничне навантаження за першою групою граничних станів
<i>Навантаження від власної ваги конструкції покриття (постійні):</i>			
Сонячні панелі	0,123	1,05	0,129
Каркас для кріплення сонячних панелей)	0,11	1,05	0,115
Гідроізоляція (наплавлений рубероїдний килим)	0,16	1,2	0,21
Утеплювач – жорсткі мінераловатні плити (t=400 мм, ρ = 50 кг/м <sup>3</sup> )	0,89	1,3	0,64
Пароізоляція (один шар пергаміну)	0,05	1,3	0,06

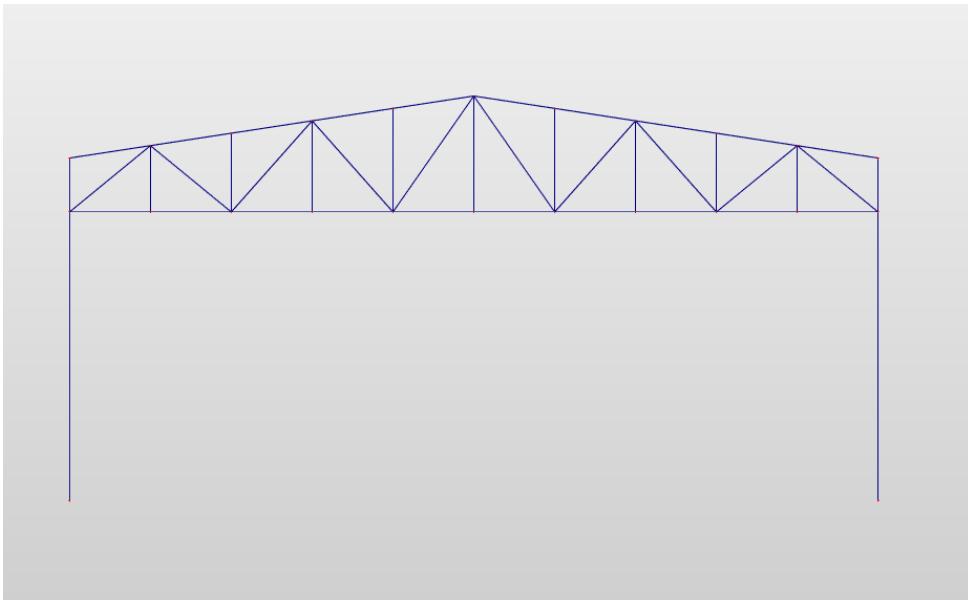
						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		15

Сталевий профільований настил	0,09	1,05	0,09
<b>Разом g:</b>	<b>1,023</b>		<b>1,244</b>
<i>Тимчасове навантаження (довготривале):</i>			
Технологічне навантаження	0,433	1,2	0,516
<i>Тимчасове навантаження (короткотривале):</i>			
Снігове навантаження s (м. Київ, термін експлуатації будівлі прийнято 60 років)	0,84		1,612

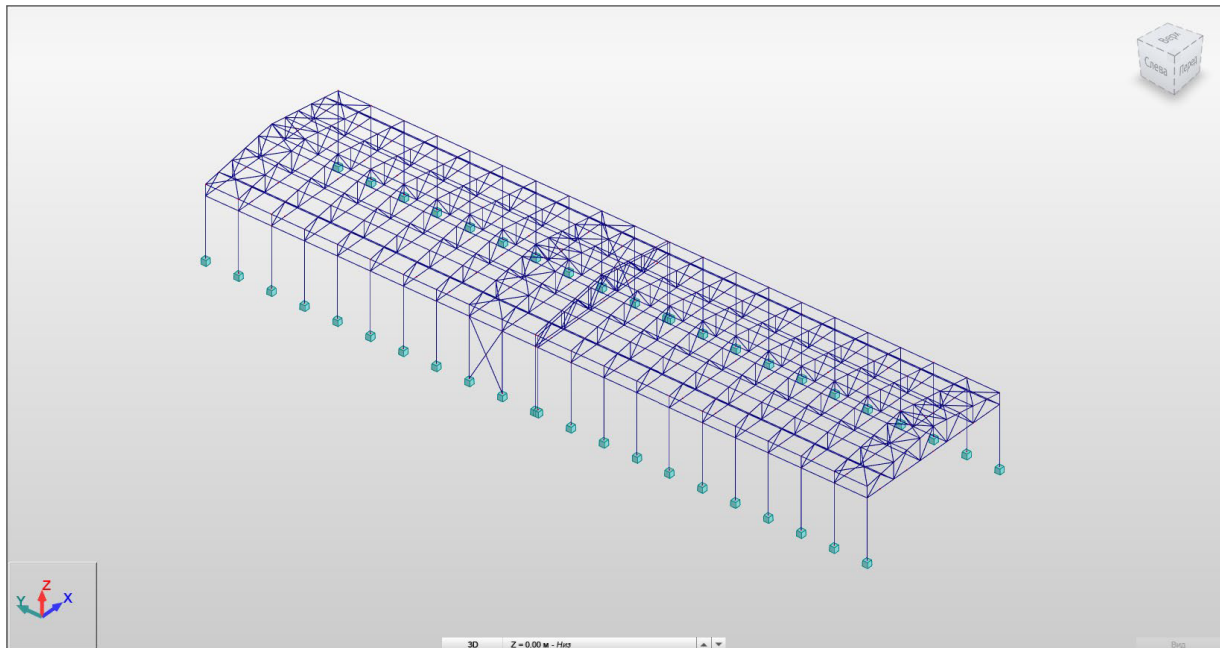
1. Запуск ліцензовану версію ПК Robot Structural Analysis Professional 2024 та створюємо новий проект.



1. Створюємо розрахункову схему рамного поперечника.



2. Створюємо просторову модель за допомогою лінійного копіювання рамного поперечника з кроком 6м та додаванням в'язей.



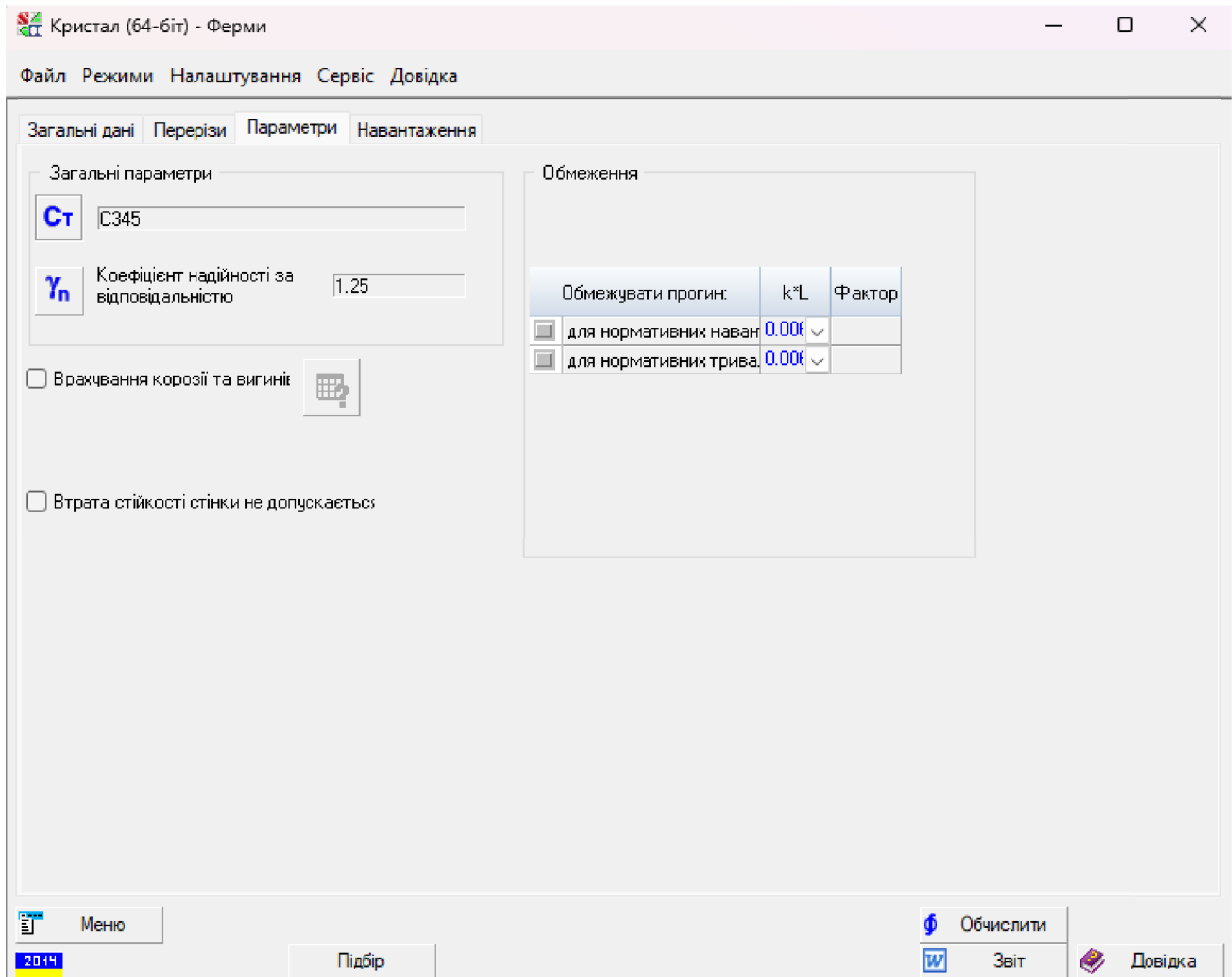
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Арк.

17

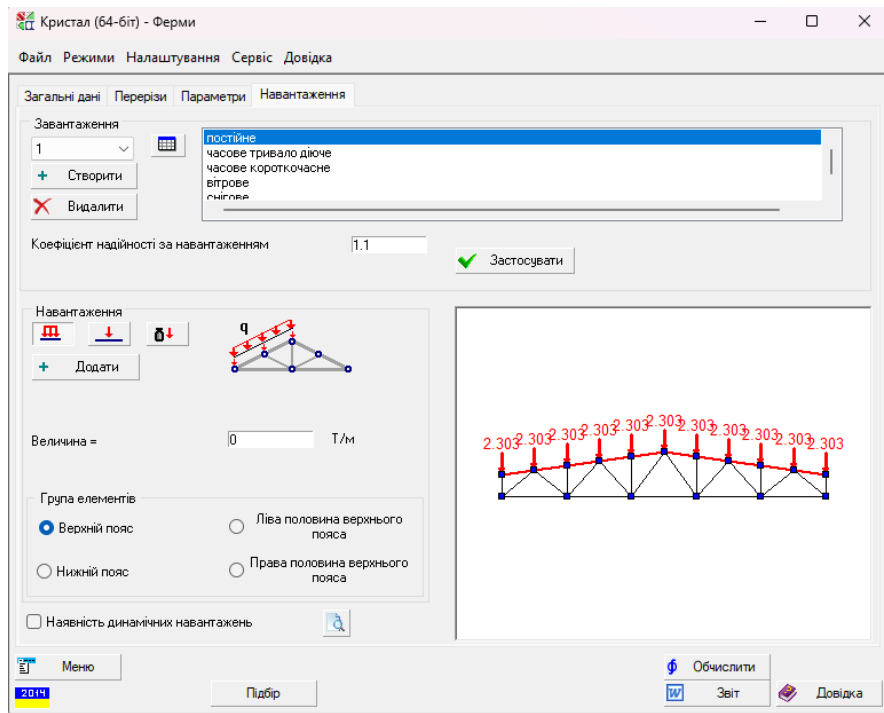
3. Запускаємо паралельно ліцензований комплекс Kristall, та задаємо конструктивні характеристики ферми, а саме:  $L = 30$  м,  $H = 4.2$  м,  $H_1 = 2$  м,



а також загальні параметри.

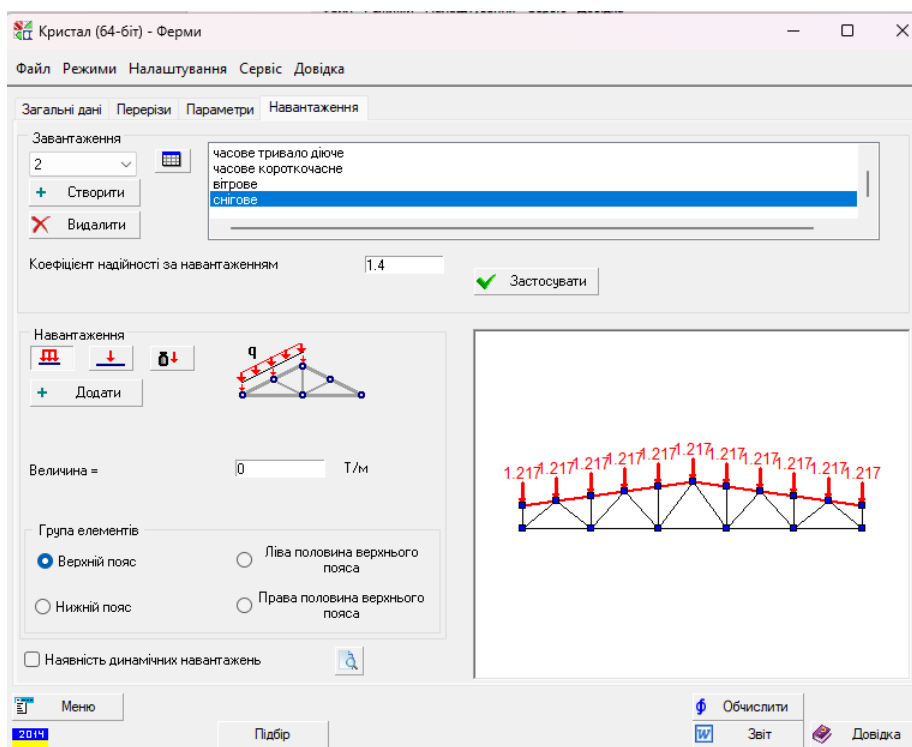
4. Задаємо постійне навантаження від власної ваги за першим і другим граничними станами.

Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

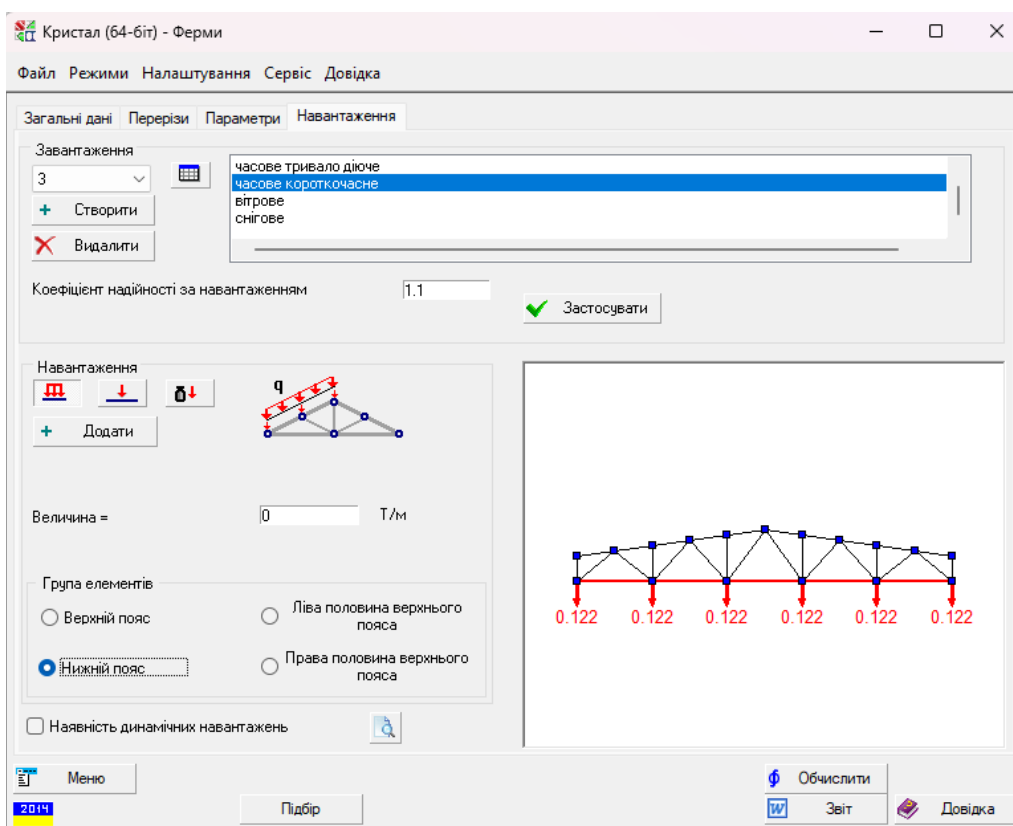


Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

5. Задаємо короткочасне снігове навантаження за першим та другим граничними станами.



6. Тривале технологічне навантаження за першим та другим граничними станами.



Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

## 7. Проводимо підбір перерізів.

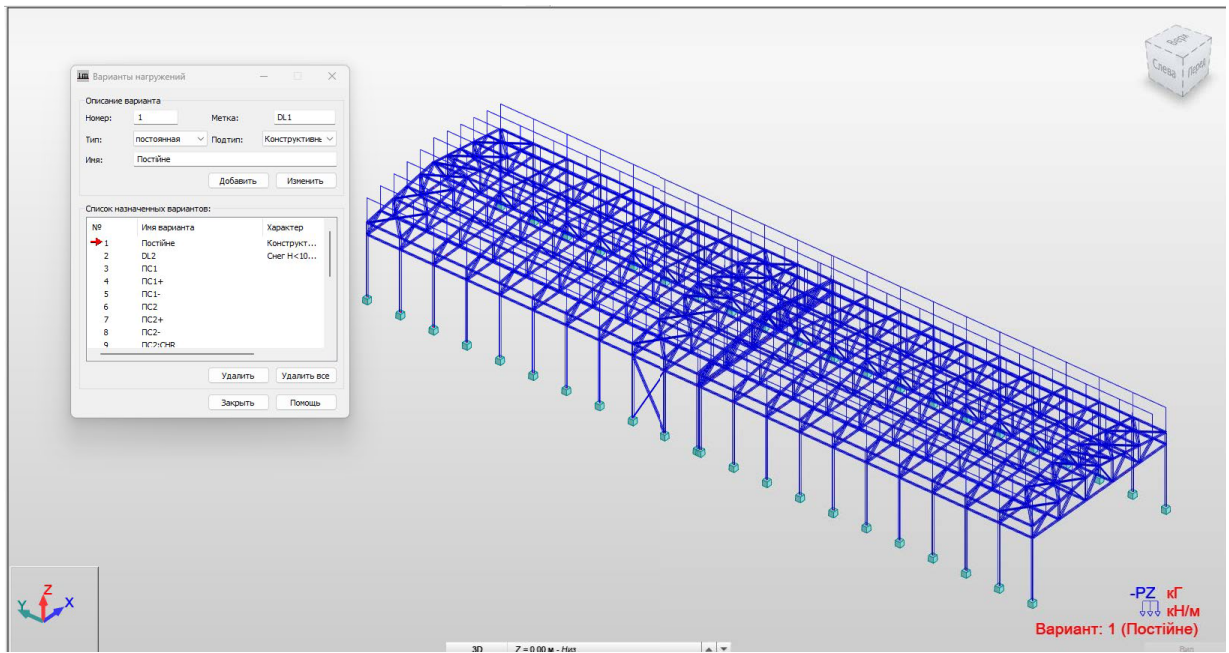
	Вихідний переріз	Результат добору
Переріз верхнього пояса	Труби сталеві прямокутні за ГОСТ 8645-68 140x60x3	Труби сталеві прямокутні за ГОСТ 8645-68 140x80x6
Переріз нижнього пояса	Труби сталеві прямокутні за ГОСТ 8645-68 80x60x4	Труби сталеві прямокутні за ГОСТ 8645-68 70x50x6
Переріз розкосів	Труби сталеві квадратні за ГОСТ 8639-68 60x4	Труби сталеві квадратні за ГОСТ 8639-68 80x4
Переріз стояків	Труби сталеві квадратні за ГОСТ 8639-68 60x4	Труби сталеві квадратні за ГОСТ 8639-68 70x4
Переріз опорних стояків	Труби сталеві квадратні за ГОСТ 8639-68 50x5	Труби сталеві квадратні за ГОСТ 8639-68 45x3
Переріз опорних розкосів	Труби сталеві квадратні за ГОСТ 8639-68 90x5	Труби сталеві квадратні за ГОСТ 8639-68 100x6

## 8. Переглядаємо, що фактори проходять норми та приймаємо остаточні перерізи ферми.

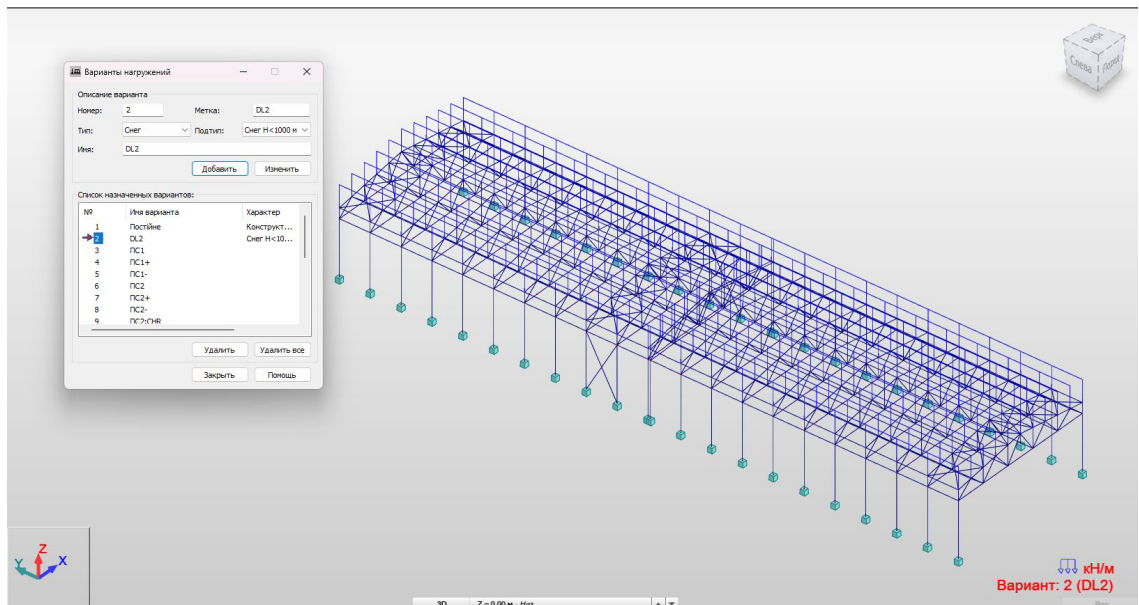
Перевірка	Коефіцієнт
Міцність верхнього пояса	0.512
Стікість верхнього пояса у площині ферми	0.629
Стікість верхнього пояса із площини ферми	0.964
Гнучкість верхнього пояса	0.77
Гранична гнучкість стілки верхнього пояса з унови місцевої стійкості	0.512
Гранична гнучкість зв'язу полиці (попозного листа) верхнього пояса з унови місцевої стійкості	0.26
Міцність нижнього пояса	0.391
Гнучкість нижнього пояса	0.612
Міцність стояків	0.122
Стікість стояків у площині ферми	0.324
Стікість стояків із площини ферми	0.507
Гнучкість стояків	0.776
Гранична гнучкість стілки стояків з унови місцевої стійкості	0.385
Гранична гнучкість зв'язу полиці (попозного листа) стояків з унови місцевої стійкості	0.385
Міцність розкосів	0.382
Стікість розкосів у площині ферми	0.519
Стікість розкосів із площини ферми	0.81
Гнучкість розкосів	0.893
Гранична гнучкість стілки розкосів з унови місцевої стійкості	0.428
Гранична гнучкість зв'язу полиці (попозного листа) розкосів з унови місцевої стійкості	0.428
Міцність опорних розкосів	0.407
Стікість опорних розкосів у площині ферми	0.882
Стікість опорних розкосів із площини ферми	0.882
Гнучкість опорних розкосів	0.792
Гранична гнучкість стілки опорних розкосів з унови місцевої стійкості	0.344
Гранична гнучкість зв'язу полиці (попозного листа) опорних розкосів з унови місцевої стійкості	0.344
Міцність опорних стояків	0.256
Стікість опорних стояків у площині ферми	0.741
Стікість опорних стояків із площини ферми	0.741
Гнучкість опорних стояків	0.858
Гранична гнучкість стілки опорних стояків з унови місцевої стійкості	0.302
Гранична гнучкість зв'язу полиці (попозного листа) опорних стояків з унови місцевої стійкості	0.302

Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

9. Повертаємося до ПК Robot Structural Analysis Professional 2024 та задаємо перерізи ферми і задаємо постійне навантаження.

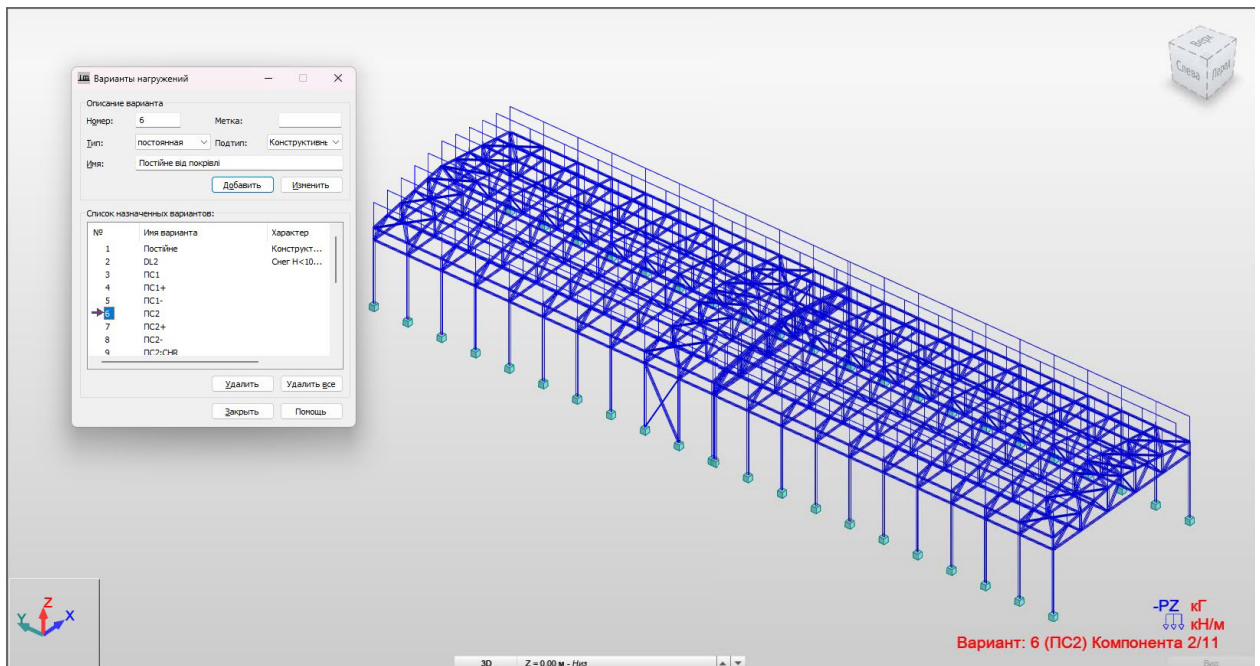


10. Задаємо снігове навантаження.



Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

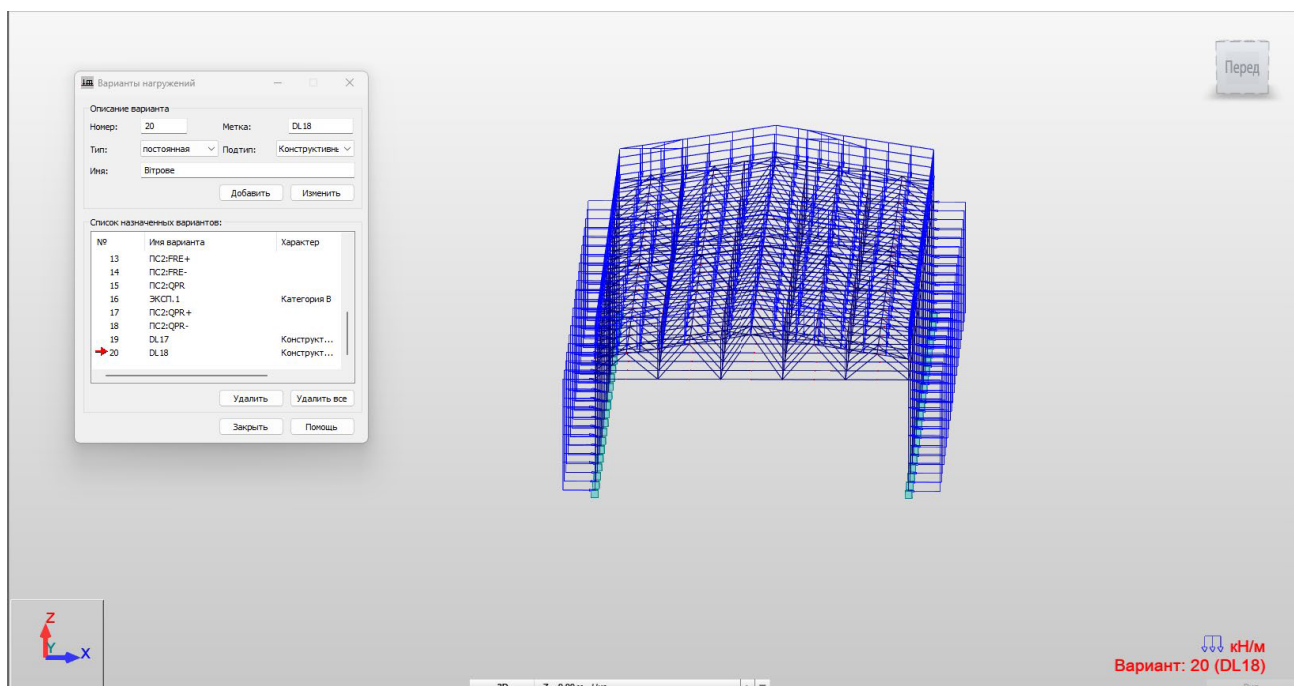
## 11. Задаємо постійне навантаження від покрівлі за першим та другим гранич-



ними станами.

## 12. Задаємо вітрове навантаження за першим та другим граничними ста-

нами.



Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Арк.

23

13. Проводимо розрахунок та змінюємо перерізи елементів.

EN 1993-1:2005/A1:2014 - Проверка группы ( PC1 ) 1 Здо5

Результаты    Сообщения

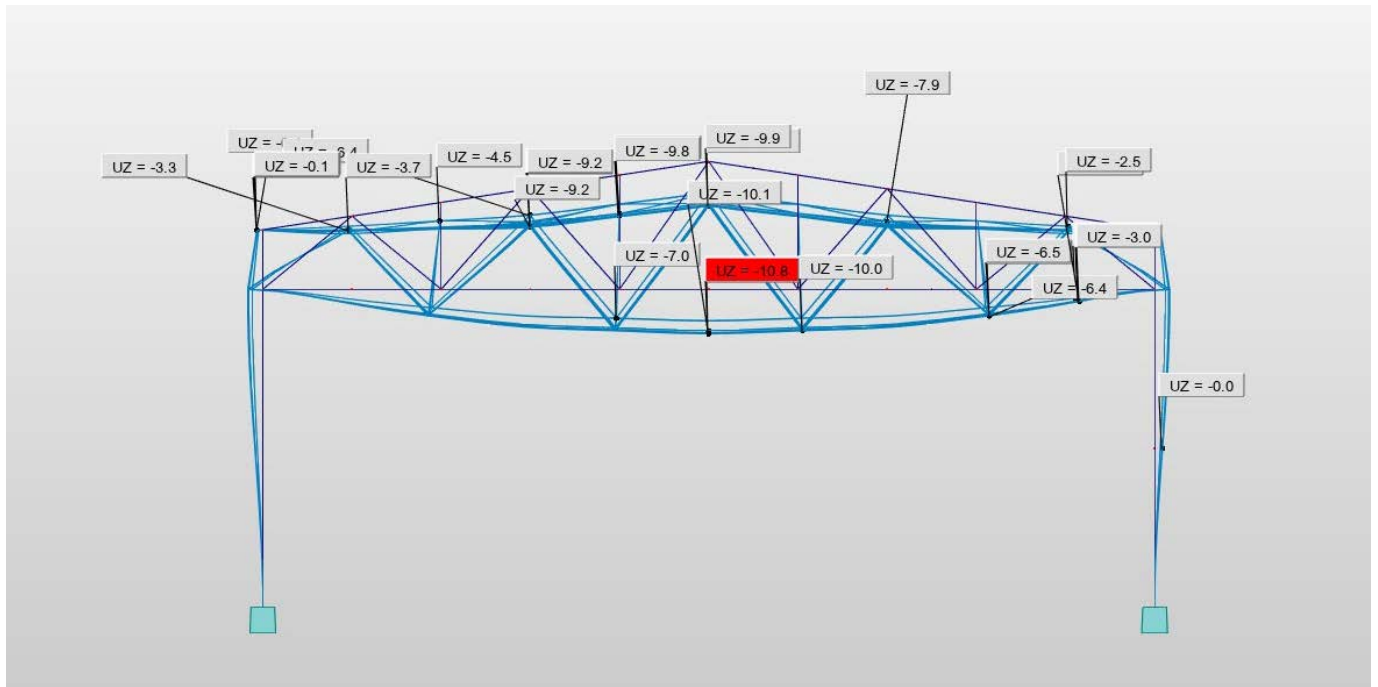
Стержень	Сечение	Материал	Lay	Laz	Отноше	Нагружение
<b>Группа : 1 Колони</b>						
80 Простой стержень	2 ДК 40x5	C345	59.11	47.75	0.63	3 PC1 /7/
<b>Группа : 3 Розкоси бокові</b>						
822 Простой стержень_822	L 180x20	C345	223.53	223.53	0.60	3 PC1 /7/
	L 200x12		197.20	197.20	0.73	
	L 200x13		197.55	197.55	0.67	
<b>Группа : 4 В'язі покриття</b>						
829 Простой стержень_829	L 250x30	C345	112.46	112.46	1.03	3 PC1 /7/
	L 250x35		113.36	113.36	0.89	
<b>Группа : 5 Розпірки</b>						
763 Простой стержень_763	LL 14x220x16	C345	88.18	62.74	1.29	3 PC1 /7/
	LL 14x250x16		77.35	55.79	0.99	
	LL 16x50x8		401.96	216.83	32.00	

Поясн.зап.    Закреть

Помощь

Изменить все

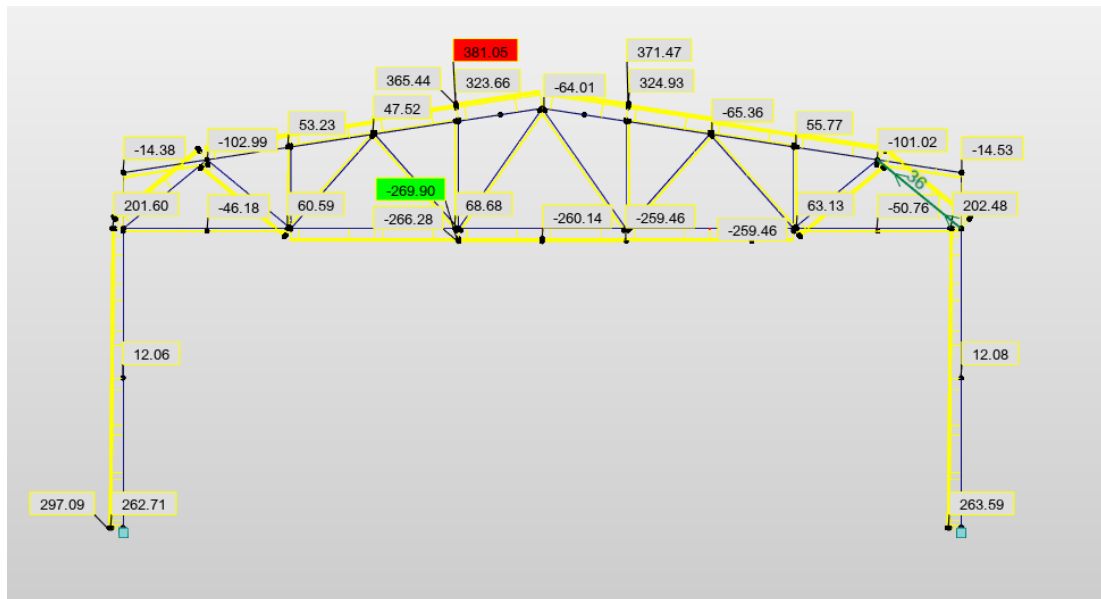
Расчетные точки  
Деление: n = 3  
Экстремумы: нет  
Дополнители: нет



14. Переміщення вузлів відносно UZ.



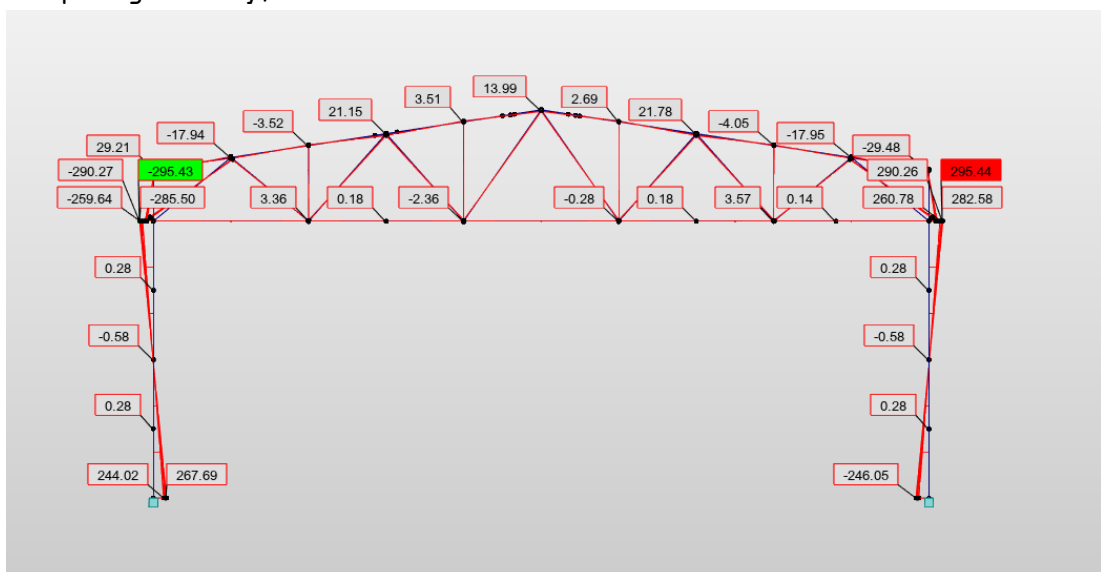
17. Епюра зусиль  $F_x$ , кН.



18. Епюра зусиль  $F_z$ , кН.



19. Епюра зусиль  $M_y$ , кНм.



Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

# *Основи і фундаменти*

Консультант \_\_\_\_\_ (Ращенко А.М.)

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		27

## Вихідні дані

Тип будівлі: Енергонезалежний завод повного циклу виготовлення електрокарів.

Будівля зводиться в місті Київ. Завод запроектовано в осях А-Е/1-20 із забаритами 30x114 м.

### Збір навантаження на 1м<sup>2</sup> середнього ряду колон

Постійне навантаження		Граничне роз-ве навантаження кН/м <sup>2</sup>
Підлога першого поверху:		6,45
Щебінь 50 мм (1700 кг/м <sup>3</sup> )	$1,7 \cdot 0,05 \cdot 1,1 \cdot 9,81 = 3,67$	
Бетон 100 мм (2500 кг/м <sup>3</sup> )	$2,5 \cdot 0,1 \cdot 1,1 \cdot 9,81 = 2,69$	
Наливна підлога 5 мм (1400 кг/м <sup>3</sup> )	$1,4 \cdot 0,005 \cdot 1,2 \cdot 9,81 = 0,0824$	
Покриття:		1,08
Наплавлений рубероїдний килим 6 мм (1750 кг/м <sup>3</sup> )	$1,75 \cdot 0,006 \cdot 1,3 \cdot 9,81 = 0,134$	
Мінераловатні плити 200 мм (50 кг/м <sup>3</sup> )	$0,05 \cdot 0,2 \cdot 1,3 \cdot 9,81 = 0,64$	
Пароізоляція шар пергаменту		
Оцинкована сталь EN10147 1 мм (7850 кг/м <sup>3</sup> )	$7,85 \cdot 1,05 \cdot 0,001 \cdot 9,81 = 0,08$	
Допоміжний сталевий каркас кріплення 200 мм	$0,2 \cdot 0,11 \cdot 1,05 \cdot 9,81 = 0,226$	
Колона:		3,67
ДК 60 (7850 кг/м <sup>3</sup> )	$(7,85 \cdot 1,05 \cdot 0,21867 \cdot 10,7) \cdot 2 = 3,67$	
Навантаження від сонячних панелей:		
Hanwha Q CELLS Q.PEAK DUO BLK ML-G10 400 Вт		0,1132

Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
-----	------	------	--------	--------	------

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Арк.

28

Разом постійного:		11,31
З урахуванням коеф. надійності за відповідальністю $\gamma_{n1}$		12,44
Тимчасове навантаження:		
Корисне (200кг/м <sup>2</sup> )	$0,2 \cdot 3 = 0,6$	0,6
Снігове		1,612
Разом тимчасового:		2,212
Сумарне навантаження:	$(2,06 + 12,44) \cdot 58$	841 кН

### Характеристика будівельної площадки

Майданчик має прямокутну форму розмірами: 30x114 метрів в осях. Загальна площа ділянки 3420 квадратних метрів.

Умовна позначка 0.000 прийнято рівень чистої підлоги заводу в осях «1-20/А-Е». Абсолютна відмітка відповідного рівня 103,19.

Глибина ґрунтових вод: ґрунтові води знаходяться на глибині 3,59 метра від поверхні майданчика.

Висота будівлі: одноповерхова будівля висотою 15 метрів.

Каркас будівлі: каркас складається із сталевих конструкцій.

В адміністративному відношенні майданчик розташований за адресою: вул. Пухівська в Деснянському районі м. Києва. Ділянка вишукувань знаходиться в межах промислової зони міста.

В геоструктурному відношенні район відноситься до Українського кристалічного щита в межах його Фастівського блоку. За літературними відомостями скельовий фундамент представлений комплексом метаморфічних порід, перекритих потужним чохлом осадових відкладів. Кристалічні породи залягають на глибинах більше 300 м від денної поверхні.

В геоморфологічному відношенні район відповідає акумулятивно-денудаційній сформованій на розмитій поверхні палеоген-крейдових відкладів.

Клімат району помірно-континентальний (кліматичний район I – північно-західний). Середньорічна температура повітря складає плюс 8°C. Середня місячна температура січня – мінус 4.7°C, липня – плюс 19.8°C. Тривалість періоду із середньо-добовою температурою повітря рівною або менше плюс 8°C дорівнює 176 діб. Тривалість періоду із середньо-добовою температурою повітря рівною або менше 0°C дорівнює 114 діб.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		29

Абсолютна мінімальна температура зовнішнього повітря становить мінус 32°C, абсолютна максимальна – плюс 39°C. Середня температура повітря складає: найбільш холодної доби мінус 26°C; найбільш холодної п'ятиденки мінус 22°C; найбільш холодного періоду мінус 10°C.

Загальна середня кількість опадів на рік складає 642 мм.

Переважають вітри західного напрямку з середньою швидкістю 2.8–3.2 м/с і кількості штимлів 4.2%; в теплий (липень) – західного та північного напрямку з середньою швидкістю 2.1–2.4 м/с, штимлів 9.2%.

Середня місячна відносна вологість повітря найбільш холодного місяця дорівнює 83%;

Сніговий покрив зберігається протягом 83%; найбільш спекотного місяця – 68%.

Сніговий покрив зберігається протягом 84 днів, його висота сягає 14...25 см.

Середня глибина промерзання складає 1.1м і може бути прийнята за нормативну.

### **Геологічна будова маїданчика**

Тектонічний режим району характеризується повільними диференційованими вертикальними висхідними та низхідними рухами земної кори. Неотектонічні рухи цієї території є результатом блокових переміщень кристаліного фундаменту з осадовим чохлам. Це спричинило розвиток сучасної гідрографічної та яружно-балкової мережі вишукувань. На умови забудови сучасні тектонічні процеси не впливають.

Геологічна будова ділянки розвідана на глибину до 15 м від денної поверхні і представлена комплексом сучасних та неоплістоценових відкладів, що є типовими для району вишукувань:

Голоценові відклади представлені: шаром насипних злежаних ґрунтів, що є продуктами планування території та господарської діяльності людини. На частині площі насипні ґрунти техногенно забруднені супутніми продуктами виробництва віскози;

Верхньоплейстоценова ланка: алювіальні відклади – представлені дрібнозернистими пісками з рідкими прошарками замулених супісків, слабзоторфованих суглинків та добре розкладеного торфу. За літературними та архівними відомостями алювіальні відклади мають потужність більше 20 м, вони залягають на сильно розмитій поверхні палеогенових відкладів.

Потужність відкладів в межах ділянки витримана за глибиною та простяганням.

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b>	Арк.
							30
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

### Геотехнічні властивості ґрунтів основи

ІГЕ-1 – пісок дрібний, супісок піщанистий, неоднорідний, з вмістом від 5 до 30% будівельного сміття, щебеню, боєм цегли, сірий, буро-жовтий, неоднорідний, злеганий, малого ступеня насичення водою, потужністю 1.2 ... 3.1 м;

ІГЕ-2П – пісок кварцовий, дрібний, пухкий, від малого ступеню насичення водою до насиченого рівня ґрунтових вод, від темно-сірого до бурувато-жовтого, потужністю у лінзах 0.8м;

ІГЕ-2 – пісок кварцовий, дрібний та пилуватий, від середньої щільності до щільного, від малого ступеню насичення водою до насиченого водою нижче рівня ґрунтових вод, від темно-сірого до жовто-сірого, потужністю 2.7 ... 5.1 м;

ІГЕ-2А – супісок пилуватий, пластичний, слабозаторфований та пісок дрібний, пухкий, середнього ступеню насичення водою, з домішкою органічної речовини, відносний вміст органічної речовини  $I_r = 0.039 \dots 0.157$ , потужністю 0.5 м;

ІГЕ-3А – супісок піщанистий, текучий, місцями пластичний з домішкою органічної речовини (рідкими розводами гумусових часток), світло-жовто-сірий, потужністю 0.3 ... 1.6 м;

ІГЕ-3 – пісок кварцовий, дрібний, середньої щільності, насичений водою, від темно-сірого до жовто-сірого, потужністю 1.2 ... 3.5 м;

ІГЕ-4А – суглинок пилуватий м'якопластичний, з гніздами добре розкладеного торфу, місцями супісок пилуватий, текучий, замулений, темно-сірий, чорний, темно-бурий, потужністю 0.3 ... 0.6 м;

ІГЕ-4 – пісок кварцовий, середньої крупності, щільний, насичений водою, з окремими тонкими розводами текучого супіску, світло-сірий, жовто-сірий, пройденою потужністю 5.2 ... 5.3 м;

ІГЕ-5 – пісок кварцовий, пилуватий, середньої щільності, насичений водою, з лінзами та прошарками пластичного супіску, світло-жовто-сірий, пройденою потужністю 1.0 ... 1.2 м.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
							31
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

# Зведена таблиця фізико-механічних показників ґрунтів

## Зведена таблиця фізико-механічних властивостей ґрунтів

Реконструкція нежитлових будівель під багатифункціональний комплекс за адресою: м. Київ, вул.

ІГЕ	Характеристика інженерно-геологічного елемента	Стратиграфічний індекс	Фізичні показники										Механічні показники										Категорія ґрунтів за градусацією розробки за ДСТУ Б ДІ.2-1:2012				
			Природна вологість, W		Щільність ґрунту, $\rho_{cm^3}$		Вологість на межі		Число пластичності, $I_p$	Показник текучості, $I_L$	Коефіцієнт пористості, $e$	Коефіцієнт водонасичення, $S_r$	Відносний вміст органічної речовини, $I_o$	Нормативні показники		Розрахункові показники за групою граничних станів											
			природна	скелету	часток	текучості, $W_L$	розкочування, $W_p$	Питоме зчеплення, $c_n$ , МПа						Кут внутрішнього тертя, $\varphi_n$	// ( $\alpha = 0.85$ )				/ ( $\alpha = 0.95$ )								
			природна	скелету	часток	текучості, $W_L$	розкочування, $W_p$	Число пластичності, $I_p$	Показник текучості, $I_L$	Коефіцієнт пористості, $e$	Коефіцієнт водонасичення, $S_r$	Відносний вміст органічної речовини, $I_o$	Питоме зчеплення, $c_n$ , МПа	Кут внутрішнього тертя, $\varphi_n$	Модуль деформації, $E$ , МПа	Питома вага, $\gamma_n$ , кН/м <sup>3</sup>	Питоме зчеплення, $c_n$	Кут внутрішнього тертя, $\varphi_n$	Модуль деформації, $E$ , МПа	Питома вага, $\gamma_n$ , кН/м <sup>3</sup>	Питоме зчеплення, $c_n$	Кут внутрішнього тертя, $\varphi_n$					
1	насіпний шар: з поверхні залізобетон, бетон, асфальтобетонне покриття по шару щебеню, нижче – пісок дрібний, супісок піщанистий, неоднорідний, з вмістом від 5 до 30 % будівельного сміття, щебеню, б'єм цегли, сирій, буро-жовтий, неоднорідний, злеганий, малою ступеня насичення водою	тН	-	1.59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	15.6	-	-	18	14.9	-	-	-	-	IV	26б	
			-	1.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	18.1	-	-	-	17.2	-	-	-	-	IV		
2П	пісок кварцовий, дрібний, пухкий, від малою ступеню насичення водою до насиченого водою нижче рівня ґрунтових вод, від темно-сірого до бурувато-жовтого	a P III	0.052	1.60	1.52	2.66	-	-	0.750	0.18	1.00	-	-	0	25	4.8	15.7	0	25	4.8	15.0	0	23	-	III	29а	
			0.282	1.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	23	3.6	19.1	0	23	3.6	18.2	0	21	-	IV		
2	пісок кварцовий, дрібний та пилуватий, від середньої щільності до щільного, від малою ступеню насичення водою до насиченого водою нижче рівня ґрунтових вод, від темно-сірого до жовто-сірого	a P III	0.063	1.78	1.67	2.66	-	-	0.593	0.28	1.00	-	-	4	32	29	17.4	4	32	29	16.6	3	31	-	II	29а	
			0.223	2.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	30	26	20.0	2	30	26	19.0	1	29	-	III		
2A	супісок пилуватий, пластичний, слабозаторфований та пісок дрібний, пухкий, середнього ступеню насичення водою, з домішкою органічної речовини	a P III	0.173	1.74	1.48	2.68	0.21	0.16	0.05	0.26	0.811	0.57	1.00	9	14	10	17.0	9	14	10	16.2	6	12	-	III	36а	
			0.303	1.93	-	-	-	-	-	2.85	-	1.00	0.039...	7	13	8	18.9	7	13	8	18.0	5	11	-	III		
3A	супісок піщанистий, текучий, місцями пластичний з домішкою органічної речовини (рідкими розводами гумусованих часток), світло-жовто-сірий	a P III	-	-	1.51	2.67	0.17	0.14	0.03	4.92	0.768	1.00	0.022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	III	36а
			0.288	1.94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	17	10	19.1	5	17	10	18.2	3	16	-	III		
3	пісок кварцовий, дрібний, середньої щільності, насичений водою, від темно-сірого до жовто-сірого	a P III	0.253	1.99	1.59	2.66	-	-	0.673	-	1.00	-	-	3	29	24	19.5	3	29	24	18.6	2	28	-	III	29а	

ІГЕ	Характеристика інженерно-геологічного елемента	Стратиграфічний індекс	Фізичні показники										Механічні показники										Категорія ґрунтів за градусацією розробки за ДСТУ Б ДІ.2-1:2012				
			Природна вологість, W		Щільність ґрунту, $\rho_{cm^3}$		Вологість на межі		Число пластичності, $I_p$	Показник текучості, $I_L$	Коефіцієнт пористості, $e$	Коефіцієнт водонасичення, $S_r$	Відносний вміст органічної речовини, $I_o$	Нормативні показники		Розрахункові показники за групою граничних станів											
			природна	скелету	часток	текучості, $W_L$	розкочування, $W_p$	Питоме зчеплення, $c_n$ , МПа						Кут внутрішнього тертя, $\varphi_n$	// ( $\alpha = 0.85$ )				/ ( $\alpha = 0.95$ )								
			природна	скелету	часток	текучості, $W_L$	розкочування, $W_p$	Число пластичності, $I_p$	Показник текучості, $I_L$	Коефіцієнт пористості, $e$	Коефіцієнт водонасичення, $S_r$	Відносний вміст органічної речовини, $I_o$	Питоме зчеплення, $c_n$ , МПа	Кут внутрішнього тертя, $\varphi_n$	Модуль деформації, $E$ , МПа	Питома вага, $\gamma_n$ , кН/м <sup>3</sup>	Питоме зчеплення, $c_n$	Кут внутрішнього тертя, $\varphi_n$	Модуль деформації, $E$ , МПа	Питома вага, $\gamma_n$ , кН/м <sup>3</sup>	Питоме зчеплення, $c_n$	Кут внутрішнього тертя, $\varphi_n$					
4A	суглинок пилуватий м'якопластичний, з гніздами добре розкладеного торфу, місцями супісок пилуватий текучий, замулений, темно-сірий, чорний, темно-бурий	a P III	0.284	1.78	1.39	2.69	0.32	0.23	0.09	0.60	0.935	0.82	-	12	11	5	17.5	12	11	5	16.7	8	9	-	III	36а	
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	пісок кварцовий, середньої крупності, щільний, насичений водою, з окремими тонкими розводами текучого супіску, світло-сірий, жовто-сірий	a P III	0.204	2.07	1.72	2.65	-	-	0.541	-	1.00	-	-	6	38	45	20.3	6	38	45	19.3	4	37	-	III	29а	
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	пісок кварцовий, пилуватий, середньої щільності, насичений водою, з лізлами та прошарками пластичного супіску, світло-жовто-сірий	a P III	0.265	1.97	1.56	2.66	-	-	0.705	-	1.00	-	-	2	27	20	19.4	2	27	20	18.5	1	26	-	III	29а	
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Примітка. в чисельнику значення показників ґрунтів природної вологості, в знаменнику - при водонасиченні.

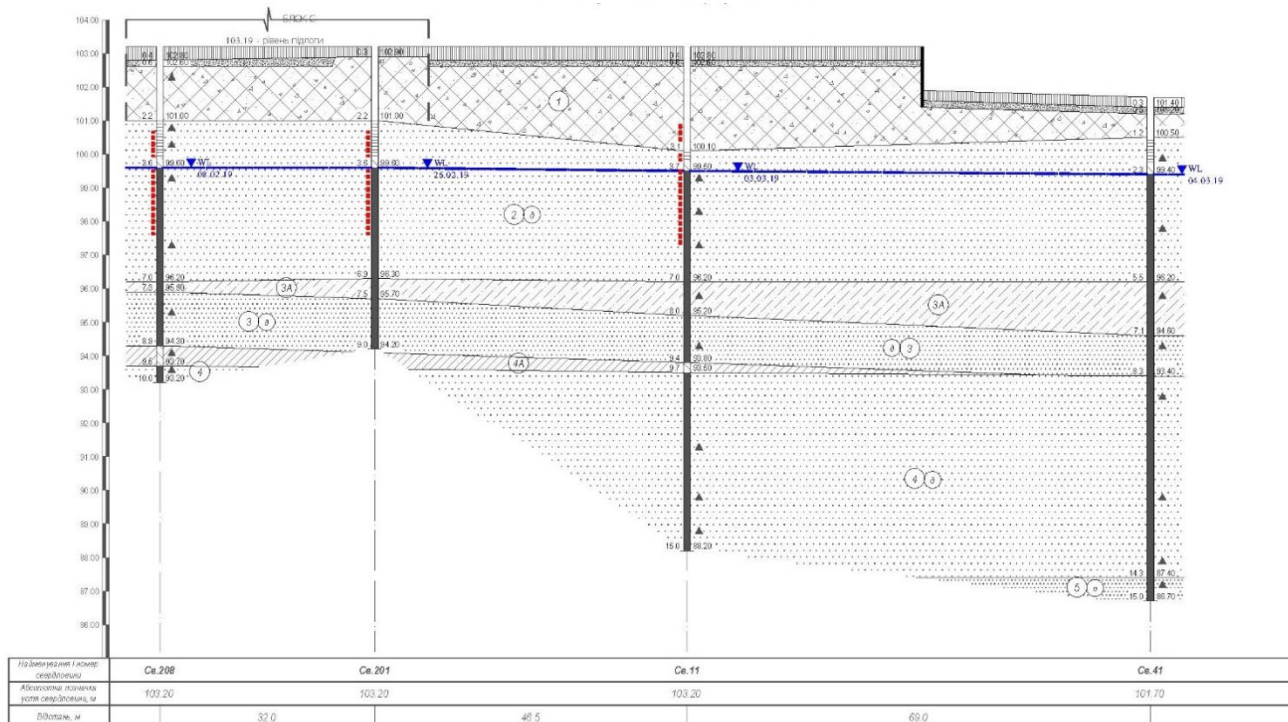
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
-----	------	------	--------	--------	------

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Арк.

32

## Інженерно-геологічний розріз



Нульовою відміткою приймається відмітка чистої підлоги. Відмітка землі  $-0.150$  м. Глибина стакана  $-0.8$  м. Товщина ростверку нижче дна стакана приймається:  $0.5$  м.

$$d_p = 0.15 + 0.8 + 0.5 = 1.45 \text{ м.}$$

Приймаю глибину закладання ростверку:  $d_p = 1.5$  м.

### Збір навантаження на фундамент

Постійні навантаження:

$$N = -247.23 \text{ кН}, M = -61.92 \text{ кН}, Q = 18.61 \text{ кН.}$$

Навантаження від власної ваги палі довжиною  $13.2$  м і діаметром  $620$  мм.

$$V = \pi r^2 h = 3.14 * 0.31^2 * 13.2 = 3.983 \text{ м}^3.$$

$$Q = 2500 * 3,98 = 9950 \text{ кг (99,5 кН)}$$

Загальне навантаження:  $N_3 = 1.2 * 247.23 + 99.5 = 396.176 \text{ кН}$

Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

## Визначення несучої здатності палі

Приймаю бурин'єкційні палі:

Несуча здатність палі:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + u \sum_{i=1}^n \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i)$$

де,  $\gamma_c$  - коефіцієнт умов роботи палі,  $\gamma_c = 1$ ;

$\gamma_{CR}$  - коефіцієнт умов роботи ґрунту під нижнім кінцем палі  $\gamma_{CR} = 1$ ;

$A$  – площа поперечного перерізу палі, приймаємо палю діаметром 620мм:

$$A = \pi \cdot R^2 = 3.14 \cdot 0.31^2 = 0.302 \text{ м}^2$$

$U$  – периметр поперечного перерізу палі:

$$U = 2\pi R = 2 \cdot 3.14 \cdot 0.31 = 1.95 \text{ м}$$

$\gamma_{cf}$  - коефіцієнт умов роботи ґрунту на бічній поверхні палі,  $\gamma_{cf} = 0.8$

$f_i$  – розрахунковий опір  $i$ -го шару ґрунту на бічній поверхні стволу палі;

$h_i$  – товщина  $i$ -го шару ґрунту, який торкається бічної поверхні палі;

$R$  – розрахунковий опір під нижнім кінцем палі для піщаного ґрунту на глибині 13,2 м,  $R=4376$  для піску середньої крупності.

№ шару	H, м	$h_i$ , м	$f_i$ , М	$\gamma_{cf}$	$\gamma_{cf} * h_i * f_i$
1	2,7	2,7	0,2*46,2	0,8	19,95
2	6,6	3,9	0,2*60,1	0,8	37,5
3А	8,2	1,6	0,2*62,3	0,8	15,94
3	9,4	1,2	0,2*64,1	0,8	11,71
4А	9,7	0,3	0,2*64,6	0,8	3,1
4	15,7	6	0,2*73	0,8	70,08
5	16,4	0,7	0,2*74	0,8	7,84
					166,12

$$F_d = 1.0 * (1.0 * 4376 * 0.302 + 1.95 * 166,12) = 1645,48 \text{ кН}$$

Допустиме розрахункове значення на палю:

$$N_p = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{1645.48}{1.4} = 1175.34 \text{ кН}$$

$\gamma_k = 1.4$  – несуча здатність палі за нормами.

Кількість палі:

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		34

$$n = \frac{N_3 * k_m}{N_p} = \frac{396.176 * 1.1}{1175.34} = 0.37$$

З метою забезпечення несучої здатності приймаю кількість палів рівною 3 шт.

Мінімальна відстань між палями:

$$L_{\min} = 1 + d = 1 + 0.62 = 1.62 \text{ м}$$

Ростверк палі:

$$a = b = 2.5 \text{ м.}$$

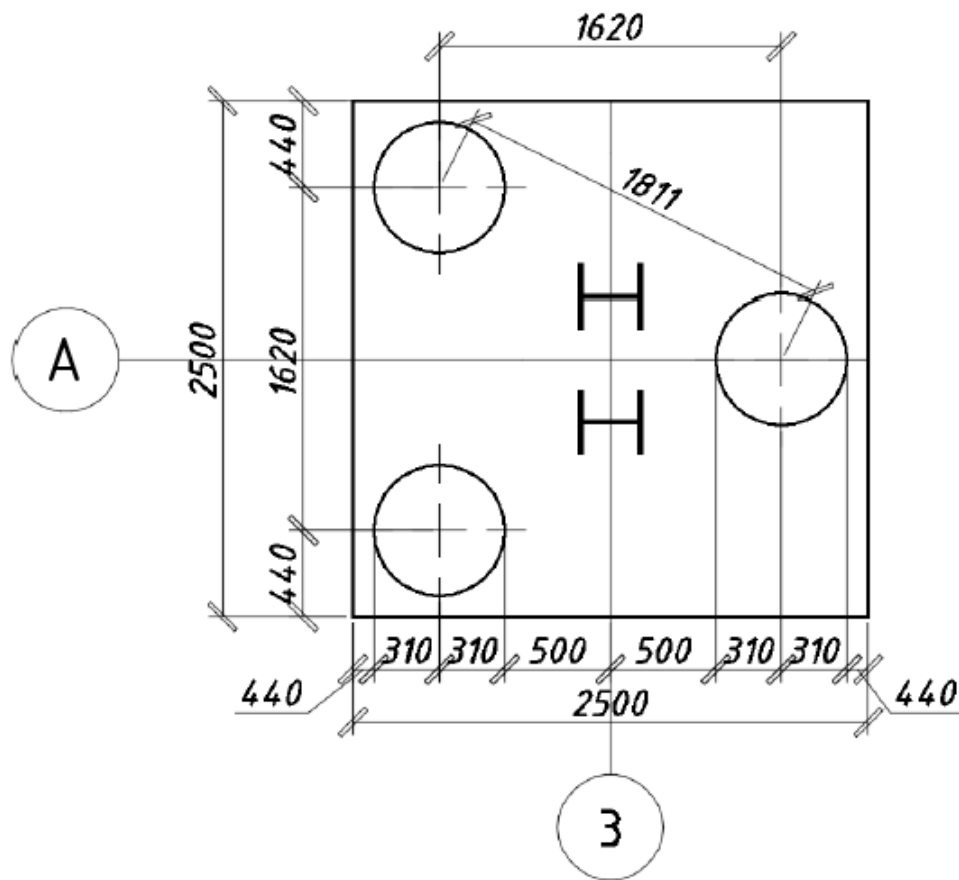


Схема палі

Вага ростверку і ґрунту на його обрізах

$$G_p = A_p * d_p * \gamma_0 * 1.1 = 6.25 * 1.5 * 20 * 1.1 = 206.25 \text{ кН}$$

Навантаження:

$$\sum N_1 = N_3 + G_p = 396.176 + 206.25 = 602.426 \text{ кН}$$

$$\sum M_1 = M * 1.2 + Q * 1.2 * h_p = 61,92 * 1,2 + 18,61 * 1,2 * 1,5 = 107,802 \text{ кНм}$$

Зм.	Кл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Арк.

35

$$N_{\text{сер}} = \frac{\sum N_1}{n} \leq \frac{F_d}{\gamma_d} = \frac{604.426}{3} \leq \frac{1175.34}{1.2} = 201.47 \text{ кН} \leq 979.45 \text{ кН}$$

$$N_{\text{max}} = 201.47 + \frac{107.802 * 0.81}{2 * 0.81 * 0.81 + 0.81} = 242.615 \leq 1175.34 * 1.2 = 1410.4 \text{ кН}$$

$$N_{\text{min}} = 201.47 - \frac{107.802 * 0.81}{2 * 0.81 * 0.81 + 0.81} = 160.325 \text{ кН} > 0$$

Всі перевірки виконуються, фундамент запроектовано вірно.

### Підбір арматури

Визначення зусилля, яка діє на сходінку.

Через те, що фундамент пальовий, перевіримо силу, яку сприймають дві палі з однієї частини ростверку, яка має плече  $C=130$  мм.

Розрахунковий момент:

$$N_p = \frac{247,23}{3} = 82,41 \text{ кН}$$

$$M = N_p * C = 82,41 * 0.13 = 10.71 \text{ кНм}$$

Визначення необхідної площі арматури

$$A_{s1} = \frac{M}{0.9 * d * f_{yd}} = \frac{10.71 * 10^6}{0.9 * 1.5 * 365} = 21.73 \text{ мм}^2$$

Діаметр арматури має бути не менше 22 мм. Приймаємо арматуру 4Ø22A400C

$A_s = 1520 \text{ мм}^2$ . Крок 200 мм.

Арматуру для стакану фундаменту приймаю конструктивно 4Ø25A400C для з'єднання арматури фундаменту з анкерними болтами колони М24 та поперечну арматуру між ними 4Ø22A400C.

### Розрахунок осідання

Осідання пальового фундаменту буде обчислюватися методом пошарового підсумування, бо ширина не буде перевищувати 10 м.

Розміри умовного фундаменту:

$$\varphi_{\text{сер}} = 25,4^\circ$$

$$c = h_p * tg(\varphi_{\text{сер}}) = 14,7 * tg(25,4) = 4,01 \text{ м.}$$

$$b_y = l_y = b + 2c = 2.5 + 2 * 2.3 = 7.1 \text{ м.}$$

$$d_y = 14.7 \text{ м.}$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		36

Тиск від умовного фундаменту  $P_0=340$  кПа

Визначення напружень від власної ваги ґрунту в характерних точках:

- На підшві першого шару

$$\sigma_{zg.1} = \gamma_1 * h_1 = 18.639 * 3.1 = 57.78 \text{ кПа}$$

- На підшві другого шару

$$\sigma_{zg.2} = \sigma_{zg.1} + \gamma_2 * h_2 = 57,78 + 9,02 * 6,9 = 120,01 \text{ кПа}$$

- На підшві третього шару

$$\sigma_{zg.3} = \sigma_{zg.2} + \gamma_3 * h_3 = 120,01 + 10,02 * 3.1 = 150,07 \text{ кПа}$$

- На підшві четвертого шару

$$\sigma_{zg.4} = \sigma_{zg.3} + \gamma_4 * h_4 = 150,07 + 16,2 * 0,3 = 154,93 \text{ кПа}$$

- На підшві фундаменту

$$\sigma_{zg.0} = \sigma_{zg.4} + \gamma_4 * h_0 = 154,93 + 17,95 * 3.1 = 212,7 \text{ кПа}$$

- На підшві п'ятого шару

$$\sigma_{zg.5} = \sigma_{zg.4} + \gamma_5 * h_5 = 212,7 + 17,95 * 2,1 = 250,395 \text{ кПа}$$

Визначення додаткового тиску на основу

$$\sigma_{zр0} = P_0 - \sigma_{zg0} = 291,2 - 250,395 = 40,805 \text{ кПа}$$

Умова стислої зони виконується, подальше розрахування осідання не потрібне.

$$0,2 * \sigma_{zg0} = 0,2 * 250,395 = 50,07 \geq \sigma_{zр0} = 40,805$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		37

# *Технологія і організація будівництва*

Консультант \_\_\_\_\_ (Поколенко В.О.)

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		38

# ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА НА МОНТАЖ ПОКРИТТЯ ОБЛАСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ НА МОНТАЖ ФЕРМ

Технологічна карта для дипломного проекту розроблена на процес монтажу ферм покриття. Технологічна карта включає в себе такі складові: укрупнювальну збірку ферми, довжина якої 30 м, підбір крану для монтажу та саму технологію монтажу.

Будівництво виконується у місті Київ. Роботи проводяться бригадою в дві зміни.

## Технологія і організація монтажу ферм

Процес монтажу ферм з прольотом 30 метрів включає наступні етапи:

Монтаж ферм є важливим етапом у будівництві промислових, цивільних та сільськогосподарських споруд. Він включає в себе підготовку, підйом, установку і закріплення ферм на будівельному майданчику. Процес монтажу ферм можна розділити на кілька основних етапів:

### 1. Підготовчі роботи

Підготовка ферм:

- Перевірка якості виготовлення ферм, їх геометричних розмірів та наявності всіх необхідних кріпильних елементів.

- Встановлення тимчасових підпірок або монтажних елементів, що полегшить подальшу установку.

Підготовка будівельного майданчика:

- Розчищення і вирівнювання території, де будуть проводитися монтажні роботи.

- Встановлення тимчасових опор та підмостків, що забезпечують зручність та безпеку при монтажі.

### 2. Підйом та установка ферм

Методи підйому:

- Крани: Найпоширеніший метод, який передбачає використання баштових, мобільних або гусеничних кранів.

- Гідравлічні домкрати: Використовуються для підйому важких або великогабаритних ферм.

- Механічні підйомники: Підходять для менш важких конструкцій.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
							39
Зм.	Кл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Процес підйому:

- Ферму піднімають до необхідної висоти та переміщують у відповідне місце на конструкції будівлі.
- При підйомі ферму утримують у горизонтальному положенні для уникнення деформацій.

### 3. Закріплення та вирівнювання

Тимчасове закріплення:

- Після підйому ферму тимчасово фіксують на монтажних опорах або спеціальних підставках.
- Використовують розтяжки або монтажні троси для додаткової стабілізації.

Вирівнювання:

- Перевірка правильного положення ферми за допомогою теодолітів або лазерних рівнів.
- Регулювання положення ферми для досягнення точного горизонтального та вертикального вирівнювання.

### 4. Постійне закріплення

- Після вирівнювання ферми фіксуються до несучих елементів конструкції за допомогою болтових, зварних або заклепкових з'єднань.
- Виконується остаточне закріплення і перевірка на міцність.

### 5. Контроль якості

- Виконується інспекція правильності монтажу та якості з'єднань.
- Перевірка відповідності геометричних розмірів і положення ферм проектним вимогам.
- Оцінка стану зварних швів і болтових з'єднань на відсутність дефектів.

Монтаж ферм вимагає високої кваліфікації робітників і ретельного дотримання технологічних вимог для забезпечення безпечної та надійної конструкції.

### Основні характеристики монтажного елемента

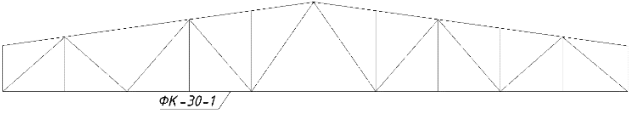
№	Монтажні елементи	Марка	Ескіз	Маса елемента, т	Об'єм елемента, м

Зм.	Кл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Арк.


40

1	2	3	4	5	6
1	Ферма крок- вяна	ФК-30		1,48	1,48

#### Обсяги монтажних робіт

№	Найменування монтажних елементів	Марка	Кількість елементів	Одного елементу	Загальний
1	2	3	4	5	6
1	Ферма кроквяна	ФК-30	21	1,48	31,08

#### Вибір кранів в залежності від технічних характеристик Вибір засобів для захоплення конструкції

№	Монтажні елементи	Ескіз	Вантажопідйом- ність, т	Маса, т	Висота над конструкцією
1	2	3	4	5	6
1	Траверса для захоп- лення крок- вяних ферм прольотом 30 м масою до 3т		5	1,75	5,5


Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Арк.

41

### Вибір засобів тимчасового закріплення

№	Назва пристосування	Ескіз	Маса Елементу, т	Висота над конструкцією
1	2	3	4	5
1	Розпірка для тимчасового закріплення і вирівнювання кроквяних ферм при кроці бм		0,045	-

### Визначення витрат праці

Номер процесу	Найменування процесу	Обґрунтування					Обсяги робіт	На весь обсяг		Кваліфікаційний і чисельний склад ланки	
		Параграф, таблиця, пункт за ЕНур	Одиниця виміру	На одиницю виміру		Затрати праці		Професія, розряд	Кількість		
				Норма часу		Люд.-год				Маш.-год	
				Чол.-год	Маш.-год						
				Захватки	Захватки						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Укру- п- нення крок- вяних ферм	ДБН Д.2.2-1-99-9- 22-1	м	28,48	4,43	31,08	885,15	137,68	Монтажник VI, V, IV, III, Машиніст VI	5	
2	Мон- таж крок- вяних ферм	ДБН Д.2.2-1-99- 9-22-1	м			31,08					

Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Арк.

42

## Технологічні розрахунки

Номер процесу	Найменування процесу	Обсяг робіт		Трудомісткість				Потрібні машини і механізми		Прийнятий склад ланки		Число змін на добу	Тривалість робіт, зм.
				За нормою		Прийнята		Марка	Кількість	Професія, розряд	Кількість		
		Од. вим.	Кількість	Чол.-зм.	Маш.-зм.	Чол.-зм.	Маш.-зм.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Укрупнення кроквяних ферм	1т	31,08	110,64	17,21	96	16	ДЕК-251	1	Монтажник VI, V, IV, III, Машиніст бр.	4	2	24
2	Монтаж кроквяних ферм	1т	31,08								1		

### Відомість інвентаря

№	Найменування	Марка	Кількість	Характеристика
1	Траверса	ТБ	1	
2	Уніфікована траверса для монтажу колон з штирьовим захватом, вантажопідйомність 3т	УН-2	1	
3	Будівельні вимощення	<i>Вишка тура</i>	2	Робоча висота 15,9. Вантажопідйомність 400 кг
4	Теодоліт	CST Berger DGT 10	1	
5	Нівелір	Н-3	1	
6	Кран	<b>ДЕК-251</b>	1	
7	Напівавтоматичний зварювальний апарат	<i>Deca MMA T-ARC 530 LAB</i>	1	9,5 кВт

Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
-----	------	------	--------	--------	------

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Арк.

43

## Вказівки щодо охорони праці

Основні правила, які необхідно дотримуватися під час виконання робіт з монтажу конструкції:

1. Забороняється перебування людей в межах небезпечних зон.
2. При монтажі елементів кріплення дозволяється знімати тільки після надійного закріплення конструкції.
3. Забороняється ввімкненій двигуну в транспортних засобах, які розвантажуються та завантажуються.
4. Забороняється паралельне виконання монтажних робіт на одній висоті із іншими роботами.
5. Забороняється перебування людей під елементами, що монту-ються.
6. Конструкції, встановлені в проектне положення, повинні бути закріплені таким чином, щоб забезпечити їхню стійкість та незмінність геометричних параметрів.
7. Під час проведення монтажних робіт, використовувати засоби індивідуального захисту.
8. Під час робіт забезпечити працівників належним укриттям, в разі повітряної тривоги, а також забороняється роботодавцеві вимагання виконання праці до періоду відбою повітряної тривоги.

## Техніко-економічні показники

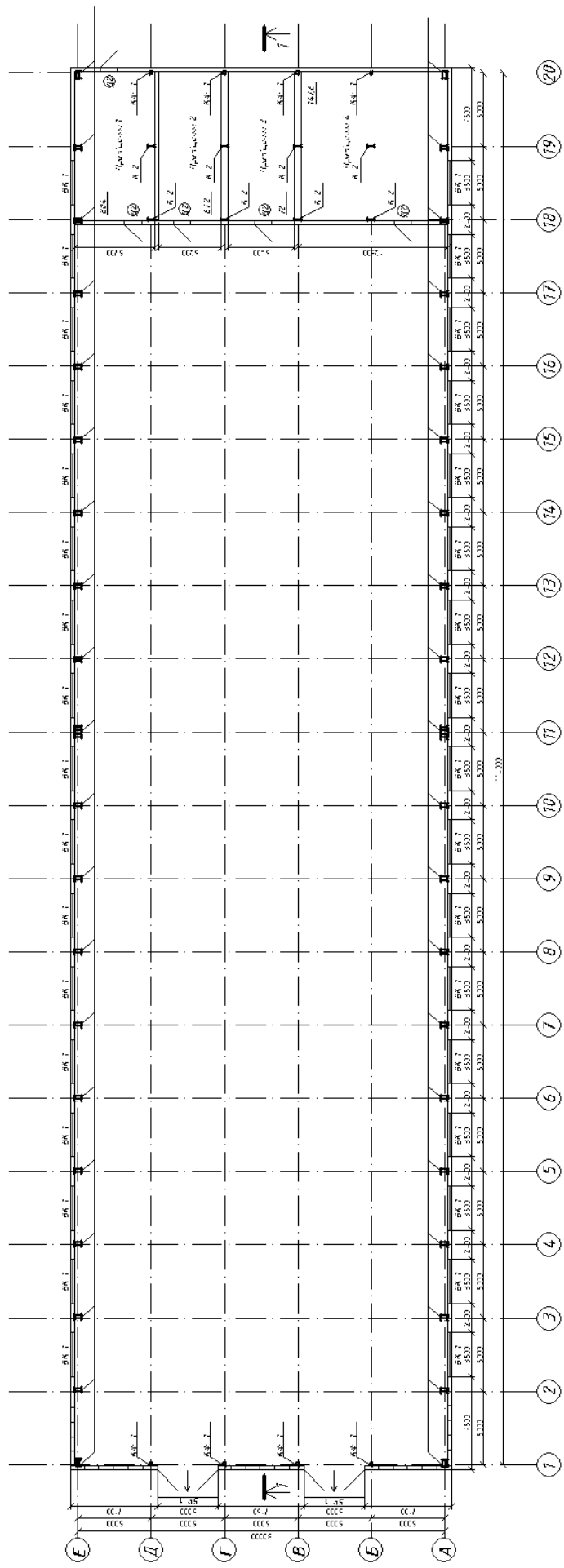
№ п/п	Показник	Одиниця виміру	Значення показника
1	Тривалість робіт	Змін	24
2	Трудомісткість	Людино-змін	96
3	Виробіток монтажників	т/людино-змін	0,323
4	Затрати кранів	Машино-змін	16
5	Виробіток кранів	т/машино-змін	1,9425

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
							44
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

# *Організація будівельного виробництва*

*Консультант \_\_\_\_\_ (Осипов С.О.)*

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		45



Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Арк.

46



## ЗАГАЛЬНІ РІШЕННЯ ПО ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА

### Підготовчі роботи

Підготовчі роботи – це комплекс заходів, які проводяться перед початком основних будівельних робіт на об'єкті. Вони включають:

#### 1. Організаційно-фінансові заходи:

- Оформлення необхідної документації, отримання дозволів та погоджень.

- Планування бюджету та фінансування проекту.

#### 2. Розчищення та планування території:

- Видалення рослинності, сміття, старих будівельних конструкцій та інших перешкод.

- Планування та вирівнювання території для створення зручних умов для подальших будівельних робіт.

#### 3. Влаштування тимчасових споруд:

- Будівництво тимчасових офісів, складів, санітарних зон, майстерень та інших допоміжних споруд, необхідних для забезпечення процесу будівництва.

#### 4. Будівництво запроектованих будівель та споруд:

- Зведення запроектованих об'єктів, які будуть використовуватися в процесі будівництва для розміщення обладнання, матеріалів чи персоналу.

#### 5. Розробка документації:

- Підготовка робочих креслень, графіків виконання робіт, інструкцій та інших документів, необхідних для організації та проведення будівельних робіт.

Ці заходи спрямовані на забезпечення безпеки, ефективності та організованості основних будівельних робіт.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
							48
Зм.	Кл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

## Геодезична основа

- Проведення геодезичних зйомок для визначення точних меж будівельного майданчика.

- Встановлення геодезичних знаків і базових точок для контролю точності виконання робіт.

Геодезичні роботи мають бути виконані згідно із ДБН В.1.3-2:2010 «Геодезичні роботи в будівництві».

У додатках, що розміщені в ДБН В.1.3-2:2010 показані прилади та обладнання що застосовуються в забезпеченні кутових, лінійних та висотних замірах.

## ВИБІР МЕТОДІВ ВИКОНАННЯ РОБІТ ПО ЗВЕДЕННЮ БУДІВЛІ

### Земляні роботи

Для виконання робіт приймаємо екскаватор SDLG E6500F, він обладнаний ковшем типу «зворотня лопата» ємністю 2,8 м<sup>3</sup>.

Для перевезення ґрунту, приймаю самоскид DAF CF із максимальним навантаженням 10 т. На відвалі ґрунт ущільнюють і вирівнюють, залишаючи шар недобору в 200 мм, який потім підчищається бульдозером TDC B5. Остаточне планування та добір ґрунту з дна котловану виконує бригада землекопів. Після встановлення колон здійснюється зворотнє засипання ґрунту, використовуючи надлишки ґрунту, що залишилися після розробки котловану.

### Зведення надземної частини

Вибір та обґрунтування методів виконання будівельно-монтажних робіт

Монтаж конструкції і стінові огорожі виконується за допомогою автокрана. З метою попереднього розвантаження конструкції передбачається залучення автокрана і авто транспорту в дні завезення конструкції.

### Монтажні характеристики і вибір крану

Характеристики монтажу включають параметри монтажної маси (Qм), монтажної висоти (Нм) та монтажного вильоту (Lм). Вони визначаються для

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
							49
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

найбільш важких деталей, які розміщуються на найвищій та найвіддаленішій від крана точці. Монтажна маса вказує на масу деталі, яку треба підняти в процесі монтажу. Монтажна висота вказує на висоту, на яку треба підняти деталь. Монтажний винос означає горизонтальну відстань від крана до точки підйому деталі. Ці характеристики є ключовими при організації та плануванні монтажних робіт, забезпечуючи безпеку та ефективність процесу монтажу.

$$Q_m = Q_\phi + q = 1.48 + 1.75 = 3.23 \text{ т.}$$

$Q_m$  – власна вага кроквяної ферми, т;

$q$  – вага вантажозахватного пристосування, т;

Монтажна висота, м:

$$H_m = H_k + 0,5 + h_\phi + h_{стр} = 10,7 + 0,5 + 4,3 + 5,5 = 21 \text{ м.}$$

$H_m$  – висота колони, м.

0,5 – монтажний проміжок, м;

$h_\phi$  – висота кроквяної ферми, м.

$h_{стр}$  – висота сторовки, м.

Монтажний виліт, м:

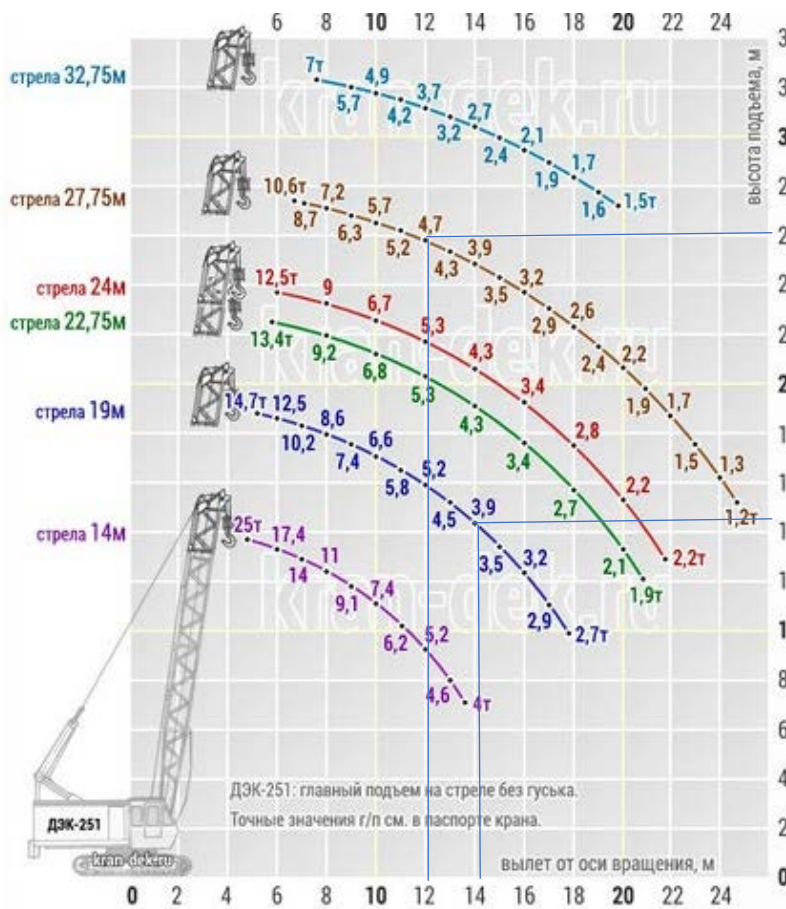
$$L_m = \min$$

#### Технічний вибір крану

№	Найменування конструкції	Од. Вим.	Конструкції, які монтують				
			Колони	Ферми	Сендвіч панелі	Стінові панелі	
Необхідні показники							
1	Висота підйому стріли	м	14.2	21	18.5	17.2	
2	Виліт стріли	м	Min	Min	21	Min	
3	Довжина стріли	м	-	-	22,75	-	
4	Монтажна маса конструкції	т	3	3.23	0,5	0.5	
№ п/п	Прийняті параметри кранів	Од. Вим.	Прийняті крани				
			ДЕК-251	ДЕК-251	КТА-18	КТА-18	
1	Висота підйому закр.	Min	м	14,2	21	9,8	9,8
		Max	м	26,1	26,1	20,2	20,2

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b>	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		50

		Роб.	м	14,5	14,5	20,2	20,2	
2	Виліт стріли	Мін	м	7	7	7,2	7,2	
		Мах	м	25	25	17,2	17,2	
		Роб.	м	7	7	7,2	7,2	
3	Вантажність	Мін	т	10,9	10,9	0,25	0,25	
		Мах	т	1,2	1,2	3,8	3,8	
		Роб.	т	4	5	2,785	2,785	
4	Довжина стріли	м	19	27,75	21	21		



### ВИЗНАЧЕННЯ ОБСЯГІВ ОСНОВНИХ РОБІТ

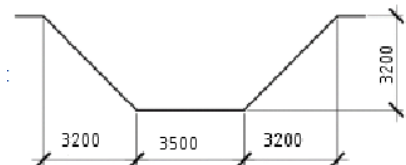
Для влаштування фундаментів будівлі викопую траншею по осям А і Е.

Об'єм одного метра траншеї:

$$V_{тр} = (3,5 + 3,2) * 3,2 = 21,44 \text{ м}^3$$

Об'єм ростверку під колони будівлі:

$$V_{тр} = 19,528 \text{ м}^3$$



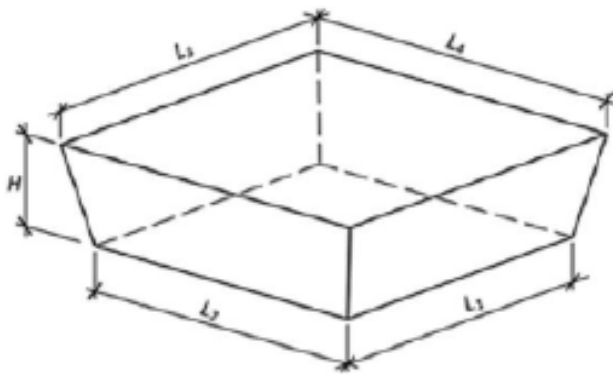
Для облаштування фундаменту під колони балкової клітини і фахверкові колони влаштовую окремі котловани з розмірами:

Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Арк.

51



$$\begin{aligned}
 L_1 &= 2,1\text{м}; \\
 L_2 &= 3,5\text{м}; \\
 L_3 &= 8,5\text{м}; \\
 L_4 &= 9,8\text{м}; \\
 V &= \frac{H}{6} \left( (2 * L_1 + L_3) + (2 * L_3 + L_1) * L_4 \right) \\
 &= \frac{3,2}{6} \left( (2 * 2,1 + 8,5) \right. \\
 &\quad \left. + (2 * 8,5 + 2,1) * 9,8 \right) \\
 &= 106,6\text{м}^3
 \end{aligned}$$

Об'єм ростверку під влаштування колон балкової клітини і фахверкових:

$$V = 3,285\text{м}^3$$

Загальний об'єм ростверків:

$$V_{\text{рост}} = 19,528 * 20 * 2 + 3,285 * 16 = 833,68\text{ м}^3$$

Об'єм паль:

$$\begin{aligned}
 V_{\text{палі}} &= 13,19 * \frac{\pi * 0,62^2}{4} = 3,98\text{м}^3 \\
 V_{\text{паль}} &= 3,98 * 200 = 796\text{м}^3
 \end{aligned}$$

Об'єм сердловин для дуроін'єкційних паль:

$$V_{\text{св}} = V_{\text{паль}} = 796\text{ м}^3$$

Об'єм ґрунту:

$$V_{\text{гр}} = 21,44 * 115 * 2 + 106,6 * 16 = 6636,8\text{ м}^3$$

Розробка ґрунту із завантаженням в транспорт:

$$V_{\text{авт}} = V_{\text{рост}} + V_{\text{паль}} = 833,68 + 796 = 1629,68\text{ м}^3$$

Розробка ґрунту за допомогою спец техніки у відвал:

$$V_{\text{відв}} = 6636,8 - 1629,68 = 5007,12\text{ м}^3$$

Доробка ґрунту вручну:

$$V_{\text{вр}} = V_{\text{гр}} * 0,1 = 6636,8 * 0,1 = 663,68\text{ м}^3$$

Зворотня засипка:

$$V_{\text{зв}} = V_{\text{відв}} = 5007,12\text{ м}^3$$

Заскління віконних рам:

$$S_{\text{рам}} = (6 * 3,6) * 2 * 14 = 604,8\text{ м}^2$$

Монтаж сендвіч панелей:

$$\begin{aligned}
 S_{\text{пан}} &= S_{\text{фас}} - S_{\text{рам}} - S_{\text{дв}} = 12,7 * (114 * 2 + 30 * 2) - 604,8 - (2,4 * 2,2) * 2 - (5 * 4,9) * 2 \\
 &= 2993,24\text{ м}^2
 \end{aligned}$$

Влаштування покрівлі та підлоги:

$$S = 114 * 30 = 3420\text{ м}^2$$

Влаштування вимощення:

$$S_{\text{вим}} = (114 * 2 + 30 * 2) * 1,5 = 432\text{ м}^2$$

Монтаж сендвіч панелей покриття 12м<sup>2</sup>:

$$N = \frac{S}{12} = \frac{3420}{12} = 285\text{ шт.}$$

Зм.	Кл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

**Обсяги будівельно-монтажних робіт**

№ Поз.	Найменування робіт та формула розрахунків	Обсяг робіт	
		Од.виміру	К-сть
	Підготовчі роботи	дні	
	Розробка ґрунту екскаватором із навантаженням на автотранспорт (1-16-2)	1000м <sup>3</sup>	16,29
	Розробка ґрунту екскаватором у відвал (1-11-2)	1000м <sup>3</sup>	50,07
	Доробка ґрунту вручну (1-168-1)	100м <sup>3</sup>	6,63
	Влаштування бурин'єкційних паль (5-30-1)	1м <sup>3</sup>	796
	Влаштування монолітних ростверків під каркас будівлі (6-1-18)	100м <sup>3</sup>	11,6
	Влаштування санітарно – технічних вводів	грн	1372
	Влаштування електро – технічних вводів	грн	1531
	Зворотня засипка ґрунту (1-27-5)	100м <sup>2</sup>	50,07
	Влаштування бетонної основи під підлогу 150мм (11-14-2)	100м <sup>2</sup>	34,2
	Монтаж наскрізних металевих колон каркасу будівлі (9-17-6)	1м	113,4
	Монтаж металевих кроквяних ферм прольотом 24 м (9-22-1)	1м	31,08
	Монтаж конструкції балкової клітини (9-31-1)	1м	32,3
	Монтаж плит покриття площею до 12 м <sup>2</sup> (7-13-7)	1м	34,2
	Монтаж прогонів	100шт	
	Монтаж сендвіч-панелей (9-36-2)	100м <sup>2</sup>	38,39
	Монтаж металевих віконних рам (9-44-2)	1м	10,9
	Скління віконних рам	100м <sup>2</sup>	64,24

Зм.	Кл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

Арк.

53

	(15-208-1)		
	Влаштування покрівлі будівлі (12-20-1), (12-18-3), (12-1-5)	100м2	34,2
	Внутрішнє фарбування колон (15-173-3)	100м2	64,24
	Влаштування вимощення (11-1-2), (11-2-4), (11-15-2)	100м2	4,63
	Улаштування цементної підлоги товщиною 50 мм (11-15-2)	100м2	34,2
	Монтаж технологічного устаткування	грн.	44354,52
	Внутрішні електротехнічні роботи	грн.	15312,87
	Внутрішні санітарно-технічні роботи	грн.	13728,78
	Пусконаладжувальні роботи	грн.	4435,48
	Здавання об'єкта	дні	10

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		54

*Охорона праці та  
навколишнього середовища*

*Консультант \_\_\_\_\_ (Касьянова О.М.)*

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Зм.	Кл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		55

## Вступ

У цій атестаційній роботі проводиться аналіз умов праці під час будівництва одноповерхового енергонезалежного заводу повного циклу виготовлення електрокарів з металевого каркасу в місті Київ.

Охорона праці в будівництві – це комплекс заходів і нормативних вимог, спрямованих на забезпечення безпечних і здорових умов праці для робітників на будівельних майданчиках. Вона включає:

1. Ідентифікацію та аналіз ризиків: Виявлення потенційних небезпек, пов'язаних з різними видами будівельних робіт, і оцінка рівня ризику.
2. Розробку заходів безпеки: Створення та впровадження політик, процедур та інструкцій для зниження ризиків і запобігання нещасним випадкам.
3. Навчання та інструктаж працівників: Регулярне проведення навчань і інструктажів з техніки безпеки для всіх працівників, зокрема нових і тих, хто працює на об'єктах з підвищеною небезпекою.
4. Забезпечення засобами індивідуального захисту: Надання працівникам необхідних засобів індивідуального захисту, таких як каски, рукавиці, захисні окуляри, спецодяг тощо, і контроль за їх використанням.
5. Контроль за дотриманням вимог безпеки: Регулярний нагляд за виконанням правил охорони праці, проведення перевірок і аудитів на будівельних майданчиках.
6. Планування безпечних робочих процесів: Розробка безпечних методів і технологій виконання робіт, включаючи організацію робочих місць, безпечне використання техніки і обладнання, а також створення безпечних умов праці в будь-яких умовах.
7. Реагування на аварійні ситуації: Наявність планів дії у разі аварії, підготовка працівників до швидкого і ефективного реагування на надзвичайні ситуації.
8. Моніторинг здоров'я працівників: Проведення регулярних медичних оглядів і моніторинг стану здоров'я працівників для виявлення можливих професійних захворювань і профілактика їх розвитку.

Охорона праці в будівництві спрямована на створення безпечного та комфортного середовища для працівників, що сприяє підвищенню їх продуктивності та якості виконання будівельних робіт, а також зменшенню кількості травм і професійних захворювань.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		56



встановлення і робота екскаватора на відстані менше 30 метрів від крайнього проводу лінії електропередач або повітряної електричної мережі напругою понад 42В дозволяється тільки за наявності наряду-допуску, що визначає безпечні умови роботи.

Машиністу заборонено самовільно встановлювати екскаватор поблизу лінії електропередач. Робота екскаватора в таких умовах повинна проводитися під безпосереднім керівництвом відповідальної за безпеку особи, яка визначає місце встановлення екскаватора, забезпечує виконання умов наряду-допуску і робить запис у вахтовий журнал машиніста про дозвіл на продовження роботи.

Виконавці повинні вжити технічних заходів, що запобігають підняттю робочих пристроїв на меншу за нормативну відстань до проводів лінії електропередач. Якщо виконати ці умови неможливо, на час роботи або переміщення екскаватора напруга з лінії електропередач повинна бути повністю знята.

### Аналіз шуму та вібрації

Виробничі віброакустичні коливання складають: інфразвук, шум, ультразвук та вібрація. ДСН 3.3.6-037-99 надають граничні величини шуму на робочих місцях. Параметри вібрації нормуються відповідно до вимог ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої та загальної вібрації».

Таблиця 5.2 – Допустимі рівні звукового тиску

Вид трудової діяльності, робоче місце	Рівні звукового тиску, дБ в октавних смугах із середньгеометричними частотами, Гц									Еквівалентні рівні звуку, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
На постійних робочих місцях у виробничих приміщеннях та на території підприємства	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Під час виконання будівельних робіт використовуються різноманітні будівельні машини та механізми, які можуть створювати шум і вібраційні коливання. Це може негативно впливати на здатність робітників виконувати свої завдання. Наприклад, екскаватор може створювати шум із рівнем інтенсивності до 96 дБ, що перевищує допустимий рівень шуму, який вважається безпечним. Робота в умовах шуму вище 80 дБ може бути шкідливою для здоров'я.

Люди, які піддаються шуму від 85 до 90 дБ, повинні бути під наглядом спеціалістів, оскільки це може призвести до погіршення слуху при тривалій роботі в таких умовах. Вібрація, що виникає під час виконання робіт, може також призводити до професійних захворювань, відомих як віброзахворювання.

Для боротьби з шумом та вібрацією перед початком роботи необхідно перевірити всі деталі, що обертаються та відцентрувати їх. Також можна встановити шумопоглинаючі кожухи, застосовувати засоби індивідуального захисту та використовувати більш безшумні механізми та техніку, якщо це можливо.

**Зведений аналіз потенційних небезпечних і шкідливих факторів, що можуть виникнути при будівництві та експлуатації об'єкта, що проєктується**

№ з/п	Найменування факторів	Види робіт	Кількісна оцінка	Посилання на пункт нормативного документу
1	2	3	4	5
1	Обвалення ґрунту в котлован	Земляні роботи	Ґрунти: Насипний 1.5 Суглинки 1.75м hф= -3.4 м	ДБН А.3.2-2-2009, Розділ 10
2	Падіння з висоти людей	Земляні Монтажні Покрівельні Опоряджувальні: -зовнішні -внутрішні Ізоляційні: -фундаменти -покрівля	h=3.4м h=21м h=26.3м  h=26.3м h=21м  h=3.4м h=26.3м	ДБН А.3.2-2-2009: Розділ 10 Розділ 12  Розділ 15 Розділ 16  Розділ 16
3	Падіння з висоти матеріалів та конструкцій	Земляні Монтажні Покрівельні Опоряджувальні: -зовнішні -внутрішні Ізоляційні: -фундаменти -покрівля	h=1,3м h=26.3 м h=26.3м  h=27м h=21м  h=3.4м h=26.3м	ДБН А.3.2-2-2009: Розділ 10 Розділ 12 Розділ 15 Розділ 16 Розділ 16
4	Вантажопідіймальні машини	ДЕК-251	Rм.з= 14,64 м Rн.з=20 м	ДБН А.3.2-2-2009: Таблиця Е.1

Зм.	Кл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Арк.

59

			$R_{нз}=1/4 * 9,05=2,26$ м	
5	Транспортні машини і механізми	Перевезення матеріалів та конструкцій	$R=12м$ $V1=10$ км/год $V2=5$ км/год	ДБН А.3.2-2-2009: Розділи 7, 8
6	Шкідливі фактори виробничого середовища	Електрозварювальні роботи: - пил. Покрівельні й опоряджувальні роботи, стадія експлуатації -SO <sub>2</sub> ; -CO; -NO <sub>2</sub> ; -ацетон	Концентрація в повітрі: 0,15мг/м <sup>3</sup> 5мг/м <sup>3</sup> ; 20мг/м; 5мг/м <sup>3</sup> ; 0,1мг/м <sup>3</sup>	ДСТУ-Н Б А.3.1-16:2013 ГОСТ 12.1.005-88
7	Недостатній рівень природного освітлення	Автошляхи Земляні Бетонні Монтажні Покрівельні Опоряджувальні: - зовнішні - внутрішні Ізоляційні: - фундаменти - покрівля	2 лк 10 лк 30 лк 30 лк 30 лк 50 лк 50 лк 30 лк 30 лк	ДБН В.2.5-28-2018 ДСТУ Б.А.3.2-15:2011
8	Вібрація	Машини, механізми Ущільнення бетонних сумішей	$V1=0,04$ м/с $v2=0,02$ м/с	ДСН 3.3.6.039-99
9	Електричний струм	Електромонтажні Електрозварювальні Механізми, машини Освітлення	220 В,380 В 6000/380 В 220 В, 380 В 220 В	ДБН А.3.2-2-2009 ДСТУ Б.А.3.2-13:2011 НПАОП 40.1-1.21-98 ДБН В.2.5-28-2018
10	Виробничий шум	Земляні Палі Бетонні Монтажні Покрівельні Опоряджувальні: - зовнішні - внутрішні Ізоляційні: - фундаменти - покрівля	<70дБ <70дБ <60дБ <70дБ <60дБ <60дБ <60дБ <75дБ <60дБ <60дБ	ДСН 3.3.6.037-99
11	Виробничий пил	Вантажно-розвантажувальні: - пил - цемент	ГДК=18 г/м <sup>3</sup> ГДК=10мг/м <sup>3</sup>	ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007

Зм.	Кл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Арк.

60

12	Протипожежна безпека	Захист від пожежі	K <sub>в02</sub> =II K <sub>п/в</sub> =B	ДБН В.1.1-7-2016 ДБН В.1.2-7-2008 ДБН Б.В.1.1.-36:2016
----	----------------------	-------------------	---	--

## Висновок

У результаті проведеного аналізу небезпечних та шкідливих виробничих факторів під час виконання земляних, монтажних, оздоблювальних і покрівельних робіт було виявлено такі небезпеки: обвалення ґрунту, падіння людей і матеріалів з висоти, ураження електричним струмом тощо. Аналіз показав, що ці фактори негативно впливають на життя, здоров'я та працездатність працівників, які виконують зазначені роботи.

Аналіз було виконано на підставі актуальних нормативних документів щодо безпеки виконання таких робіт в Україні.

Для зменшення ризику виникнення професійних захворювань та травмування на цьому об'єкті рекомендуються такі заходи:

### **1. Зниження дії підвищеної температури:**

- Зменшити фізичне навантаження працівників.
- За можливості не проводити роботи на відкритому повітрі при температурі вище 37°C.
- Забезпечити працівників охолодженою питною водою на робочих місцях.
- Постійний моніторинг погодних умов.

### **2. Зниження дії небезпечних речовин у повітрі робочої зони:**

- Удосконалювати технологічні процеси та обладнання.
- Впроваджувати автоматизацію і дистанційне керування технологічними процесами.
- Герметизувати виробниче обладнання.

### **3. Рекомендації при розробці котловану:**

- Систематично стежити за станом укосів і виїмок.
- Вантажити ґрунт в автосамоскид екскаватором зі сторони заднього або бокового борту автомобіля.
- Заборонено знаходитися між екскаватором і транспортним засобом під час завантаження ґрунту.
- Заборонено знаходитися в зоні дії робочих органів землерийних машин і виконувати там інші види робіт.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		61

#### **4. Виконання робіт на висоті:**

- При виконанні короткочасних робіт на висоті більше 1,3 м без риштувань, необхідно використовувати запобіжні пояси.

- Працівники, які працюють на висоті, повинні пройти медичний огляд і мати дозвіл від лікаря.

Під час роботи на висоті необхідно уважно стежити за тим, щоб не впустити вниз інструменти або матеріали, які можуть завдати шкоди людям, що знаходяться внизу. Прохід під місцем проведення робіт повинен бути заборонений, для чого ділянки підлоги, де працюють люди, слід огородити мотузкою з плакатами "Прохід закритий – небезпечно!".

Усе обладнання, що знаходиться під напругою, повинно бути заземлено. Всі роботи з провідки електроенергії та переміщення електрообладнання повинні виконуватися електриком, який знає правила безпеки під час монтажу, експлуатації, ремонту та демонтажу електрообладнання.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		62

# *Економіка будівництва*

Консультант \_\_\_\_\_ (Лисиця Н.В.)

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		63

## Кошторисна документація

Кошторисна документація – це головний документ у будівництві, що встановлює конкретні вимоги до об'єкта. Наїперші кроки будівництва розпочинаються з етапу проектування та складання кошторису витрат.

Визначення вартості будівництва об'єктів здійснюється відповідно до положень ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 "Правила визначення вартості будівництва". Складові кошторисної вартості обчислюються відповідно до положень:

ДСТУ-Н Б Д.1.1.-2:2013 "Настанова щодо визначення прямих витрат у вартості будівництва";

ДСТУ-Н Б Д.1.1.-3:2013 "Настанова щодо визначення загальновиробничих і адміністративних витрат та прибутку у вартості будівництва";

ДСТУ-Н Б Д.1.1.-4:2013 "Настанова щодо визначення вартості експлуатації будівельних машин та механізмів у вартості будівництва";

ДСТУ-Н Б Д.1.1.-5:2013 "Настанова щодо визначення розміру коштів на титульні тимчасові будівлі та споруди і інші витрати у вартості будівництва".

Ці та інші нормативні документи формують систему ціноутворення у будівництві. Ціноутворення у будівництві ґрунтується на нормативних та розрахункових показниках. Вартість трудових та матеріально-технічних ресурсів визначається за поточними цінами. Нормативними показниками є ресурсні елементні кошторисні норми (РЕКН), які згруповані у збірниках за видами робіт: будівельні, ремонтно-будівельні, реставраційні та відновлювальні, а також пусконаладжувальні роботи. На основі ресурсних норм розраховується одинична вартість робіт для визначення прямих витрат під час оцінки вартості будівництва.

Розрахункові показники використовуються для визначення: загальновиробничих витрат; витрат на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд; витрат на будівельні роботи у зимовий та літній періоди; витрат на утримання служби замовника; витрат на підготовку експлуатаційних кадрів; витрат на проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд; кошторисного прибутку; адміністративних витрат будівельних організацій тощо.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Зм.	Кл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		64

Зведений кошторисний розрахунок в сумі

175245 тис.грн.

У тому числі зворотних сум

253 тис.грн.

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва

**Енергонезалежний завод повного циклу виготовлення електрокарів**

(найменування об'єкта будівництва)

Складений в поточних цінах станом на " 11 " травня 2024 р.

№ ч.ч.	Номери кошторисів	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблі та	інших витрат	Загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
		<b>Глава 1</b>				
		<i>Підготовка території будівництва</i>				
	КНУ п.3.32	Відведення земельної ділянки	0	0	107	107
	КНУ п.3.32	Розбивка осей			10	10
	КНУ п.3.32	Інженерна підготовка території	135	0	0	135
		<b>Разом по главі 1</b>	<b>135</b>	<b>0</b>	<b>117</b>	<b>252</b>
		<b>Глава 2</b>				
		<i>Об'єкти основного призначення</i>				
	№ 02-01	<b>Енергонезалежний завод повного циклу виготовлення електр</b>	63215	8807	0	72022
		<b>Разом по главі 2</b>	<b>63215</b>	<b>8807</b>	<b>0</b>	<b>72022</b>
		<b>Глава 3</b>				
		<i>Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення</i>				
	КНУ п.3.34	Адміністративно-побутові приміщення	272.3	146.6		419.0
	КНУ п.3.34	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади)	472.1	254.2		726.3
	КНУ п.3.34	Господарські будівлі і приміщення (приміщення охорони, прохідні, сміттєз	187.0	100.7		287.7
		<b>Разом по главі 3</b>	<b>931.4</b>	<b>501.5</b>		<b>1433.0</b>
		<b>Глава 4</b>				
		<i>Об'єкти енергетичного господарства</i>				
	КНУ п.3.35	Трансформаторна підстанція	1241.5	1241.5		2482.9
	КНУ п.3.35	Лінії електропостачання	1368.1	1368.1		2736.1
		<b>Разом по главі 4</b>	<b>2609.5</b>	<b>2609.5</b>		<b>5219.0</b>
		<b>Глава 5</b>				
		<i>Об'єкти транспортного господарства і зв'язку</i>				
	КНУ п.3.35	Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	2421.9	330.3		2752.1
	КНУ п.3.35	Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	708.0	96.5		804.5
	КНУ п.3.35	Паркінги, автостоянки	1801.2	245.6		2046.8
	КНУ п.3.35	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	1154.9	157.5		1312.4
		<b>Разом по главі 5</b>	<b>6085.9</b>	<b>829.9</b>		<b>6915.7</b>
		<b>Глава 6</b>				
		<i>Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації,</i>				
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	185.1	151.4		336.5
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	305.5	249.9		555.4
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	503.6	412.0		915.6
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі газопостачання	1044.4	854.5		1898.9
		<b>Разом по главі 6</b>	<b>2038.5</b>	<b>1667.9</b>		<b>3706.4</b>
		<b>Глава 7</b>				
		<i>Благоустрій і озеленення території</i>				
	КНУ п.3.35	Огорожа території	569.2			569.2
	КНУ п.3.35	Озеленення, малі архітектурні форми	15.1			15.1
	КНУ п.3.35	Зовнішнє освітлення	50.8			50.8
	КНУ п.3.35	Пішохідні алеї та дорожки	560.3			560.3
	КНУ п.3.35	Спортивні та ігрові майданчики	359.4			359.4
		<b>Разом по главі 7</b>	<b>1554.8</b>			<b>1555</b>
		<b>Разом по главах 1-7</b>	<b>76569.9</b>	<b>14415.6</b>	<b>117.3</b>	<b>91103</b>

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Арк.

65

Зм. Кіл. Арк. № док. Підпис Дата

Глава 8					
<i>Тимчасові будівлі і споруди</i>					
КНУ п.3.36	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	1685			1685
	<b>Разом по главі 8</b>	<b>1685</b>			<b>1685</b>
	<b>Разом по главах 1-8</b>	<b>78254</b>		<b>117</b>	<b>78372</b>
Глава 9					
<i>Кошти на інші роботи та витрати</i>					
КНУ п.3.37	Зимове подорожчання	548		55	603
КНУ п.3.37	Інші витрати			627	627
	<b>Разом по главі 9</b>	<b>548</b>		<b>682</b>	<b>1230</b>
	<b>Разом по главах 1-9</b>	<b>78802</b>	<b>14416</b>	<b>172</b>	<b>93390</b>
Глава 10					
<i>Утримання служби замовника</i>					
КНУ п.3.38	Утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд)			2335	2335
	Кошти на формування страхового фонду документації			47	47
	Кошти на проведення процедури закупівлі			187	187
	Кошти на послуги, пов'язані з підготовкою будівництва та введенням об'єкта в експлуатацію			374	374
	<b>Разом по главі 10</b>			<b>2942</b>	<b>2942</b>
КНУ п.3.38	<b>Глава 11</b>				
	<i>Підготовка експлуатаційних кадрів</i>			747	747
	<b>Разом по главі 11</b>			<b>747</b>	<b>747</b>
КНУ п.3.38	<b>Глава 12</b>				
	<i>Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд</i>				
	Вартість проектно-вишукувальних робіт			3588	3588
	Вартість експертизи проектної документації			95	95
	Кошти на здійснення авторського нагляду			93	93
	<b>Разом по главі 12</b>			<b>3773</b>	<b>3773</b>
	<b>Разом по главах 1-12</b>	<b>78802</b>	<b>14416</b>	<b>7635</b>	<b>100853</b>
		0.7814	0.1429	0.0757	1.0000
КНУ п.4.38, дод.25	Кошторисний прибуток (П)	4728			4728
КНУ п.4.39, дод.27	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)			1888	1888
КНУ п.4.40, дод.28	Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва (Р)	6898	1225	649	8572
КНУ п.4.41-4.43	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І)	25374	4642		30016
	<b>РАЗОМ</b>	<b>115603</b>	<b>20283</b>	<b>10152</b>	<b>146038</b>
	Податок на додану вартість			29208	29208
	<b>Всього по зведеному кошторисному розрахунку</b>	<b>115603</b>	<b>20283</b>	<b>39359</b>	<b>175245</b>
КНУ п.3.39	Зворотні суми				253

Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Арк.

66

езалежний завод повного циклу виготовлення елек  
(найменування об'єкта будівництва)

**ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 02-01****на будівництво енергонезалежного заводу повного циклу виготовлення електрокарів**

(найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість	72022	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	208.1	тис.люд.год
Кошторисна заробітна плата	24660	тис.грн.
Вимірник одиничної вартості	1404	грн./куб.м
Вимірник одиничної вартості	21059	грн./кв.м

Складений в поточних цінах станом на " 11 " травня 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.	одиничної вартості, грн/куб.м
			будівельних робіт них робіт	устаткування, меблів та інвентарю	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	Будівельні роботи	42974		42974	120	14216	838
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	4113		4113	9	1058	1203
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	5627		5627	22	2636	1645
4	2-1-4	Монтаж устаткування	8153		8153	42	4913	1887
5	2-1-5	Пусконаладжувальні роботи	2349		2349	15	1837	46
6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		8807	8807			172
		<b>Всього по кошторису</b>	<b>63215</b>	<b>8807</b>	<b>72022</b>	<b>208</b>	<b>24660</b>	<b>3903</b>

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Арк.

67

Зм. Кіл. Арк. № док. Підпис Дата

езалежний завод повного циклу виготовлення еле  
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-01**  
**ігальнобудівельні роботи з будівництва енергонезалежного заводу повного циклу виготовлення електроток:**  
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта  
інженерно-транспортної інфраструктури)

Об'єм головного корпусу, куб.м	51300	Кошторисна вартість	42974	тис.грн.
Площа забудови об'єкта, кв.м	3420	Кошторисна трудомісткість	120	тис. люд.год
Загальна площа об'єкта, кв.м	3420	Кошторисна заробітна плата	14216	тис.грн.
Площа фасаду, кв.м	4320	Середній розряд робіт	4.5	

Складений в поточних цінах станом на "11" травня 2024 р.

№ ч.ч.	Об'єктування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПБ 1-1	<b>Підземна частина</b> Земляні роботи	100м2 площі забудови об'єкта	34.2	84712	78241	2897144	289717	2607451	76.3	2610
					8471	25414					
2	УПБ 2-4	Влаштування фундаментів (пал)	100м2 площі забудови об'єкта	34.2	211746	31762	7241713	603493	1086260	159.0	5437
					17646	10587					
3	УПБ 3-5	<b>Надземна частина</b> Металеві конструкції (колонн, ба	100м2 площі забудови об'єкта	34.2	258256	25826	8832355	2944107	883249	775.5	26523
					86085	8609					
4	УПБ 5.1-	Зовнішні стіни і оздоблення фас	100м2 площі фасаду	43.2	77294	15459	3339101	556502	667829	116.1	5013.5
					12882	5153					
5	УПБ 6-2	Заповнення віконних прорізів	100м2 площі фасаду	43.2	75646	3782	3267907	726192	163382	151.4	6542.3
					16810	2101					
6	УПБ 7-3	Влаштування перегородок	100м2 площі забудови об'єкта	43.2	4778	239	206410	103205	10325	21.5	929.8
					2389	80					
7	УПБ 8-2	Влаштування покрівлі	100м2 площі забудови об'єкта	43.2	213800	10690	9236160	3848386	461808	802.5	34670
					89083	3563					
8	УПБ 9-1	Оздоблювальні роботи (за визначеним типом)	100м2 площі забудови об'єкта	43.2	39271	5891	1696507	848232	254491	176.9	7642
					19635	1964					
Разом прями витрати , грн.							36717298	9919834	6134796		89368
в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.							20662668		2081249		17942
всього заробітна плата							12001082				
Загальновиробничі витрати разом, грн.					Коеф.		6256575				
у тому числі:											
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год					0.12		12877				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					172.04		2215387				
відрахування на державне соціальне страхування					0.2278		3238512				
решта статей загальновиробничих витрат					7.48		802676				
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							42873872				
кошторисна трудомісткість, люд-год							120187				
кошторисна заробітна плата, грн.							14216469				

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Арк.

68

Зм. Кіл. Арк. № док. Підпис Дата

алежний завод повного циклу виготовлення ел  
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-02**

**на внутрішні санітарно-технічні роботи з будівництва енергонезалежного заводу повного циклу виготовлення електрокарів**  
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість	4113	тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	9	тис. люд. год
Кошторисна заробітна плата	1058	тис. грн.
Середній розряд робіт	4.4	розряд

Складений в поточних цінах станом на "11" травня 2024 р.

№ чл.	Обґрунтування (шафр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, тис. що обслуговують машини		
					всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	УПС 1-1	Влаштування внутрішніх мереж опалення	100м2 загальної площі об'єкта	34.2	12552 3138	628 209	429277	107319	21464 7155	28.3 1.8	987 82	
2	УПС 2-1	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонування	100м2 загальної площі об'єкта	34.2	22475 3746	1124 375	768861	128110	38433 12811	33.7 3.2	1154 110	
3	УПС 3-1	Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого водопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	34.2	28890 7173	1435 478	981205	245301	49060 16353	64.6 4.1	2210 141	
4	УПС 4-1	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об'єкта	34.2	15303 3826	785 256	523360	130840	26168 8723	34.5 2.2	1178.7 75.2	
5	УПС 5-1	Влаштування внутрішніх мереж газопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	34.2	27799 6950	1390 483	950733	237883	47537 15846	62.6 4.0	2141.3 136.6	
<b>Разом прями витрати , грн.</b>							<b>3653236</b>	<b>849254</b>	<b>182862 60887</b>		<b>7651 525</b>	
в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.							2621320					
всього заробітна плата							910141					
<b>Загальноновиробничі витрати разом, грн.</b>							<b>459793</b>					
У тому числі:												
трудомісткість у загальноновиробничих витратах, люд-год				0.105			858					
заробітна плата у загальноновиробничих витратах, грн.				172.04			147690					
відрахування на державне соціальне страхування				0.2278			240974					
решта статей загальноновиробничих витрат				8.7			71130					
<b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>							<b>4113029</b>					
<b>кошторисна трудомісткість, люд-год</b>							<b>9034</b>					
<b>кошторисна заробітна плата, грн.</b>							<b>1057831</b>					

Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
-----	------	------	--------	--------	------

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

енергонеалежний завод повного циклу виготовлення електрока  
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-03**

**внутрішні електромонтажні роботи з будівництва енергонеалежного заводу повного циклу виготовлення електрока**

(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість	5627	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	22	тис люд.год.
Кошторисна заробітна плата	2636	тис.грн.
<b>Середній розряд робіт</b>	<b>5.5</b>	<b>розряд</b>

Складений в поточних цінах станом на "11" травня 2024 р.

№ ч.ч.	Об'єктування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього заробітної плати	експлуатації в тому числі заробітної плати	всього заробітної плати	експлуатації в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього	
											всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПЕ 1-1	Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення	100м2 загальної площі об'єкта	34.2	81437 42755	4072 2850	2785159	1462209	139258 97481	375.0 24.2	12826 826
2	УПЕ 2-1	Встановлення електросвітловальних приладів та електрофурнітури	100м2 загальної площі об'єкта	34.2	18889 3306	378 264	646011	113052	12920 9044	29.0 2.2	992 77
3	УПЕ 3-1	Прокладання слабострумних мереж (зв'язок, телемережі)	100м2 загальної площі об'єкта	34.2	4945 2596	247 173	169121	88788	8456 5919	22.8 1.5	779 50
4	УПЕ 4-1	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження	100м2 загальної площі об'єкта	34.2	27354 14361	1368 957	935497	491136	46775 32742	126.0 8.1	4308.2 277.5
		<b>Разом прямі витрати, грн.</b>					4535787	2155184	207409 145186		18905 1230
		в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.									20136
		всього заробітна плата					2173194	2300371			
		<b>Загальновиробничі витрати разом, грн.</b>		Коеф.			1090827				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год		0.097			1953				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.		172.04			336019				
		відрахування на державне соціальне страхування		0.2278			600570				
		решта статей загальновиробничих витрат		7.66			154238				
		<b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>					<b>5626614</b>				
		<b>кошторисна трудомісткість, люд.год</b>					<b>22089</b>				
		<b>кошторисна заробітна плата, грн.</b>					<b>2636390</b>				

Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
-----	------	------	--------	--------	------

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Арк.

70

**енергонеалежний завод повного циклу виготовлення електрока**  
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-04**  
**на монтаж устаткування з будівництва енергонеалежного заводу повного циклу виготовлення електрокарів**  
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість	8153	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	42	тис люд.год
Кошторисна заробітна плата	4913	тис.грн.
<b>Середній розряд робіт</b>	<b>4.5</b>	<b>розряд</b>

Складений в поточних цінах станом на "11" травня 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, не зайнятих	
					всього заробітно і плати	експлуат ації в тому числі заробітно і плати	всього	заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УППП 1-1	Монтаж технологічного устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	34.2	32065	12826	1096618	548309	438647	143.1	4896
					16032	6413			219324	54.8	1875
2	УППП 2-1	Монтаж виробничого устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	34.2	151180	60472	5170371	2585185	2068148	674.9	23082
					75590	30236			1034074	258.4	8838
		<b>Разом прями витрати , грн.</b>					6266989	3133494	2506796		27978
		в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					626699				
		всього заробітна плата					4386892				38690
		<b>Загальновиробничі витрати разом, грн.</b>		Коеф.			1886011				
		у тому числі:									
		трудомісткість у загальновиробничих витратах, люд-год		0.079			3057				
		заробітна плата у загальновиробничих витратах, грн.		172.04			525848				
		відрахування на державне соціальне страхування		0.2278			1119122				
		решта статей загальновиробничих витрат		6.23			241041				
		<b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>					<b>8153000</b>				
		<b>Кошторисна трудомісткість, люд-год</b>					<b>41747</b>				
		<b>Кошторисна заробітна плата, грн.</b>					<b>4912740</b>				

**алежний завод повного циклу виготовлення еле**  
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на пусконаладжувальні роботи № 02-01-05**  
**з будівництва енергонеалежного заводу повного циклу виготовлення електрокарів**  
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість, тис.грн.	2349
Кошторисна трудомісткість, тис.люд.год.	15.0
Кошторисна заробітна плата, тис.грн.	1837

Складений в поточних цінах станом на "11" травня 2024 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норм)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість, грн	Витрати труда пусконаладжувального персоналу, люд.год.	
							на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	УППП 3-1	Пусконаладжувальні роботи	100м2 загальної площі об'єкта	34.2	47669	1630263	404	13816
		<b>Разом прями витрати</b>				1630263		
		в тому числі						
		Заробітна плата				1630263		
		<b>Загальновиробничі витрати разом, грн</b>		Коеф.		718386		
		У тому числі:						
		трудомісткість у загальновиробничих витратах		0.087		1202		
		заробітна плата у загальновиробничих витратах		172.04		206787		
		відрахування на державне соціальне страхування		0.2278		418480		
		решта статей загальновиробничих витрат		6.74		93118		
		<b>Всього по кошторису</b>				<b>2348649</b>		
		Кошторисна трудомісткість				15018		
		Кошторисна заробітна плата				1837050		

Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
-----	------	------	--------	--------	------

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

Енергонезалежний завод повного циклу виготовлення електрокарів  
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 02-01-06**

Енергонезалежний завод повного циклу виготовлення електрокарів  
(вид устаткування, меблів, інвентарю і робіт, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 8806.8 тис.грн.

Складений в поточних цінах станом на "11" травня 2024 р.

№ ч.ч.	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування устаткування, меблів та інвентарю	Кількість	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	УПО 1-1	Технологічне устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	34.2	41818	1430162
2	УПО 2-1	Виробниче устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	34.2	186620	6382402
3	УПО 3-1	Технічні засоби інформаційних технологій	100м2 загальної площі об'єкта	34.2	15420	527372
4	УПО 4-1	Меблі	100м2 загальної площі об'єкта	34.2	3920	134078
		Разом, грн.				8474014
		Транспортні витрати на устаткування (3%)				254220
		Заготівельно-складські витрати (0.9%)				78554
		<b>Всього кошторисна вартість, грн.</b>				<b>8806789</b>

Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Арк.

72

## *Спеціальна частина*

*Консультант \_\_\_\_\_ (Цюпин Е.І.)*

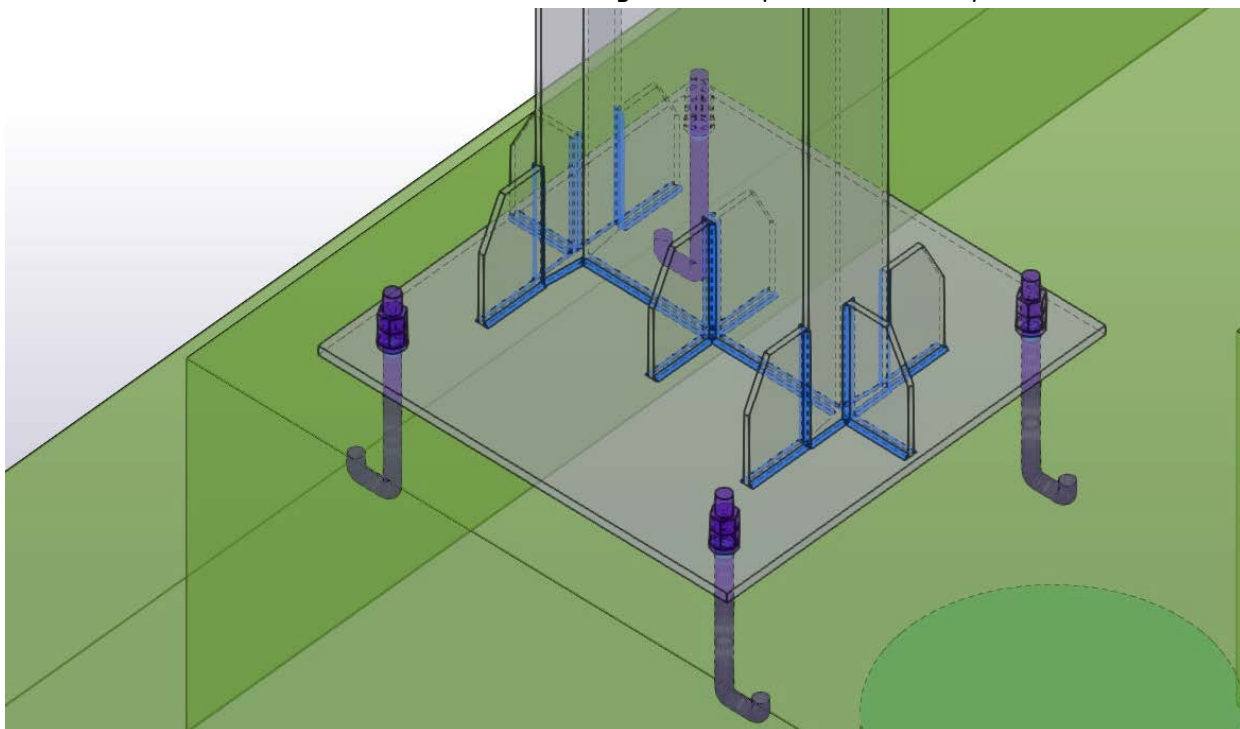
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

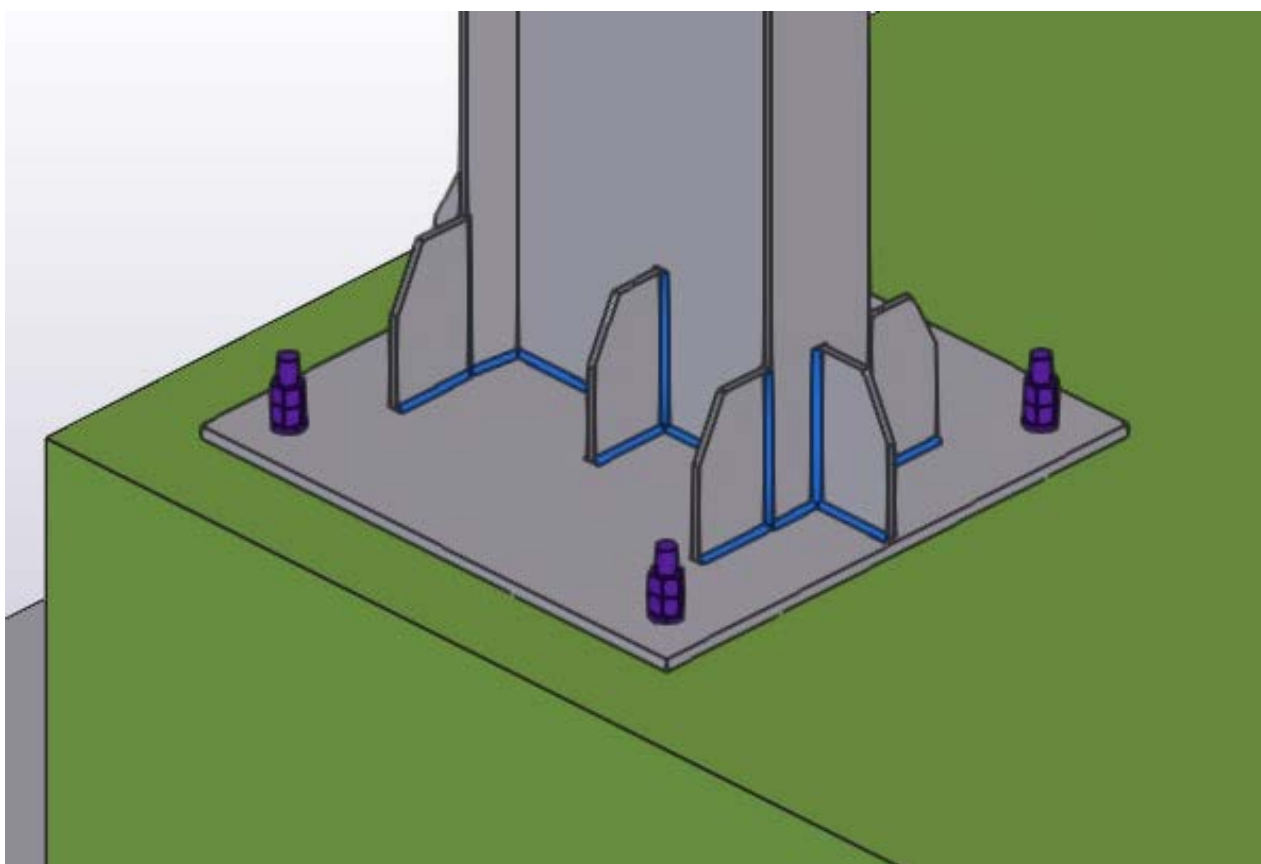
Арк.

73

Моделюємо в ПК "Tekla Structures" базу колони разом із анкерами.

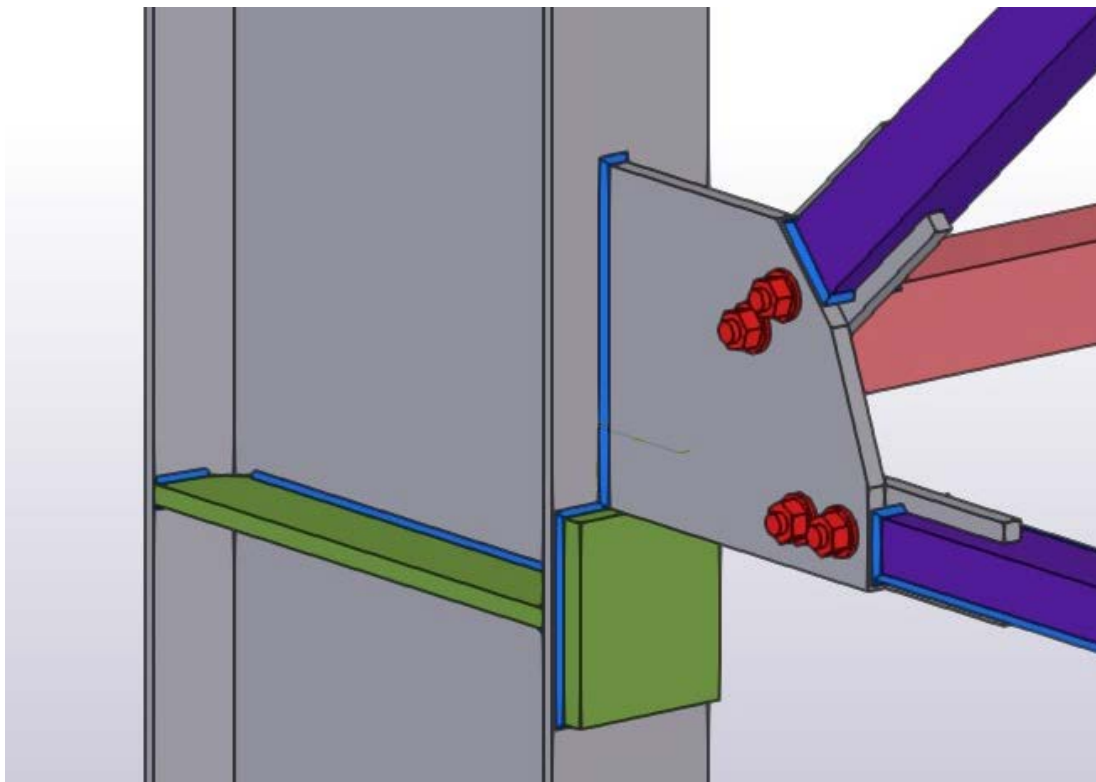


3D вигляд бази колони.

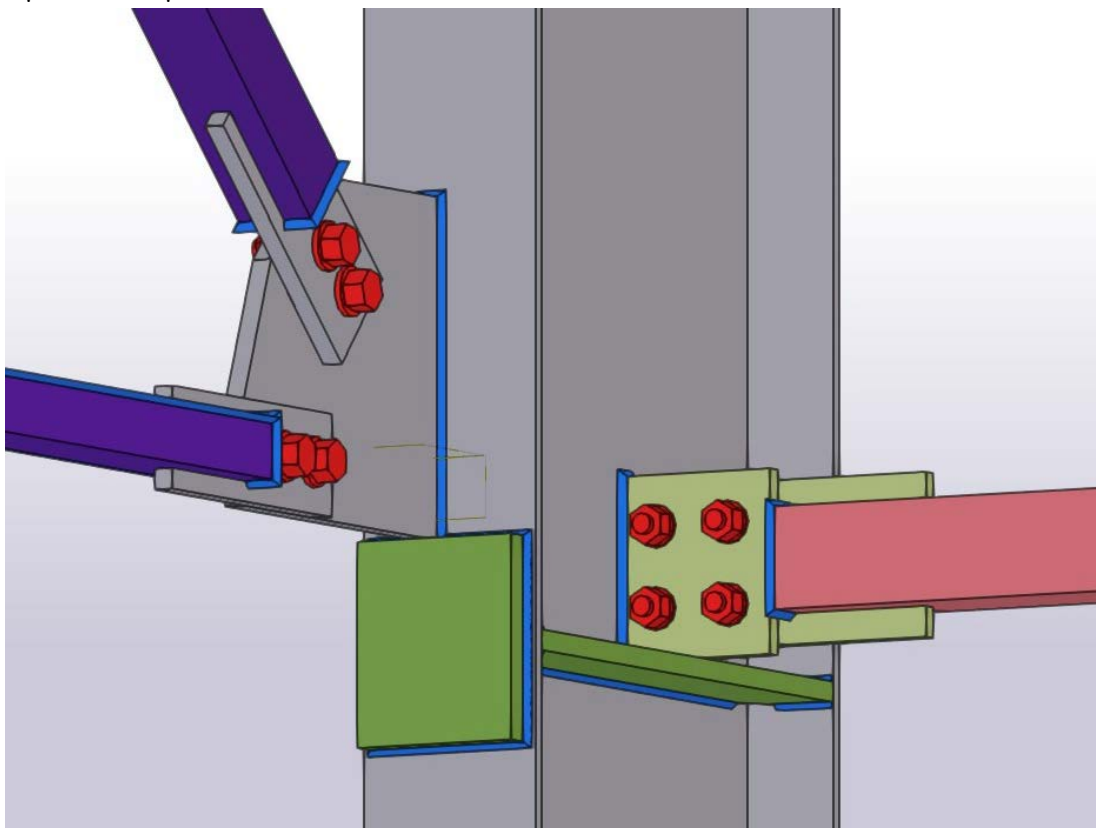


Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Кріплення фермового елемента із колоною.



Кріплення розкосів із колоною.



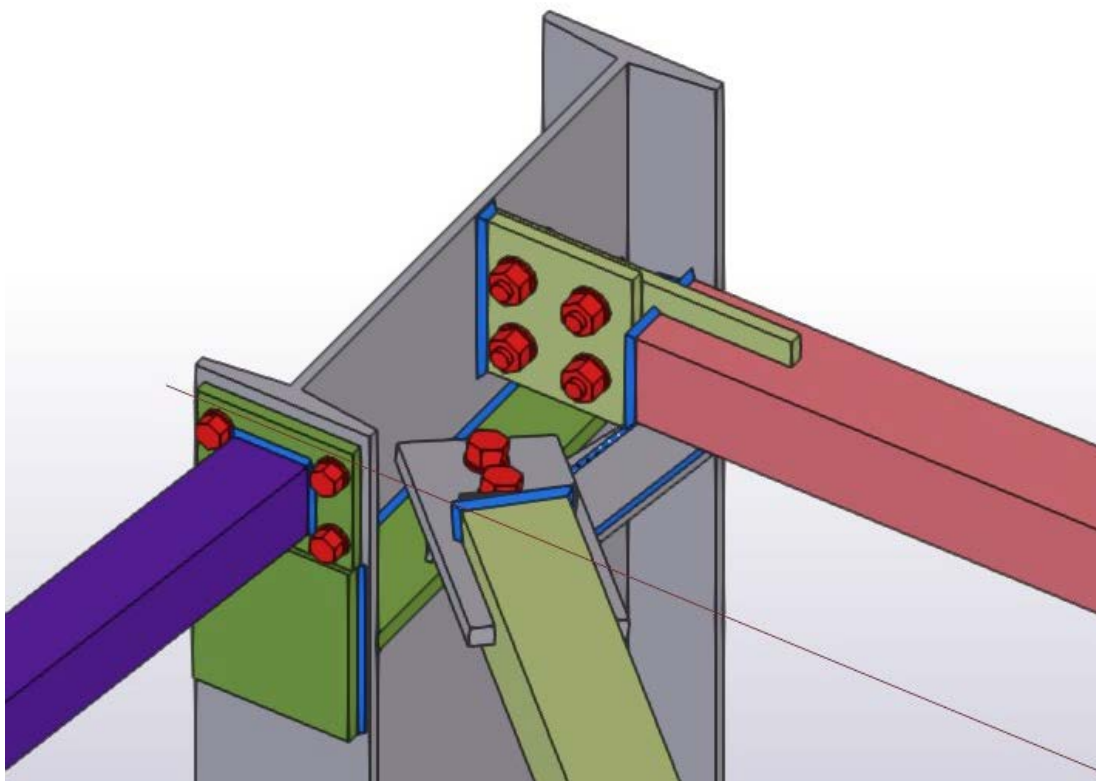
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

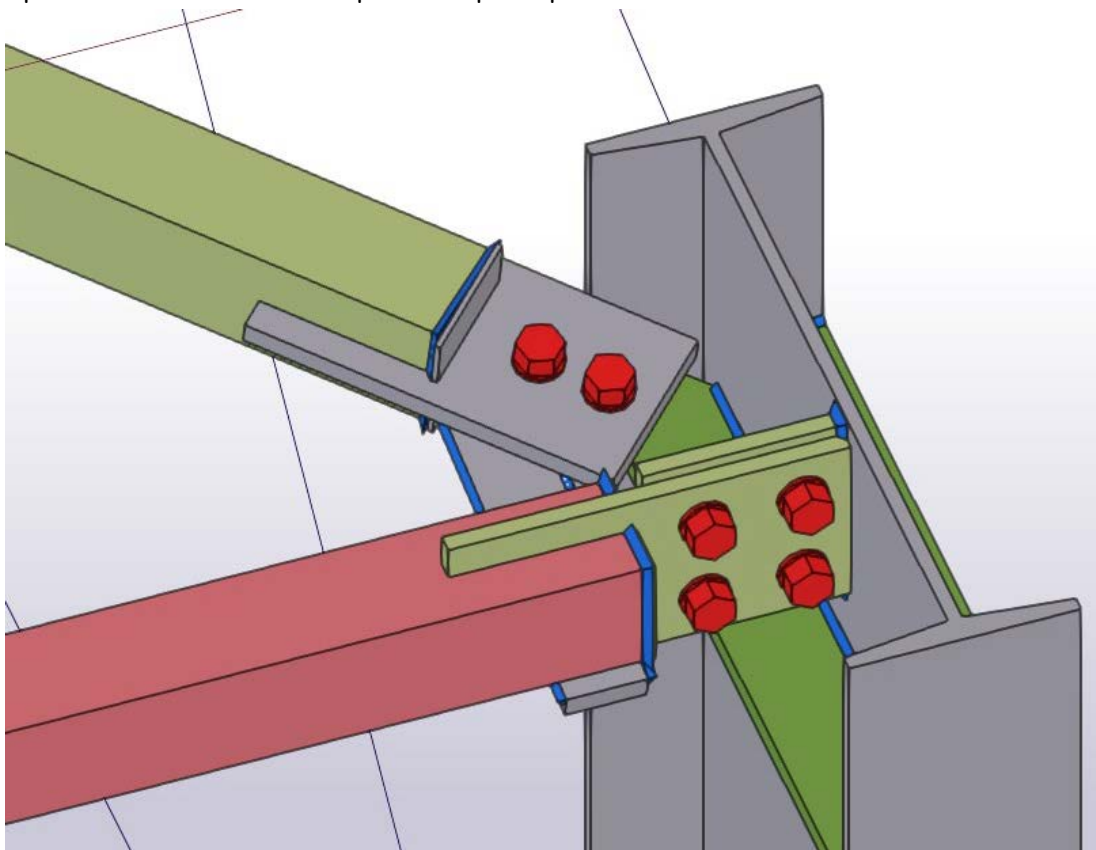
Арк.

75

Кріплення верхнього поясу ферми із колонною частиною.

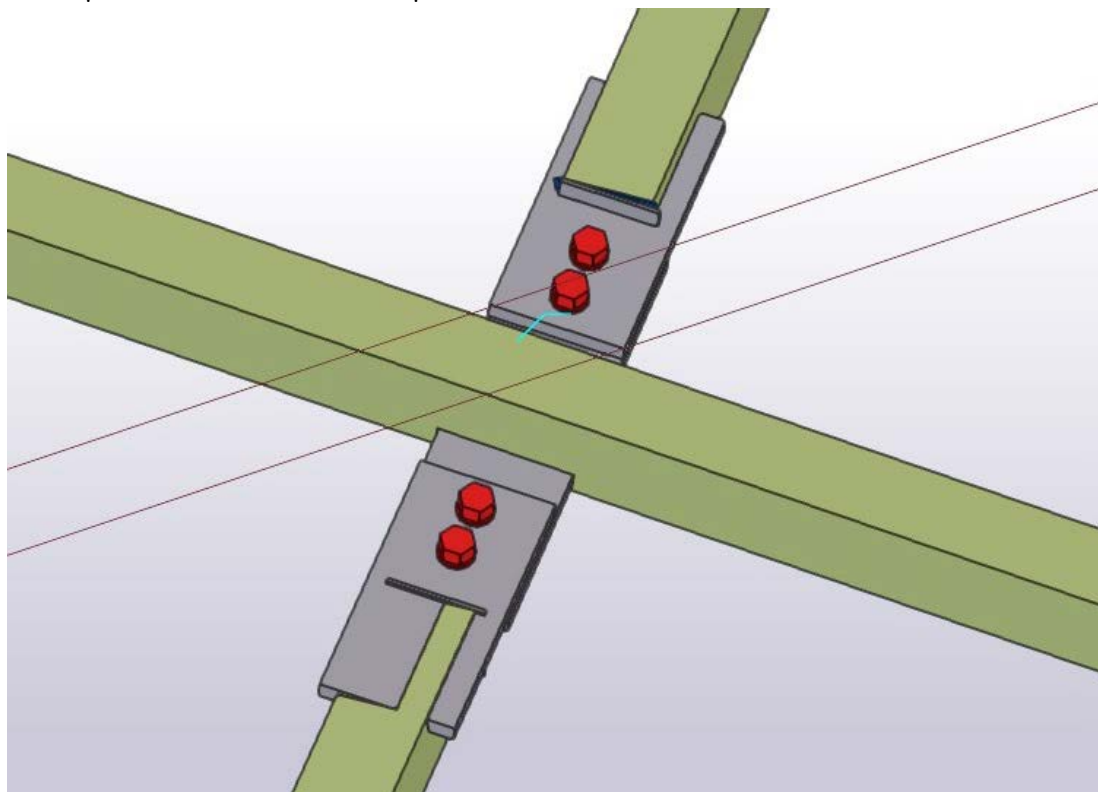


Кріплення верхньої розпірки із колоною, також показано кріплення покрівельних в'язей із верхньою розпіркою.

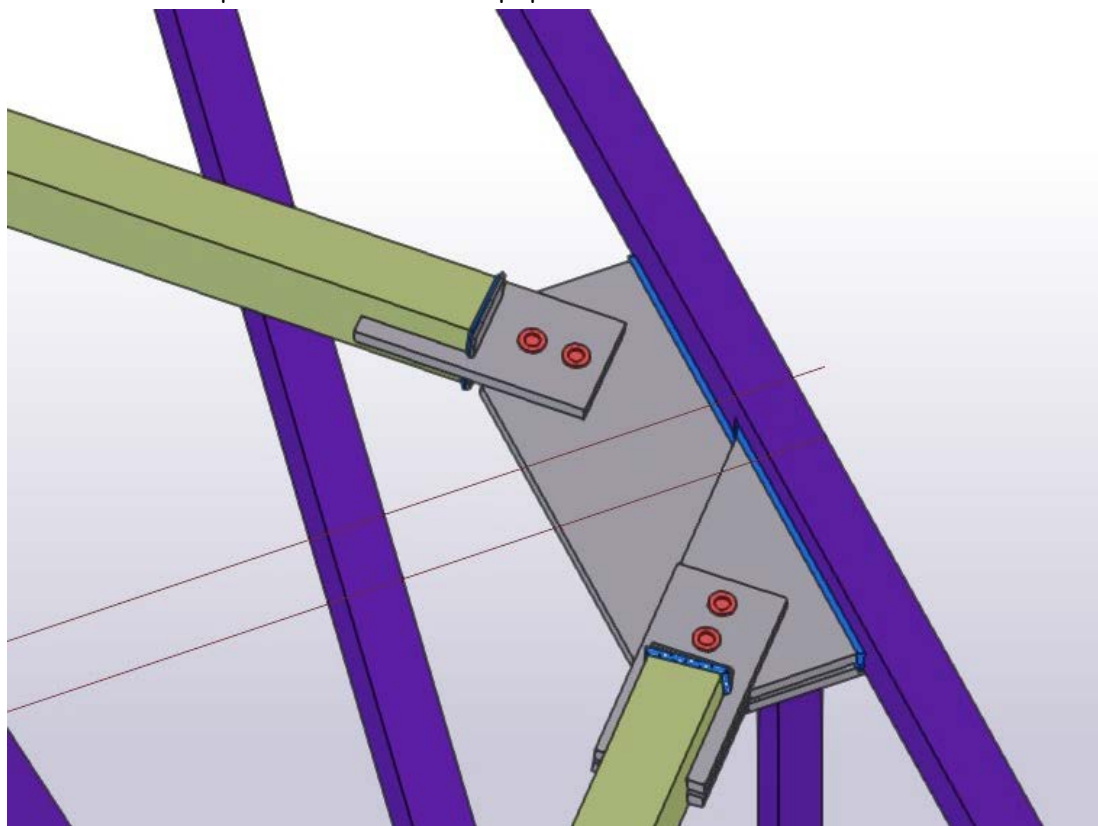


Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Центральне з'єднання покрівельної в'язі.



З'єднання покрівельної в'язі із фермовим елементом.



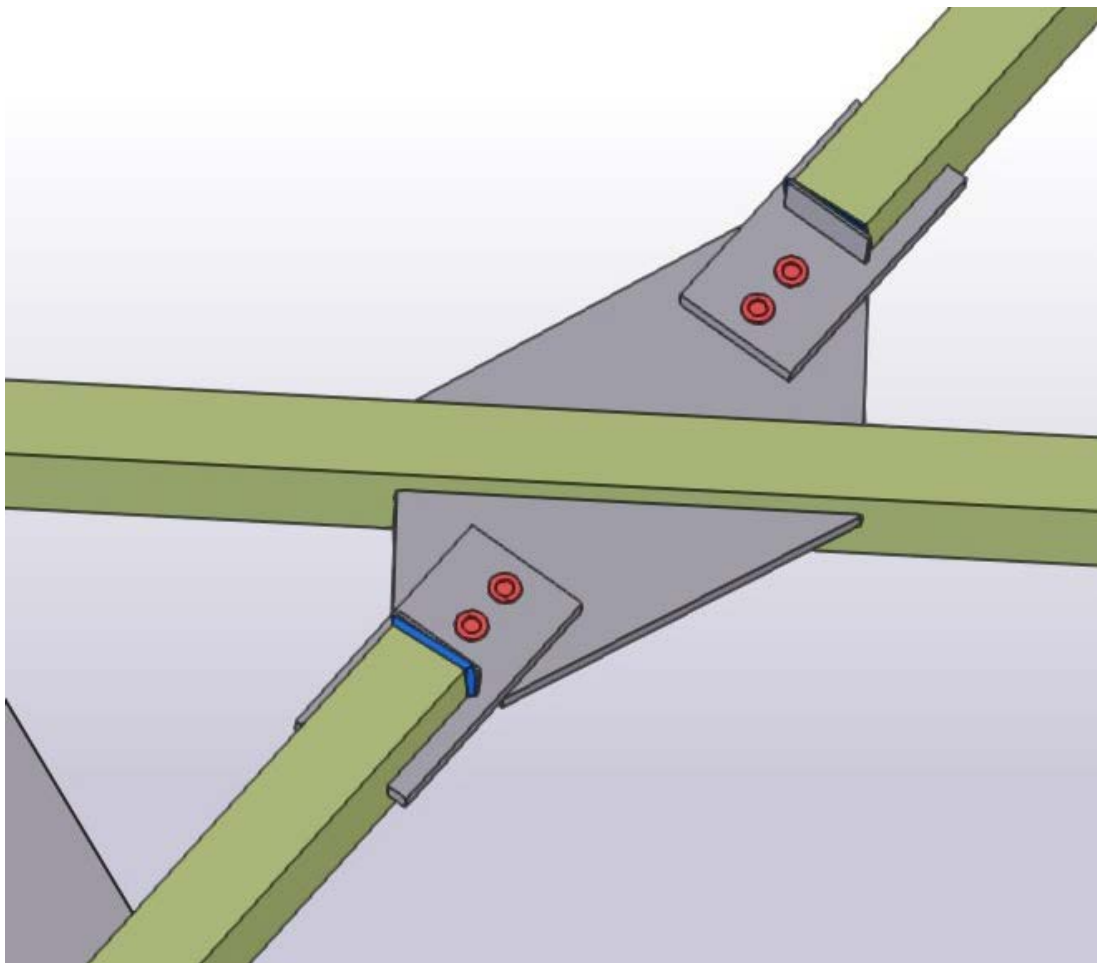
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Арк.

77

Центральне з'єднання в'язі покрівлі праворуч від монтажного стику ферми.



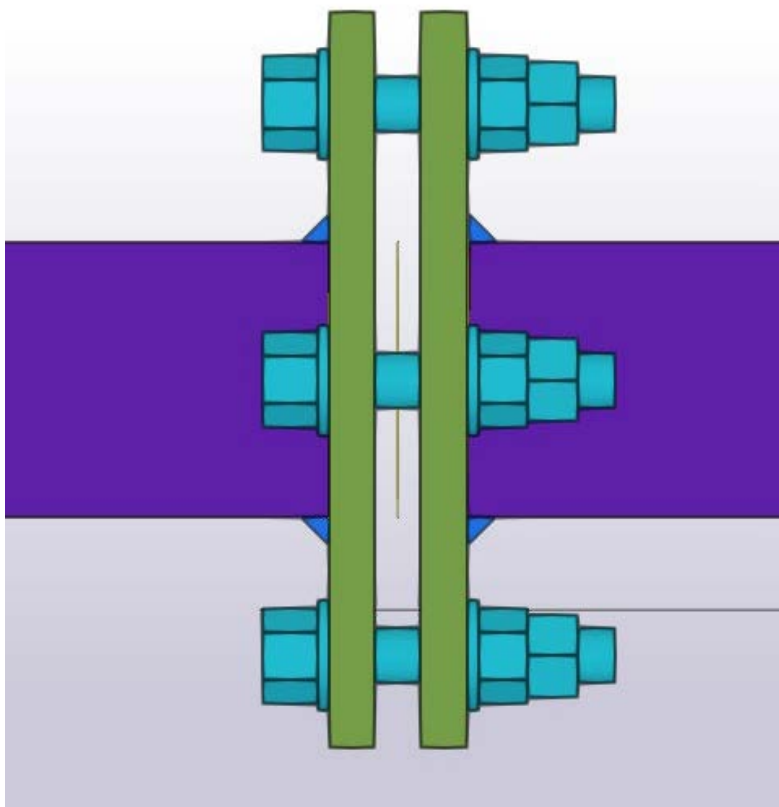
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

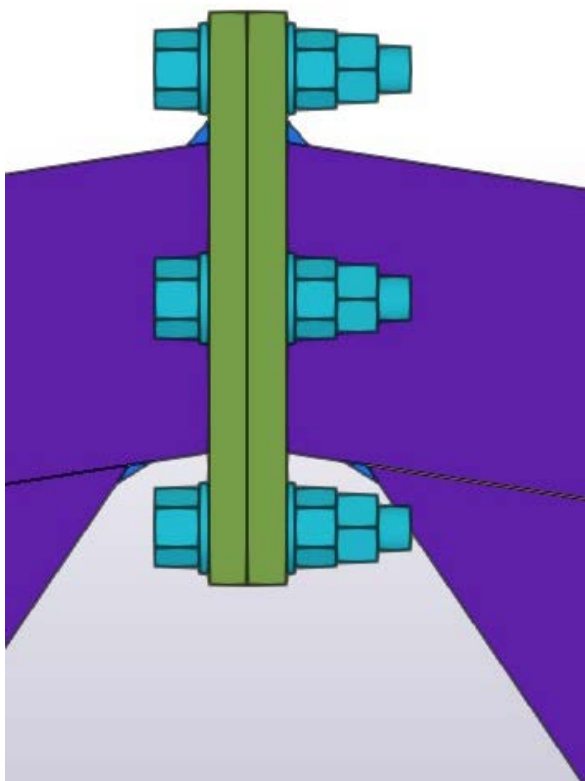
Арк.

78

Монтажний стик нижнього поясу ферми.



Монтажний стик верхнього поясу ферми.



Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Арк.

79

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Нілов О.О., Шимановський В.В., Білик С.І. та ін. Сталеві конструкції;
2. Нілов О.О., Нілов Т.О. «Металеві конструкції, 2 видання Навчальний посібник», Київ – 2013;
3. Инженерные решения по охране труда в строительстве/ Г.Г.Орлов, В.И.Булыгин, Д.В.Виноградов и др.; Под ред. Г.Г.Орлова. – Стройиздат, 1985. – 278с;
4. Будгенплан. Курсове та дипломне проектування / Р. Я. Зельцер, Г. В. Лагутін, В. М. Погорельцев[та ін.]; Київський національний університет будівництва і архітектури. - К.: «Хай-Тек Прес» 2011. – 190 с;
5. В. В. Сафонов «Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей» - К., «Основа» - 2001 р;
6. Вільсон О. Г. «Охорона праці та навколишнього середовища». Методичні вказівки, К., - 1994 р;
7. ДБН В.2.6-31:2016 «Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель»;
8. ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції. Норми проектування»;
9. ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи. Норми проектування»;
10. ДСТУ-Н Б В.1.2-13:2008 «Основи проектування конструкцій»;
11. ДБН В.2.1-10:2018 «Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування»;
12. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів»;
13. ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва»;
14. ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення»;
15. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011;
16. ДСТУ Б А.2.4-2-2009. Умовні позначки і графічні зображення елементів генеральних планів та споруд транспорту. –К: Державний комітет України у справах містобудування та архітектури, 2010.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
							80
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		