

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Будівельний факультет

Кафедра будівельної механіки

(повна назва випускової кафедри)

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Завідувач кафедри

д.т.н., проф. Лізунов П.П.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

на тему:

**Центр автосервісу в м. Ізмаїл**

Галузь знань:

19 Архітектура та будівництво»

Спеціальність:

192 Будівництво та цивільна  
інженерія

Освітньо-професійна програма:

«Промислове і цивільне  
будівництво»

IV курс, група ПЦБ-42

Здобувач:

Грідін Б.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник

Іванченко Г.М.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Київ 2023

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: будівельний  
Кафедра: будівельної механіки  
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  
будівельної механіки  
д.т.н., проф. Лізунов П.П.

“\_\_” \_\_\_\_\_ 2023 року

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

Здобувач(ка) \_\_\_\_\_ **Грідін Богдан Вікторович**  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ **Центр автосервісу в м. Ізмаїл**

керівник роботи \_\_\_\_\_ **Іванченко Григорій Михайлович, д.т.н., професор**  
( прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “5” травня 2023 року № 885/2

2. Термін подання роботи здобувачем \_\_\_\_\_ **14 червня 2023 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) 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			
БК			
ОіФ			
ТБ і ОргБ			
ОПтаНС			
ЕБ			
СЧ			

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_ 12 травня 2023 року \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапу роботи	Примітка
1	Вступ	12.05.2023	
2	Архітектурно-планувальні рішення	28.05.2023	
3	Будівельні конструкції	1.06.2023	
4	Основи і фундаменти	3.06.2023	
5	Технологія і організація будівництва	12.06.2023	
6	Охорона праці та навколишнього середовища	7.06.2023	
7	Економіка будівництва	4.06.2023	
8	Спеціальна частина	12.06.2023	
9	Висновки, список використаних джерел	13.06.2023	
10	Попередній захист кваліфікаційної роботи	14.06.2023	
11	Рецензування кваліфікаційної роботи	16.06.2023	
12	Захист кваліфікаційної роботи	з 15.06.2023	

**Здобувач(ка)** \_\_\_\_\_

( підпис )

**Грідін Б.В.**

(прізвище та ініціали)

**Керівник роботи** \_\_\_\_\_

( підпис )

**Іванченко Г.М.**

(прізвище та ініціали)

	<b>Зміст</b>	
Завдання.....		1
<b>Архітектурно-планувальні рішення.....</b>		<b>4</b>
1. Загальна частина.....		6
1.1. Район будівництва.....		6
1.2. Об'ємно-планувальні рішення.....		7
1.3. Архітектурно-конструктивні рішення.....		9
1.4. Теплотехнічний розрахунок.....		14
<b>Будівельні конструкції.....</b>		<b>16</b>
2. Розрахунок металеві ферми.....		17
2.1. Геометрія ферми.....		17
2.2. Збір навантажень на ферму.....		17
2.3. Статичний розрахунок ферми.....		20
2. Результат розрахунку металеві ферми.....		21
Підбір перерізів ферми .....		33
<b>Основи і фундаменти .....</b>		<b>37</b>
3. Фізико-географічні та геоморфологічні умови.....		38
3.1. Геологічна будова та гідрогеологічні умови.....		38
3.2. Фізико - механічні властивості ґрунтів.....		38
3.3. Аналіз ґрунтових умов будівельного майданчику.....		39
3.4. Вибір глибини закладання фундаментів.....		45
3.5. Розрахунок фундаментів.....		45
Вихідні дані для проектування.....		46
3.6. Розрахунок осідання фундаменту.....		51
<b>Технологія і організація будівництва будівельного виробництва.....</b>		<b>52</b>
4. Умови будівництва.....		53
4.1. Загальні рішення по організації будівництва.....		53
4.2. Виконання основних будівельно-монтажних робіт.....		54
<b>Технологічна карта на монтаж металевих колон.....</b>		<b>56</b>
<b>Календарний графік виконання робіт.....</b>		<b>62</b>
<b>Охорона праці та навколишнього середовища .....</b>		<b>67</b>
5.1. Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів.....		69
5.2. Заходи профілактики виявлених шкідливих і небезпечних виробничих факторів.....		72
<b>Економіка будівництва .....</b>		<b>79</b>
<b>Спеціальна частина.....</b>		<b>93</b>
<b>Список використаних джерел .....</b>		<b>111</b>

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b>	
						<b>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</b>	
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		4

# АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Консультант: Венедиктова А.О.

Здобувач: Грідін Б.В.

						Центр автосервісу в м. Ізмаїл			
Зм.	Кіл.уч	Лист	№ док.	Підпис	Дата				
Розробив	Грідін Б.В.					Архітектурно-планувальні рішення	Стадія	Аркуш	Аркушів
Консультант	Венедиктова В.В.						ДП	1	11
Керівник ДП	Іванченко Г.М.						КНУБА		

# 1. Загальна частина

## 1.1 Район будівництва

Будівля знаходиться у місті Ізмаїл, Одеської області в II (Південно-східному) архітектурно-будівельному районі України.

Кліматичні показники:

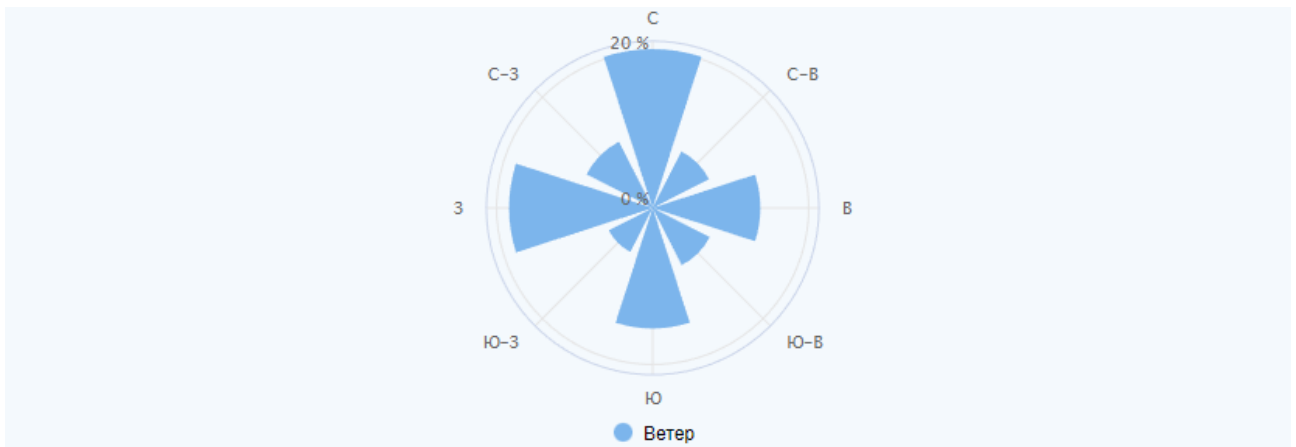
-температура повітря у найхолоднішу п'ятиденку:  $-17^{\circ}\text{C}$ ;

-температура повітря у найхолоднішу добу:  $-22^{\circ}\text{C}$ ;

-середня температура за рік:  $10,8^{\circ}\text{C}$

Вітрові особливості:

Роза вітрів:



С ▼ Северный	С-В ▲ Северо-Восто...	В ◀ Восточный	Ю-В ▼ Юго-Восточный	Ю ▲ Южный	Ю-З ◀ Юго-Западный	З ▶ Западный	С-З ▲ Северо-Запад...
20.3%	8.1%	13.8%	8.2%	15.4%	6.3%	18.4%	9.5%

- м. Ізмаїл знаходиться у IV зоні(середня швидкість вітру у січні 3,7 м/с);
- напрям вітру в січні – північний;
- напрям вітру в липні – північно-західний.
- вітрове навантаження – 500 Па
- снігове навантаження – 1100 Па

Середня за рік відносна вологість – 73%;

Середня кількість опадів за рік – 479 мм;

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							6
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

За складністю інженерно-геологічних умов місто відноситься до району з середньою складністю.

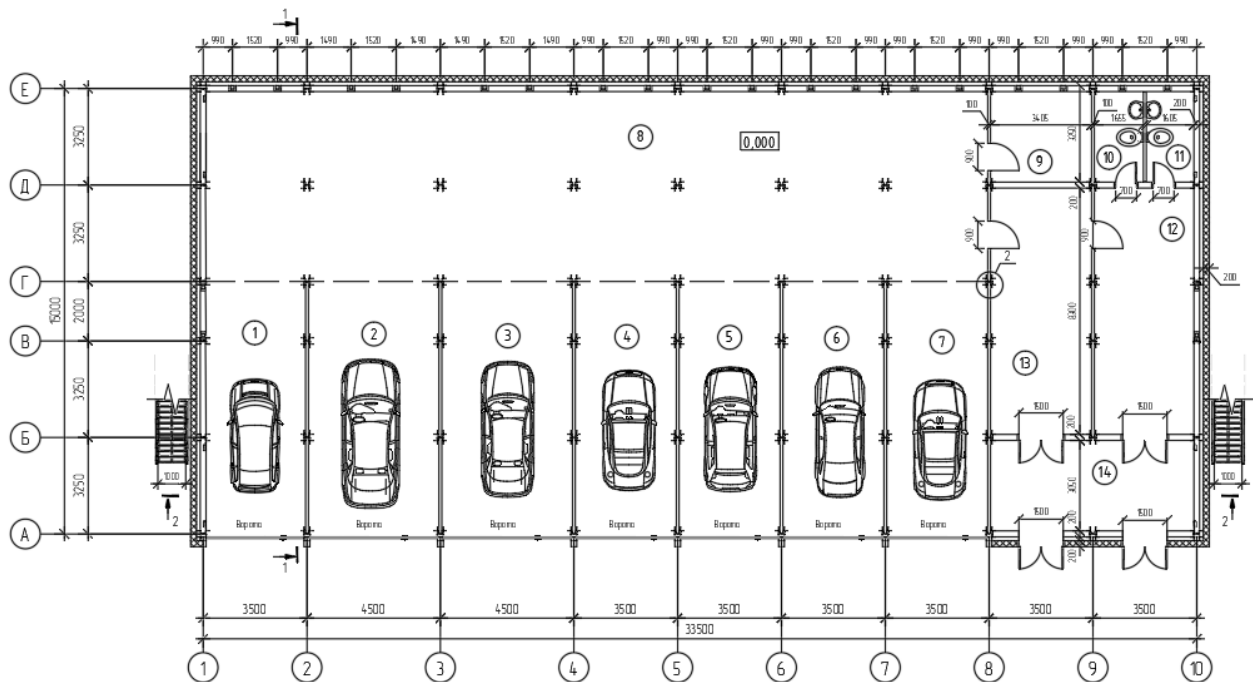
## 1.2. Об'ємно-планувальні рішення

Будівля центру автосервісу має два поверхи з розміром в осях 15х33,5, в плані має прямокутну форму, умовна висота будівлі дорівнює 10 м. На першому поверсі є великий простір для ремонту машин та розділення на окремі бокси, вхід з вулиці здійснюється через центральні двері які знаходяться між осями 8 та 10, присутні приміщення для клієнтів і підсобне приміщення для персоналу.

Вхід на другий поверх здійснюється за допомогою двох металевих дробин, які знаходяться з обох боків будівлі. На 2-го поверсі є автомагазин та кімнати для персоналу (роздягальні, санвузли та інші), також присутній склад.

На першому поверсі прийняті такі рішення:

План 1-го поверху на відмітці 0,000 М 1:100



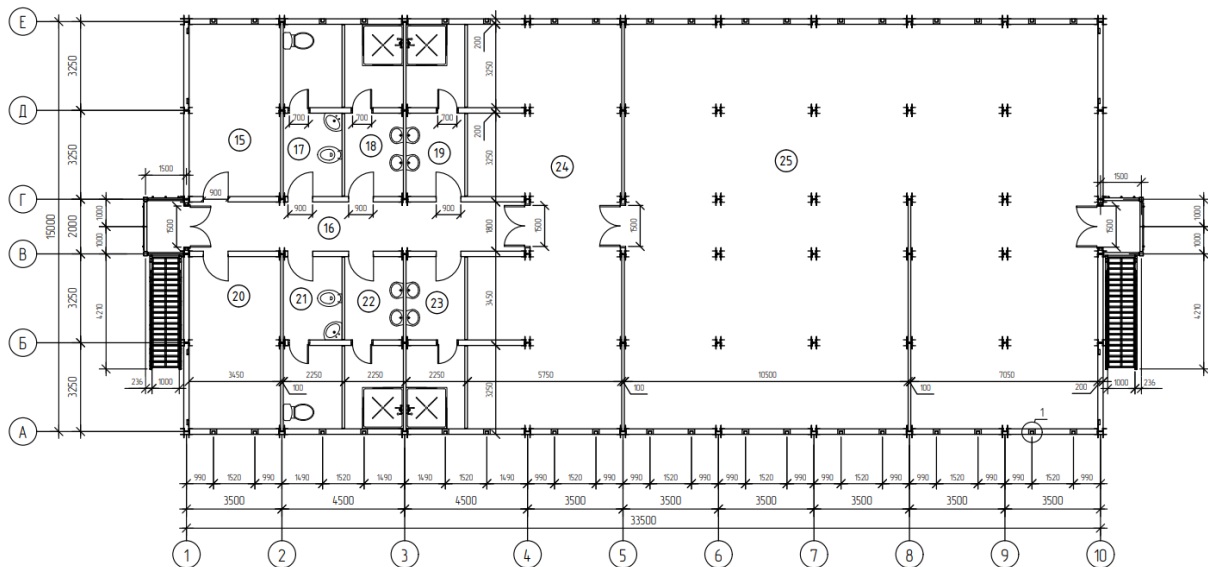
- 7 боксів з підйомника для автомобілів для діагностики та виправлення ушкоджень різної ступені складності.
- Приміщення для ремонту авто, яка також може використовуватись для шиномонтажних робіт.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА		Лист
						здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»		7
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата			

- На вході встановлені дві двопольні двері.
- Є кімната очікування та відпочинку для клієнтів з прямим виходом як до вулиці так і до зони прийому відвідувачів. Також присутній жіночий та чоловічий санвузол.
- Для працівників СТО запроектоване підсобне приміщення та окремий вихід на вулицю.

На другому поверсі прийняті такі рішення:

План 2-го поверху на відмітці +4.000 М 1:150



Другий поверх умовно поділений на дві секції різного призначення.

Вхід виконується за допомогою двох дробин.

Ліва секція (осі 1-5):

- Запроектовані жіночні, чоловічі санвузли та роздягальні, також присутній склад.

Права секція (осі 5-10):

- Приміщення автомагазину.

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> <b>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</b>	Лист
							8
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

### 1.3.Архітектурно-конструктивні рішення

#### Конструктивна схема

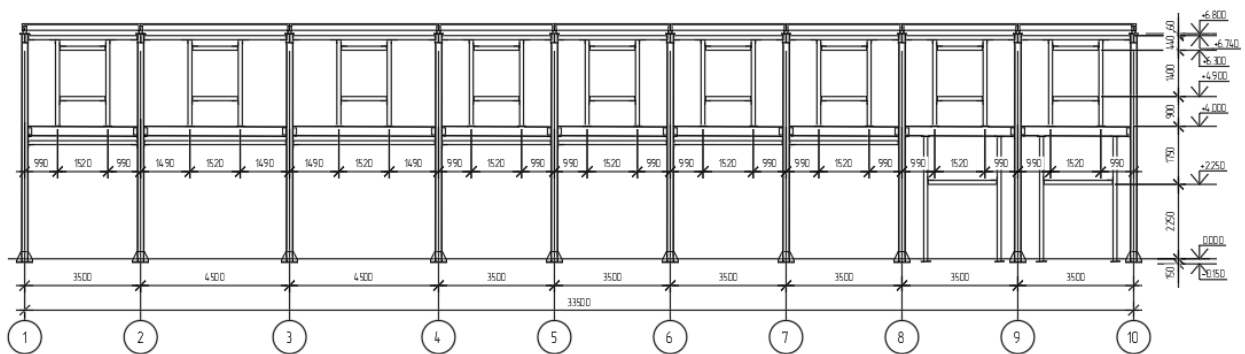
Конструктивна схема будівлі – каркасна, каркас колон – металевий, переріз – двотавровий, для фахверкових колон – швелерний.

Переріз двотавровий – 20К1, марка сталі – С235.

Переріз швелерний – 120х3, марка сталі – С235.

Для перекриття використовуються повздовжні балки двотаврові – 30Ш2, марка сталі С235 та поперечні балки швелерного перерізу – 27П, марка сталі С235.

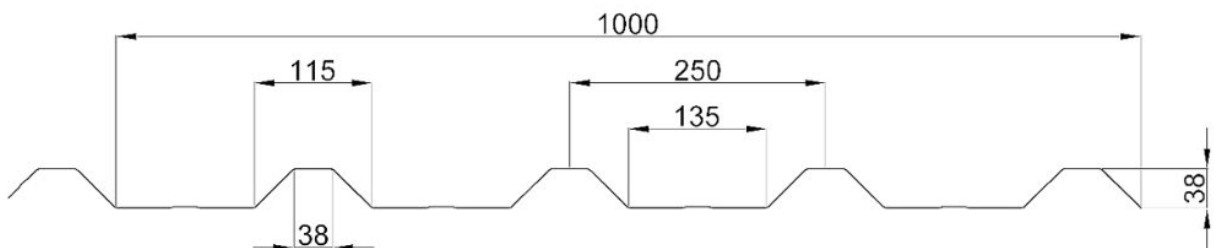
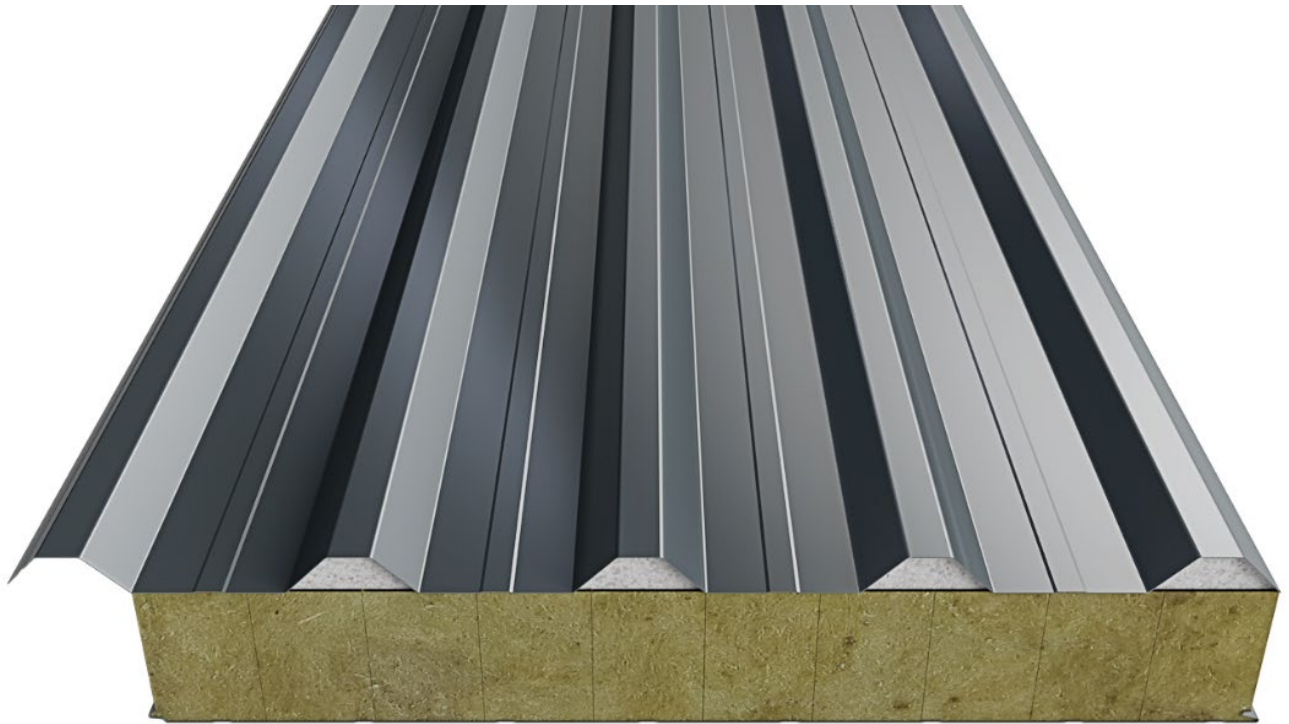
2-2



- Колони двотаврового перерізу, сітка колон 3,5 x 3,25м. та 4,5 x 3,25м. в осях 2-3, 3-4.
- В якості несучої системи перекриття використано сітку з двутаврів і швелерів.
- При будівництві покрівлі в якості каркасу використані трикутні ферми з кроком 3,5 та 4,5 м. між осями 2-3, 3-4, висотою 1.6 м., довжиною 15 м. Стійкість ферм із площини забезпечується горизонтальними розпірками.

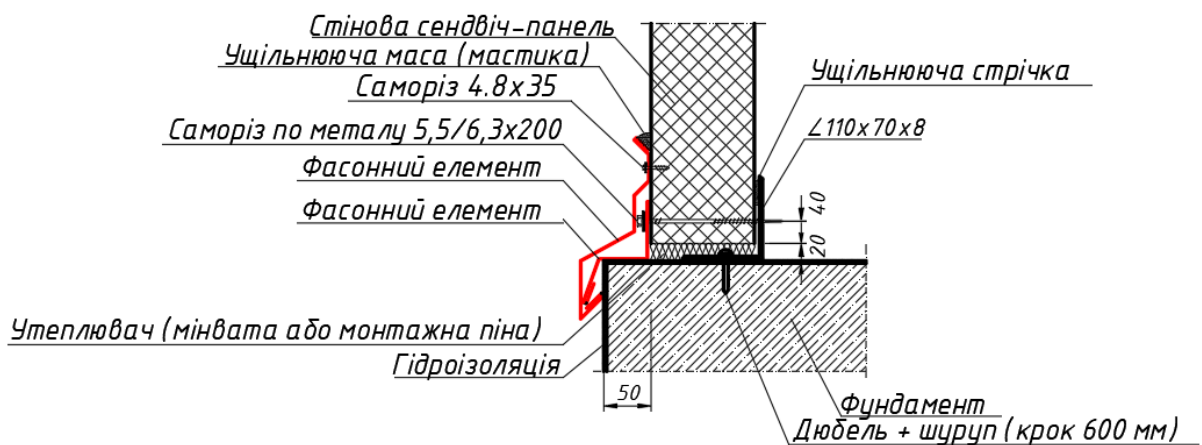
						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		9

## Зовнішні та внутрішні стіни



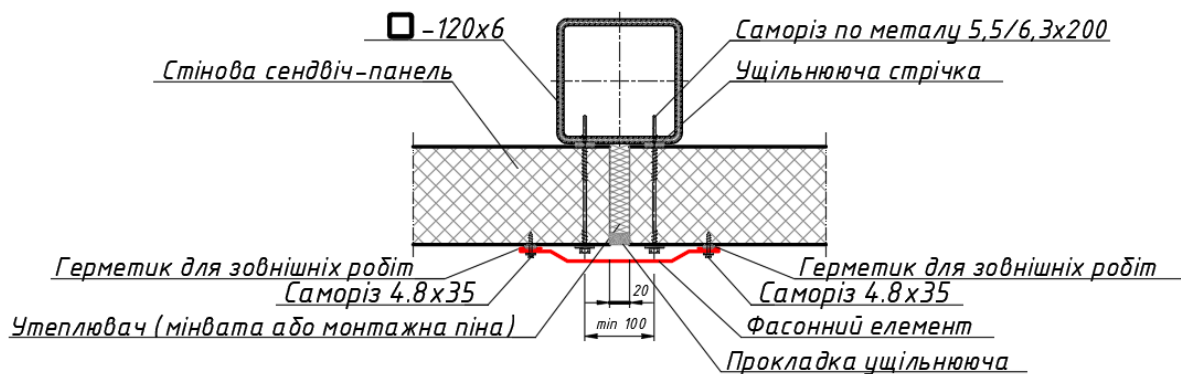
- Стінова сендвіч-панель INTECO MB 200мм.
- Внутрішні стіни та перегородки виконані з піноблоку.

### Вузол примикання до фундаменту

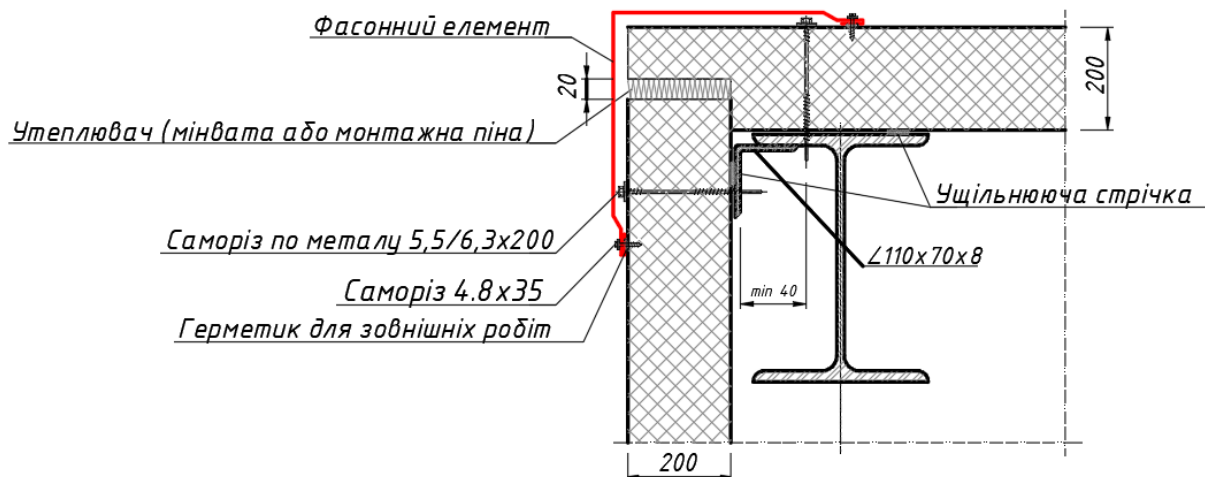


						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		10

## Кріплення сендвіч-панелі до металевої стійки



## Вузол влаштування зовнішнього кута



### Вікна та двері

#### Ворота:

- PRESTIGE шириною 3,5 та 4,5 м.

#### Двері:

- Двопольні фірми Omega шириною 1,5 м.
- Двері RENAU балконні металопластикові ширина 1,5 м.
- Двері міжкімнатні металопластикові RENAU шириною 0,7 та 0,9 м.

#### Вікна:

- Металопластикові "КВЕ Expert" 1,4x1,4 м.

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		11

## Внутрішнє оздоблення

### Підлога:

- Полімерна підлога для приміщень обслуговування автомобілів.
- Плитка вінілова “Grabo Ideal Luwin” для кімнат обслуговування клієнтів.
- Приміщення для персоналу (С/В, склад і т.д.): плитка Атем Грес Pimento 30x30.

### Стіни:

- Стійка до подряпин фарба Farbex (графітова)

### Світло:

- Встановлення потужних світильників з хорошою освітленістю.

### Меблі та обладнання:

- Для організації робочих місць і зон очікування обрали стійкі до зношування меблі та стільці з комфортними сидіннями.
- Спеціальне обладнання, таке як автомобільні підйомники, стенди для діагностики та інструменти.

### Фундаменти

Фундамент під колони будівлі стрічков. Ширина стінки 600мм, ширина підшви 1600мм. Глибина закладання на позначці -1,150 м.

### Технологічні рішення

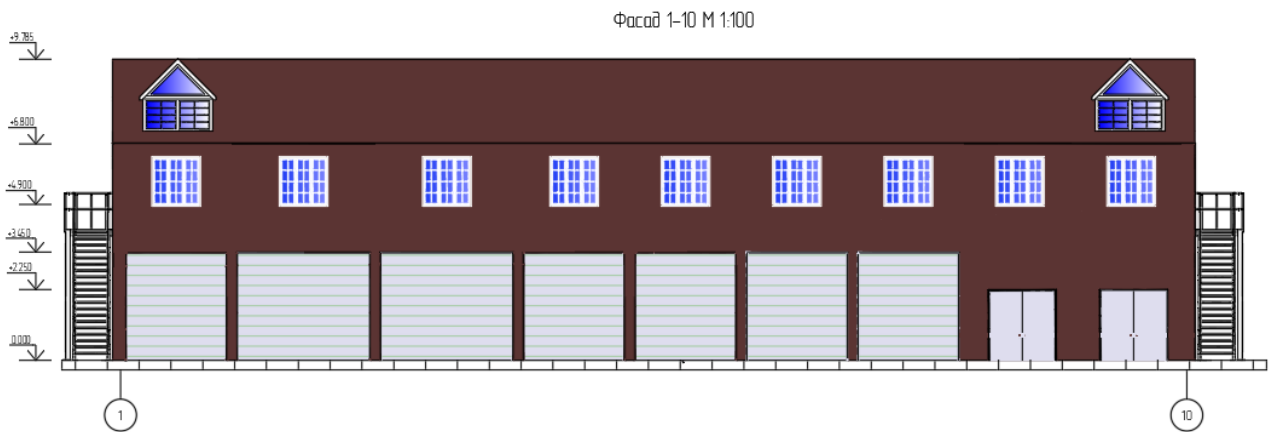
У приміщеннях передбачена витяжна вентиляція. Для зимового періоду вибрана загальна для приміщень система.

Джерело водопостачання – зовнішні мережі водопостачання.

Присутня система гарячого водопостачання для подачі води на господарсько-побутові потреби.

Гаряче водопостачання передбачено в кожному санвузлі.

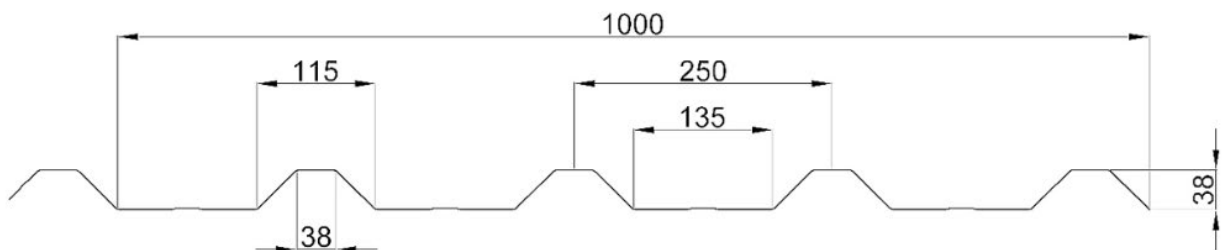
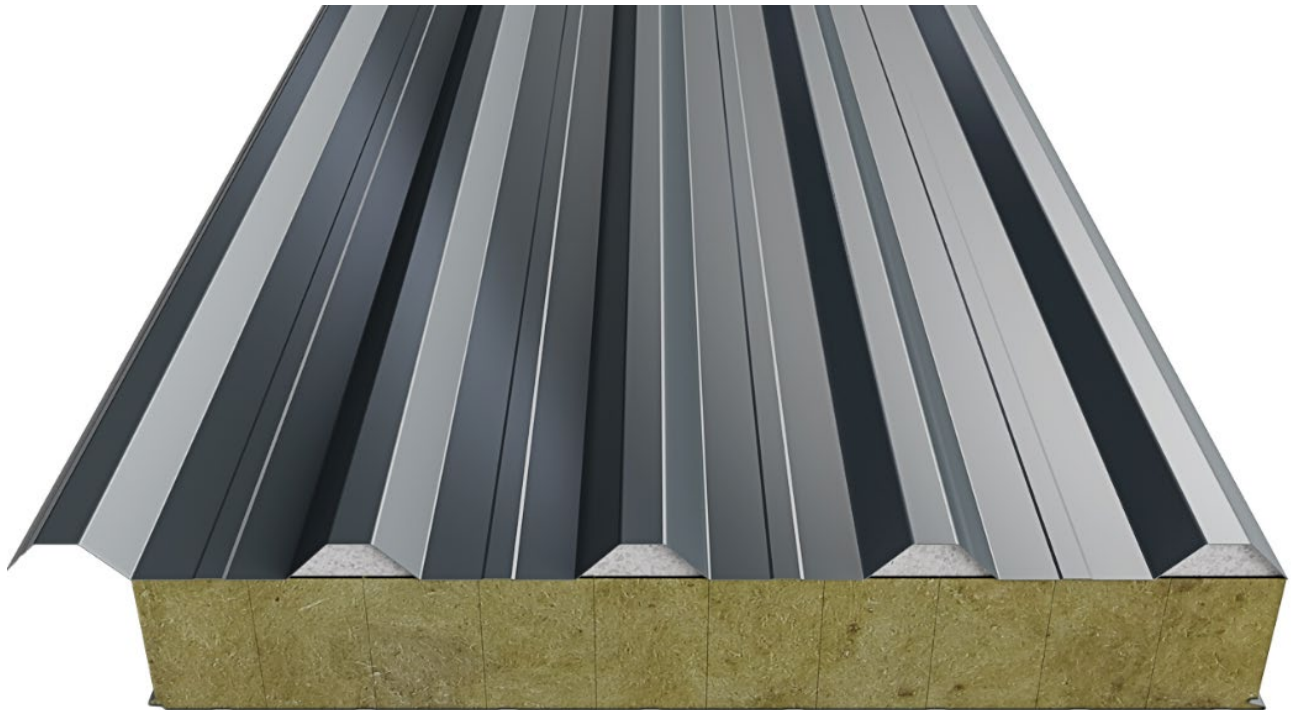
						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							12
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		



- Стінова сендвіч-панель INTECO MB 200мм.

Покрівля

- Сендвіч панелі INTECO MB 200 мм.



						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> <b>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</b>	Лист
							13
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

## 2. Теплотехнічний розрахунок

Місто будівництва – Ізмаїл, що відповідає 2-й кліматичній зоні.

Для зовнішніх огорожувальних конструкцій опалюваних будинків обов'язкове виконання умов:

$R_{\Sigma пр} \geq R_{qmin}$ , де  $R_{\Sigma пр}$  - приведений опір теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції,  $(\frac{m^2 \cdot K}{Вт})$ ;

$R_{qmin}$  – мінімально допустиме значення опору теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції чи непрозорої частини огорожувальної конструкції, мінімальне значення опору теплопередачі світлопрозорої огорожувальної конструкції,  $m^2 \cdot K/Вт$ .

3. Мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції громадських будинків для зовнішніх стін приймається згідно ДБН:

$$R_{qmin} = 4,0 \frac{m^2 \cdot K}{Вт};$$

Розрахункове визначення приведенного опору теплопередачі огорожувальних конструкцій визначається за формулою:

$$R_{\Sigma пр} = \frac{1}{\alpha_в} + \sum R_i + \frac{1}{\alpha_з} = \frac{1}{\alpha_в} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{\alpha_з},$$

де  $\alpha_в$ ,  $\alpha_з$  – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції,  $Вт/(m^2 \cdot K)$ ; додаток Е, с.21.

$R_i$  – термічний опір і-го шару конструкції,  $m^2 \cdot K/Вт$ ;

$\lambda_{ip}$  – теплопровідність матеріалу і-го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації  $Вт/(m \cdot K)$ ; додаток Л, с.30.

№ шару	Матеріал, густина $кг/м^3$	$\delta$ . матер., (м)	$\lambda$ $Вт/(m \cdot K)$	R, $m^2 \cdot K/Вт$
1	Сендвіч панель	0,2	0,041	5,26

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							14
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

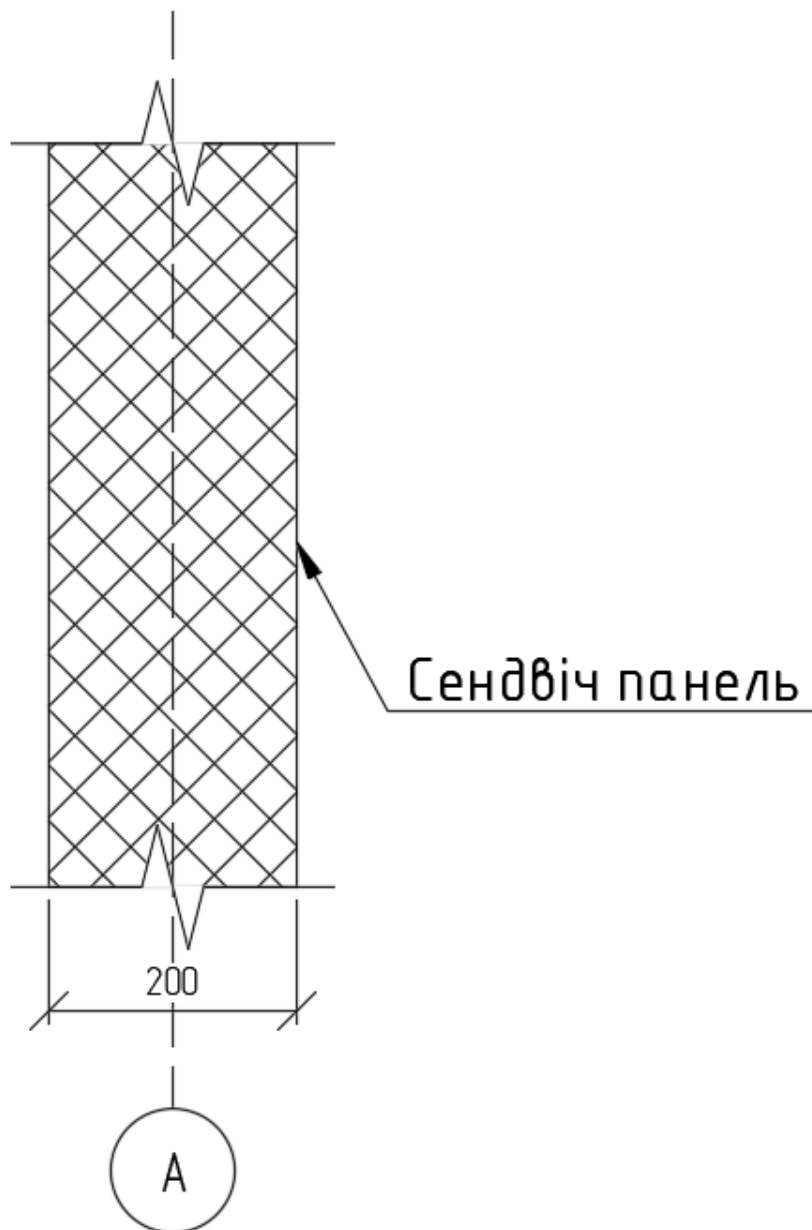
Визначення  $R_i$  ( $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ ):

$$R_i = \frac{\delta}{\lambda} = \frac{0,2}{0,041} = 4,878 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$$

$$R_{\Sigma \text{пр}} = 4,878 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}} \geq R_{q \text{min}} = 4,0 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$$

Умова виконується.

Згідно з ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» товщина огорожувальної конструкції сендвіч панелі 200 мм задовольняє умову.



Розрахункова схема зовнішньої стіни

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							15
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

# ***БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ***

**Консультант: Юрченко В.В.**

**Здобувач: Грідін Б.В.**

						Центр автосервісу в м. Ізмаїл			
<b>Зм.</b>	<b>Кіл.уч</b>	<b>Лист</b>	<b>№</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>				
Розробив	Грідін Б.В.					Будівельні конструкції	Стадія	Аркуш	Аркушів
Консультант	Юрченко В.В.						ДП	1	21
Керівник ДП	Іванченко Г.М.						КНУБА		

## 2. Розрахунок металевої ферми

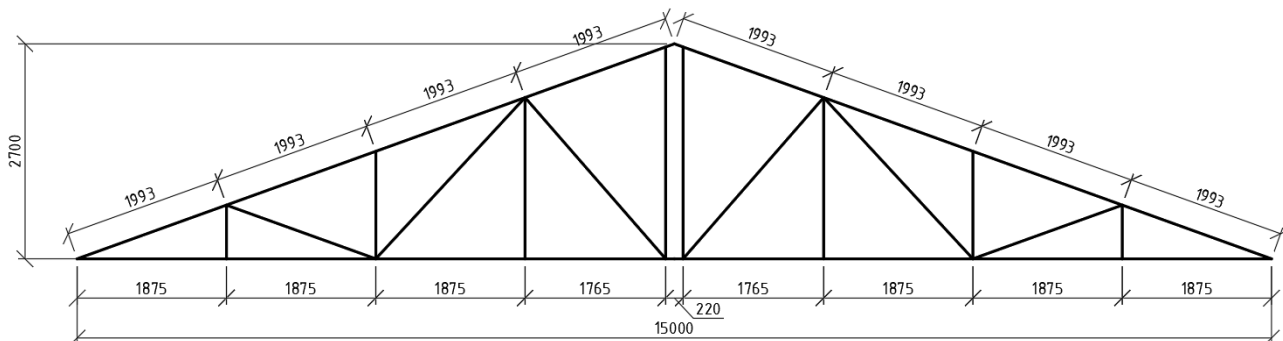
### 2.1. Геометрія ферми

Спроекуємо в якості несучої конструкції покриття металеву ферму.

Довжина ферми  $L = 15$  (м);

Висота ферми в середині прольоту  $H = 2.7$  (м);

Опорні стояки розташовані з кроком  $1,875$  (м);



Геометрична схема ферми

### 2.2. Збір навантаження на ферму

1) Постійне навантаження (Зовнішнє навантаження від покриття):

$$g_m^1 = g_m \gamma_{nm} B = 1,816 \times 1 \times 3,5 = 6,356 \text{ (кН/м)}$$

$$g_e^1 = g_e \gamma_{ne} B = 1,541 \times 0,95 \times 3,5 = 5,123825 \text{ (кН/м)}$$

2) Навантаження від власної ваги ферми:

$$g_W^1 = \frac{g_e \gamma_{ne} + S_e \gamma_{ne}}{\frac{1000}{k_W \times L} - 1} \times B = \frac{1,46395 + 0,51205}{\frac{1000}{3 \times 15} - 1} \times 3,5 = 0,326 \text{ (кН/м)}$$

3) Снігове навантаження:

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

$$S_e = \gamma_{fe} S_0 C$$

де:  $S_0 = 1,1 \text{ кН/м}^2$  – характеристичне значення снігового навантаження;

$\gamma_{fm} = 1,12$  – коефіцієнт надійності за розрахунковим граничним значенням снігового навантаження на ДБН В.1.2 – 2:2006 «Навантаження і впливи», термін експлуатації – 90 років;

$\gamma_{fe} = 0,49$  – коефіцієнт надійності за розрахунковим експлуатаційним значенням снігового навантаження.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							17
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$C = \mu_2 C_e C_{alt}$$

де:  $\mu_2$  = коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву на поверхні землі до снігового навантаження на покриття;

$C_e = 1$  – коефіцієнт режиму експлуатації будівлі;

$C_{alt} = 1$  - коефіцієнт географічного розташування об'єкта.

Коефіцієнт переходу  $\mu_2$  залежить від форми покрівлі і схеми розподілу снігового навантаження. При  $\alpha = 19^\circ < 25^\circ \mu_2 = 1$ .

Граничне розрахункове снігове навантаження на м.п. ферми покриття становить:

$$S_m = \gamma_{fm} S_0 \mu_2 C_e C_{alt} B \gamma_{nm} = 1,12 \times 1,1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 3,5 \times 1,0 = 4,312 \text{ кН/м}$$

Експлуатаційне навантаження:

$$S_e = \gamma_{fe} S_0 \mu_2 C_e C_{alt} B \gamma_{ne} = 0,49 \times 1,1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 3,5 \times 0,95 = 1,792 \text{ кН/м}$$

4) Вітрове навантаження:

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

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

де:  $W_0 = 0,5 \text{ кН/м}^2$  – характеристичне значення вітрового навантаження;

$\gamma_{fm} = 1,12$  – коефіцієнт надійності за розрахунковим граничним значенням вітрового навантаження на ДБН В.1.2 – 2:2006 «Навантаження і впливи», термін експлуатації – 90 років.

$\gamma_{fe} = 0,21$  - коефіцієнт надійності за експлуатаційним розрахунковим значенням вітрового навантаженням

$C$  – коефіцієнт, визначається за формулою:

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

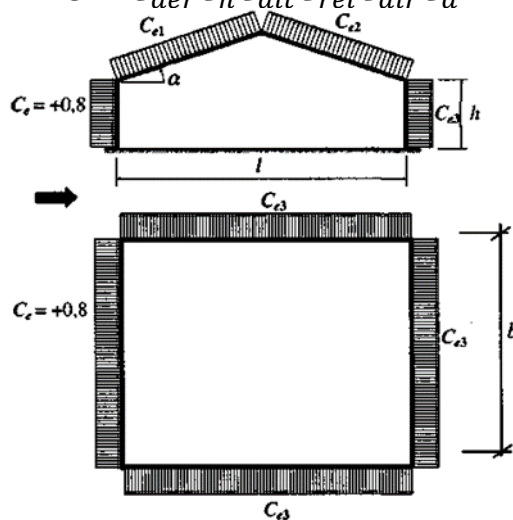


Схема для визначення коефіцієнтів вітрового навантаження

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Подпис	Дата		18

$C_h = 0,4$  - коефіцієнт висоти будівлі (висота будівлі  $H = 9,5$  м та IV типу місцевості);

$C_{alt} = 1$  – коефіцієнт географічної висоти, що враховує висоту  $H$  (в кілометрах) розміщення будівельного об'єкта над рівнем моря;

$C_{rel} = 1$  – коефіцієнт рельєфу, що враховує мікрорельєф місцевості поблизу площадки розташування будівельного об'єкта;

$C_{dir} = 1$  – коефіцієнт напрямку враховує нерівномірність вітрового навантаження за напрямками вітру;

$C_d = 1$  – коефіцієнт динамічності.

$C_{aer} = C_e$  – аеродинамічний коефіцієнт;

Коефіцієнт	$\alpha$ , град	Значення $C_{e1}$ , $C_{e2}$ при $h_1/l$ , що дорівнює:			
		0	0,5	1	>2
$C_{e1}$	0	0	-0.6	-0.7	-0.8
	20	+0.2	-0.4	-0.7	-0.8
	40	+0.4	+0.3	-0.2	-0.4
	60	+0.8	+0.8	+0.8	+0.8
$C_{e2}$	<60	-0.4	-0.4	-0.5	-0.8

$$\frac{h_1}{l} = \frac{9,5}{15} = 0,63$$

Шляхом інтерполяції визначаємо коефіцієнти  $C_{e1}$  та  $C_{e2}$ :

$$C_{e1} = -0,478; \quad C_{e2} = -0,426;$$

$$C_1 = -0,478 \times 0,4 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 = -0,19$$

$$C_2 = -0,426 \times 0,4 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 = -0,17$$

Граничне навантаження:

$$W_{m1} = \gamma_{fm} W_0 C_1 B = 1,12 \times 0,5 \times (-0,19) \times 3,5 = -0,373 \text{ (кН/м)}$$

$$W_{m2} = \gamma_{fm} W_0 C_2 B = 1,12 \times 0,5 \times (-0,17) \times 3,5 = -0,333 \text{ (кН/м)}$$

Експлуатаційне навантаження:

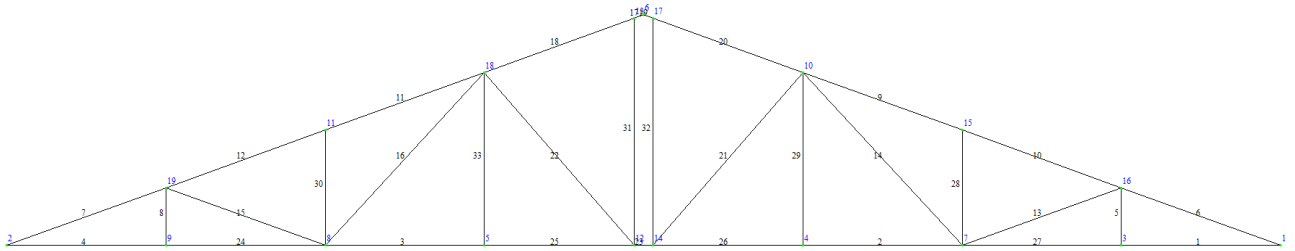
$$W_{m1} = \gamma_{fe} W_0 C_1 B \gamma_{nm} = 0,21 \times 0,5 \times (-0,19) \times 3,5 \times 1 = -0,069 \text{ (кН/м)}$$

$$W_{m2} = \gamma_{fe} W_0 C_2 B \gamma_{ne} = 0,21 \times 0,5 \times (-0,17) \times 3,5 \times 0,95 = -0,059 \text{ (кН/м)}$$

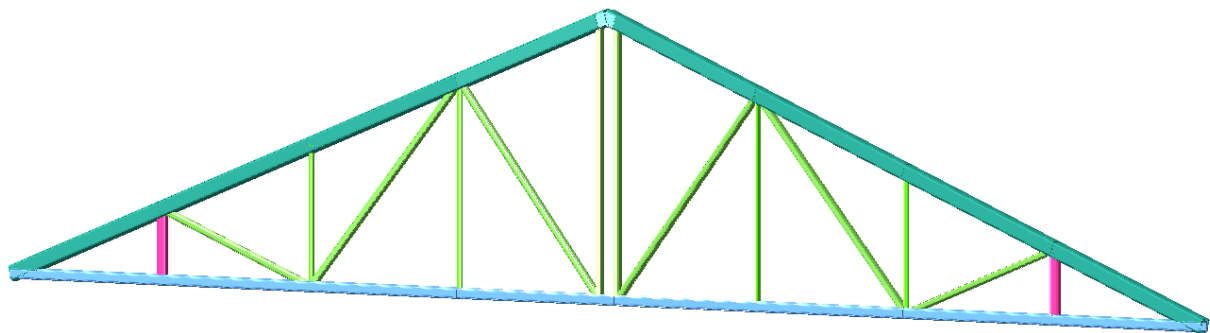
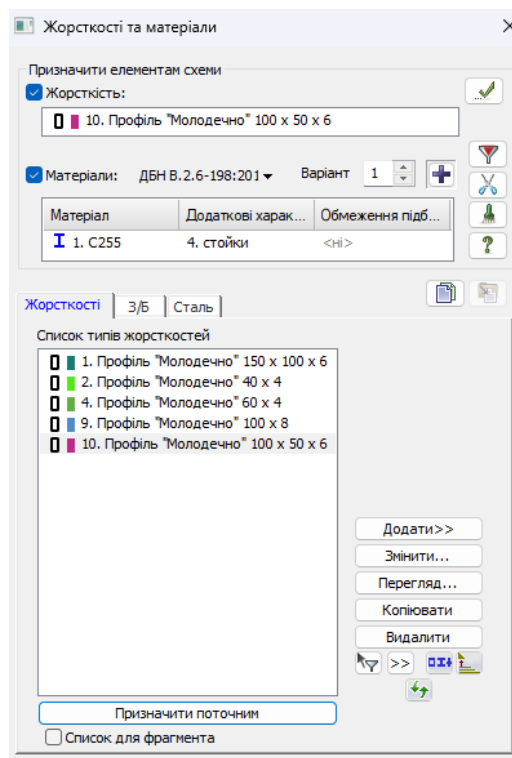
						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		19

## 2.3. Статичний розрахунок ферми

Виконаємо розрахунок да допомогою ПК Ліра-САПР 2016.



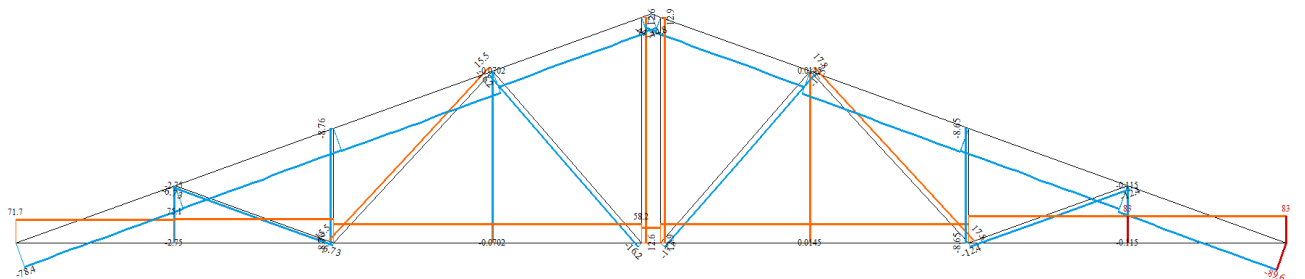
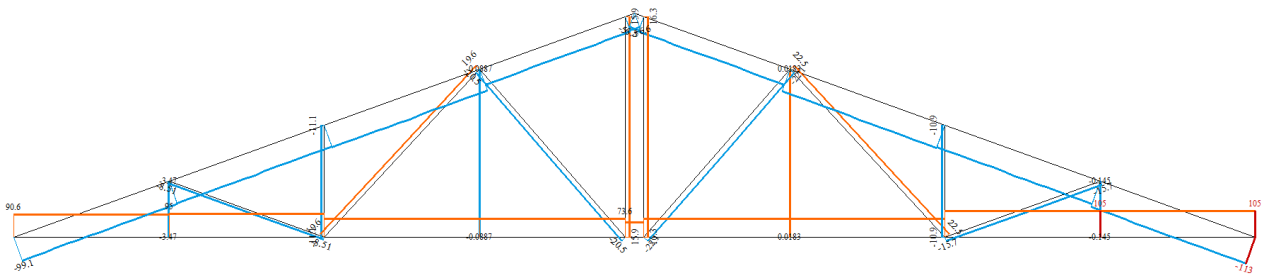
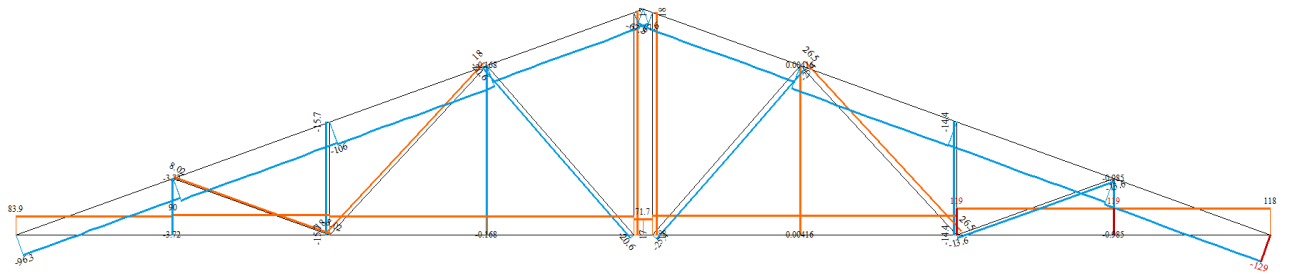
Задаємо перерізи та обираємо матеріал сталі:



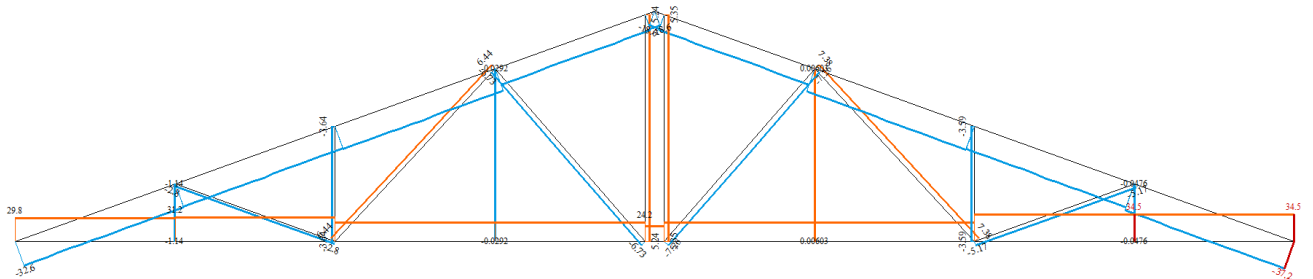
						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		20

Виконуємо розрахунок:

А)



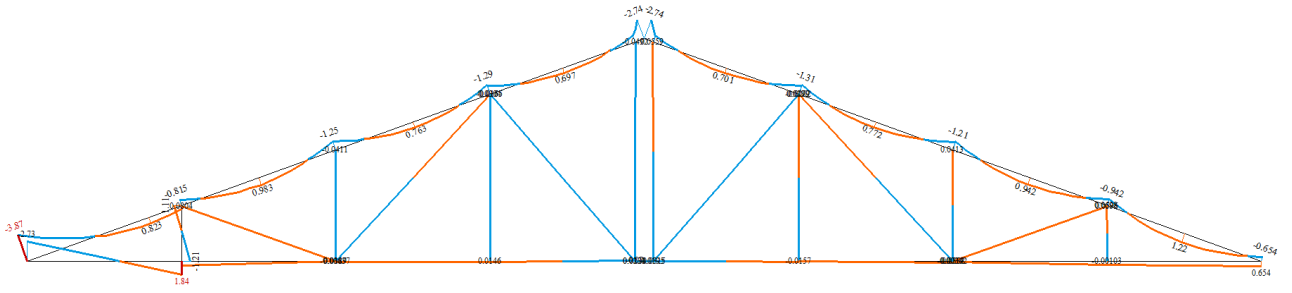
Г)



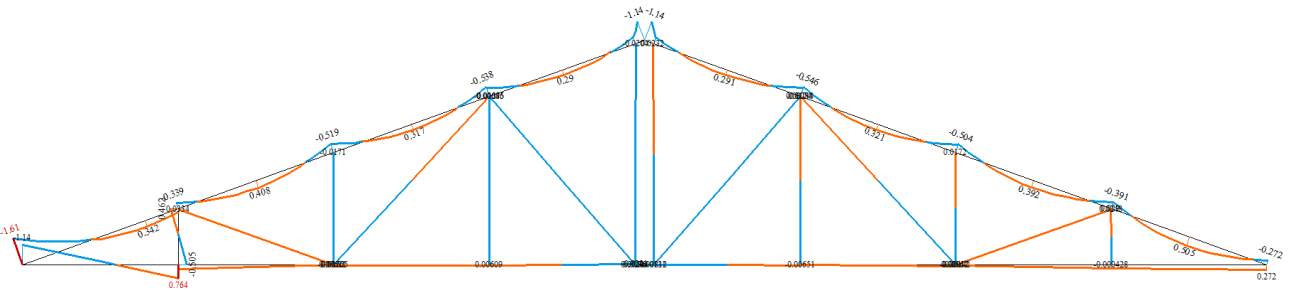
						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> <b>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</b>	Лист
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		21



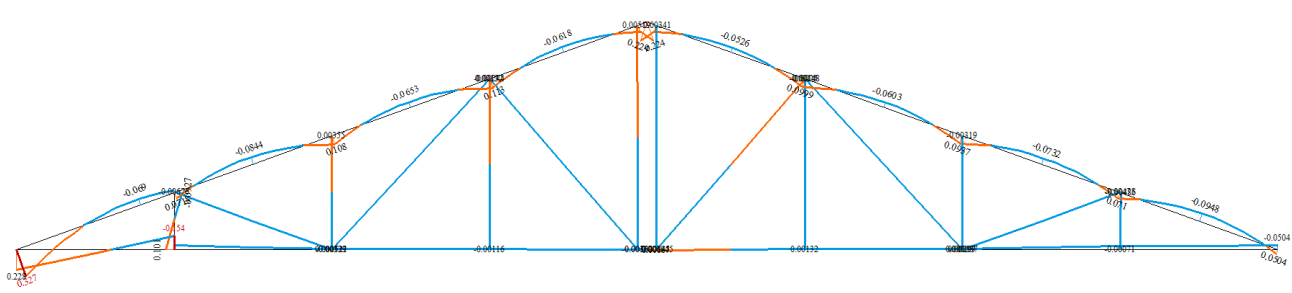
Б)



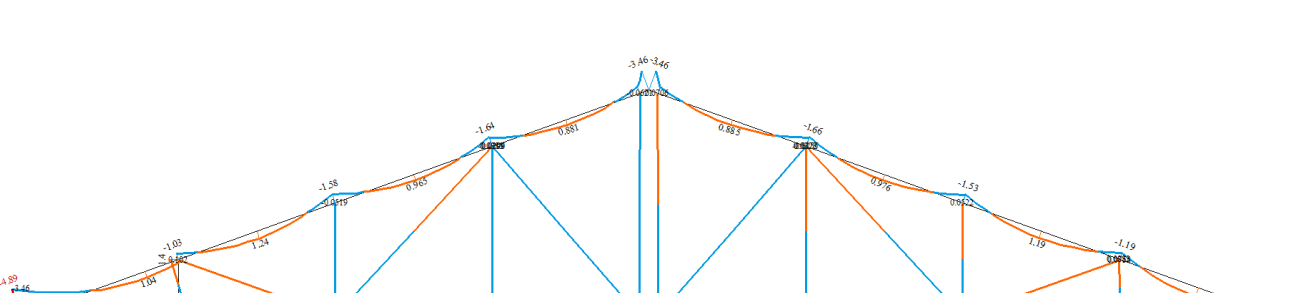
В)



Г)

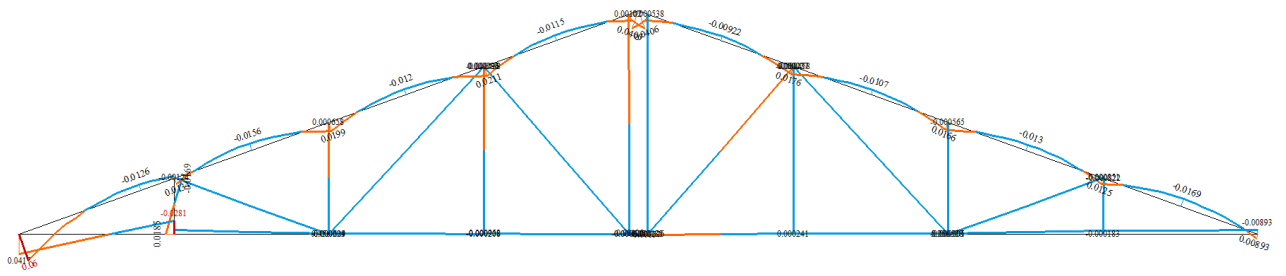


Г)



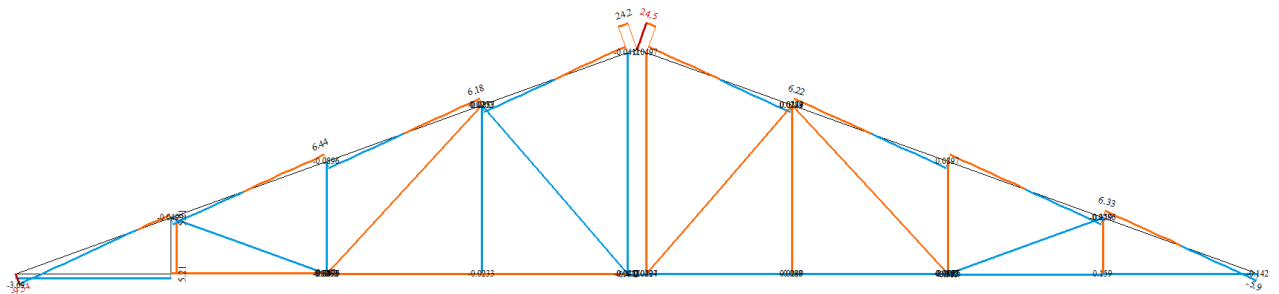
Д)

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		23

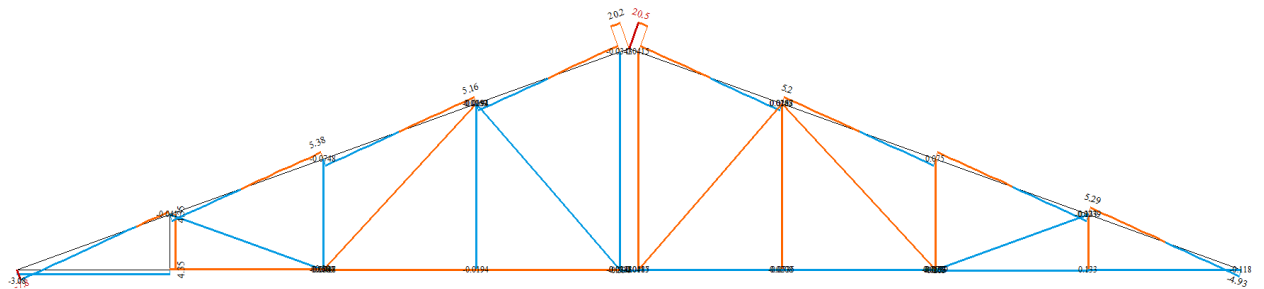


Значення згинальних моментів від: А) Постійного граничного, Б) Постійного експлуатаційного, В) Снігового граничного, Г) Снігового експлуатаційного, Д) Вітрового граничного, Е) Вітрового експлуатаційного.

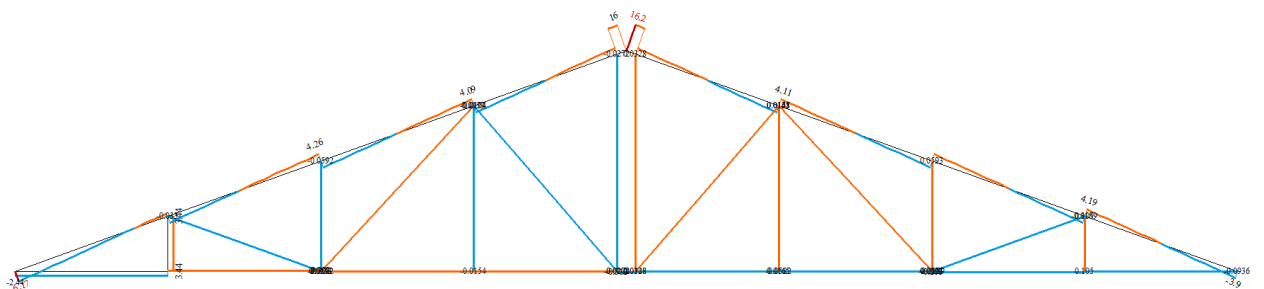
А)



Б)



В)



						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> <b>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</b>	Лист
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		24



№ елем	№ перер	Зусилля								Тип елем	№ завант	Складова
		N (кН)	Mx (кН*м)	My (кН*м)	Qz (кН)	Mz (кН*м)	Qy (кН)	Ry (кН/м)	Rz (кН/м)			
15	2	-1.426	0.000	-0.001	-0.088	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
16	1	20.710	0.000	-0.016	0.028	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
16	2	20.710	0.000	0.063	0.028	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
17	1	-66.821	0.000	-4.769	23.747	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
17	2	-67.079	0.000	-2.034	23.030	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
18	1	-73.203	0.000	-2.062	6.062	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
18	2	-77.348	0.000	-1.489	-5.451	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
19	1	-66.625	0.000	-4.769	24.293	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
19	2	-66.883	0.000	-1.971	23.575	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
20	1	-73.241	0.000	-2.011	5.990	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
20	2	-77.386	0.000	-1.573	-5.523	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
21	1	-25.794	0.000	-0.055	0.037	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
21	2	-25.794	0.000	0.044	0.037	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
22	1	-22.563	0.000	0.026	-0.025	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
22	2	-22.563	0.000	-0.041	-0.025	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
23	1	101.276	0.000	0.209	0.497	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
23	2	101.276	0.000	1.140	0.497	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
24	1	85.773	0.000	-0.210	0.220	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
24	2	85.773	0.000	0.178	0.220	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
25	1	87.917	0.000	0.120	-0.105	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
25	2	87.917	0.000	-0.065	-0.105	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
26	1	121.602	0.000	1.050	-0.444	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
26	2	121.602	0.000	0.217	-0.444	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
27	1	-13.305	0.000	-0.053	0.080	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
27	2	-13.305	0.000	0.055	0.080	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
28	1	0.020	0.000	-0.030	0.032	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
28	2	0.020	0.000	0.035	0.032	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
29	1	-14.177	0.000	0.046	-0.071	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
29	2	-14.177	0.000	-0.050	-0.071	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
30	1	18.039	0.000	0.010	-0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-

№ елем	№ перер	Зусилля								Тип елем	№ завант	Складова
		N (кН)	Mx (кН*м)	My (кН*м)	Qz (кН)	Mz (кН*м)	Qy (кН)	Ry (кН/м)	Rz (кН/м)			
30	2	18.039	0.000	-0.028	-0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
31	1	18.700	0.000	-0.029	0.026	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
31	2	18.700	0.000	0.041	0.026	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
32	1	-0.157	0.000	0.027	-0.029	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
32	2	-0.157	0.000	-0.031	-0.029	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
33	1	70.915	0.000	0.007	-0.826	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
33	2	70.915	0.000	-0.083	-0.826	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
34	1	70.915	0.000	-0.083	-0.826	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
34	2	70.915	0.000	-0.174	-0.826	0.000	0.000	0.000	0.000	10	1	-
1	1	101.137	0.000	0.435	0.322	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
1	2	101.137	0.000	1.038	0.322	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
2	1	73.478	0.000	0.271	-0.104	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
2	2	73.478	0.000	0.076	-0.104	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
3	1	71.685	0.000	0.126	0.053	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
3	2	71.685	0.000	0.225	0.053	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
4	1	79.421	0.000	2.586	-3.571	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
4	2	79.421	0.000	-4.109	-3.571	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
5	1	-0.693	0.000	0.160	-0.458	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
5	2	-0.693	0.000	-0.149	-0.458	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
6	1	-105.770	0.000	0.218	4.782	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
6	2	-109.448	0.000	-0.435	-5.437	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
7	1	-84.869	0.000	2.838	-1.272	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
7	2	-88.547	0.000	-9.877	-11.490	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
8	1	-3.985	0.000	-1.633	5.191	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
8	2	-3.985	0.000	1.871	5.191	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
9	1	-92.077	0.000	-1.447	5.348	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
9	2	-95.755	0.000	-0.972	-4.871	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
10	1	-92.053	0.000	-1.018	5.610	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
10	2	-95.732	0.000	-0.019	-4.608	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
11	1	-86.831	0.000	-1.357	5.193	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> <b>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</b>	Лист
							26
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

№ елем	№ перер	Зусилля								Тип елем	№ завант	Складова
		N (кН)	Mx (кН*м)	My (кН*м)	Qz (кН)	Mz (кН*м)	Qy (кН)	Ry (кН/м)	Rz (кН/м)			
11	2	-90.510	0.000	-1.190	-5.025	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
12	1	-86.554	0.000	-1.232	6.139	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
12	2	-90.232	0.000	0.821	-4.079	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
13	1	-13.916	0.000	0.089	-0.030	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
13	2	-13.916	0.000	0.029	-0.030	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
14	1	22.000	0.000	-0.017	0.027	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
14	2	22.000	0.000	0.058	0.027	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
15	1	-1.191	0.000	0.146	-0.074	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
15	2	-1.191	0.000	-0.001	-0.074	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
16	1	17.302	0.000	-0.013	0.024	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
16	2	17.302	0.000	0.052	0.024	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
17	1	-55.827	0.000	-3.984	19.840	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
17	2	-56.043	0.000	-1.700	19.241	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
18	1	-61.159	0.000	-1.723	5.065	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
18	2	-64.621	0.000	-1.244	-4.554	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
19	1	-55.663	0.000	-3.984	20.296	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
19	2	-55.878	0.000	-1.646	19.696	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
20	1	-61.191	0.000	-1.680	5.005	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
20	2	-64.654	0.000	-1.314	-4.614	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
21	1	-21.550	0.000	-0.046	0.031	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
21	2	-21.550	0.000	0.037	0.031	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
22	1	-18.851	0.000	0.021	-0.021	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
22	2	-18.851	0.000	-0.034	-0.021	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
23	1	84.612	0.000	0.174	0.415	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
23	2	84.612	0.000	0.952	0.415	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
24	1	71.661	0.000	-0.176	0.184	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
24	2	71.661	0.000	0.149	0.184	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
25	1	73.452	0.000	0.100	-0.088	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
25	2	73.452	0.000	-0.055	-0.088	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
26	1	101.595	0.000	0.877	-0.371	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-

№ елем	№ перер	Зусилля								Тип елем	№ завант	Складова
		N (кН)	Mx (кН*м)	My (кН*м)	Qz (кН)	Mz (кН*м)	Qy (кН)	Ry (кН/м)	Rz (кН/м)			
26	2	101.595	0.000	0.181	-0.371	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
27	1	-11.116	0.000	-0.044	0.067	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
27	2	-11.116	0.000	0.046	0.067	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
28	1	0.016	0.000	-0.025	0.027	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
28	2	0.016	0.000	0.029	0.027	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
29	1	-11.845	0.000	0.038	-0.059	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
29	2	-11.845	0.000	-0.042	-0.059	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
30	1	15.071	0.000	0.009	-0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
30	2	15.071	0.000	-0.023	-0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
31	1	15.623	0.000	-0.024	0.022	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
31	2	15.623	0.000	0.034	0.022	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
32	1	-0.131	0.000	0.022	-0.024	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
32	2	-0.131	0.000	-0.026	-0.024	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
33	1	59.247	0.000	0.006	-0.690	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
33	2	59.247	0.000	-0.070	-0.690	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
34	1	59.247	0.000	-0.070	-0.690	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
34	2	59.247	0.000	-0.146	-0.690	0.000	0.000	0.000	0.000	10	2	-
1	1	80.021	0.000	0.344	0.254	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
1	2	80.021	0.000	0.821	0.254	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
2	1	58.137	0.000	0.214	-0.083	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
2	2	58.137	0.000	0.060	-0.083	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
3	1	56.718	0.000	0.100	0.042	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
3	2	56.718	0.000	0.178	0.042	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
4	1	62.840	0.000	2.046	-2.825	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
4	2	62.840	0.000	-3.251	-2.825	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
5	1	-0.548	0.000	0.127	-0.362	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
5	2	-0.548	0.000	-0.118	-0.362	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
6	1	-83.687	0.000	0.173	3.783	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
6	2	-86.597	0.000	-0.344	-4.302	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
7	1	-67.150	0.000	2.246	-1.006	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-

№ елем	№ перер	Зусилля								Тип елем	№ завант	Складова
		N (кН)	Mx (кН*м)	My (кН*м)	Qz (кН)	Mz (кН*м)	Qy (кН)	Fy (кН/м)	Rz (кН/м)			
7	2	-70.060	0.000	-7.815	-9.091	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
8	1	-3.153	0.000	-1.292	4.107	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
8	2	-3.153	0.000	1.480	4.107	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
9	1	-72.853	0.000	-1.145	4.231	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
9	2	-75.763	0.000	-0.769	-3.854	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
10	1	-72.834	0.000	-0.805	4.439	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
10	2	-75.745	0.000	-0.015	-3.646	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
11	1	-68.702	0.000	-1.074	4.109	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
11	2	-71.613	0.000	-0.941	-3.976	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
12	1	-68.483	0.000	-0.974	4.858	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
12	2	-71.393	0.000	0.650	-3.228	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
13	1	-11.010	0.000	0.070	-0.024	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
13	2	-11.010	0.000	0.023	-0.024	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
14	1	17.407	0.000	-0.013	0.021	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
14	2	17.407	0.000	0.046	0.021	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
15	1	-0.942	0.000	0.116	-0.058	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
15	2	-0.942	0.000	-0.000	-0.058	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
16	1	13.690	0.000	-0.011	0.019	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
16	2	13.690	0.000	0.041	0.019	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
17	1	-44.171	0.000	-3.152	15.698	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
17	2	-44.342	0.000	-1.345	15.224	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
18	1	-48.390	0.000	-1.363	4.007	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
18	2	-51.130	0.000	-0.984	-3.603	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
19	1	-44.041	0.000	-3.152	16.059	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
19	2	-44.212	0.000	-1.303	15.584	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
20	1	-48.415	0.000	-1.329	3.960	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
20	2	-51.155	0.000	-1.040	-3.651	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
21	1	-17.051	0.000	-0.037	0.024	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
21	2	-17.051	0.000	0.029	0.024	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
22	1	-14.915	0.000	0.017	-0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-

№ елем	№ перер	Зусилля								Тип елем	№ завант	Складова
		N (кН)	Mx (кН*м)	My (кН*м)	Qz (кН)	Mz (кН*м)	Qy (кН)	Fy (кН/м)	Rz (кН/м)			
22	2	-14.915	0.000	-0.027	-0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
23	1	66.947	0.000	0.138	0.328	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
23	2	66.947	0.000	0.754	0.328	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
24	1	56.699	0.000	-0.139	0.146	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
24	2	56.699	0.000	0.118	0.146	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
25	1	58.116	0.000	0.079	-0.070	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
25	2	58.116	0.000	-0.043	-0.070	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
26	1	80.384	0.000	0.694	-0.294	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
26	2	80.384	0.000	0.144	-0.294	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
27	1	-8.795	0.000	-0.035	0.053	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
27	2	-8.795	0.000	0.036	0.053	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
28	1	0.013	0.000	-0.020	0.021	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
28	2	0.013	0.000	0.023	0.021	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
29	1	-9.372	0.000	0.030	-0.047	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
29	2	-9.372	0.000	-0.033	-0.047	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
30	1	11.924	0.000	0.007	-0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
30	2	11.924	0.000	-0.018	-0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
31	1	12.361	0.000	-0.019	0.017	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
31	2	12.361	0.000	0.027	0.017	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
32	1	-0.104	0.000	0.018	-0.019	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
32	2	-0.104	0.000	-0.021	-0.019	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
33	1	46.877	0.000	0.005	-0.546	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
33	2	46.877	0.000	-0.055	-0.546	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
34	1	46.877	0.000	-0.055	-0.546	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
34	2	46.877	0.000	-0.115	-0.546	0.000	0.000	0.000	0.000	10	3	-
1	1	33.256	0.000	0.143	0.106	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
1	2	33.256	0.000	0.341	0.106	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
2	1	24.161	0.000	0.089	-0.034	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
2	2	24.161	0.000	0.025	-0.034	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
3	1	23.571	0.000	0.042	0.017	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> <b>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</b>	Лист
							28
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

№ елем	№ перер	Зусилля								Тип елем	№ завант	Складава
		N (кН)	Mx (кН*м)	My (кН*м)	Qz (кН)	Mz (кН*м)	Qy (кН)	Fy (кН/м)	Rz (кН/м)			
3	2	23.571	0.000	0.074	0.017	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
4	1	26.115	0.000	0.850	-1.174	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
4	2	26.115	0.000	-1.351	-1.174	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
5	1	-0.228	0.000	0.053	-0.151	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
5	2	-0.228	0.000	-0.049	-0.151	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
6	1	-34.779	0.000	0.072	1.572	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
6	2	-35.988	0.000	-0.143	-1.788	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
7	1	-27.906	0.000	0.933	-0.418	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
7	2	-29.116	0.000	-3.248	-3.778	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
8	1	-1.310	0.000	-0.537	1.707	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
8	2	-1.310	0.000	0.615	1.707	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
9	1	-30.276	0.000	-0.476	1.758	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
9	2	-31.486	0.000	-0.320	-1.602	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
10	1	-30.269	0.000	-0.335	1.845	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
10	2	-31.478	0.000	-0.006	-1.515	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
11	1	-28.552	0.000	-0.446	1.708	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
11	2	-29.761	0.000	-0.391	-1.652	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
12	1	-28.460	0.000	-0.405	2.019	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
12	2	-29.670	0.000	0.270	-1.341	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
13	1	-4.576	0.000	0.029	-0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
13	2	-4.576	0.000	0.009	-0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
14	1	7.234	0.000	-0.006	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
14	2	7.234	0.000	0.019	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
15	1	-0.392	0.000	0.048	-0.024	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
15	2	-0.392	0.000	-0.000	-0.024	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
16	1	5.689	0.000	-0.004	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
16	2	5.689	0.000	0.017	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
17	1	-18.357	0.000	-1.310	6.524	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
17	2	-18.428	0.000	-0.559	6.327	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
18	1	-20.110	0.000	-0.567	1.665	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-

№ елем	№ перер	Зусилля								Тип елем	№ завант	Складава
		N (кН)	Mx (кН*м)	My (кН*м)	Qz (кН)	Mz (кН*м)	Qy (кН)	Fy (кН/м)	Rz (кН/м)			
18	2	-21.249	0.000	-0.409	-1.498	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
19	1	-18.303	0.000	-1.310	6.674	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
19	2	-18.374	0.000	-0.541	6.477	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
20	1	-20.121	0.000	-0.553	1.646	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
20	2	-21.259	0.000	-0.432	-1.517	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
21	1	-7.086	0.000	-0.015	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
21	2	-7.086	0.000	0.012	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
22	1	-6.198	0.000	0.007	-0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
22	2	-6.198	0.000	-0.011	-0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
23	1	27.822	0.000	0.057	0.136	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
23	2	27.822	0.000	0.313	0.136	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
24	1	23.563	0.000	-0.058	0.060	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
24	2	23.563	0.000	0.049	0.060	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
25	1	24.152	0.000	0.033	-0.029	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
25	2	24.152	0.000	-0.018	-0.029	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
26	1	33.406	0.000	0.288	-0.122	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
26	2	33.406	0.000	0.060	-0.122	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
27	1	-3.655	0.000	-0.014	0.022	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
27	2	-3.655	0.000	0.015	0.022	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
28	1	0.005	0.000	-0.008	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
28	2	0.005	0.000	0.010	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
29	1	-3.895	0.000	0.013	-0.019	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
29	2	-3.895	0.000	-0.014	-0.019	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
30	1	4.956	0.000	0.003	-0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
30	2	4.956	0.000	-0.008	-0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
31	1	5.137	0.000	-0.008	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
31	2	5.137	0.000	0.011	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
32	1	-0.043	0.000	0.007	-0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
32	2	-0.043	0.000	-0.009	-0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
33	1	19.481	0.000	0.002	-0.227	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> <b>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</b>	Лист
							29
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

№ елем	№ перер	Зусилля								Тип елем	№ завант	Складова
		N (кН)	Mx (кН*м)	My (кН*м)	Qz (кН)	Mz (кН*м)	Qy (кН)	Ry (кН/м)	Rz (кН/м)			
33	2	19.481	0.000	-0.023	-0.227	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
34	1	19.481	0.000	-0.023	-0.227	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
34	2	19.481	0.000	-0.048	-0.227	0.000	0.000	0.000	0.000	10	4	-
1	1	-6.378	0.000	-0.026	-0.021	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
1	2	-6.378	0.000	-0.066	-0.021	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
2	1	-4.695	0.000	-0.017	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
2	2	-4.695	0.000	-0.006	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
3	1	-4.696	0.000	-0.007	-0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
3	2	-4.696	0.000	-0.015	-0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
4	1	-5.276	0.000	-0.171	0.236	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
4	2	-5.276	0.000	0.272	0.236	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
5	1	0.044	0.000	-0.011	0.031	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
5	2	0.044	0.000	0.010	0.031	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
6	1	6.674	0.000	-0.018	-0.290	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
6	2	6.899	0.000	0.026	0.334	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
7	1	5.633	0.000	-0.184	0.072	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
7	2	5.885	0.000	0.656	0.772	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
8	1	0.264	0.000	0.108	-0.342	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
8	2	0.264	0.000	-0.123	-0.342	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
9	1	5.847	0.000	0.085	-0.325	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
9	2	6.072	0.000	0.059	0.299	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
10	1	5.845	0.000	0.062	-0.344	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
10	2	6.070	0.000	-0.002	0.280	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
11	1	5.724	0.000	0.096	-0.357	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
11	2	5.976	0.000	0.081	0.342	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
12	1	5.707	0.000	0.084	-0.418	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
12	2	5.959	0.000	-0.051	0.282	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
13	1	0.843	0.000	-0.006	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
13	2	0.843	0.000	-0.002	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
14	1	-1.347	0.000	0.001	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-

№ елем	№ перер	Зусилля								Тип елем	№ завант	Складова
		N (кН)	Mx (кН*м)	My (кН*м)	Qz (кН)	Mz (кН*м)	Qy (кН)	Ry (кН/м)	Rz (кН/м)			
14	2	-1.347	0.000	-0.004	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
15	1	0.116	0.000	-0.010	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
15	2	0.116	0.000	-0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
16	1	-1.191	0.000	0.001	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
16	2	-1.191	0.000	-0.003	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
17	1	3.604	0.000	0.258	-1.306	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
17	2	3.619	0.000	0.108	-1.265	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
18	1	3.953	0.000	0.110	-0.340	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
18	2	4.190	0.000	0.088	0.318	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
19	1	3.610	0.000	0.258	-1.291	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
19	2	3.623	0.000	0.109	-1.254	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
20	1	3.963	0.000	0.111	-0.312	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
20	2	4.175	0.000	0.077	0.276	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
21	1	1.306	0.000	0.003	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
21	2	1.306	0.000	-0.002	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
22	1	1.307	0.000	-0.002	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
22	2	1.307	0.000	0.003	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
23	1	-5.618	0.000	-0.012	-0.028	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
23	2	-5.618	0.000	-0.064	-0.028	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
24	1	-4.695	0.000	0.007	-0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
24	2	-4.695	0.000	-0.009	-0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
25	1	-4.694	0.000	-0.008	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
25	2	-4.694	0.000	0.008	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
26	1	-6.409	0.000	-0.055	0.023	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
26	2	-6.409	0.000	-0.011	0.023	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
27	1	0.682	0.000	0.003	-0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
27	2	0.682	0.000	-0.003	-0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
28	1	0.003	0.000	0.002	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
28	2	0.003	0.000	-0.002	-0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
29	1	0.806	0.000	-0.003	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

30

Зм. Кіл.уч. Лист № док. Подпис Дата

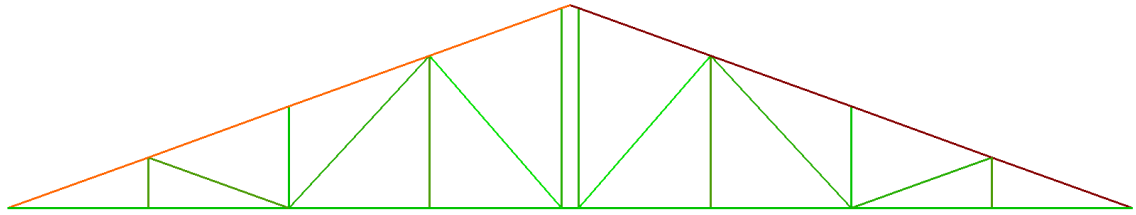
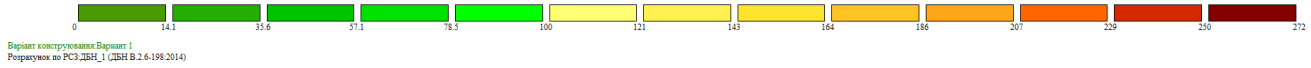
№ елем	№ перер	Зусилля								Тип елем	№ завант	Складова
		N (кН)	Mx (кН*м)	My (кН*м)	Qz (кН)	Mz (кН*м)	Qy (кН)	Fy (кН/м)	Fz (кН/м)			
29	2	0.806	0.000	0.003	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
30	1	-0.983	0.000	-0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
30	2	-0.983	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
31	1	-1.002	0.000	0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
31	2	-1.002	0.000	-0.002	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
32	1	0.004	0.000	-0.001	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
32	2	0.004	0.000	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
33	1	-3.833	0.000	0.006	-0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
33	2	-3.833	0.000	0.005	-0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
34	1	-3.833	0.000	0.005	-0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
34	2	-3.833	0.000	0.003	-0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	10	5	-
1	1	-1.144	0.000	-0.005	-0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
1	2	-1.144	0.000	-0.012	-0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
2	1	-0.847	0.000	-0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
2	2	-0.847	0.000	-0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
3	1	-0.855	0.000	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
3	2	-0.855	0.000	-0.003	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
4	1	-0.965	0.000	-0.031	0.043	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
4	2	-0.965	0.000	0.050	0.043	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
5	1	0.008	0.000	-0.002	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
5	2	0.008	0.000	0.002	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
6	1	1.198	0.000	-0.003	-0.051	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
6	2	1.238	0.000	0.005	0.059	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
7	1	1.031	0.000	-0.033	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
7	2	1.077	0.000	0.120	0.142	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
8	1	0.048	0.000	0.020	-0.062	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
8	2	0.048	0.000	-0.023	-0.062	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
9	1	1.052	0.000	0.015	-0.058	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
9	2	1.092	0.000	0.010	0.053	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
10	1	1.052	0.000	0.011	-0.061	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-

№ елем	№ перер	Зусилля								Тип елем	№ завант	Складова
		N (кН)	Mx (кН*м)	My (кН*м)	Qz (кН)	Mz (кН*м)	Qy (кН)	Fy (кН/м)	Fz (кН/м)			
10	2	1.091	0.000	-0.001	0.050	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
11	1	1.045	0.000	0.018	-0.066	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
11	2	1.091	0.000	0.015	0.063	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
12	1	1.042	0.000	0.016	-0.077	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
12	2	1.088	0.000	-0.009	0.052	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
13	1	0.149	0.000	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
13	2	0.149	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
14	1	-0.239	0.000	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
14	2	-0.239	0.000	-0.001	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
15	1	0.024	0.000	-0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
15	2	0.024	0.000	-0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
16	1	-0.221	0.000	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
16	2	-0.221	0.000	-0.001	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
17	1	0.653	0.000	0.047	-0.238	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
17	2	0.655	0.000	0.019	-0.231	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
18	1	0.716	0.000	0.020	-0.063	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
18	2	0.760	0.000	0.017	0.059	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
19	1	0.655	0.000	0.047	-0.232	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
19	2	0.657	0.000	0.020	-0.226	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
20	1	0.718	0.000	0.020	-0.056	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
20	2	0.756	0.000	0.013	0.048	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
21	1	0.231	0.000	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
21	2	0.231	0.000	-0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
22	1	0.243	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
22	2	0.243	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
23	1	-1.028	0.000	-0.002	-0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
23	2	-1.028	0.000	-0.012	-0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
24	1	-0.855	0.000	0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
24	2	-0.855	0.000	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
25	1	-0.847	0.000	-0.001	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-

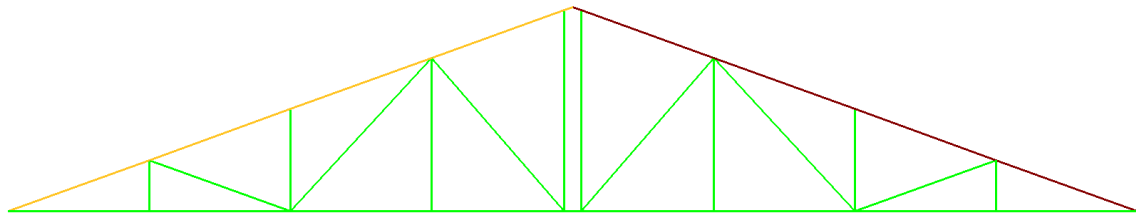
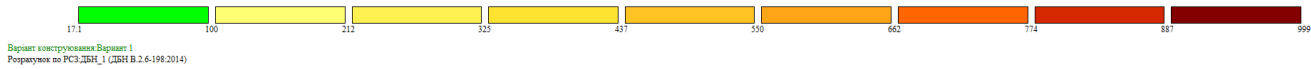
						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> <b>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</b>	Лист
							31
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

№ елем	№ перер	Зусилля								Тип елем	№ завант	Складова
		N (кН)	M <sub>x</sub> (кН*м)	M <sub>y</sub> (кН*м)	Q <sub>z</sub> (кН)	M <sub>z</sub> (кН*м)	Q <sub>y</sub> (кН)	F <sub>y</sub> (кН/м)	R <sub>z</sub> (кН/м)			
25	2	-0.847	0.000	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
26	1	-1.150	0.000	-0.010	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
26	2	-1.150	0.000	-0.002	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
27	1	0.121	0.000	0.000	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
27	2	0.121	0.000	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
28	1	0.001	0.000	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
28	2	0.001	0.000	-0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
29	1	0.149	0.000	-0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
29	2	0.149	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
30	1	-0.179	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
30	2	-0.179	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
31	1	-0.181	0.000	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
31	2	-0.181	0.000	-0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
32	1	0.000	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
32	2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
33	1	-0.695	0.000	0.001	-0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
33	2	-0.695	0.000	0.001	-0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
34	1	-0.695	0.000	0.001	-0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-
34	2	-0.695	0.000	0.000	-0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	10	6	-

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							32
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

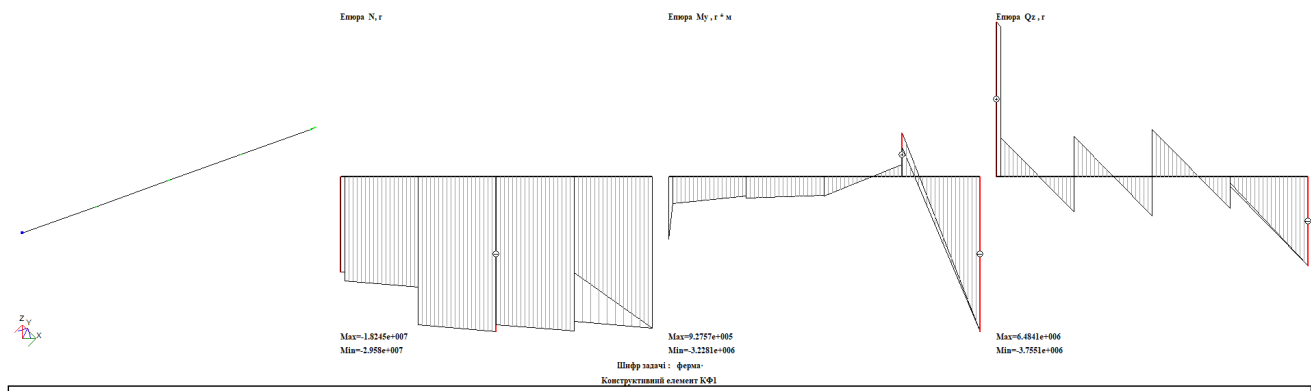


### Перший граничний стан.



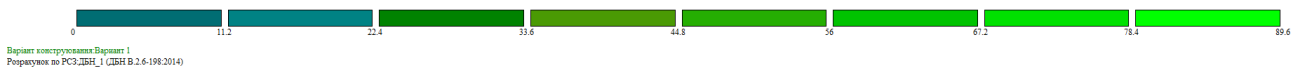
### Другий граничний стан.

Із результатів бачимо, що перерізи верхнього поясу ферми не проходять перевірку, отже перевіряємо інші перерізи.

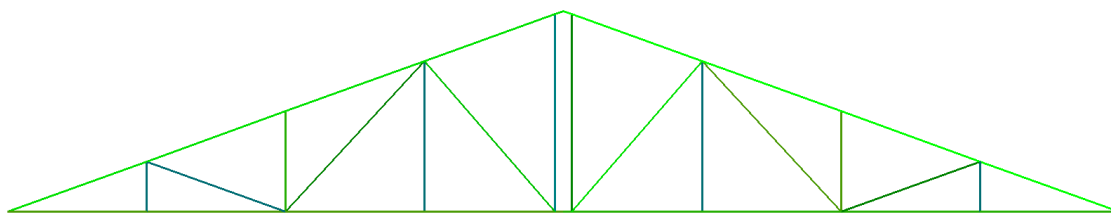


Y max		Z max		Y min		Z min		gc min	
3.00		3.00		0.01		0.01		0.00	
розрахунок дованкам		тип елемента		ствільй вимк або опорний розкіс		коэф. ти умов роб.		коэф. пддйностві	
взм. Y1	взм. Z1			за мзм.	за стйм.				
3.99	7.97			1.00	1.00			1.00	
Результати підбору									
Переріз:	1. Профіль "Молодечко" 200 x 160 x 5								
Профіль:	200 x 160 x 5; ГОСТ 30245-2003								
Сталь:	С255; ДБН В.2.6-198:2014; Сталь, лист								
Сегмент:	Профіль прямокутний гнутий зварний								
за норм.		ствільй.взм.Y1		ствільй.взм.Z1		F1 min.		ствільй.стмкм	
35.2		38.9		77.2		0.46		85.7	
відсоток викорст. за ЗГС		гвчм. взм.Y1		гвчм. взм.Z1		ІГС		мзм. стйм.	
55.5		38.8		92.0		77.2		92.0	
крм. робер/ пддйностві								мі	
								85.7	

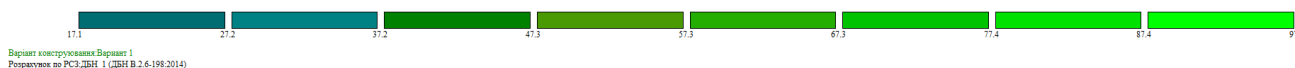
## Перевіряємо прямокутний переріз 200x160x5:



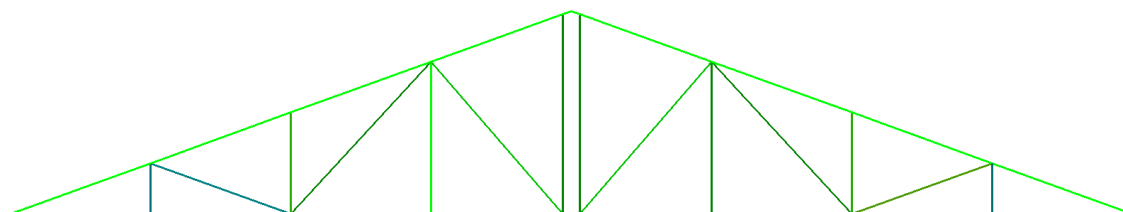
Варіант конструювання Варіант 1  
Розрахунок по РСЗ,ДБН\_1 (ДБН В.2.6-198:2014)



### Перший граничний стан



Варіант конструювання Варіант 1  
Розрахунок по РСЗ,ДБН\_1 (ДБН В.2.6-198:2014)



### Другий граничний стан

Отже прямокутний переріз 200x160x5 проходить перевірки по граничним станам, тому обираємо його.

Виконуємо підбір та перевірка перерізу елемента верхнього поясу ферми, так як там виникають найбільші повздовжні зусилля.

### Вихідні дані

Матеріал – сталь С255,  $R_y = 250 \text{ МПа} = 25 \text{ кН/см}^2$ ;

$N = -128,765 - 83,1 = -211,865 \text{ кН}$ ;

Розрахункова довжина  $l_{ef, x} = 199,3 \text{ см}$ ,  $l_{ef, y} = 187,5 \text{ см}$

$\gamma_c = 0,8$

$\varphi_0 = 0,330$

$\lambda_0 = 30$

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> <b>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</b>	Лист
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		34

## Розрахунок

Геометричні характеристики прямокутного поперечного перерізу:

$$A = \frac{N}{\varphi_0 \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{211,865}{0,330 \cdot 25 \cdot 0,8} = 32,1 \text{ см}^2$$

$$i_x = \frac{199,3}{30} = 6,64 \text{ см};$$

$$i_y = \frac{187,5}{30} = 6,25 \text{ см};$$

З сортаменту прямокутних перерізів (ГОСТ 30245-94) обираю переріз 200x160x5:

$$A = 34,6 \text{ см}^2, i_x = 7,67 \text{ см}, i_y = 6,46 \text{ см}.$$

Перевіряю обраний переріз:

$$\lambda_x = \frac{199,3}{6,64} = 30,02 \text{ см};$$

$$\lambda_y = \frac{187,5}{6,25} = 30 \text{ см};$$

$$\lambda_{\max} = 30 \sqrt{\frac{250}{2,06 \cdot 10^5}} = 1,05; \varphi = 0,965;$$

$$\sigma = \frac{211,865}{0,965 \cdot 34,6} = 6,35 \text{ кН/см}^2 < 25 \text{ кН/см}^2$$

При  $\alpha = \frac{6,35}{25} = 0,254$  гранична гнучкість дорівнює

$$\lambda_u = 180 - 60 \cdot 0,254 = 164,76 > \lambda_y = 30$$

Для елемента верхнього поясу ферми перевірка виконується.

### Розрахунок вузла шарнірного обпирання ферми

Вертикальна реакція ферми дорівнює 132.2 кН. Товщина вузлових фасонки 8 мм.

Коефіцієнт умов роботи опорного фланця  $\gamma_c = 1$ .

Беремо опорний стояк з прокатного або складеного двотавра, у якого  $H < 500$  мм, монтажні болти  $d = 12$  мм, діаметр отворів  $d_0 = 14$  мм.

З умови роботи торця шарнірного фланця на зминання площа його поверхні має бути не менше ніж:

$$b_a \cdot t_a = V / (R_p \cdot \gamma_c) = 1322 / (360 \cdot 1) = 3.67 \text{ см}^2.$$

Розміри  $b_A$  і  $t_a$  мають відповідати конкретним вимогам:

$$b_a > 6d_0 + t_\phi = 6 \cdot 14 + 8 = 92 \text{ мм}, t_a > t_\phi = 8 \text{ мм};$$

і вимогам забезпечення місцевої стійкості фланця:

$$b_a / t_a < \sqrt{(E / R_y)} = 100 / 10 = 10 < \sqrt{(2,06 \cdot 10^5 / 250)} = 28,71$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							35
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Приймаємо  $b = 100\text{мм}$   $t_a = 10\text{ мм}$ , як бачимо площа дорівнює  $10 \cdot 1 = 10\text{ см}^2$ , отже всі вимоги виконані.

Довжина фланця  $l_A$  призначається за умови розміщення двобічних кутових швів  $k_f = 5\text{ мм}$ .

$$l_A = V / (2B_f R_{wf} \gamma_{wf} \gamma_c) + 1\text{см} = 1322 / (2 * 0,9 * 0,5 * 18 * 1 * 1) + 1 = 8,26\text{ см}$$

і пов'язується з відповідним розміром опорної фасонки ферми.

Розміри фасонки Б для кріплення елемента верхнього пояса призначають конструктивно, причому розмір  $b_B$  має забезпечувати напуск фасонки ферми не менш ніж на  $3d = 66\text{ мм}$ . Товщина  $t_B > t_\phi$ , а довжина  $l_B$  обирається з урахуванням розміщення монтажних болтів і довжини фасонки верхнього поясу.

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							36
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

# ***ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ***

**Консультант: Жук В.В.**

**Здобувач: Грідін Б.В.**

						Центр автосервісу в м. Ізмаїл			
<b>Зм.</b>	<b>Кіл.уч</b>	<b>Лист</b>	<b>№</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>				
Розробив	Грідін Б.В.					Основи і фундаменти	Стадія	Аркуш	Аркушів
Консультант	Жук В.В.						ДП	1	15
Керівник ДП	Іванченко Г.М.						КНУБА		

### 3. Фізико-географічні умови

Центр автосервісу знаходиться у межах міста.

Абсолютна відмітка поверхні - 26,5 м.

За складністю інженерно-геологічних умов - район з середньою складністю.

Середня кількість опадів за рік - 479 мм;

Глибина промерзання ґрунтів - 60 см.

#### 3.1. Геологічна будова та гідрогеологічні умови

Виходячи з матеріалів інженерно-геологічного звіту, можна зробити висновок для даної будівлі можуть бути спроектовані фундаменти неглибокого закладання.

#### 3.2. Фізико - механічні властивості ґрунтів

По відібраним пробам ґрунтів за допомогою лабораторних дослідів з'ясовані фізико-механічні властивості.

Показники міцності ґрунтів були визначені експериментальним методом. Нормативні значення фізико-механічних властивостей ґрунтів були занесен до таблиці.

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							38
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

### 3.3. Аналіз ґрунтових умов будівельного майданчика

#### ІГЕ-1. Насипний ґрунт.

Насипний – ґрунт, що характеризується підвищеною пористістю та наявністю органічної речовини, відноситься до пісків, супісків або суглинків, залягає з поверхні, містить домішки будівельного сміття. Його потужність на майданчику 0.9 м, а щільність  $\rho = 1,71 \text{ г/см}^3$ . Цей ґрунт сильно стисливий та низької міцності. Його властивості погіршуються при збільшенні вологості. Тому цей ґрунт, як природну основу, використовувати не можна.

Питома вага ґрунту:

$$\gamma_1 = \rho_1 \cdot g = 1,71 \cdot 9,81 = 11,52 \text{ (кН/м}^3\text{)}$$

#### ІГЕ-2. Піщаний шар ґрунту.

Піщаний – ґрунт, потужністю 7,4 м. Має такі характеристики (згідно завдання):  
 $\rho = 1,71 \text{ г/см}^3$ ,  $\rho_s = 2,65 \text{ г/см}^3$ ,  $w=0,09$ .

Назва піщаного ґрунту та його неоднорідність визначається за гранулометричним складом. Для цього зробимо необхідні розрахунки в табличній формі. За гранулометричним складом пісок середньої крупності

$$C_u = d_{60}/d_{10} = 0.36/0.06 = 6$$

$C_u > 3$ , отже, пісок неоднорідний

Щільність ґрунту в сухому стані (скелету ґрунту):

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+w} = \frac{1,71}{1+0,09} = 1,57 \text{ т/м}^3.$$

Коефіцієнт пористості:

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} = \frac{2,65 - 1,57}{1,57} = 0,68.$$

При коефіцієнті пористості  $e = 0,68$  – пісок середньої щільності.

Коефіцієнт водонасичення:

$$S_r = \frac{W \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w} = \frac{0,09 \cdot 2,65}{0,68 \cdot 1} = 0,35$$

За ступенем водонасичення пісок малого ступеню водонасичення.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							39
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Таким чином, повна назва піщаного ґрунту: пісок середньої крупності, неоднорідний, середньої щільності малого ступеню водонасичення.

$$\gamma_3 = \rho_3 \cdot g = 1,71 \cdot 9,81 = 16,775 (\text{кН/м}^3)$$

Величина розрахункового опору для піску середньої крупності та середньої щільності визначається за таблицею та буде дорівнювати  $R_0 = 400$  к

### **ІГЕ-2а. Піщаний шар ґрунту нижче рівня води.**

Частина піщаного ґрунту знаходиться нижче рівня води ( $d_{WL} = 3,4$  м).

Деякі показники при водонасиченні зберігають свої значення.

Коефіцієнт водонасичення:

$$S_r = 1$$

За ступенем водонасичення пісок насичений водою.

Таким чином, повна назва піщаного ґрунту: пісок середньої крупності, неоднорідний, середньої щільності насичений водою.

Максимальна вологість ґрунту у водонасиченому стані:

$$W_{sat} = W_{max} = \frac{e \cdot \rho_w}{\rho_s} = \frac{0,68 \cdot 1}{2,65} = 0,26$$

Щільність ґрунту у водонасиченому стані:

$$\rho_{sat} = \rho_d \cdot (1 + W_{sat}) = 1,57 \cdot (1 + 0,26) = 1,98$$

Питома вага ґрунту:

$$\gamma_{sat} = \rho_d \cdot g = 1,57 \cdot 9,81 = 15,41 \text{ кН/м}^3$$

Щільність ґрунту у виваженому стані з урахуванням виштовхувальної сили:

$$\rho^l_{sat} = \rho_{sat} - \rho_w = 1,98 - 1 = 0,98$$

Питома вага у виваженому стані:

$$\gamma^l_{sat} = \rho^l_{sat} \cdot g = 0,98 \cdot 9,81 = 9,62$$

### **ІГЕ-3. Глинистий шар ґрунту.**

Глинистий – ґрунт, потужністю 6,6 м. Має такі характеристики (згідно завдання):

$$\rho = 1,81 \text{ г/см}^3, \rho_s = 2,7 \text{ г/см}^3, w = 0,25, w_p = 0,14, w_L = 0,3.$$

Визначаємо назву глинистого ґрунту в залежності від числа пластичності:

$$I_p = W_L - W_p = 0,3 - 0,14 = 0,16$$

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							40
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Назва різновиду глинистого ґрунту при числі пластичності  $I_p=0,16$  – суглинок.  
Додаткова назва різновиду глинистого ґрунту з урахуванням гранулометричного складу – суглинок важкий піщанистий.

Враховуючи, що  $I_p = 0,16 < 0,25$  ґрунт не є водотривким.

Додаткова назва глинистих ґрунтів за консистенцією:

$$I_L > 1$$

Додаткова назва ґрунту за консистенцією – суглинок текучий.

Отже, повна назва глинистого ґрунту – суглинок текучий важкий піщанистий не водотривкий.

Інші показники фізичних властивостей:

Щільність ґрунту в сухому стані (скелету ґрунту):

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+w} = \frac{1,81}{1+0,25} = 1,45 \text{ т/м}^3.$$

Коефіцієнт пористості:

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} = \frac{2,7 - 1,45}{1,45} = 0,86.$$

Коефіцієнт водонасичення:

$$S_r = 1$$

Максимальна вологість ґрунту у водонасиченому стані:

$$W_{sat} = W_{max} = \frac{e \cdot \rho_w}{\rho_s} = \frac{0,86 \cdot 1}{2,7} = 0,32$$

Щільність ґрунту у водонасиченому стані:

$$\rho_{sat} = \rho_d \cdot (1 + W_{sat}) = 1,45 \cdot (1 + 0,32) = 1,92$$

Питома вага ґрунту:

$$\gamma_{sat} = \rho_d \cdot g = 1,45 \cdot 9,81 = 14,23 \text{ кН/м}^3$$

Щільність ґрунту у виваженому стані з урахуванням виштовхувальної сили:

$$\rho^l_{sat} = \rho_{sat} - \rho_w = 1,92 - 1 = 0,92$$

Питома вага у виваженому стані:

$$\gamma^l_{sat} = \rho^l_{sat} \cdot g = 0,92 \cdot 9,81 = 9,03$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							41
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Нормативні показники міцності  $\varphi_n$  і  $c_n$  визначаємо за інтерполяцією:

Середні величини глинистих ґрунтів

	$e_1 < e$	<b><math>e=0,86</math></b>	$e_1 > e$
C,кПа	16	<b>15,8</b>	14
$\varphi$ ,град	16	<b>15,8</b>	14
E,МПа	8	<b>7,8</b>	6

Розрахунковий опір  $R_0$ ,кПа глинистих ґрунтів

	$I_L = 1$
$e_1 < e$	180
$e=0,86$	137,3
$e_2 > e$	100

#### **ІГЕ-4. Піщаний шар ґрунту (водонасичений стан).**

Піщаний – ґрунт, потужністю 5,9 м. Має такі характеристики (згідно завдання):

$$\rho = 1,82 \text{ г/см}^3, \rho_s = 2,64 \text{ г/см}^3, w=0,11.$$

Назва піщаного ґрунту та його неоднорідність визначається за гранулометричним складом. Для цього зробимо необхідні розрахунки в табличній формі. За гранулометричним складом пісок середньої крупності

$$C_u = d_{60}/d_{10} = 0.38/0.06 = 6,3$$

$C_u > 3$ , отже, пісок неоднорідний

Щільність ґрунту в сухому стані – скелету ґрунту

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+w} = \frac{1,82}{1+0,11} = 1,64 \text{ т/м}^3.$$

Коефіцієнт пористості:

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} = \frac{2,64 - 1,64}{1,64} = 0,61.$$

При коефіцієнті пористості  $e = 0,61$  – пісок середньої щільності.

Коефіцієнт водонасичення:

$$S_r = 1$$

За ступенем водонасичення пісок насичений водою.

Таким чином, повна назва піщаного ґрунту: пісок середньої крупності, неоднорідний, середньої щільності насичений водою.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		42

Максимальна вологість ґрунту у водонасиченому стані:

$$W_{sat} = W_{max} = \frac{e \cdot \rho_w}{\rho_s} = \frac{0,61 \cdot 1}{2,64} = 0,23$$

Щільність ґрунту у водонасиченому стані:

$$\rho_{sat} = \rho_d \cdot (1 + W_{sat}) = 1,64 \cdot (1 + 0,23) = 2,02$$

Питома вага ґрунту:

$$\gamma_{sat} = \rho_d \cdot g = 1,64 \cdot 9,81 = 16,08 \text{ кН/м}^3$$

Щільність ґрунту у виваженому стані з урахуванням виштовхувальної сили:

$$\rho^1_{sat} = \rho_{sat} - \rho_w = 2,02 - 1 = 1,02$$

Питома вага у виваженому стані:

$$\gamma^1_{sat} = \rho^1_{sat} \cdot g = 1,02 \cdot 9,81 = 10,01 \text{ кН/м}^3$$

Нормативні показники міцності визначаємо за інтерполяцією:

	$e_1 < e$	<b><math>e = 0,61</math></b>	$e_1 > e$
С, кПа	2	<b>1,4</b>	1
$\phi$ , град	38	<b>36,2</b>	35
Е, МПа	40	<b>34</b>	30

Величина розрахункового опору для піску середньої крупності та середньої щільності визначається за таблицею та буде дорівнювати  $R_0 = 400$  кПа.

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							43
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Зведена таблиця нормативних значень фізико-механічних показників ґрунтів будівельного майданчика

Таблиця 2.2

Номер ІГЕ	Повне найменування ґрунту	Глибина залягання підлоги, м	Щільність ґрунту, $\frac{m}{M^3} (\frac{g}{cm^3})$			Природна вологість	Питома вага ґрунту, $\frac{kH}{M^3}$	коefficient пористості	коefficient в'язкості	Вологість на межі		Число пластичності	Показник текучості, $I_L$	Питома зчеплення, кПа	Кут внутрішнього тертя, град	Модуль деформації, МПа	Розрахунковий опір, кПа	Примітки
			у природному / у виваженому стані	сухого скелету	частинок					тенучості	пластичності							
1	Насипний	0,9	1,71	-	-	-	11,52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	слабкий
2	Пісок середньої крупності, неоднорідний, середньої щільності малого ступеню водонасичення	2,5	1,71	1,53	2,65	0,09	16,78	0,68	0,35	-	-	-	1	35	30	400		
2a	Пісок середньої крупності, неоднорідний, середньої щільності насичений водою	4,9	1,71/0,98	1,62	2,65	0,09	15,41/9,62	0,68	1	-	-	-	1	35	30	400	нижче рівня води	
3	Суглинок текучий важкий, піщанистий не водотривкий	5,9	1,81/0,92	1,62	2,7	0,25	14,23/9,03	0,86	1	0,3	0,14	0,16	>1	15,8	15,8	7,8	137,3	не водотривкий
4	Пісок середньої крупності, неоднорідний, середньої щільності насичений водою	17,4	1,82/1,02	1,54	2,64	0,11	16,08/10,01	0,61	1	-	-	-	1,4	36,2	34	400	нижче рівня води	

Величини розрахункових показників ІГЕ будівельного майданчика

Таблиця 2.3.

Номер ІГЕ	Повне найменування ґрунту	для II граничного стану					для I граничного стану		
		Питома вага ґрунту	Питома зчеплення	Кут внутрішнього тертя	Модуль деформації	Розрахунковий опір	Питома вага ґрунту	Питома зчеплення	Кут внутрішнього тертя
		$\gamma^II, \frac{kH}{M^3}$	$c^II, \text{кПа}$	$\varphi^II, \text{град}$	$E, \text{МПа}$	$R_0, \text{кПа}$	$\gamma^I, \frac{kH}{M^3}$	$c^I, \text{кПа}$	$\varphi^I, \text{град}$
1	Насипний	11,52	-	-	-	-	10,97	-	-
2	Пісок середньої крупності, неоднорідний, середньої щільності малого ступеню водонасичення	16,78	1	35	30	400	15,98	0,67	31,82
2a	Пісок середньої крупності, неоднорідний, середньої щільності водонасичений	15,41/9,62	1	35	30	400	14,68/9,16	0,67	31,82
3	Суглинок текучий важкий, піщанистий не водотривкий	14,23/9,03	15,8	15,8	7,8	137,3	13,55/8,6	10,53	13,74
4	Пісок середньої крупності, неоднорідний, середньої щільності насичений водою	16,08/10,01	1,4	1,4	34	400	15,31/9,53	0,93	1,27

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

44

Зм. Кіл.уч. Лист № док. Подпис Дата

### 3.4. Вибір глибини закладання фундаментів

- 1) Геологічний критерій (врахування інженерно-геологічних особливостей будівельного майданчика):

Глибина закладання фундаменту:

$$d_f = h_1 + 0,3 = 0,9 + 0,3 = 1,2 \text{ м.}$$

- 2) Кліматичний критерій (врахування глибини сезонного промерзання ґрунтів будівельного майданчика):

Глибина закладання фундаменту:

$$d_f = k_h * d_{fн} = 1,1 * 0,6 = 0,66 \text{ м.}$$

- 3) Гідро-геологічний критерій (врахування наявності підземних вод на будівельному майданчику):

Глибина закладання фундаменту:

$$d_{\max} = d_w - 2 = 3,4 - 2 = 1,4 \text{ м.}$$

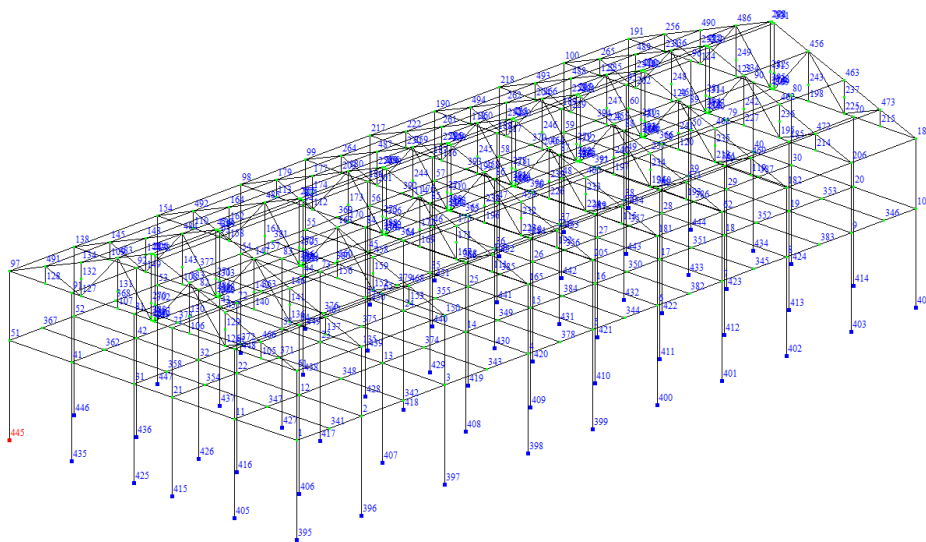
- 4) Комунікаційний критерій (врахування підведення до будинку комунікацій):

Глибина закладання фундаменту:

$$d_f = d_k + 0,5 = 1,05 + 0,5 = 1,55 \text{ м.}$$

Приймаємо  $d_f \geq 1,5 \text{ м.}$

### 3.5. Розрахунок фундаментів



Розрахункова схема будівлі

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							45
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Виконую розрахунок фундаменту під крайню колону (вузол 445):

Ширина підколоники:

$$b_{cf} = b_c + 2 \cdot 0.075 + 2 \cdot t = 0.195 + 2 \cdot 0.075 + 2 \cdot 0.150 = 0.645 \text{ м}$$

Глибина стакану:

$$d_p = (1 \dots 2)l_c + 0.050 = 1 \cdot 0.2 + 0.050 = 0.25$$

Мінімальна глибина закладання підосви фундаменту:

$$d_{\min} = 1,5 \text{ м}$$

Висота фундаменту:

$$h_f = d_{\min} + x + (0,3 - 0,15) = 1,5 + 0,15 + 0,15 = 1,8 \text{ м}$$

Перевірка достатності відстані від дна стакану до підосви фундаменту:

$$h_f - d_p \geq 0,2 \text{ м}$$

$$1,8 - 0,25 = 1,55 \geq 0,2$$

Глибина закладання фундаменту:

$$d = h_f - (0,3 - 0,15) - x = 1,8 - 0,15 - 0,15 = 1,5 \text{ м}$$

#### Вихідні дані для проектування

$$N = 53,8 \text{ кН};$$

$$Q = 0,892 \text{ кН};$$

$$M = 1,19 \text{ кН*м};$$

а) Проектування стовпчастих фундаментів під крайню колону будівлі:

Площа підосви фундаменту:

$$A = b \cdot l$$

Ширина підосви фундаменту:

$$b_0 = \sqrt{\frac{1}{\eta} \cdot \frac{N^{II} \cdot k_e}{R_0 - 20 \cdot d}} = \sqrt{\frac{1}{1,03} \cdot \frac{53,8 \cdot 1}{400 - 20 \cdot 1,5}} = 0,4 \text{ м}, \text{ отримали значення ширини}$$

підосви менше за значення ширини підколоники, тому плитна частина фундаменту буде такою як підколоник і дорівнюватиме = 0.645 м.

$$\eta = \frac{l_c}{b_c} = \frac{0,2}{0,195} = 1,03$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		46

Уточнення розрахункового опору ґрунту під подошвою:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot [M_y \cdot k_z \cdot b_0 \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II}^I + M_c \cdot c_{II}]$$

$$d_1 = d$$

$$\gamma_{II}^I = \frac{\gamma_{II E-1} \cdot h_{II E-1} + \gamma_{II E-2} \cdot (d - h_{II E-1})}{d}$$

$$\gamma_{II}^I = \frac{11,52 \cdot 0,9 + 16,78 \cdot (1,5 - 0,9)}{1,5} = 13,63$$

$$R_1 = \frac{1,4 \cdot 1,2}{1,1} [1,68 \cdot 1,0 \cdot 0,4 \cdot 16,78 + 7,71 \cdot 1,5 \cdot 13,63 + 9,58 \cdot 1] = 272,59$$

$$e = M/N = 1,19/53,8 = 0,022$$

$$k_e = 1 + \frac{5}{b_0} \cdot (e - \frac{b_0}{30}); \text{ при } (e - \frac{b_0}{30}) \leq 0 \rightarrow k_e = 1$$

$$k_{e,1} = 1 + \frac{5}{b_0} \cdot (e - \frac{b_0}{30}) = 1 + \frac{5}{0,4} \cdot (0,022 - \frac{0,4}{30}) = 1$$

$$b_1 = \sqrt{\frac{1}{\eta} \cdot \frac{N^{II} \cdot k_{e,1}}{R_1 - 20 \cdot d}} = \sqrt{\frac{1}{1,03} \cdot \frac{53,8 \cdot 1}{272,59 - 20 \cdot 1,5}} = 0,45 \text{ м}$$

$$\frac{b_1 - b_0}{b_1} \cdot 100\% = \frac{0,45 - 0,4}{0,45} \cdot 100\% = 11,11\% \leq 5\%$$

Умова не виконується.

$$k_{e,2} = 1 + \frac{5}{b_0} \cdot (e - \frac{b_0}{30}) = 1 + \frac{5}{0,46} \cdot (0,022 - \frac{0,46}{30}) = 1$$

$$R_2 = \frac{1,4 \cdot 1,2}{1,1} [1,68 \cdot 1,0 \cdot 0,46 \cdot 16,78 + 7,71 \cdot 1,5 \cdot 13,63 + 9,58 \cdot 1] = 275,18$$

$$b_2 = \sqrt{\frac{1}{\eta} \cdot \frac{N^{II} \cdot k_{e,2}}{R_2 - 20 \cdot d}} = \sqrt{\frac{1}{1,03} \cdot \frac{53,8 \cdot 1}{275,18 - 20 \cdot 1,5}} = 0,46 \text{ м}$$

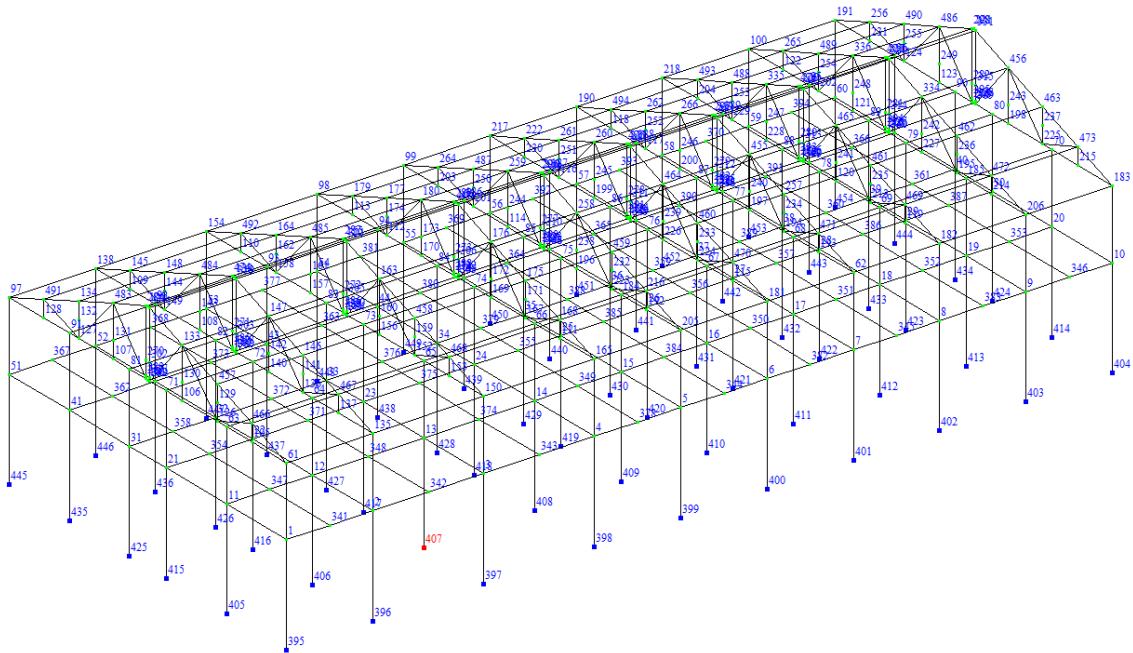
$$\frac{b_2 - b_1}{b_2} \cdot 100\% = \frac{0,46 - 0,45}{0,46} \cdot 100\% = 2,17\% \leq 5\%$$

Умова виконується.

Приймаємо ширину подошви фундаменту  $b = 0,5$  м.

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> <b>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</b>	Лист
							47
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Виконую розрахунок фундаменту під середню колону (вузол 407):



### Вихідні дані для проектування

$$N = 186,008 \text{ кН};$$

$$Q = 0,106 \text{ кН};$$

$$M = 0,114 \text{ кН*м};$$

б) Проектування стовпчастих фундаментів під середню колону будівлі:

Площа підшови фундаменту:

$$A = b \cdot l$$

Ширина підшови фундаменту:

$$b_0 = \sqrt{\frac{1}{\eta} \cdot \frac{N^{II} \cdot k_e}{R_0 - 20 \cdot d}} = \sqrt{\frac{1}{1,03} \cdot \frac{186.008 \cdot 1}{400 - 20 \cdot 1.5}} = 0,69 \text{ м}$$

$$\eta = \frac{l_c}{b_c} = \frac{0.2}{0.195} = 1,03$$

Уточнення розрахункового опору ґрунту під підшовою:

$$R = \frac{\gamma c_1 \cdot \gamma c_2}{k} \cdot [M_y \cdot k_z \cdot b_0 \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II}^I + M_c \cdot c_{II}]$$

$$d_1 = d$$

$$\gamma_{II}^I = \frac{\gamma_{II-E-1} \cdot h_{II-E-1} + \gamma_{II-E-2} \cdot (d - h_{II-E-1})}{d}$$

$$\gamma_{II}^I = \frac{11,52 \cdot 0,9 + 16,78 \cdot (1,5 - 0,9)}{1,5} = 13,63$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							48
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$R_1 = \frac{1.4 \cdot 1.2}{1.1} [1.68 \cdot 1.0 \cdot 0.69 \cdot 16.78 + 7.71 \cdot 1.5 \cdot 13.63 + 9.58 \cdot 1] = 285,08$$

$$e = M/N = 0,114/186,008 = 0,0006$$

$$k_e = 1 + \frac{5}{b_0} \cdot (e - \frac{b_0}{30}); \text{ при } (e - \frac{b_0}{30}) \leq 0 \rightarrow k_e = 1$$

$$k_{e,1} = 1 + \frac{5}{b_0} \cdot (e - \frac{b_0}{30}) = 1 + \frac{5}{0.69} \cdot (0.0006 - \frac{0.69}{30}) = 1$$

$$b_1 = \sqrt{\frac{1}{\eta} \cdot \frac{N^{II} \cdot k_{e,1}}{R_1 - 20 \cdot d}} = \sqrt{\frac{1}{1.03} \cdot \frac{186.008 \cdot 1}{285.08 - 20 \cdot 1.5}} = 0.84 \text{ м}$$

$$\frac{b_1 - b_0}{b_1} * 100\% = \frac{0.84 - 0.69}{0.84} * 100\% = 17,86\% \leq 5\%$$

Умова не виконується.

$$k_{e,2} = 1 + \frac{5}{b_1} \cdot (e - \frac{b_1}{30}) = 1 + \frac{5}{0.84} \cdot (0.0006 - \frac{0.84}{30}) = 1$$

$$R_2 = \frac{1.4 \cdot 1.2}{1.1} [1.68 \cdot 1.0 \cdot 0.84 \cdot 16.78 + 7.71 \cdot 1.5 \cdot 13.63 + 9.58 \cdot 1] = 291,54$$

$$b_2 = \sqrt{\frac{1}{\eta} \cdot \frac{N^{II} \cdot k_{e,2}}{R_2 - 20 \cdot d}} = \sqrt{\frac{1}{1.03} \cdot \frac{186.008 \cdot 1}{291.54 - 20 \cdot 1.5}} = 0,83 \text{ м}$$

$$\frac{b_2 - b_1}{b_2} * 100\% = \frac{0.83 - 0.84}{0.83} * 100\% = 1,21\% \leq 5\%$$

Умова виконується.

Приймаємо ширину підосви фундаменту  $b = 0.9 \text{ м}$

Виліт плитної частини фундаменту:

$$c = \frac{b - b_{cf}}{2} = \frac{0.9 - 0.645}{2} = 0.127$$

Конструювання плитної частини фундаменту

Для фундаменту під середню колону:

Висота нижнього уступу:  $h_1 = 300 \text{ мм}$

$c = 127$ , дуже маленький виліт, приймаю одну сходинку.

Висота підколонника стовпчастого фундаменту:

$$h_{cf} = h_f - h_1 - h_2 = 1800 - 300 = 1500 \text{ мм}$$

$$b_{cf} = l_{cf} = b_c + 2 \cdot 0,075 + 2 \cdot t = 645 \text{ мм}$$

$$b_2 = l_2 = b_{cf} + 2c_2 = 0.645 + 2 \cdot 0,127 = 0,9 \text{ м}$$

$$b_1 = l_1 = b_2 + 2c_1 = 0,9 + 2 \cdot 0,127 = 1,154 \text{ м}$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		49

Перевірка напружень на рівні підоснови фундаменту:

$$1) \sigma_{mt} \leq R$$

$$R = \frac{\gamma c_1 \cdot \gamma c_2}{k} \cdot [M_y \cdot k_z \cdot b_l \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_l \cdot \gamma_{II}^I + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma_{II}^I + M_c \cdot c_{II}] =$$

$$= \frac{1,4 \cdot 1,2}{1,1} \cdot [1,68 \cdot 1,0 \cdot 1,154 \cdot 16,78 + 7,71 \cdot 1,5 \cdot 13,63 + (7,71 - 1) \cdot 1,5 \cdot 13,63 + 9,58 \cdot 1] =$$

$$= 514,582$$

$$\sigma_{mt} = \frac{\Sigma N^{II}}{A} = \frac{N^{II} + N_f + N_s}{b \cdot l} = \frac{186.008 + 31,664 + 15,49}{1,154 \cdot 1,154} = 175,08$$

$$N_f = V_f \cdot \gamma_{bt} = (V_{cf} + V_1 + V_2) \cdot \gamma_{bt} = (b_{cf} \cdot l_{cf} \cdot h_{cf} + b_1 \cdot l_1 \cdot h_1 + b_2 \cdot l_2 \cdot h_2) \cdot 25 =$$

$$= (0,645 \cdot 0,645 \cdot 1,5 + 1,154 \cdot 1,154 \cdot 0,3 + 0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,3) \cdot 25 = 31,664$$

$$N_s = V_s \cdot \gamma_{II}^I = (V - V_f) \cdot \gamma_{II}^I = (b \cdot l \cdot h_f - V_{cf} - V_1 - V_2) \cdot \gamma_{II}^I =$$

$$= (1,154 \cdot 1,154 \cdot 1,8 - 0,63 - 0,39 - 0,24) \cdot 13,63 = 15,49$$

$$\sigma_{mt} = 175,08 \leq R = 514,582$$

Умова виконується.

2) Перевірка максимальних напружень на рівні підоснови фундаменту:

$$\sigma_{max} \leq 1,2 R$$

$$\sigma_{max} = \frac{\Sigma N^{II}}{A} + \frac{\Sigma M^{II}}{W} = \sigma_{mt} + \frac{\Sigma M^{II}}{W} = 175,08 + \frac{2,528}{0,26} = 184,81$$

$$\Sigma M^{II} = M^{II} + Q^{II} h_f = 1,19 + 0,892 \cdot 1,5 = 2,528$$

$$W = \frac{b \cdot l^2}{6} = \frac{1,154 \cdot 1,154^2}{6} = 0,26$$

$$\sigma_{max} = 184,81 \leq 1,2R = 1,2 \cdot 514,582 = 617,49$$

Умова виконується.

$$3) \sigma_{min} > 0$$

$$\sigma_{min} = \frac{\Sigma N^{II}}{A} - \frac{\Sigma M^{II}}{W} = \sigma_{mt} - \frac{\Sigma M^{II}}{W} = 175,08 - 9,73 = 165,35$$

Висновок: несуча здатність фундаменту по ґрунту достатня.

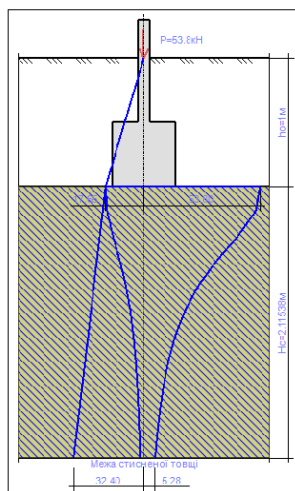
						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> <b>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</b>	Лист
							50
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

### 3.6. Розрахунок осідання фундаменту

Виконується за допомогою програми ПК ЛІРА-2016.

а) для крайнього фундаменту:

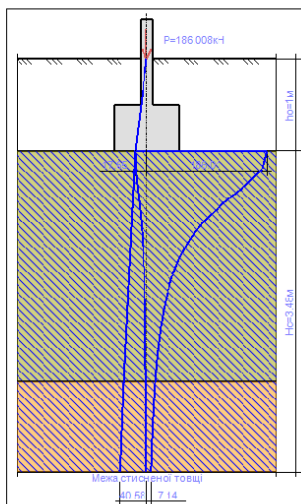
**Результат**



Найменування	Значення
Осадка (S)	0.001 м
Глибина стисненої товщі (Hс)	2.115 м
Середнє значення модуля деформації (Eгр)	30000.000 кН/м**2
Середнє значення коефіцієнта Пуассона (mгр)	0.350
Середнє значення модуля деформації (Eгр3)	77847.266 кН/м**2
Крен фундаменту (l)	0.000
Співвідношення напружень для обмеження глибини стисненої товщі	0.163
Вибраний метод	-1

б) для середнього фундаменту

**Результат**



Найменування	Значення
Осадка (S)	0.005 м
Глибина стисненої товщі (Hс)	3.480 м
Середнє значення модуля деформації (Eгр)	30000.000 кН/м**2
Середнє значення коефіцієнта Пуассона (mгр)	0.350
Середнє значення модуля деформації (Eгр3)	77854.147 кН/м**2
Крен фундаменту (l)	0.000
Співвідношення напружень для обмеження глибини стисненої товщі	0.176
Вибраний метод	-1

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> <b>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</b>	Лист
							51
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

# ***ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА***

**Консультант: Басараб В.А.**

**Здобувач: Грідін Б.В.**

						Центр автосервісу в м. Ізмаїл			
<b>Зм.</b>	<b>Кіл.уч</b>	<b>Лист</b>	<b>№</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>				
Розробив		Грідін Б.В.				Технологія та організація будівельного виробництва	Стадія	Аркуш	Аркушів
Консультант		Басараб В.А.					ДП	1	15
Керівник ДП		Іванченко Г.М.					КНУБА		

## 4. Умови будівництва

Будівництво центру автосервісу відбувається в місті Ізмаїл. Рельєф на будівельному майданчику об'єкту – рівнина з невеликим нахилом. За висотну позначку 0,000 беремо рівень чистої підлоги 1-го поверху центру автосервісу. При аналізі геології майданчику підводні води не зустрілися.

Матеріали, які використовуються при будівництва центру автосервісу: Металоконструкції, бетон, піноблоки.

ЇБудівля автосервісу двоповерхова, загальна висота 9.5 м. Розміри в плані 33.5м x 15м.

Постачання на об'єкт центру автосервісу матеріалів, виробів та конструкцій виконується за допомогою автомобільного транспорту з заводів, складських баз генпідрядної організації на відстань до 30км. Відстань між будівельним майданчиком та кар'єрами, відвалами мінерального та природного ґрунту та спортивним комплексом становить відповідно 10 км та 12 км. Для будівництва автосервісу передбачено тимчасову схему забезпечення енергоресурсами, яка базується на наявних джерелах та мережах в районі.

З метою забезпечення однакового темпу виробництва та ефективного використання праці та матеріальних ресурсів, рекомендується виконувати всі роботи на будівельному майданчику методом поточного виробництва з максимальним злиттям різних видів робіт та їх виконанням у спільний період часу.

### 4.1. Загальні рішення по організації будівництва Підготовчі роботи.

Згідно з ДБН.А3.1-5-2016 "Організація будівельного виробництва", перед початком виконання робіт на спортивному комплексі, необхідно виконати наступні підготовчі роботи:

1. Необхідно здійснити відповідні організаційно-фінансові заходи.
2. Проведення інженерно-геологічних досліджень:

Перед будівництвом центру автосервісу слід здійснити комплексні інженерно-геологічні дослідження, щоб визначити особливості ґрунтового покриття, глибину надривів, ґрунтову воду та інші важливі параметри.

3. Розробка проекту організації будівництва:

На основі інженерно-геологічних досліджень слід розробити проект організації будівництва, який включатиме плани розміщення автосервісу, локалізацію будівельних майданчиків, розподіл ресурсів та інші аспекти.

4. Підготовка будівельного майданчика:

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		53

Перед початком робіт слід очистити будівельний майданчик від будь-яких перешкод, провести розчистку, земляні роботи та підготовку ґрунту для подальшого будівництва.

#### 5. Забезпечення необхідних ресурсів:

Завчасно слід забезпечити необхідні будівельні матеріали, обладнання, машини та інструменти для виконання робіт. Також потрібно укласти угоди з постачальниками енергії, води та інших ресурсів для забезпечення будівництва спортивного комплексу.

### **Геодизичні роботи.**

Усі геодезичні роботи на майданчику виконуються відповідно до норм і правил, встановлених у ДБН В.1.3-2-2010 "Геодизичні роботи у будівництві". Виконання вимірювань та винесення осей будівлі, інженерних мереж та інших споруд здійснюється з використанням встановлених знаків, які детально описані у додатках до ДБН В.1.3-2-2010.

При будівництві об'єкту будівельній організації треба провести контроль над виконанням усіх робіт та перевірити відповідність змонтованих конструкцій проекту.

## **4.2. Виконання основних монтажних робіт**

### **Земляні роботи**

Для здійснення земляних робіт на об'єкті обраний екскаватор CATERPILLAR 385B, об'ємом ковша 1.0 м<sup>3</sup>.

Транспортування ґрунту з майданчику будівництва центру автосервісу виконується за допомогою автосамоскиди МАЗ-5549, вантажопідйомністю якого становить 10.0 т. Відстань перевезення ґрунту становить 15 км. Після транспортування ґрунт ущільнюється та розрівнюється у відвал.

У котловані об'єкту ґрунт розроблюється з недобором 100 мм, після цього за допомогою бульдозера Caterpillar D6R II DS STD підчищається. Кінцеве планування та доробка дна котловану центру автосервісу здійснюється з використанням ланцюга землекопів.

Зворотну засипку ґрунту виконувати після влаштування стовпчастих фундаментів. Для цього треба використати залишки ґрунту, які не вивезли після розробки котловану. Зворотну засипку виконувати шарами товщиною 20-30 см з подальшою трамбовкою з використання пневмотрамбовок Scherppach HP.

З метою збереження природного шару ґрунту, з об'єкту будівництва центру автосервісу його треба зрізати та зберегти, а потім використати при благоустрої території.

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							54
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

## Відомість обсягів основних будівельно-монтажних робіт

№ п/п	Найменування робіт	Об'єм робіт	
		Один. виміру	Кіл-ть
1	Підготовчі роботи		3%
2	Зрізання верхнього шару ґрунту	1 м3	693,225
3	Розробка ґрунту ескаватором	1 м3	2180,25
4	Доробка ґрунту вручну	1 м3	26,744
5	Створення основи з щебеню	100м2	5,325
6	Ущільнення основи з щебеню	100м2	5,325
7	Влаштування стовпчастого фундаменту	шт.	60
8	Монтаж колон	шт.	60
9	Влаштування перекриття з металевих балок	1 м2	532,5
10	Влаштування настилу перекриття	1 м2	532,5
11	Монтаж стінових сендвіч панелей	1 м2	580,265
12	Влаштування внутрішніх перегородок	1 м3	52,43
13	Влаштування покрівельних сендвіч панелей	1м2	311,91
14	Влаштування наливної підлоги	1м2	532,5
15	Влаштування віконних та балконних блоків	1 м2	60,88
16	Влаштування дверних блоків	1 м2	51,45
17	Влаштування воріт	1 м2	81,38
18	Влаштування гідроізоляції	1м2	325,32
19	Штукатурка стін автосервісу	1м2	895,31
20	Покращена штукатурка стелі	1м2	1065
21	Високоякісне фарбування стін	1м2	895,31
22	Улаштування фасаду	100м2	11,205

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							55
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

### 4.3. Технологічна карта на влаштування металевих колон

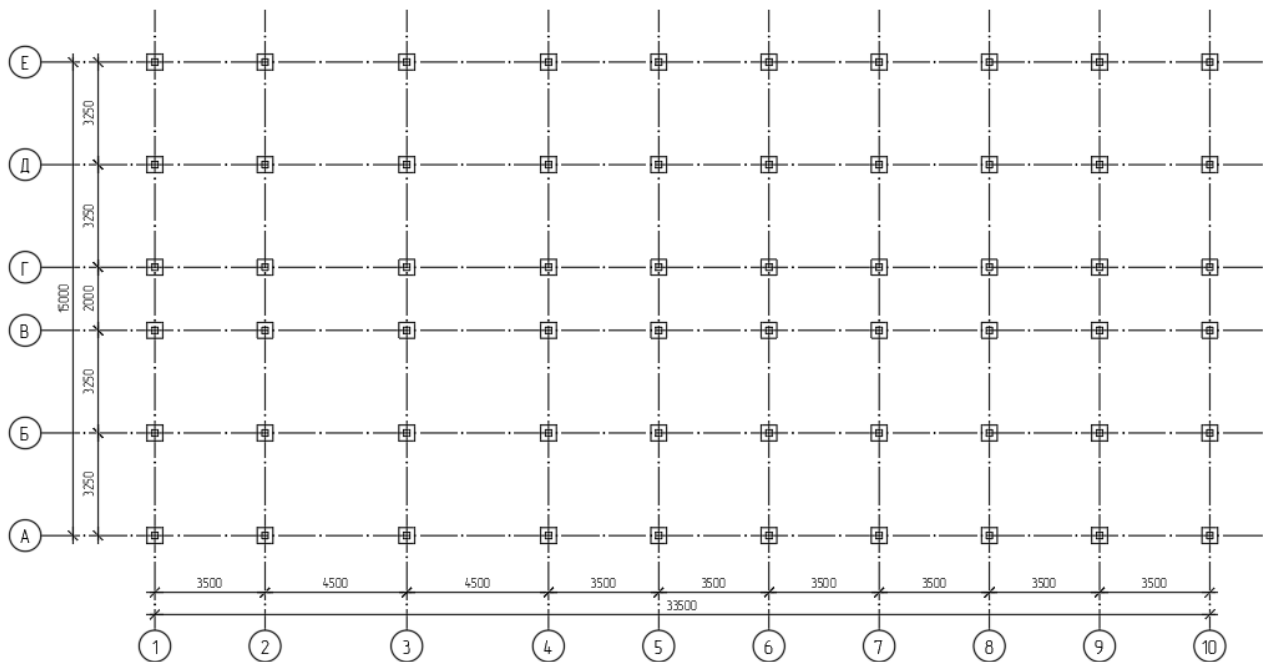
#### Область застосування.

Технологічна карта на монтаж металевих колон в центрі автосервісу, який розташований у місті Ізмаїл.

#### Підготовчі роботи.

1. Проектом передбачено підготовку робочої зони, забезпечення необхідного доступу для підйому та розміщення колони

План колон на відмітці 0.000:



Колони зварні двотаврового перерізу, довжина = 6.8, вага = 0.4293 т.

#### Вибір крану для монтажу колон.

Монтажна маса конструкції ( $Q_m$ ) визначається загальною масою конструкції та оснащенням, які треба підняти одночасно з конструкцією:

$$Q_m = Q + Z_q$$

$Q$  – маса конструкції, а  $Z_q$  – маса монтажної оснастки (стропів, траверс, розчалок і т. ін.)

Монтажна висота  $H_m$  – це необхідна мінімальна висота підйому гака крана, що забезпечує монтаж конструкції:

Монтажна маса конструкції ( $Q_m$ ) визначається загальною масою конструкції та оснащенням, які треба підняти одночасно з конструкцією:

$$Q_m = Q + Z_q$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							56
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$Q$  – маса конструкції, а  $Z_q$  – маса монтажної оснастки (стропів, траверс, розчалок і т. ін.)

Монтажна висота  $H_m$  – це необхідна мінімальна висота підйому гака крана, що забезпечує монтаж конструкції:

$$H_m \geq h_1 + h_2 + h_3 + h_4$$

$h_1$  – висота рівня опори монтованої конструкції над рівнем стоянки крана, м;

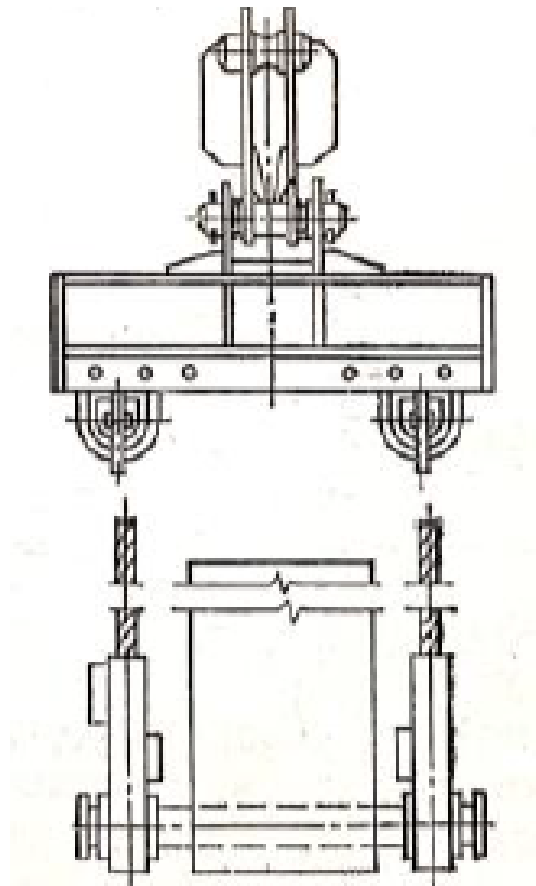
$h_2$  – висота піднімання конструкції над опорою, м;

$h_3$  – висота конструкції, яку монтують, м;

$h_4$  – висота захватного пристрою над конструкцією, м;

Монтажний виліт ( $L_m$ ) визначається як мініально необхідний виліт стріли крана для монтажу конструкції. Він залежить від застосованої схеми руху крана, від конструкції будівлі та від конструкції крана.

#### Траверса для захоплення колон масою до 4 т:



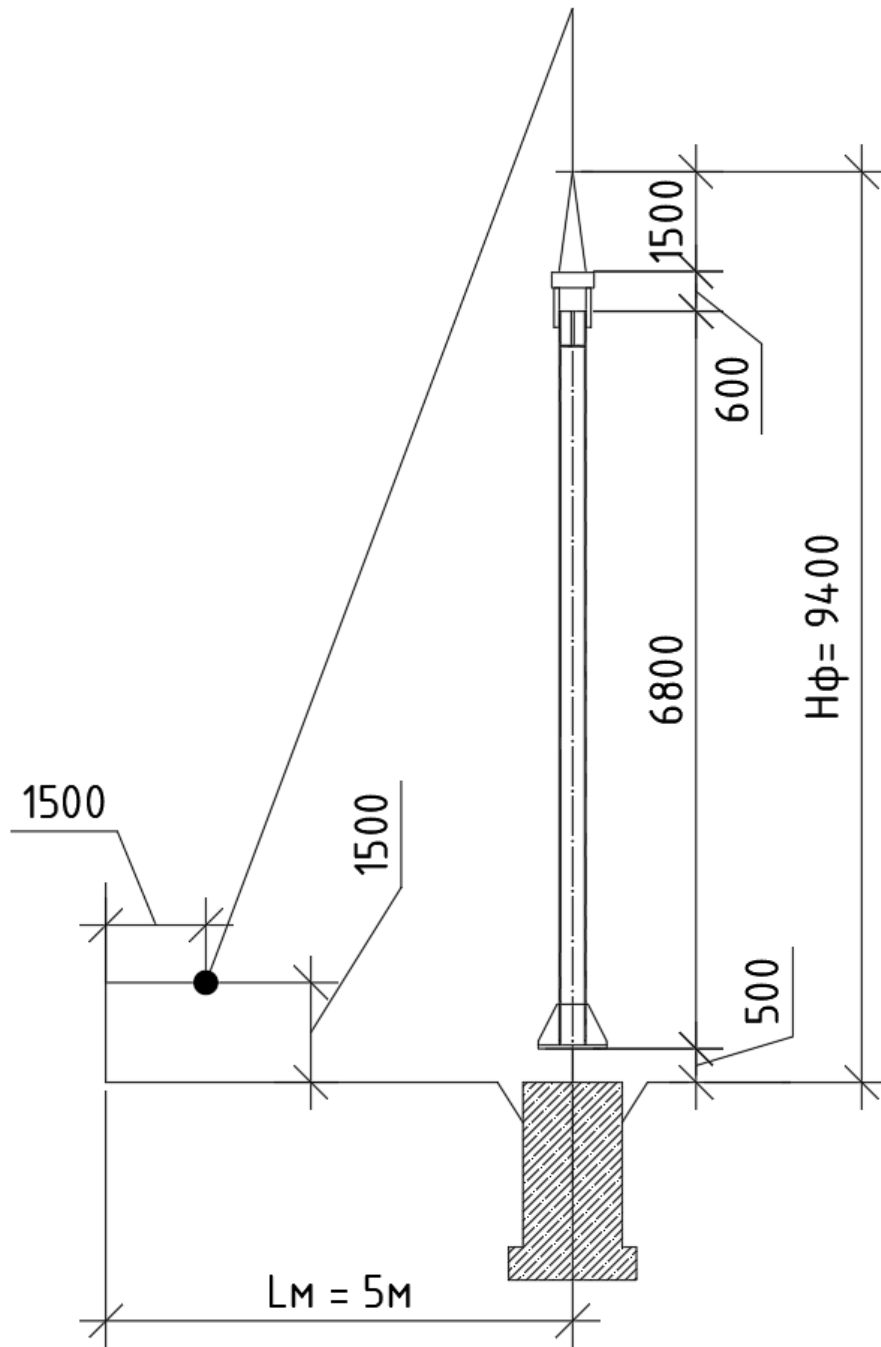
Маса, т = 0,07

Висота над конструкцією, м = 1,5

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							57
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Подпис	Дата		

## Обираємо кран для монтажу зварних двутаврів висотою 6.8м

Схема визначення монтажних характеристик:



Визначення монтажної маси :

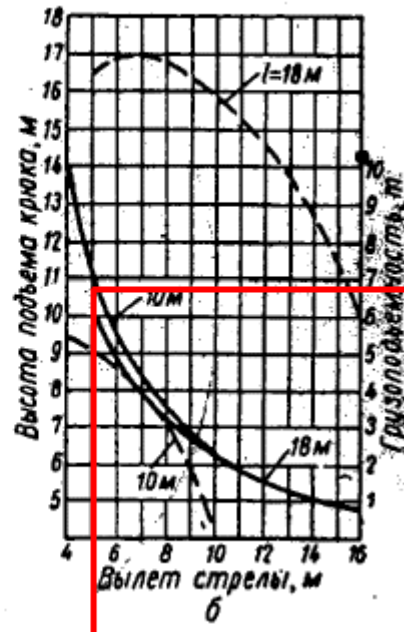
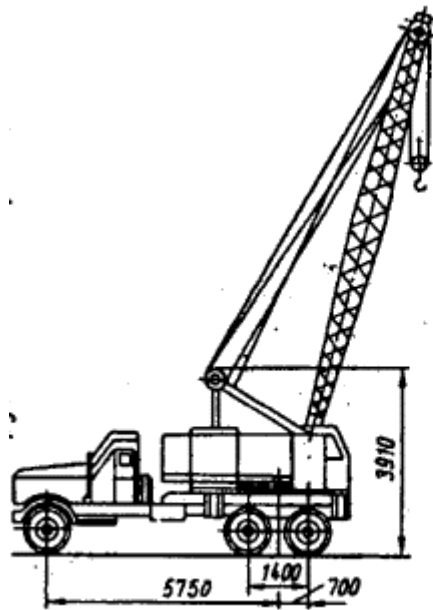
$$g_o = 0.4293 + 0.07 = 0.4993\text{т}$$

$L_{ctr} = 5$  м.

Висота підйому гаку крана становить:

$$H_{kr} = h_o + h_z + h_b + h_s = 6,8 + 0,5 + 1,5 + 2 = 10,8 \text{ м}$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		58



Монтаж буде здійснюватись за допомогою автокрану К-104

#### 4.4. Технологія і організація процесу

Для зведення каркасу будівлі використовується кран К-104. Зовнішні стіни – сендвіч панелі INTECO MB 200мм.

**До початку монтажу колон виконуються наступні кроки:**

Перед початком монтажу колон ретельно проводяться підготовчі заходи, дотримуючись встановленої організації та послідовності робіт:

- Підготовчі роботи:
  - Проводиться обстеження майданчика та підготовка робочої зони для монтажу колон.
  - Здійснюється планування та маркування місць розташування колон згідно з проектними планами та вимогами.
- Доставка матеріалів:
  - Здійснюється поставка необхідних матеріалів за допомогою вантажівки MAN TGS для монтажу колон, включаючи металеві конструкції, затирку та інші компоненти.
- Підготовка колон:
  - Здійснюється перевірка якості та стану металевих колон перед монтажем.
  - Проводиться необхідна обробка та підготовка колон, включаючи зачищення поверхонь та покриття захисними матеріалами.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА		Лист
						здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»		59
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата			

### **Проводиться монтаж колон:**

- **Позиціонування та підйом колон:**

Колони точно позиціонуються згідно з проектним планом. Для підйому використовується підібраний автокран

К-104, який забезпечує безпечне піднімання колон до встановлення на місце.

- **Кріплення колон:**

Колони закріплюються на стовпчасті фундаменти через опорну плиту розміром 500x500мм за допомогою 8 болтів розміром по 30мм.

- **Контроль та випробування:**

Після монтажу проводиться контроль якості, включаючи перевірку рівномірності та стабільності колон відповідно до вимог ДБН В.2.6-156:2011. У разі потреби здійснюються випробування на міцність та інші важливі параметри.

- **Завершальні роботи:**

Після успішного монтажу колон здійснюються необхідні завершальні роботи, такі як вирівнювання та затирка з'єднань, захисне покриття та інші обробки для забезпечення довговічності та естетичного вигляду колон.

### **Інформаційний запис про необхідність машин та механізмів**

Найменування	Тип, марка	Кіл-ть
Автомобіль для транспортування колон	MAN TGS	2
Кран	К-104	1

### **Калькуляція трудових витрат**

Склад робіт:

1. Розвантаження монтажної оснастки
2. Розвантаження колон масою до 1 т
3. Влаштування колон на фундаменти масою до 1 т
4. Навантаження монтажного оснащення

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							60
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

№ п/п	Нормативний документ	Назва процесу	Од. виміру	Обсяг робіт	Норма на од. виміру		Трудомісткість				Потрібні машини та механізми		Прийнятний склад ланки		Число змін за добу	Тривалість роб. зм.
					люд.-год.	маш.-год.	люд.-зм.	маш.-зм.	по нормі	прийнята	люд.-зм.	маш.-зм.	марка	кількість		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	ЄНІР § 1-5, табл. 2	Розвантаження монтажного оснащення, 100 т	100т	0,044	22	11	0,121	0,061	1	1	К-104	1	Машиніст 4р-1; Такел. 2р-2.	3	2	1
2	ЄНІР § 25-14, табл. 2	Розвантаження КОЛОН МАСОЮ ДО 1 т	шт	60	0,48	0,24	3,600	1,800	4	2	К-104	1	Тесляр 3р. - 2; Машиніст 5р-1	3	2	2
3	ЄНІР § 4-1-4, табл. 2	Влаштування колон на фундаменти масою до 1 т	шт	60	2,2	0,55	16,500	4,125	16	4	к-104	1	Монтажник 2р-1, 3р-1; Машиніст бр.	1	2	4
4	ЄНІР § 1-5, табл. 2	Навантаження монтажного оснащення, 100 т	100т	0,044	22	11	0,121	0,061	1	1	К-104	1	Машиніст 4р-1; Такел. 2р-2.	3	2	1

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> <b>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</b>	Лист
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		61

## Техніко-економічні показники на монтаж колони

№п/п	Найменування	Одиниця виміру	Показники
1	Тривалість робіт	дні	4
2	Трудомісткість	люд-зм.	22
3	Трудомісткість	маш-зм.	10
4	Виробіток на 1 робітника	шт/л·зм.	3,75
5	Обсяг робіт	шт	120

### 4.5. Календарний графік виконання робіт.

№	Найменування робіт	Обсяг робіт		Трудомісткість на весь обсяг				Основні механізми		Виконавець		Змінність	Тривалість
		Од. вим.	Кіл-сть	люд-зм.		маш-зм.		Найменування	Кількість	Бригада			
				норм	прин.	норм.	прин.			Професія	Кіл-сть		
1	Підготовчі роботи									землекоп, монтажник		2	10
2	Зрізання верхнього шару ґрунту	1м3	693,225	40,72696875	41	-	-	CATERPILLAR 385B	1	Машиніст б р	1	2	21
3	Розробка ґрунту ескаватором	1м3	2180,25	11,71884375	12	-	-	Бульдозер Caterpillar D6R II DS STD	1	Машиніст б р	1	2	6
4	Доробка ґрунту вручну	1м3	26,744	-	-	15,21065	16	-		Землекоп 5р	4	2	2
5	Створення основи з щебеню	100м2	5,325	-	-	5,617875	6	-		Землекоп 5р	2	2	2
6	Ущільнення основи з щебеню	100м2	5,325	4,393125	5	-	-	-		Землекоп 5р	2	2	1
7	Влаштування стовпчастого фундаменту	шт	60	9,375	10	22,2	23	Кран К-104	1	Машиніст бр, Монтажник 4р-2	2	2	2
8	Влаштування гідроізоляції	1м2	325,32	15,04605	16	-	-	-		Ізоповальник	1	2	8
9	Монтаж колон	Див. технологічну карту											
10	Влаштування перекриття з металевих балок	1м2	532,5	16,906875	17	19,7025	20	Кран К-104	1	Машиніст бр, Монтажник 4р-2	1	2	7
11	Влаштування настилу перекриття	1м2	532,5	59,240625	60	-	-	-		Монтажник 4р-2	4	2	8
12	Монтаж стінових сендвіч панелей	1м2	580,265	27,5625875	28	97,1943875	98	Кран К-104	1	Машиніст бр, Монтажник 4р-2	4	2	14
13	Влаштування внутрішніх перегородок	1м3	52,43	54,920425	55	-	-	-		Монтажник 4р-2	4	2	7
14	Влаштування покрівельних	1м3	311,91	14,815725	15	52,244925	53	Кран К-104	1	Машиніст бр, покрівельник 4р - 1, 3р-1	4	2	8

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА						Лист
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»						
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	62

	сендвич панелей												
15	Влаштування наливної підлоги	1м2	532,5	10,1840625	11	-	-	-		Бетонувальник 4р-1, 2р-1	2	2	3
16	Влаштування віконних та балконних блоків	1м2	60,88	18,85758	19	-	-	-		Монтажник 4р-2	2	2	5
17	Влаштування дверних блоків	1м2	51,45	9,5053875	10	-	-	-		Монтажник 4р-2	2	2	3
18	Влаштування воріт	1м2	81,38	15,034955	15	-	-	-		Монтажник 4р-2	2	2	4
19	Штукатурка стін автосервісу	1м2	895,31	17,9062	18	-	-	-		Штукатурник 4р-2, 3р-2, 2р-1	5	2	2
20	Покрашена штукатурка стелі	1м2	1065	21,3	22	-	-	-		Штукатурник 4р-2, 3р-2, 2р-1	5	2	2
21	Високоякісне фарбування стін	1м2	895,31	16,45132125	17	-	-	-		Штукатурник 4р-2, маляр 4р-2	4	2	2
22	Улаштування фасаду	100м2	11,205	19,79083125	20	-	-	-		Маляр 4р-2	2	2	5
23	Улаштування вимощення	100м2	1,528	-	-	2,7504	3	-		Бетонувальник 4р-1, 2р-1	2	2	1
24	Внутрішні електротехнічні роботи	грн.	670	-	-	8,375	8	-		Монтажник 4р-2	2	2	2
25	Внутрішні санітарно-технічні роботи	грн.	600	-	-	6,667	7	-		Монтажник 4р-2	2	2	2
26	Невраховані роботи	%	5	4,078	5	55,689	56				14	2	2
27	Благоустрій території	%	3	1,939	2	31,854	32				16	2	1
28	Здача об'єкту	дні										2	10

#### 4.6. Контроль та перевірка якості виконання робіт.

При монтажі металевих колон на будівельному майданчику центру автосервісу в місті Ізмаїл слід дотримуватись таких перевірок:

- Візуальний огляд:

Перед початком контролю необхідно уважно оглянути колону та переконатися, що вона відповідає проектним вимогам та технічним стандартам. Перевірте наявність пошкоджень, недоліків або деформацій.

- Вимірювання розмірів:

Застосуйте вимірювальні інструменти для перевірки розмірів колони. Виміряйте довжину, ширину та висоту колони, а також перевірте геометричну точність.

- Перевірка вертикальності:

Застосуйте рівень або лазерний рівень для перевірки, чи колона знаходиться в вертикальному положенні. Перевірте, чи немає нахилів або відхилень від планованого положення.

- Визначення рівня фундаменту:

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b>						Лист
						здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»						63
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата							

Перевірте, чи рівний фундамент, на якому встановлюється колона. Виміряйте рівень фундаменту в різних точках та переконайтеся, що немає великих відхилень.

- **Контроль кріплення:**

Перевірте, чи правильно закріплені кріпильні елементи, такі як болти, гайки, шпильки тощо. Переконайтеся, що кріплення є надійним та безпечним.

- **Випробування стійкості:**

Застосуйте навантаження або тестові навантаження для перевірки стійкості колони. Вимірюйте прогини та деформації під навантаженням та переконайтеся, що колона зберігає свою стійкість.

- **Уважний остаточний огляд:**

Після завершення монтажу і контролю ретельно огляньте колону, щоб переконатися, що все належним чином встановлено і відповідає вимогам. Перевірте дотримання технічних креслень та специфікацій.

#### **4.7. Охорона праці**

Під час монтажу колони слід дотримуватись таких правил:

- **Навчання та інструктаж:**

Перед початком роботи забезпечте належне навчання та інструктаж працівників щодо процедур безпеки та правил роботи з монтажу колони. Роз'ясніть їм потенційні ризики, пов'язані з роботою, і надайте інструкції щодо використання необхідного захисного обладнання.

- **Захисне обладнання:**

Вимагайте використання необхідного захисного обладнання, такого як шоломи, рукавиці, захисні окуляри та взуття з міцною підошвою. Переконайтеся, що обладнання належно підтримується, регулюється та замінюється при необхідності.

- **Безпека під час підйому:**

При підйомі та розміщенні колони використовуйте відповідне підйомне обладнання, таке як кран або спеціалізовані дерев'яні чи металеві стелажі.

Правильно розраховуйте навантаження та уникайте перевантаження обладнання.

- **Захист від падіння:**

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							64
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Забезпечте належний захист від падіння під час роботи на висоті. Встановіть безпечні бар'єри, огорожі або системи пристосування для попередження падіння працівників з висоти.

- Електробезпека:

Перед початком роботи перевірте електричні системи та забезпечте, що всі працівники знають правила безпеки під час роботи з електроінструментами або в близькості до електропроводки.

- Вентиляція та відсмоктування пилу:

Якщо під час роботи утворюється багато пилу або небезпечних випарів, забезпечте належну вентиляцію робочого місця та використовуйте відсмоктувачі пилу для зменшення ризику отруєння або ушкодження дихальних шляхів.

- Сигналізація та евакуація:

Встановіть належну сигналізацію та розташуйте плани евакуації на випадок надзвичайних ситуацій. Навчіть працівників процедурам евакуації та використанню пожежного та іншого безпечного обладнання.

#### 4.8. Вказівки до виконання робіт

- Позиціонування та підйом колон:

Колони точно позиціонуються згідно з проектним планом. Для підйому використовується підібраний автокран К-104, який забезпечує безпечне піднімання колон до встановлення на місце.

- Кріплення колон:

Колони закріплюються на стовпчасті фундаменти через опорну плиту розміром 500x500мм за допомогою 8 болтів розміром по 30мм.

- Контроль та випробування:

Після монтажу проводиться контроль якості, включаючи перевірку рівномірності та стабільності колон відповідно до вимог ДБН В.2.6-156:2011. У разі потреби здійснюються випробування на міцність та інші важливі параметри.

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							65
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

- Завершальні роботи:

Після успішного монтажу колон здійснюються необхідні завершальні роботи, такі як вирівнювання та затирка з'єднань, захисне покриття та інші обробки для забезпечення довговічності та естетичного вигляду колон.

#### Відомість потреби в машинах та механізмах

Найменування	Марка	Кількість
Екскаватор	CATERPILLAR 385B	1
Бульдозер	CAT D6R II DS STD	1
Автокран	К-104	1
Штукатурна станція	Wolfmix CompactC-7A	3

#### Відомість потреби в матеріалах

Найменування	Марка	Кількість
Металоконструкції	шт.	60
Бетон С25/30	м3	81,34
Сендвіч-панелі	м2	892,97
Штукатурка	м2	1960,31
Фарба	л	432

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> <b>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</b>	Лист
							66
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		



## 5. Охорона праці

Мета цього розділу полягає у визначенні заходів з охорони праці в автосервісному центрі міста Ізмаїл і виявленні можливостей для покращення системи безпеки та забезпечення здоров'я працівників. Для досягнення цієї мети, в рамках проекту планується проведення комплексного аналізу та прийняття необхідних заходів з охорони праці під час будівництва автосервісного центру.

У даному розділі будуть розглянуті заходи з охорони праці, пов'язані з проектуванням та будівництвом автосервісних центрів. Буде проведена ідентифікація потенційних ризиків та оцінка небезпеки, а також розроблені заходи щодо запобігання професійним захворюванням та травмам. Також буде обговорено використання засобів індивідуального захисту та організацію першої медичної допомоги.

Подальшим кроком проекту передбачається аналіз системи охорони праці в автосервісному центрі міста Ізмаїл. Цей аналіз включатиме вивчення організації робочих місць, оцінку ризиків та прийняття необхідних заходів забезпечення безпеки. Також буде проаналізована система управління безпекою та відповідність нормативним вимогам.

На основі результатів аналізу будуть розроблені пропозиції та рекомендації щодо системи охорони праці в автосервісному центрі міста Ізмаїл. Ці рекомендації будуть охоплювати розробку та впровадження процедур безпеки, забезпечення належного устаткування та особистих.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							68
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	

## 5.1. Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів

Таблиця 1

Небезпечні і шкідливі виробничі фактори	Джерело (види робіт)	Кількісна оцінка	Норматив
1	2	3	4
1.Обвалення ґрунту в котловані під фундаменти	Земляні роботи	Насипний ґрунт H = -0.9м РГВ = -3.4м	ДБН Д.2.2-1-99 Табл.1 п.22.
2.Транспортні машини та їх робочі органи	Транспортні роботи	V <sub>прям</sub> =10км/год V <sub>пов</sub> =5км/год R <sub>мін</sub> =12 м	ДБН А.3.2-2-2009 р.8 ДБН А.3.1-5-2016 ДБН А.3.2-2-2009
3.Падіння з висоти людей	Монтажні роботи	h=9,5м	р.15;
	Покрівельні	h=9,5м	р.18;
	Ізоляційні:		р.17;
	а) покрівлі	h=9,5м	
	Опоряджувальні:		р.16;
	а) зовнішні	h=6,8м	
	б) внутрішні	h=9,5м	
4. Падіння з висоти матеріалів, конструкцій тощо			ДБН А.3.2-2-2009
	Монтажні роботи	h=9,5м	р.15;
	Покрівельні	h=9,5м	р.18;
	Ізоляційні:		р.17;
	а) покрівлі	h=9,5м	
	Опоряджувальні:		р.16;
	а) зовнішні	h=6,8м	
	б) внутрішні	h=9,5м	

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							69
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

6.Шкідливі фактори	Газополуменеві роботи:		НПАОП 0.00-5.23-01 ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007
	Ацетилен	ГДК 0,1мг/м <sup>3</sup>	
6.Шкідливі фактори (продовження)	Опоряджувальні:		
	Ацетон	ГДК200мг/м <sup>3</sup>	
	Електрозварювальні роботи: пил	ГДК 0,15 мг/м <sup>3</sup>	
7. Недостатня освітленість	Земляні роботи	10 лк	ДБН А.3.2-2-2009 ДБН В.2.5-28-2018 ДСТУ Б.А.3.2-15-2011
	Улаштув. шт. основ і фун-тів	10 лк	
	Бетонні роботи	30 лк	
	Монтажні роботи	30 лк	
	Покрівельні	30 лк	
	Ізоляційні:		
	а) фундаменту	30 лк	
	б) покрівлі	30 лк	
	Опоряджувальні:		
	а) зовнішні	30 лк	
	б) внутрішні	250 лк	
	8.Електрострум	Машини, механізми	
Електрозварювальні		6000В/380В	
Освітлення		220 В/24	
9.Шум	Земляні роботи	<80дБ	ДСН 3.3.6.037-99 ДБН А.3.2-2-2009
	Улаштув. шт. основ і фун-тів	<80дБ	
	Цегляні роботи	<80дБ	
	Монтажні роботи	<80дБ	
	Покрівельні	<65дБ	
	Ізоляційні:		
	а) фундаменту	<60 дБ	

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							70
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

	б) покрівлі	<60 дБ	
	Опоряджувальні:		
	а) зовнішні	<60 дБ	
	б) внутрішні	<75 дБ	
10.Вібрація	Експлуатація машин і механізмів	$V_1=0,04\text{м/с}$	ДСТУ ГОСТ 12.1.12-2008
	Ущільнення бетону	$V_2=0,02\text{м/с}$	ДСН 3.3.6.039-99
11.Вплив кліматичних факторів	На відкритому повітрі	Швидкість вітру	ДСН 3.3.6.042-99 ДБН А.3.2-2-2009 ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007 ДСН 3.3.6.042-99
	Земляні роботи	$V < 12 \text{ м/с}$	
	Улаштув. шт. основ і фун-тів	$V < 12 \text{ м/с}$	
	Цегляні роботи	$V < 12 \text{ м/с}$	
	Будівельно-монтажні роботи	$V < 12 \text{ м/с}$	
	Покрівельні	$V < 10 \text{ м/с}$	
	Опоряджувальні		
	а) зовнішні	$V < 10 \text{ м/с}$	
	б)внутрішні	$V < 0,3\text{м/с}$	
	В закритому приміщенні	Швидкість вітру	
12.Термічний вплив	Зварювання	2000 °С	ДБН А.3.2-2-2009
	Ізоляційні роботи	<180 °С	ДСТУ Б.А.3.2-13:2011
13.Атмосферна електрика	Захист від блискавки	РБЗ=II $\phi=0,99$	ДСТУ В2.5-38-2008
14.Пожежна безпека	Захист від пожежі	$K_{\text{вог}}=II$ ступінь	ДСТУ Б.В.1.1-36:2016

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b>  здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							71
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

## 5.2. Заходи профілактики виявлених шкідливих і небезпечних виробничих факторів

Для організації будівельного майданчика, проект передбачає наступні заходи:

- Встановлення щита з планом будівництва та схемою руху автотранспорту під час виконання будівельно-монтажних робіт.

- Загородження будівельного майданчика забором висотою 2 метри без козирка, згідно з вимогами ДСТУ Б В.2.8-43:2011 "Огородження інвентарних будівельних майданчиків та ділянок виконання будівельно-монтажних робіт. Технічні умови". Також будуть розміщені попереджувальні знаки згідно з ДСТУ 7313:2013.

- Виділення монтажної зони навколо будівлі на відстані 3 метри та меж небезпечної зони при роботі з КС-45717А-1. На відповідних місцях будуть розміщені попереджувальні знаки.

- Розміщення тимчасових будівель адміністративно-побутового призначення (контора виконроба, вбиральні з душовою, інструментальні комори, біотуалет, контейнер для сміття) поза небезпечною зоною, що стосується вантажопідйомного крану. Також будуть забезпечені підключення до тимчасових мереж електро- і водопостачання, з урахуванням напрямку вітру.

- Влаштування тимчасових шляхів на будівельному майданчику з використанням збірних залізобетонних плит. Ширина шляху становитиме 6 метрів, а швидкість руху автотранспорту буде обмежена до 10 км/год на прямих ділянках та 5 км/год на поворотах шляху.

- Виконання тимчасових доріг для проходу автотранспорту по будівельному майданчику та роботи вантажопідйомного крану, з відсипанням шлаком товщиною 200 мм. Також будуть створені майданчики для очищення коліс від бруду.

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b>  здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							72
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

- Розміщення тимчасових складів на відстані 2 метри від тимчасового шляху на майданчику.

- Планується встановити пожежні гідранти на відстані 2.5 метри від краю тимчасового шляху в тимчасовому водопроводі. При розрахунку загальних витрат буде враховано витрати води для потреб пожежогасіння.

- Проведення тимчасових мереж електро- та водопостачання з підключенням до наявних мереж водопостачання та електропостачання.

- Забезпечення освітлення будівельного майданчика в темну пору доби шляхом використання прожекторів згідно з ДБН В.2.5-28:2018, з освітленістю не менше 2 люксів.

- Установка пожежного щита з комплектом першочергових засобів пожежогасіння в межах будівельного майданчика згідно з НАПБ Б.03.002-2007.

- Забезпечення будівельних приміщень для робітників аптечками, які включають необхідні медикаменти та засоби першої допомоги.

#### • Обвалення ґрунту в траншеях під фундаменти

З метою запобігання зсувам стінок виїмок під час земляних робіт, перед їх початком необхідно врахувати відведення поверхневих і підземних вод. В проекті передбачаються заходи щодо влаштування будівельного водопониження, які відповідають вимогам відповідних будівельних норм.

Для зниження рівня ґрунтових вод використовується установка УВВЗ-6КМ, а для контролю спостерігаючих робіт застосовуються голкофільтри. Перед початком робіт необхідно очистити місце виконання від перешкод, таких як валуни, каміння, дерева та будівельне сміття, а також усунути виявлені ослаблення ґрунту на схилах.

Проект виконання робіт повинен передбачати заходи, які обов'язково потрібно вжити перед початком земляних робіт на схилах, які мають ризик зсуву. Під час земляних робіт необхідно постійно контролювати стан схилів, обмежувати

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							73
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	

динамічне навантаження під час ущільнення ґрунту, забивання паль і проведення вибухових робіт

**• Заходи щодо профілактики падіння людини з висоти.**

- Під час земляних робіт робочих слід знижувати до котловану через в'їзну траншею шириною 6 метрів з ухилом 1:10.

- При монтажних роботах для підйому робочих на монтажний горизонт слід використовувати інвентарні приставні драбини з огороженням висотою 1,1 метра, які відповідають вимогам ДСТУ Б В.2.8-44:2011 та оснащені запобіжними поясами згідно з ДСТУ 4304:2004.

- При виконанні покрівельних робіт розпочинайте роботу після встановлення тимчасової огорожі навколо периметру покрівлі.

**• Заходи щодо профілактики падіння конструкцій і матеріалів з висоти.**

- З метою підйому матеріалів слід використовувати вантажозахватні засоби, які були обрані згідно з проектом виконання робіт.

- При виконанні покрівельних робіт рекомендується використовувати механічний метод для подачі цементного розчину та інших покрівельних матеріалів, наприклад, за допомогою КС-45717А-1

**• Безпека експлуатації машин та механізмів.**

Експлуатація будівельних машин, включаючи їх технічне обслуговування, проводиться відповідно до вимог, зазначених у НПАОП 0.00-1.80-18 "Правила будови та безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів". При розташуванні машин поруч з траншеями, механізми повинні перебувати за межами призми обвалення, збільшеною на 1 метр. В перерви або після закінчення роботи заборонено залишати вантаж на підйомі.

Технічне обслуговування машини може здійснюватися лише після зупинки двигуна. Місце роботи машини має забезпечувати достатній простір для огляду

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							74
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	

робочої зони і маневрування. У зоні роботи машини розміщуються безпечні знаки та попереджувальні написи, такі як "Вїзд", "Виїзд", "Розворот". Допустима відстань по горизонталі від підстави укусу виїмки до найближчої опори машини для супіщаних ґрунтів при глибині виїмки 2 метри становить 2,4 метри. При розробці, транспортуванні, розвантаженні, плануванні й ущільненні ґрунту машинами, які працюють по черзі, необхідно дотримуватися відстані менше 10 метрів між ними. Роботу по підйому рами необхідно забороняти при силі вітру 12 метрів на секунду і більше.

Перед підйомом конструкцій рами всі їх елементи повинні бути надійно закріплені. Перед підйомом конструкції, яка була зібрана в горизонтальному положенні, всі роботи припиняються в радіус

• **Заходи щодо профілактики впливу шкідливих речовин.**

- При здійсненні зварювальних робіт необхідно використовувати особисті засоби захисту, що відповідають вимогам, викладеним у ДСТУ 12.4.041:2006 "Засоби індивідуального захисту органів дихання фільтрувальні".

- Під час виконання опоряджувальних робіт, пов'язаних з використанням шкідливих речовин, які можуть випаровуватися, необхідно контролювати наявність таких речовин та використовувати особисті засоби захисту робітників, що відповідають вимогам ДСТУ 12.4.041:2006 "Засоби індивідуального захисту органів дихання фільтрувальні".

• **Заходи щодо профілактики впливу вибуху.**

- При виконанні опоряджувальних робіт, пов'язаних з експлуатацією судів високого тиску, контролювати тиск в сосудах (балонах) за допомогою манометрів. В місцях опоряджувальних робіт з використанням нітрокрасок змонтовану проводку знеструмити.

• **Заходи щодо профілактики шуму.**

- Використовувати машини і механізми, які мають рівень шуму не більше 80 дБ, або забороняти їх використання у випадку перевищення даного рівня шуму.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							75
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	

• **Заходи щодо профілактики впливу вібрації.**

- Під час роботи з інструментами та обладнанням, встановлювати їх на амортизаційних підкладках. При використанні глибинних вібраторів для ущільнення бетонної суміші, облаштовувати їх гумовими віброгасителями.

• **Заходи щодо профілактики впливу кліматичних факторів.**

- У разі, коли швидкість вітру досягає або перевищує 12 м/с, відносна вологість становить 60% або більше, або коли зовнішня температура влітку перевищує 30°C або взимку становить -20°C або менше, а також під час сильних опадів або ожеледиці, всі будівельно-монтажні роботи необхідно припинити.

- При проектуванні освітленості робочих місць у проекті передбачена установка та розташування ПЗС-45 (портативного освітлювального засобу), зокрема 5 прожекторів на кожному ярусі.

• **Заходи щодо профілактики ураження електричним струмом.**

- Тимчасову зовнішню електропроводку для постачання електроенергії виконують, використовуючи ізольований дріт, який розташовують на опорах на певній висоті від рівня землі або підлоги. Конкретні вимоги щодо висоти розташування дроту такі: 2,5 м над робочими місцями, 3,5 м над проходами та 6,0 м над проїздами.

• **Заходи щодо профілактики пожеж**

- Пожежний гідрант у тимчасовому водопроводі повинен бути встановлений на відстані 2.5 метра від краю тимчасового шляху.

- Під час зварювальних робіт робочі місця зварника мають бути огорожені азбестовими щитами висотою 1.8 метра в радіусі 5 метрів навколо місця зварювання.

- При виконанні опоряджувальних робіт необхідно дотримуватись заходів, передбачених розділом "Заходи щодо профілактики впливу вибуху".

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							76
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	

- Доставку мастики при виконанні покрівельних робіт необхідно здійснювати централізовано.

### **Висновки**

Після проведеного аналізу небезпечних та шкідливих виробничих факторів в приміщенні центру автосервісу в м. Ізмаїл було виявлено ризики, такі як обвалення ґрунту, падіння з висоти людей та матеріалів, ураження електричним струмом і т.д. З метою зменшення негативного впливу на персонал, що займається монтажними, опоряджувальними та земляними роботами, а також для подальшої експлуатації будівлі, було розроблено заходи з профілактики цих факторів:

1. Захист від обвалення ґрунту: Проведення досліджень стабільності ґрунту та встановлення необхідних заходів підтримки та укріплення. Встановлення огорожень та знаків безпеки для уникнення зон, де існує ризик обвалення ґрунту.

2. Запобігання падінням з висоти: Встановлення безпечних сходів, перил, бар'єрів на робочих майданчиках у висотних місцях. Використання засобів індивідуального захисту, таких як страхувальні пояси, амортизаційні системи та безпечні платформи для роботи на висоті.

3. Безпека під час монтажу: Використання безпечних методів під час монтажу матеріалів та конструкцій. Застосування безпечних технік підняття та переміщення важких предметів, використання захисних пристроїв для забезпечення стабільності та безпеки робочих платформ.

4. Електробезпека: Регулярна перевірка та обслуговування електроустаткування, наявність заземлення та ізоляції електричних проводів. Застосування безпечних методів роботи з електроінструментом та використання відповідних захисних засобів.

5. Організація безпеки земляних робіт: Використання планів безпеки та заходів для управління ризиками під час земляних робіт. Встановлення

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							77
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	

безпечних зон, що дозволяють уникнути небезпечних ситуацій під час земляних робіт.

6. Навчання та свідомість: Проведення навчання працівників з охорони праці та безпеки на робочому місці. Поширення інформації про небезпечні фактори та правила безпеки серед всього персоналу.

Виконання цих запропонованих заходів з профілактики допоможе знизити ризик виникнення професійних захворювань та травм на будівельному майданчику центру автосервісу в м. Ізмаїл.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							78
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	

# ***ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА***

**Консультант: Оліферук С.Л.**

**Здобувач: Грідін Б.В.**

						Центр автосервісу в м. Ізмаїл			
<b>Зм.</b>	<b>Кіл.уч</b>	<b>Лист</b>	<b>№ док.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>	<b>Економіка будівництва</b>	<b>Стадія</b>	<b>Аркуш</b>	<b>Аркушів</b>
Розробив	Грідін Б.В.						ДП	1	14
Консультант	Оліферук С.Л.						КНУБА		
Керівник ДП	Іванченко Г.М.								

Центр автосервісу в м. Ізмаїл  
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-01  
на загальнобудівельні роботи з будівництва центру автосервісу в м. Ізмаїл**  
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта  
інженерно-транспортної інфраструктури)

Об'єм головного корпусу, куб.м 4095,375  
Площа забудови об'єкта, кв.м 532,5  
Загальна площа об'єкта, кв.м 1065  
Площа фасаду, кв.м 1120,385

Кошторисна вартість 6523 тис.грн.  
Кошторисна трудомісткість 17 тис. люд.год  
Кошторисна заробітна плата 2021 тис.грн.  
Середній розряд робіт 4,5

Складений в поточних цінах станом на "3" червня 2023 р.

**6. Економіка будівництва**

№ ч.ч.	Об'єкт будівництва (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	всього	на одиницю
					всього заробітної плати	в тому числі заробітної плати	всього заробітної плати	в тому числі заробітної плати	всього машин	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПБ 1-1	Земляні роботи - будівля без підвалу	100м2 площі забудови об'єкта	5,325	69464	62518	36990	332907	62,6	333	
2	УПБ 2-1	Влаштування фундаментів - фундаменти стовбчасті	100м2 площі забудови об'єкта	5,325	6946	20839	77049	110969	179,6	957	
3	УПБ 3-5	Каркас (колонни, діафрагми, ...) - металеві конструкції	100м2 площі забудови об'єкта	5,325	173632	26045	924590	138688	130,4	694	
4	УПБ 4-3	Влаштування перекриття - монолітні залізобетонні, в т.ч. по металевим балкам	100м2 площі забудови об'єкта	5,325	14469	8682	1127676	46229	74,8	399	
					211770	21177	375892	112768	635,9	3386	
					70590	7059	680360	37589	60,9	324	
					127767	12777	226787	68036	383,7	2043,1	
					42589	4259	22679	22679	36,7	195,5	

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»





Центр автосервісу в м. Ізмаїл  
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-03**  
на внутрішні електромонтажні роботи з будівництва центру автосервісу в м. Ізмаїл  
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта  
інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 1163 тис.грн.  
Кошторисна трудомісткість 4 тис.люд.год-  
Кошторисна заробітна плата 517 тис.грн.  
**Середній розряд робіт 5,5 розряд**

Складений в поточних цінах станом на "3" червня 2023 р.

№ ч.ч.	Об'єкт	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.			Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не займає тих обслуговуваних машин
					всього	експлуатаційні цілі машин	в тому числі заробітної плати	всього	заробітної плати	експлуатації машин	
					6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5							
1	УПЕ 1-3	Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення	100м2 загальної площі об'єкта	10,65	47156 24757	2358 1650	502209	263659	25110 17577	217,2 14,0	2313 149
2	УПЕ 2-4	Встановлення електроосвітлювальних приладів та електрофурнитури	100м2 загальної площі об'єкта	10,65	17026 1845	341 148	181331	19644	3627 1572	16,2 1,3	172 13
3	УПЕ 3-3	Прокладання слаботрумих мереж (зв'язок телімережі)	100м2 загальної площі об'єкта	10,65	7288 3826	364 255	77617	40749	3881 2717	33,6 2,2	357 23
4	УПЕ 4-3	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження	100м2 загальної площі об'єкта	10,65	17674 9279	884 619	188227	98819	9411 6588	81,4 5,2	866,8 55,8
		<b>Разом прями витрати , грн.</b>					949382	422871	42029 28453		3709 241
		в тому числі вартість матеріалів виробів і комплектів, грн. всього заробітна плата					484482 451325				3951
		<b>Загальноновиробничі витрати разом, грн. у тому числі:</b>		Коef.			214017				
		трудоємність в загальноновиробничих витратах, люд-год заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн. відрахування на державне соціальне страхування решта статей загальноновиробничих витратах		0,097 172,04 0,2278 7,66			363 65926 117830 30261				
		<b>Всього кошторисна вартість робіт, грн. кошторис на трудомісткість, люд-год кошторис на заробітна плата, грн.</b>					<b>1163399</b> <b>4334</b> <b>517251</b>				

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

83

Зм. Кіл.уч. Лист № док. Подпис Дата

Центр автосервісу в м. Ізмаїл.  
(найменування об'єкта будівництва)

### Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-04

на монтаж устаткування з будівництва центру автосервісу в м. Ізмаїл  
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта  
інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 57 тис.грн.  
Кошторисна трудомісткість 0 тис.люд.год  
Кошторисна заробітна плата 34 тис.грн.  
Середній розряд робіт 4,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "3" червня 2023 р.

№ ч.ч.	Об'єкт	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.				Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд. год, не зайнятих обслуговуванням машин
					всього	експлуатац	в тому числі заробітної плати	всього	заробітної плати	експлуатації машин	всього	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	УПМП 1-2	Монтаж технологічного устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	10,65	2695 1347	1078 539	28701	14350	11480 5740	12,0 4,6	128 49	
2	УПМП 2-2	Монтаж виробничого устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	10,65	1409 705	564 282	15009	7505	6004 3002	6,3 2,4	67 26	
		Разом прями витрати, грн.					43710	21855	17484 8742		195 75	
		в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн. всього заробітна плата					4371 30597					270
		Загальноновиробничі витрати разом, грн. у тому числі:		Коеф.			13154					
		трудоємність у загальноновиробничих витратах, люд-год		0,079			21					
		заробітна плата у загальноновиробничих витратах, грн.		172,04			3668					
		відрахування на державне соціальне страхування		0,2278			7805					
		решта статей загальноновиробничих витрат		6,23			1681					
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					56864					
		Кошторисна трудомісткість, люд-год					291					
		Кошторисна заробітна плата, грн.					34265					

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

84

Зм. Кіл.уч. Лист № док. Подпис Дата

Центр автосервісу в м. Ізмаїл  
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на пусконаладжувальні роботи № 02-01-05**

**з будівництва центру автосервісу в м. Ізмаїл**

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

Кошторисна вартість, тис.грн. 625  
Кошторисна трудомісткість, тис.люд.год. 4,0  
Кошторисна заробітна плата, тис.грн. 489

Складений в поточних цінах станом на "3" червня 2023 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	УПМП 3-1	Пусконаладжувальні роботи	100м2 загальної площі об'єкта	10,65	40757	434057	345	3678
<b>Разом прями витрати</b>						434057		
в тому числі:								
Заробітна плата						434057		
<b>Загальноновиробничі витрати разом, грн</b>						191270		
У тому числі:								
трудоємність у загальноновиробничих витратах						Коеф.		
заробітна плата у загальноновиробничих витратах						0,087	320	
відрахування на державне соціальне страхування						172,04	55057	
решта статей загальноновиробничих витрат						0,2278	111420	
						6,74	24793	
<b>Всього по кошторису</b>						<b>625328</b>		
Кошторисна трудомісткість						3998		
Кошторисна заробітна плата						489115		

Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата
-----	---------	------	--------	--------	------

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

85

Центр автосервісу в м. Ізмаїл  
(найменування об'єкта будівництва)

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

Центр автосервісу в м. Ізмаїл

(від устаткування, меблів, інвентарю і робіт, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість

290,7

тис.грн.

Складений в поточних цінах станом на "3" червня 2023 р.

№ ч.ч.	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування устаткування, меблів та інвентарю	Кількість	Кількість одиниці, грн.	Вартість вартість, грн.	Загальна вартість, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	УПО 1-2	Технологічне устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	10,65	17064	181736
2	УПО 2-2	Виробниче устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	10,65	2661	28342
3	УПО 3-2	Технічні засоби інформаційних технологій	100м2 загальної площі об'єкта	10,65	4002	42621
4	УПО 4-2	Меблі	100м2 загальної площі об'єкта	10,65	2539	27044
		Разом, грн.				279744
		Транспортні витрати на устаткування (3%)				8392
		Заготівельно-складські витрати (0,9%)				2593
		<b>Всього кошторисна вартість, грн.</b>				<b>290729</b>

Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата
-----	---------	------	--------	--------	------

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

86

Центр автосервісу в м. Ізмаїл  
(найменування об'єкта будівництва)

## ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 02-01

### на будівництво центру автосервісу в м. Ізмаїл

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

Кошторисна вартість	9374	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	27,3	тис.люд.год
Кошторисна заробітна плата	3247	тис.грн.
Вимірник одиничної вартості	2289	грн./куб.м
Вимірник одиничної вартості	8802	грн./кв.м

Складений в поточних цінах станом на "3" червня 2023 р.

№ ч.ч.	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і виграг	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна заробітна плата тис.грн.	Показники одиничної вартості, грн/куб.м	
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	Всього			трудо-місткість, тис.люд-год
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	Будівельні роботи	6523		6523	17	2021	1593
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	715		715	2	185	1343
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	1163		1163	4	517	1092
4	2-1-4	Монтаж устаткування	57		57	0	34	51
5	2-1-5	Пусконаладжувальні роботи	625		625	4	489	153
6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		291	291			71
		<b>Всього по кошторису</b>	<b>9084</b>	<b>291</b>	<b>9374</b>	<b>27</b>	<b>3247</b>	<b>4252</b>

Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата
-----	---------	------	--------	--------	------

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

87

Довжина, м 35,5  
Ширина, м 15

Площа забудови, кв.м 532,5  
Периметр забудови 101

**Розрахунки до глав 1,3 - 7 зведеного кошторисного розрахунку з будівництва центру автосервісу в м. Ізмаїл**

	Глави і витрати	Один. виміру обсягу робіт	Кількість	Одиниця виміру вартості робіт	Вартість одиниці, тис.грн.	Загальна вартість, тис.грн.
<b>Глава 1</b>	<b>Підготовка території будівництва</b>					
	Відведення земельної ділянки, виготовлення землепорядої документації	100 кв.м ділянки	5,325	тис.грн./100 кв.м	2,68	14
	Створення геодезичної мережі для будівництва	100 кв.м ділянки	5,325	тис.грн./100 кв.м	0,25	1
	Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	100 кв.м ділянки	5,325	тис.грн./100 кв.м	3,37	18
	<b>Разом</b>					<b>34</b>
<b>Глава 3</b>	<b>Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення</b>					
	Адміністративно-побутові приміщення	100 кв.м заг. пл. об'єкта	5,325	тис.грн./100 кв.м	10,47	56
	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії, тощо)	100 кв.м заг. пл. об'єкта	10,65	тис.грн./100 кв.м	18,16	193
	Господарські будівлі і приміщення (приміщення охорони, прохідні, сміттєзбиральники)	100 кв.м заг. пл. об'єкта	10,65	тис.грн./100 кв.м	7,19	77
	<b>Разом</b>					<b>326</b>
<b>Глава 4</b>	<b>Об'єкти енергетичного господарства</b>					
	Трансформаторна підстанція	об'єкт	1	тис.грн./об'єкт	0,00	0
	Лінії електропостачання	км	2	тис.грн./км	1169,69	2339
	<b>Разом</b>					<b>2339</b>
<b>Глава 5</b>	<b>Об'єкти транспортного господарства і зв'язку</b>					
	Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	об'єкт	1	тис.грн./об'єкт	2353,06	2353
	Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	об'єкт	1	тис.грн./об'єкт	687,85	688
	Паркінги, автостоянки	об'єкт	1	тис.грн./об'єкт	1749,99	1750

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

88

Зм. Кіл.уч. Лист № док. Подпис Дата

	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	об'єкт	1	тис.грн./об'єкт	1122,06	1122
	<b>Разом</b>					<b>5913</b>
<b>Глава 6</b>	<b>Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання</b>					
	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	1	тис.грн./км	287,71	288
	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	км	1	тис.грн./км	474,86	475
	Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	км	1	тис.грн./км	782,82	783
	Зовнішні мережі газопостачання	км	2,5	тис.грн./км	649,44	1624
	<b>Разом</b>					<b>3169</b>
<b>Глава 7</b>	<b>Благоустрій та озеленення території</b>					
	Огорожа території	100 м.п.	1,01	т.грн./м.п.	168,99	171
	Озеленення, малі архітектурні форми	100 кв.м дільниці	5,325	тис.грн./100 кв.м дільниці	0,38	2
	Зовнішнє освітлення	100 кв.м дільниці	5,325	тис.грн./100 кв.м дільниці	1,27	7
	Пішохідні алеї та дорожки	об'єкт	1	тис.грн./об'єкт	479,05	479
	Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	1	тис.грн./об'єкт	307,26	307
	<b>Разом</b>					<b>966</b>

Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

89

## Зведений кошторисний розрахунок в сумі

42519 тис.грн.

У тому числі зворотних сум

61 тис.грн.

## Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва

### Центр автосервісу в м. Ізмаїл

(найменування об'єкта будівництва)

Складений в поточних цінах станом на "3" червня 2023 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 інвентарю	інших витрат	Загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
		<b>Глава 1</b>				
		<b>Підготовка території будівництва</b>				
	КНУ п.3.32	Відведення земельної ділянки	0	0	14	14
	КНУ п.3.32	Розбивка осей			1	1
	КНУ п.3.32	Інженерна підготовка території	18	0	0	18
		<b>Разом по главі 1</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>34</b>
		<b>Глава 2</b>				
		<b>Об'єкти основного призначення</b>				
	№ 02-01	Центр автосервісу в м. Ізмаїл	9084	291	0	9374
		<b>Разом по главі 2</b>	<b>9084</b>	<b>291</b>	<b>0</b>	<b>9374</b>
		<b>Глава 3</b>				
		<b>Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення</b>				
	КНУ п.3.34	Адміністративно-побутові приміщення	36,3	19,5		55,8
	КНУ п.3.34	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, па...	125,7	67,7		193,4
	КНУ п.3.34	Господарські будівлі і приміщення (приміщення охорони, прохідні, сміттєзбир...	49,8	26,8		76,6
		<b>Разом по главі 3</b>	<b>211,7</b>	<b>114,0</b>		<b>325,7</b>
		<b>Глава 4</b>				
		<b>Об'єкти енергетичного господарства</b>				
	КНУ п.3.35	Трансформаторна підстанція	0,0	0,0		0,0
	КНУ п.3.35	Лінії електропостачання	1169,7	1169,7		2339,4

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

90

Зм. Кіл.уч. Лист № док. Подпис Дата

	<b>Разом по главі 4</b>		<b>1169,7</b>	<b>1169,7</b>	<b>2339,4</b>
	<b>Глава 5</b>				
	<b>Об'єкти транспортного господарства і зв'язку</b>				
	КНУ п.3.35 Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	2070,7	282,4		2353,1
	КНУ п.3.35 Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	605,3	82,5		687,8
	КНУ п.3.35 Паркінги, автостоянки	1540,0	210,0		1750,0
	КНУ п.3.35 Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	987,4	134,6		1122,1
	<b>Разом по главі 5</b>	<b>5203,4</b>	<b>709,6</b>		<b>5913,0</b>
	<b>Глава 6</b>				
	<b>Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації,</b>				
	КНУ п.3.35 Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	158,2	129,5		287,7
	КНУ п.3.35 Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	261,2	213,7		474,9
	КНУ п.3.35 Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	430,5	352,3		782,8
	КНУ п.3.35 Зовнішні мережі газопостачання	893,0	730,6		1623,6
	<b>Разом по главі 6</b>	<b>1742,9</b>	<b>1426,0</b>		<b>3169,0</b>
	<b>Глава 7</b>				
	<b>Благоустрій і озеленення території</b>				
	КНУ п.3.35 Огорожа території	170,7			170,7
	КНУ п.3.35 Озеленення, малі архітектурні форми	2,0			2,0
	КНУ п.3.35 Зовнішнє освітлення	6,8			6,8
	КНУ п.3.35 Пішохідні алеї та дороги	479,0			479,0
	КНУ п.3.35 Спортивні та ігрові майданчики	307,3			307,3
	<b>Разом по главі 7</b>	<b>965,8</b>			<b>966</b>
	<b>Разом по главах 1-7</b>	<b>18395,2</b>	<b>3710,0</b>	<b>15,6</b>	<b>22121</b>
	<b>Глава 8</b>				
	<b>Тимчасові будівлі і споруди</b>				
	КНУ п.3.36 Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	405			405
	<b>Разом по главі 8</b>	<b>405</b>			<b>405</b>
	<b>Разом по главах 1-8</b>	<b>18800</b>		<b>16</b>	<b>18815</b>
	<b>Глава 9</b>				
	<b>Кошти на інші роботи та витрати</b>				
	КНУ п.3.37 Зимове подорожження	132			145
	КНУ п.3.37 Інші витрати				151

Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата
-----	---------	------	--------	--------	------

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

	<b>Разом по главі 9</b>		<b>132</b>		<b>164</b>	<b>295</b>
	<b>Разом по главах 1-9</b>		<b>18931</b>	<b>3710</b>	<b>29</b>	<b>22670</b>
	<b>Глава 10</b>					
	<b>Утримання служби замовника</b>					
	КНУ п.3.38	Утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд)			567	567
		Кошти на формування страхового фонду документації			11	11
		Кошти на проведення процедури закупівлі			45	45
		Кошти на послуги, пов'язані з підготовкою будівництва та введенням об'єкта в експлуатацію			91	91
	<b>Разом по главі 10</b>				<b>714</b>	<b>714</b>
	<b>Глава 11</b>					
	<b>Підготовка експлуатаційних кадрів</b>					
	<b>Разом по главі 11</b>				<b>181</b>	<b>181</b>
	<b>Глава 12</b>					
	<b>Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд</b>					
		Вартість проектно-вишукувальних робіт			861	861
		Вартість експертизи проектної документації			23	23
		Кошти на здійснення авторського нагляду			23	23
	<b>Разом по главі 12</b>				<b>907</b>	<b>907</b>
	<b>Разом по главах 1-12</b>					
			<b>18931</b>	<b>3710</b>	<b>1831</b>	<b>24473</b>
			<b>0.7736</b>	<b>0.1516</b>	<b>0.0748</b>	<b>1.0000</b>
	КНУ п.4.38, дод.25	Кошторисний прибуток (П)	1136			1136
	КНУ п.4.39, дод.27	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)			453	453
	КНУ п.4.40, дод.28	Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва (Р)	1609	315	156	2080
	КНУ п.4.41-4.43	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інформаційними процесами (І)	6096	1195		7291
	<b>РАЗОМ</b>					
		Податок на додану вартість	<b>27772</b>	<b>5220</b>	<b>2440</b>	<b>35433</b>
					<b>7087</b>	<b>7087</b>

	<b>Всього по зведеному кошторисному розрахунку</b>	<b>27772</b>	<b>5220</b>	<b>9527</b>	<b>42519</b>
	Зворотні суми				61

Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата
-----	---------	------	--------	--------	------

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»



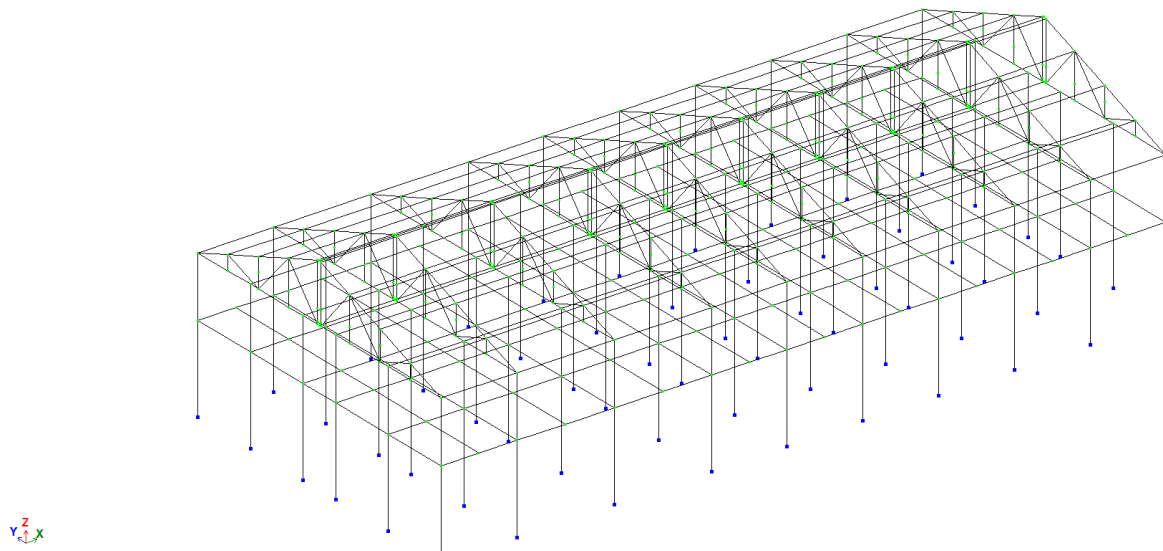
## 7. Вихідні дані

Розрахунок центру автосервісу виконуємо за допомогою ПК Ліра-САПР 2016.

Розміри будівлі в плані 33,5 м x 15,5 м.

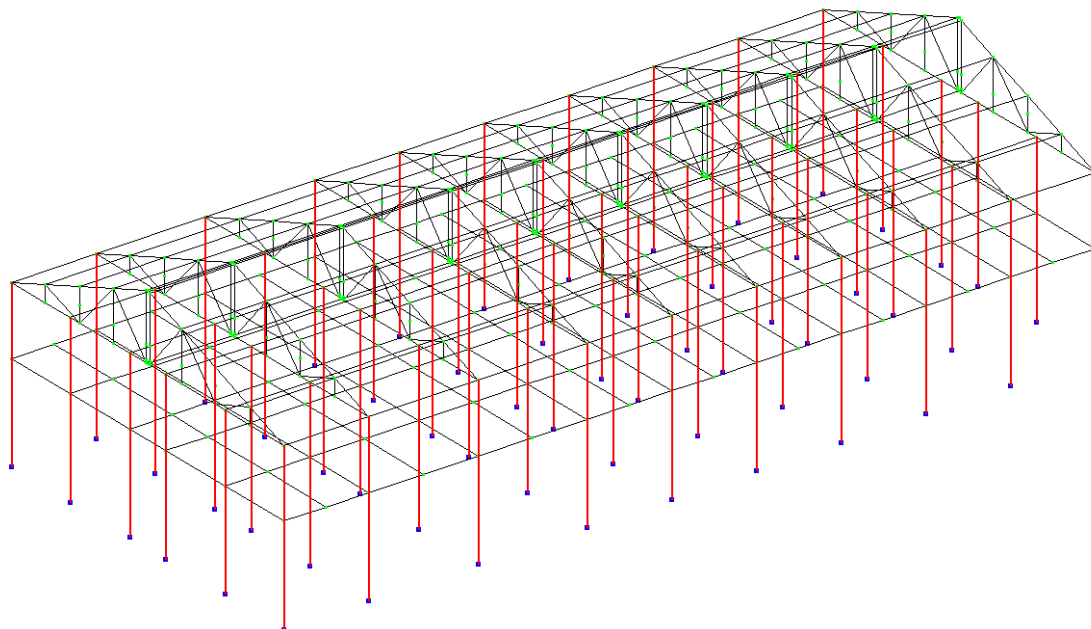
У даному розділі проводиться порівняння двох типів каркасів та вибір більш економічно доцільного варіанту.

**Виконуємо розрахунок та підбір перерізів для першого варіанту каркасу:**



Розрахункова схема будівлі.

Колони жорстко закріплені на стовпчастих фундаментах.



Задаємо перерізи та марку сталі для елементів будівлі:

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							94
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Подпис	Дата		

Жорсткості та матеріали

Призначити елементам схеми

Жорсткість: ✓

1. Профіль "Молодечно" 200 x 160 x 5

Матеріали: ДБН В.2.6-198:201 Варіант 1 + - ✂ 👤 ?

Матеріал	Додаткові харак...	Обмеження підб...
1. С255	1. н.п.	1. Обмеження

Жорсткості | 3/5 | Сталь

Список типів жорсткостей

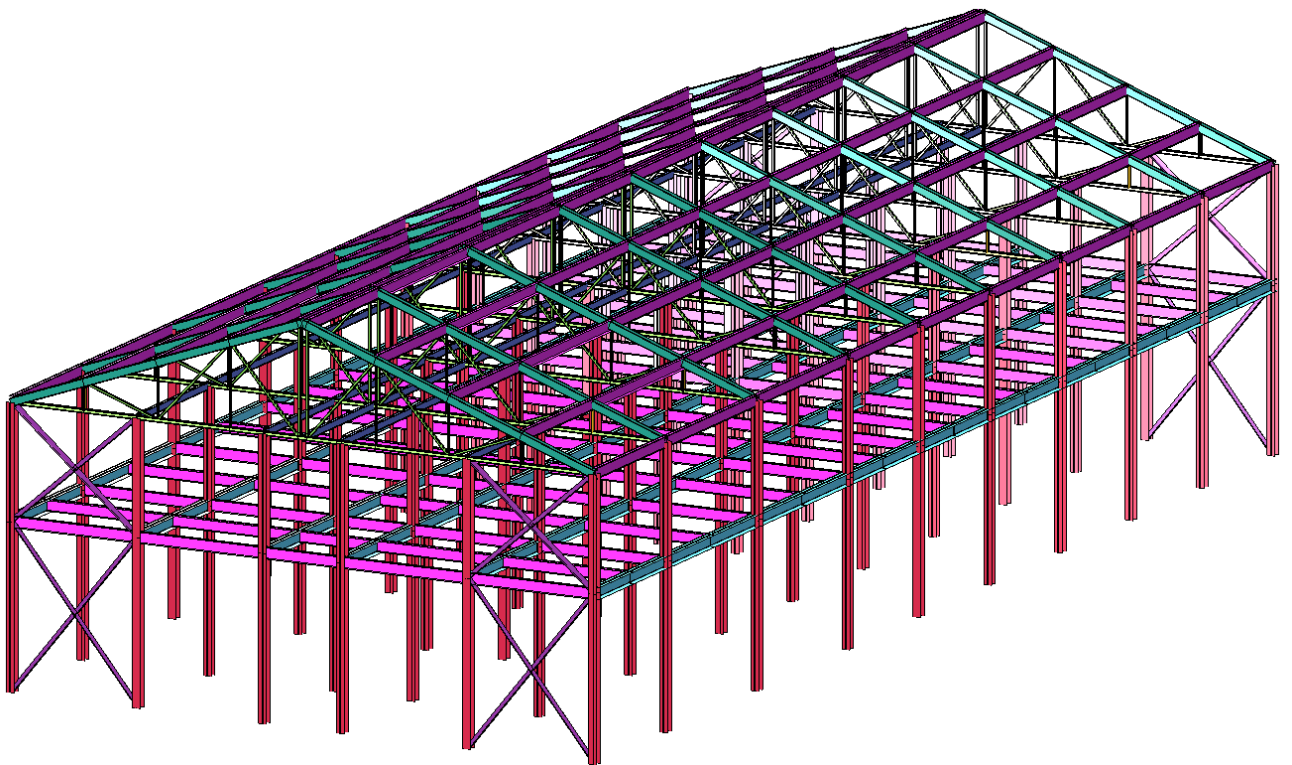
- 1. Профіль "Молодечно" 200 x 160 x 5
- 2. Профіль "Молодечно" 40 x 4
- 3. Профіль "Молодечно" 40 x 4
- 4. Профіль "Молодечно" 60 x 4
- 5. Двотавр 20К1
- 6. Двотавр 30Ш2
- 7. Швелер 27П
- 8. Швелер 18аП
- 9. Профіль "Молодечно" 100 x 50 x 6
- 10. Профіль "Молодечно" 100 x 8
- 11. Кутік паралельно полицям 110 x 7

Додати>>  
Змінити...  
Перегляд...  
Копіювати  
Видалити

>> [+] [-] [↺] [↻]

Призначити поточним

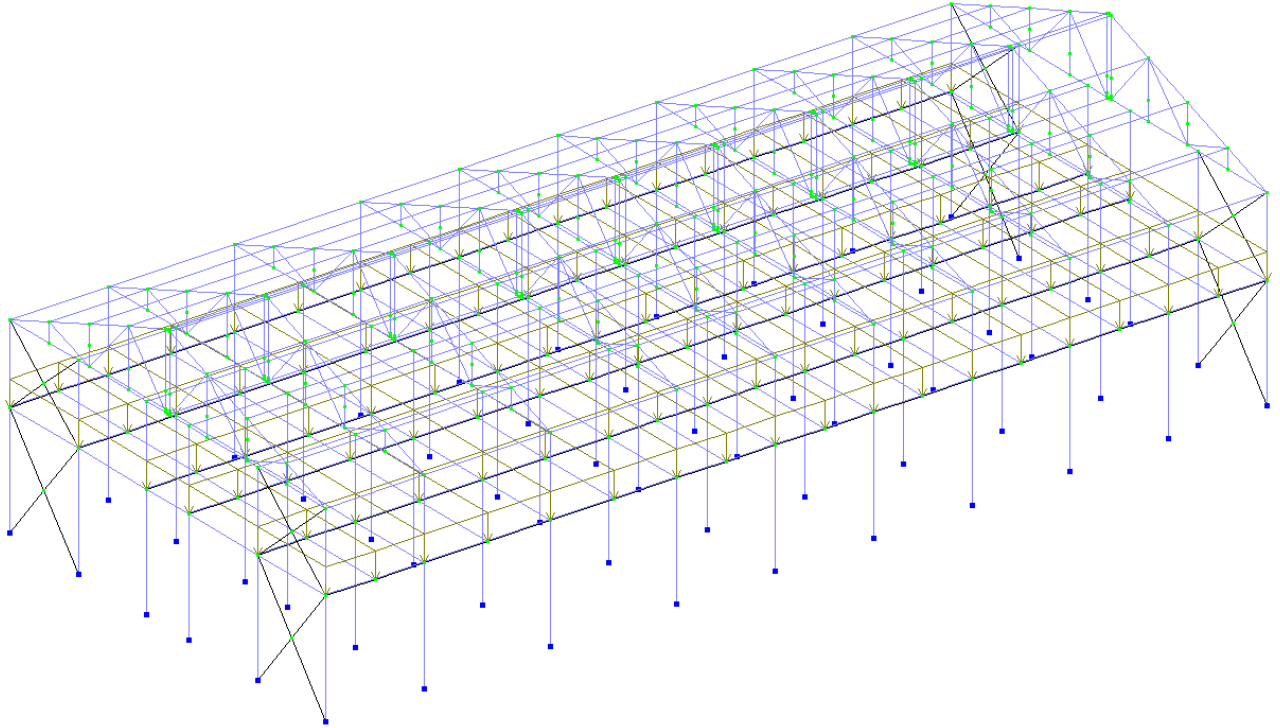
Список для фрагмента



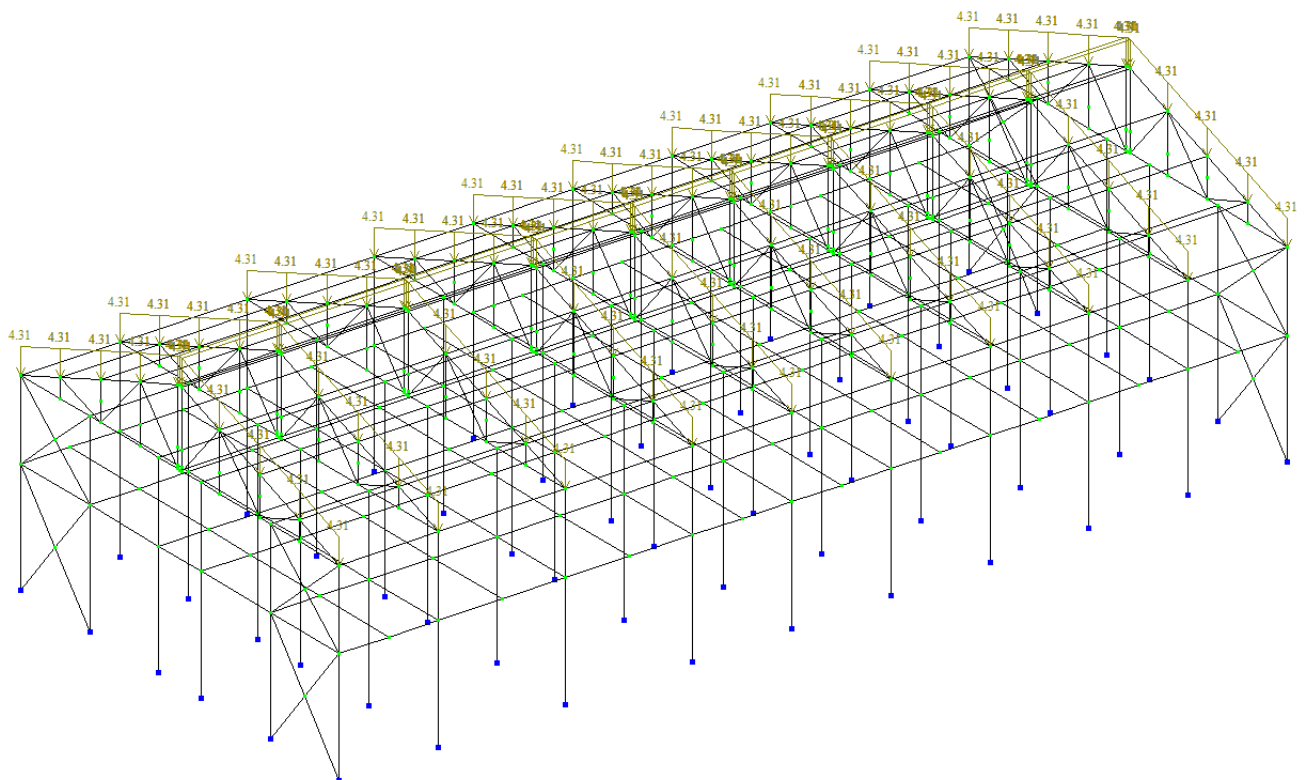
Задаємо навантаження, формуємо таблиці розрахункового сполучення зусиль, розрахункового сполучення навантажень та виконуємо статичний розрахунок конструкції.

### Прикладаємо навантаження на каркас:

1. Постійне: власна вага + корисне навантаження на перекриття;

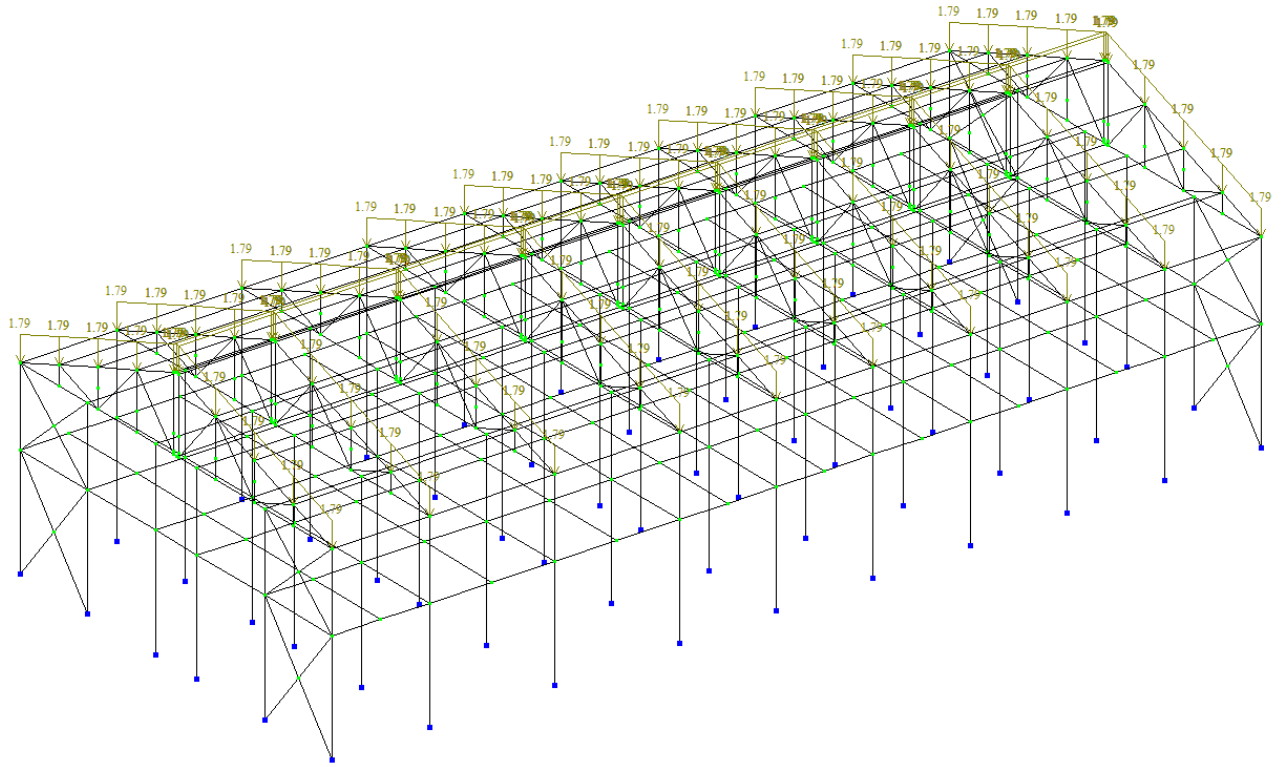


2. Снігове граничне:

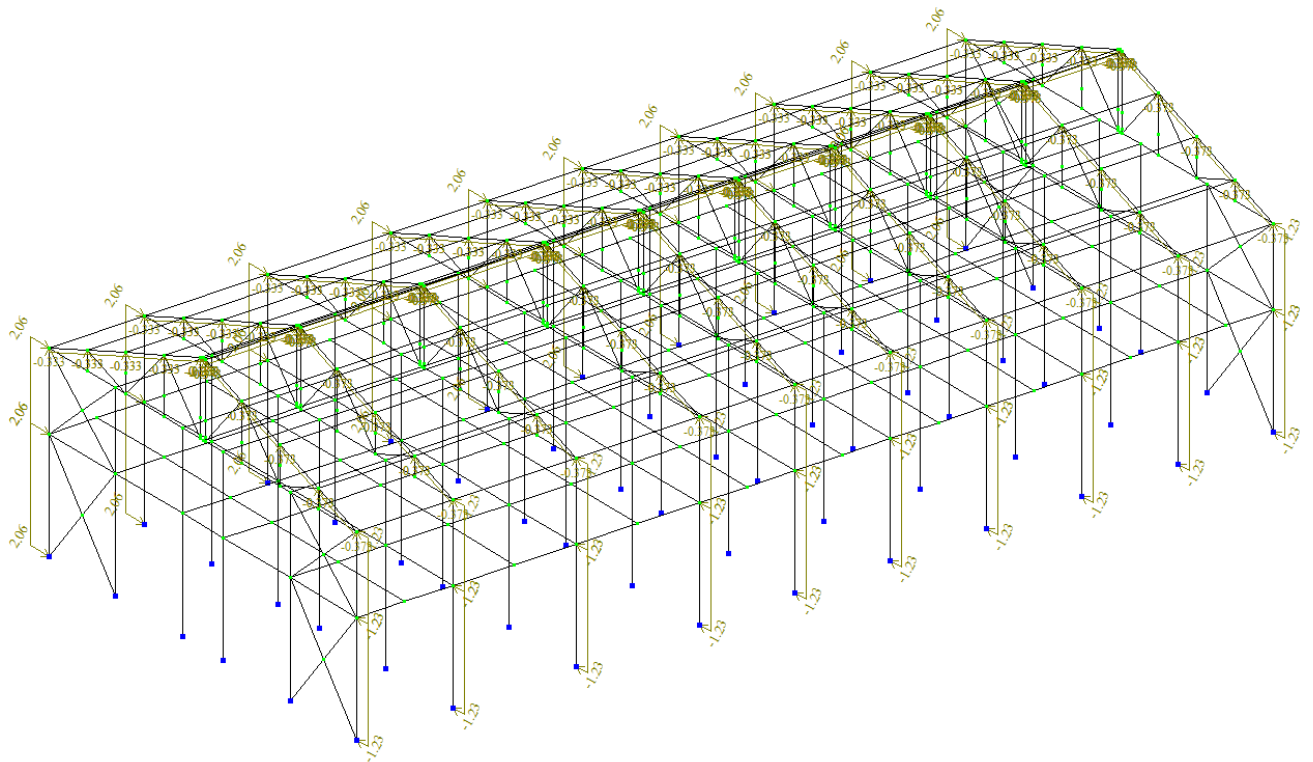


						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		96

### 3. Снігове експлуатаційне:



### 4. Вітрове навантаження:



						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		97

## Формуємо таблицю розрахункового сполучення зусиль:

Розрахункові Сполучення Зусиль

Номер таблиці РСЗ: 1

Ім'я таблиці РСЗ: ДБН\_1

Будівельні норми: ДБН В.1.2 - 2:2006

Номер завантаження: 1 Основное

Вид завантаження: Постійне(0) За умовчанням

Н групи об'єднаних тимчасових завантажень: 0

Враховувати знакозмінність:

Н групи взаємовиключаючих завантажень: 0

NN сукупних завантажень: 0

Відношення коефіцієнтів  $Y_m / Y_e$ : 1.10

Відношення  $P_q / P_{ch}$ : 1.00

Не враховувати для II-го гран. стану:

Обмеження для кранів та гальм: Кран  Гальмо

Зведена таблиця для обчислення РСЗ:

#	1 основ.	2 основ.	Аварійн.	Авар.(б/С)	5 сполуч.	6 сполуч.
1	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00
2	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00
3	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00
4	1.00	0.90	0.50	0.80	0.00	0.00
5	1.00	0.90	0.50	0.80	0.00	0.00
6	1.00	0.90	0.50	0.80	0.00	0.00
7	1.00	0.90	0.50	0.80	0.00	0.00

№	Ім'я завантаж...	Вид	Параметри РСЗ	Коефіцієнти РСЗ
1	Основное	Постійне(0)	0 0 0 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
2	Постійне гран.	Постійне(0)	0 0 0 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
3	Постійне екс...	Постійне(0)	0 0 0 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
4	Снігове гран.	Короткочасн...	2 0 0 0 0 0 1.00 0.35	1.00 0.90 0.50 0.80
5	Снігове експл.	Короткочасн...	2 0 0 0 0 0 1.00 0.35	1.00 0.90 0.50 0.80
6	Вітрове гран.	Миттєве(7)	7 0 0 0 0 0 4.76 0.00	1.00 0.90 0.50 0.80
7	Вітрове експл.	Миттєве(7)	7 0 0 0 0 0 4.76 0.00	1.00 0.90 0.50 0.80

## Та таблицю розрахункового сполучення навантажень:

Розрахункові сполучення навантажень

Номер таблиці РСН: 1

Ім'я таблиці РСН: ДБН В.1.2 - 2:2006\_1

Визначальні РСН

ДБН В.1.2 - 2:2006

N завантаж.	Найменування	Вид	Знакозмін.	Взаємовикл.	Відношення коеф.	$P_q / P_{ch}$	PCN1	PCN2	PCN3	PCN4	PCN5	PCN6
1	1 Основное	Постійне(П)	+		1.1	1.0	1.	1.	1.	1.	1.	1.
2	2 Постійне гран.	Постійне(П)	+		1.1	1.0	1.	1.	1.	1.	1.	1.
3	3 Постійне експл.	Постійне(П)	+		1.1	1.0	1.	1.	1.	1.	1.	1.
4	4 Снігове гран.	Короткочасне(К)	+		1.0	.35	0.	1.	0.	0.	0.	0.9
5	5 Снігове експл.	Короткочасне(К)	+		1.0	.35	0.	0.	1.	0.	0.	0.9
6	6 Вітрове гран.	Миттєве(М)	+		4.76	.0	0.	0.	0.	1.	0.	0.9
7	7 Вітрове експл.	Миттєве(М)	+		4.76	.0	0.	0.	0.	0.	1.	0.9

1 основне  
2 основне  
Аварійне (С)  
Аварійне (б/С)

ΣП•Д•К•А (Кр•Т)•М

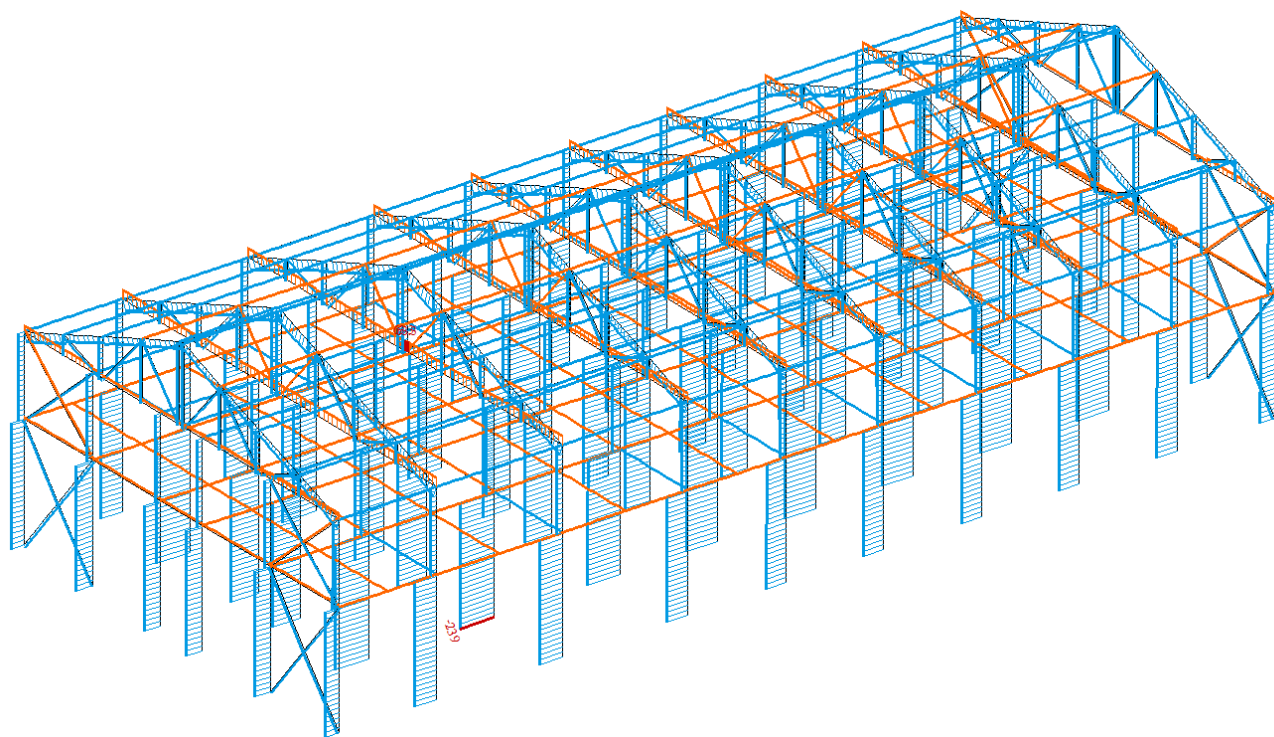
Коефіцієнти

Додати

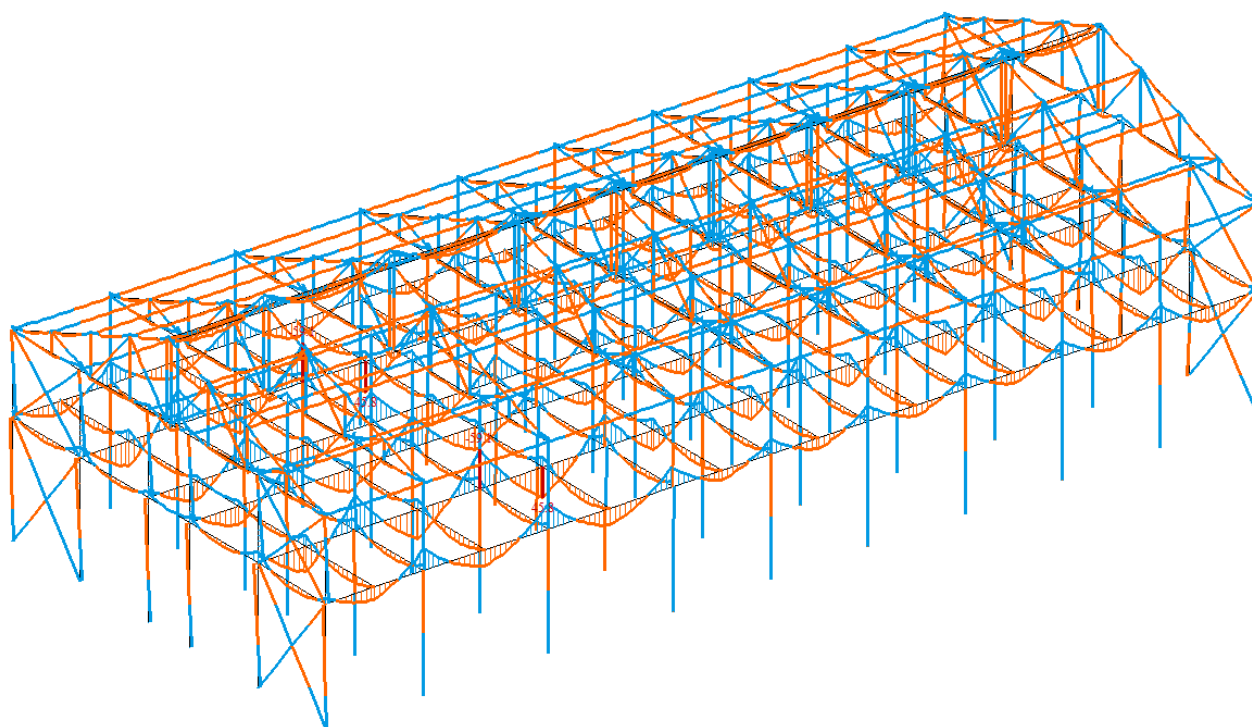
						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> <b>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</b>	Лист
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		98

**Виконуємо розрахунок та аналізуємо отримані результати:**

**А)**

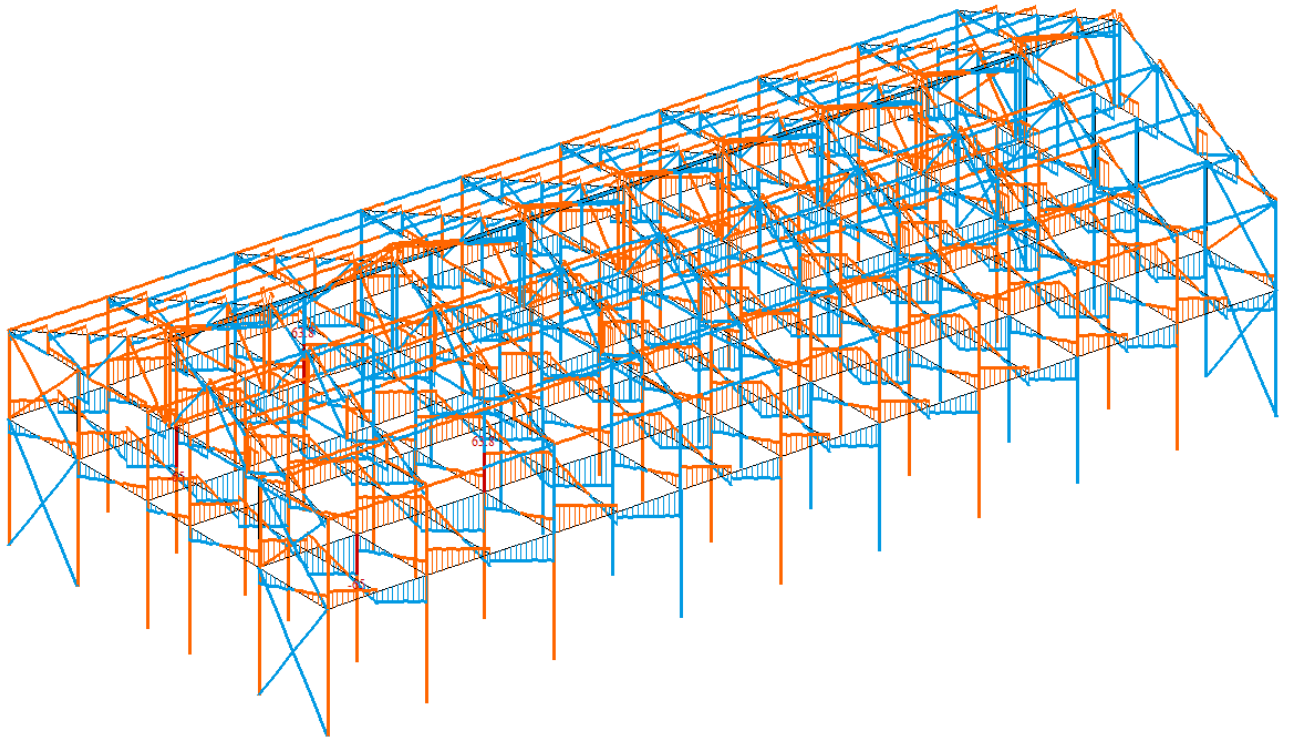


**Б)**



						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		99

**В)**



**А) Епюри повздожніх сил N від сполучення навантаження.**

Мінімальне та максимальне значення:

$$N_{\max} = 63,3102 \text{ кН};$$

$$N_{\min} = -239,156 \text{ кН};$$

**Б) Епюри згинальних моментів  $M_y$  від сполучення навантаження.**

Мінімальне та максимальне значення:

$$M_{y,\max} = 45,7782 \text{ кН*м};$$

$$M_{y,\min} = -59,1042 \text{ кН*м};$$

**В) Епюри поперечних сил  $Q_z$  від сполучення навантаження.**

Мінімальне та максимальне значення:

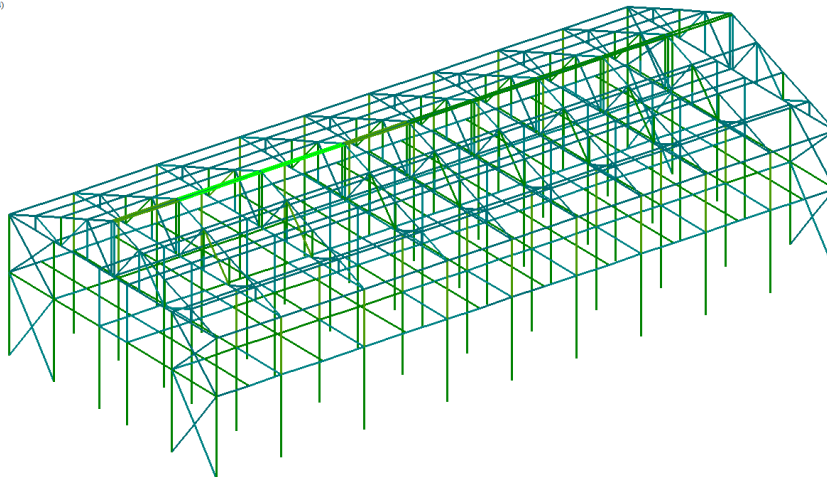
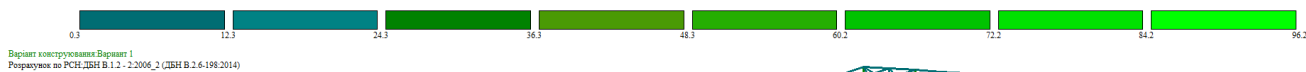
$$Q_{z,\max} = 63,8347 \text{ кН};$$

$$Q_{z,\min} = -65,0076 \text{ кН};$$

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							100
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

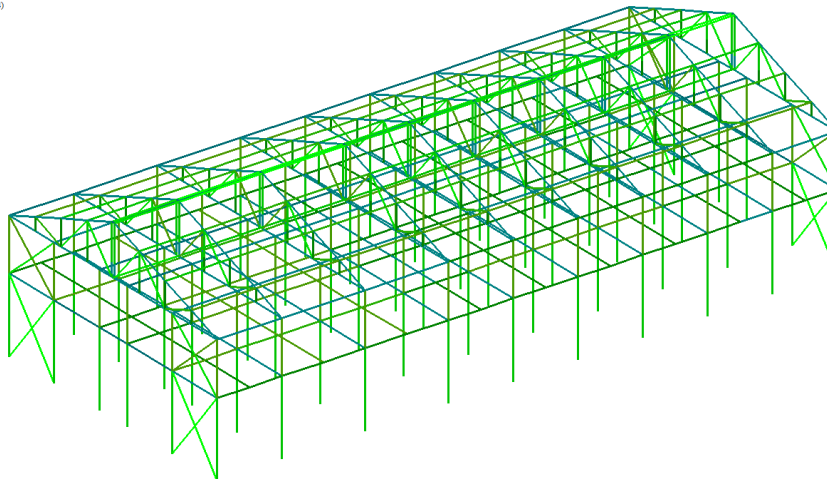
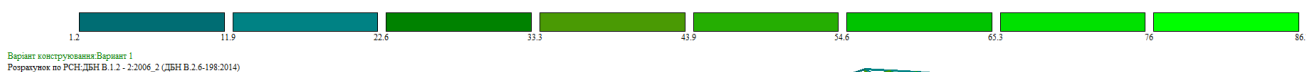
**Виконуємо сталевий розрахунок та перевірку підібраних перерізів за першою та другою групою граничних станів.**

Мозаїка результатів перевірки призначених перерізів за першою групою граничних станів:



Мозаїка результатів перевірки призначених перерізів за 1 граничним станом

Мозаїка результатів перевірки призначених перерізів за другою групою граничних станів:



Мозаїка результатів перевірки призначених перерізів за 2 граничним станом

**Виходячи з результатів, можна сказати, що призначені перерізи проходять перевірку, а також, відношення напруги до розрахункового опору сталі знаходиться в межах до 100%, тобто найбільш навантажений елемент каркасу по першій та другій групі граничних станів використовується на 96,2% та 86,7% відповідно.**

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		101

## Розраховуємо економічну складову першого варіанту каркасу

У сформовану таблицю внесемо найменування елементів, їх перерізи, масу та ціну за 1 кг металу у гривнях.

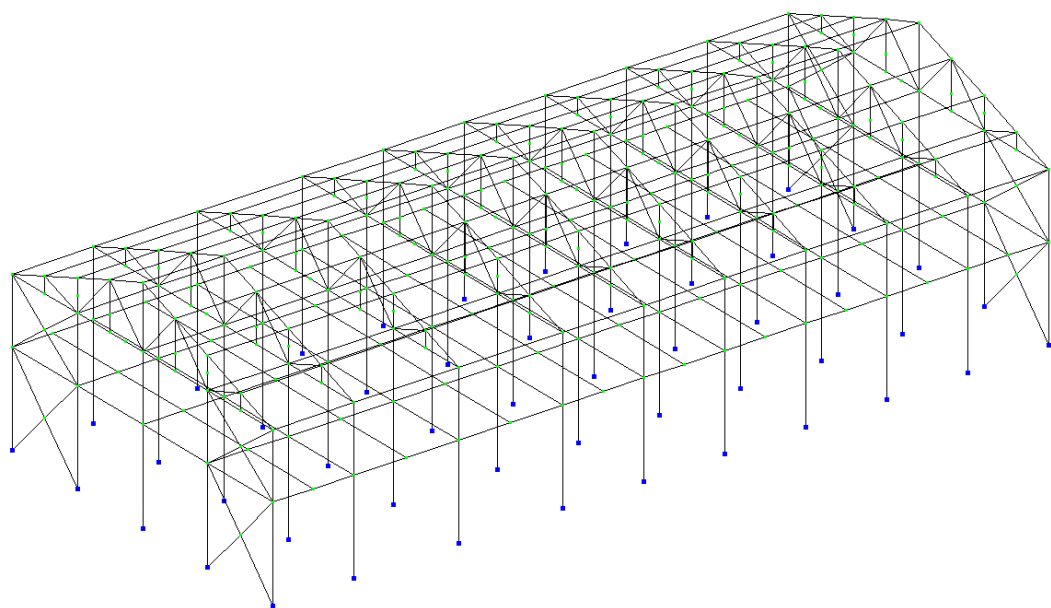
Складено у поточних цінах на 12.06.2023

№ п/п	Найменування	Маса, кг	Ціна за 1 кг, грн	Сума, грн
1	Профіль прямокутний 200x160x5	4294,3	48,10	206 555,83
2	Профіль прямокутний 40x4	854	46,50	39 711
3	Профіль прямокутний 60x4	1250	46,50	58 125
4	Профіль прямокутний 100x50x6	1038	47,50	49 305
5	Профіль прямокутний 100x8	3238	47,50	153 805
6	Двотавр 20К1	25758	45,2	1 164 261,6
7	Двотавр 30Ш2	216,1	46	9 940,6
8	Швелер 27П	6930,7	73	505 941,1
9	Шверел 18аП	5848	52,30	305 850,4
10	Кутик 110x70x8	136,2	38,30	5 216,46
<b>Разом</b>				<b>2 498 711,99</b>

**Вартість матеріалів для будівництва металевого каркасу становить**

**2 498 711,99 грн.**

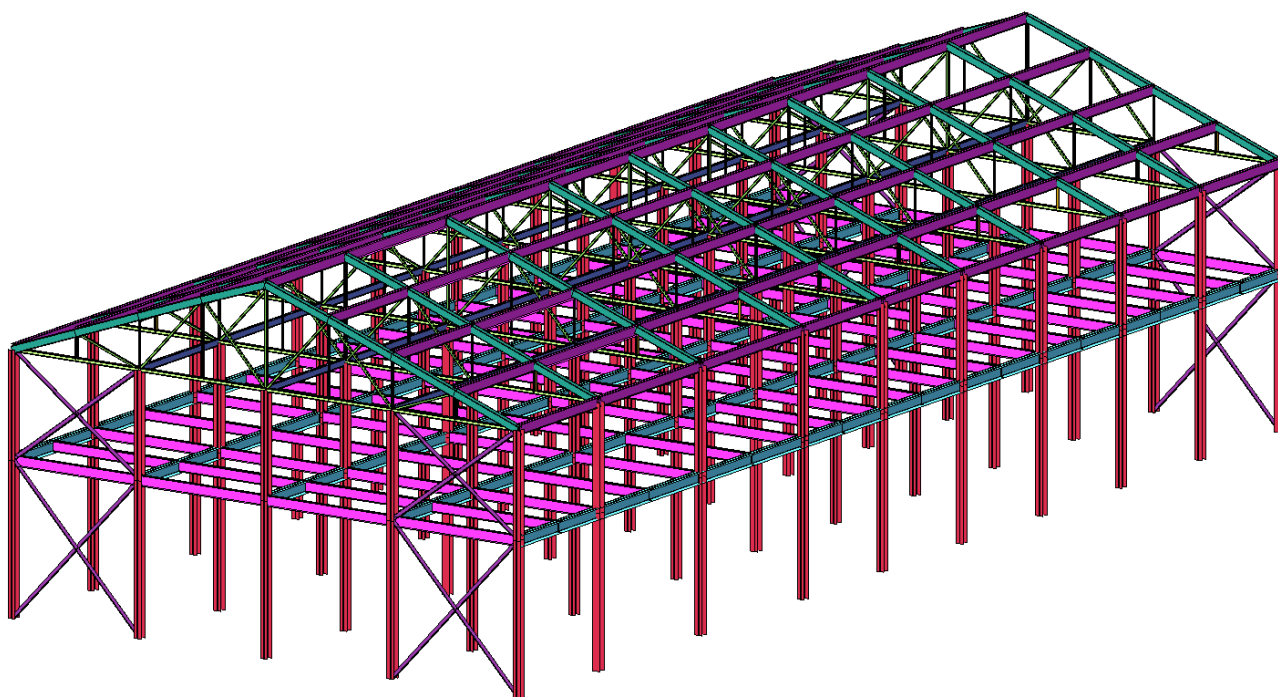
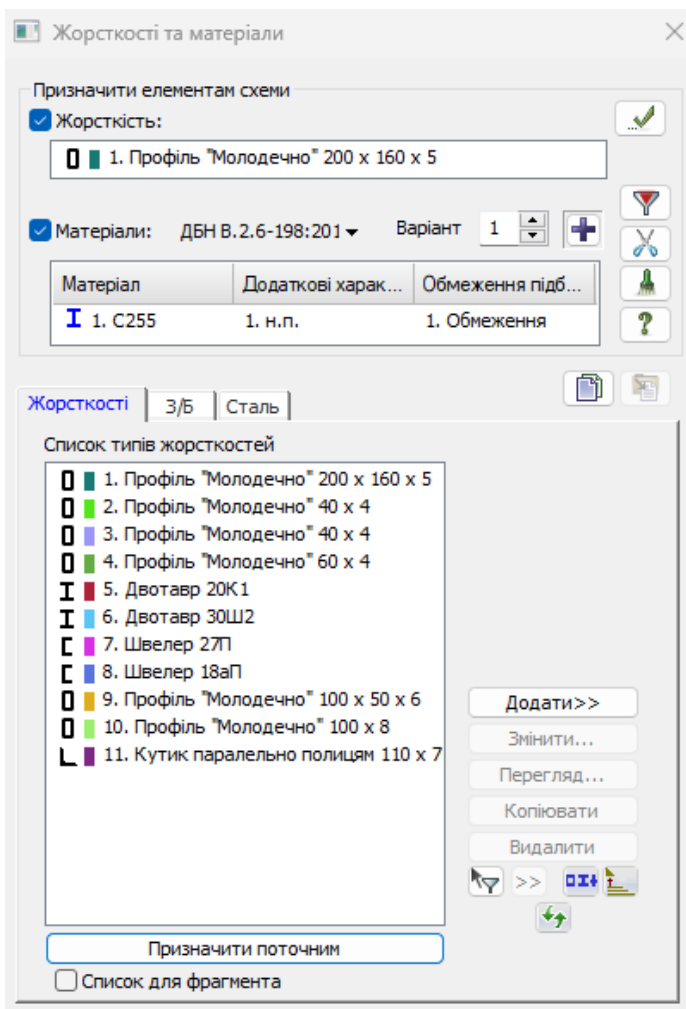
Спробуємо заощадити кошти змінивши розташування колон та їх кількість, для цього виконаємо розрахунок та підбір перерізів для другого варіанту каркасу:



Розрахункова схема каркасу

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b>	Лист
						<b>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</b>	102
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

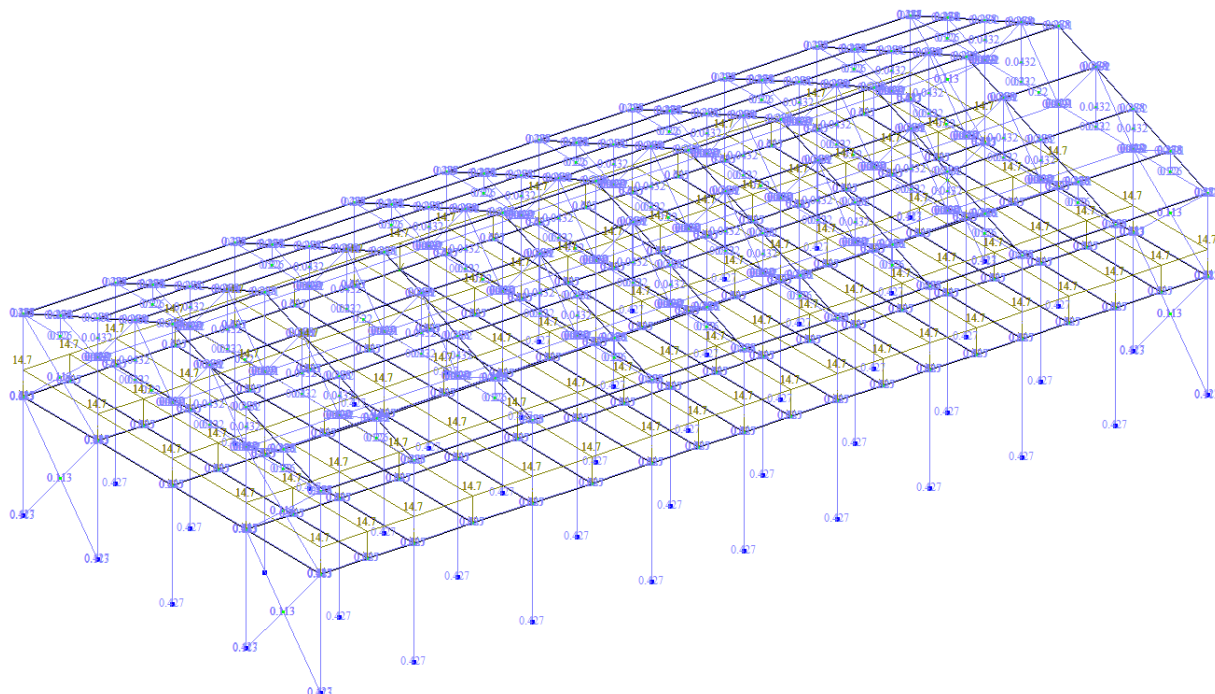
Перерізи та матеріали не змінюються:



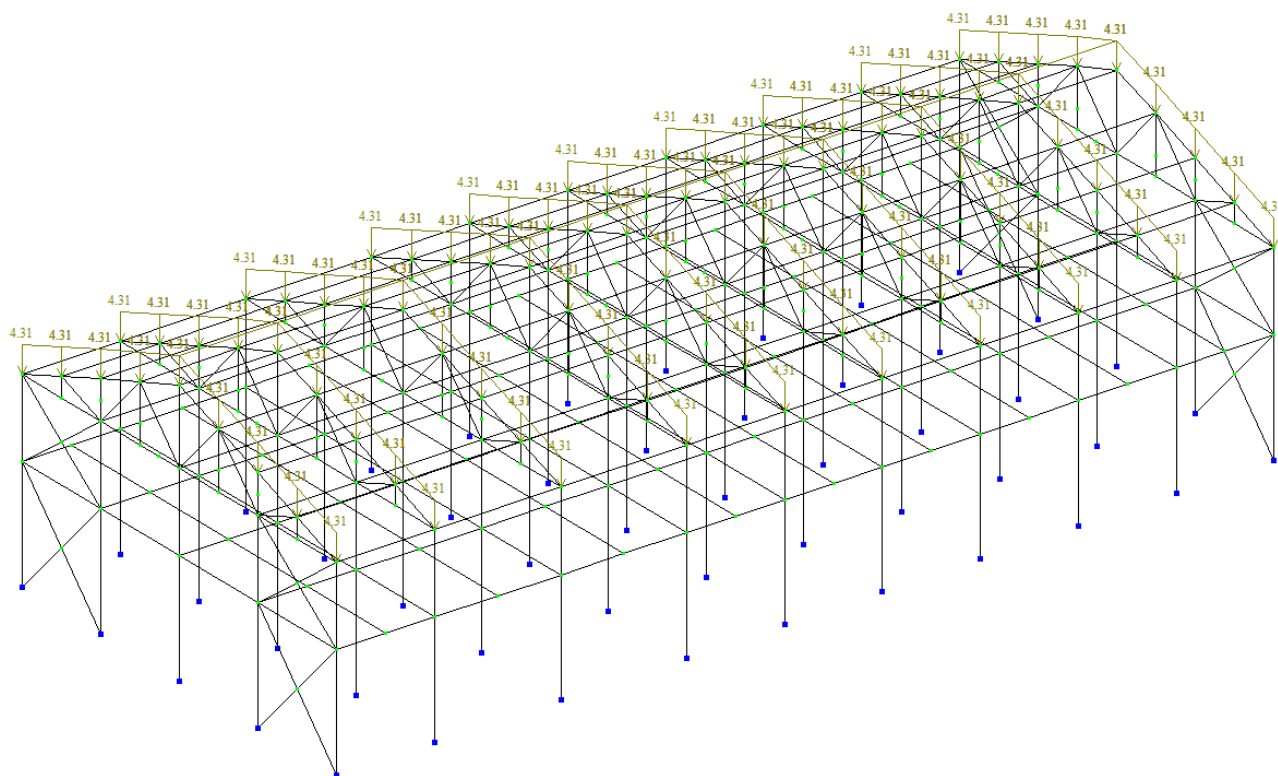
						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> <b>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</b>	Лист
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		103

Задаємо навантаження для другого варіанту каркасу, формуємо таблиці розрахункового сполучення зусиль, розрахункового сполучення навантажень та виконуємо статичний розрахунок конструкції.

1. Постійне: власна вага + корисне навантаження на перекриття;

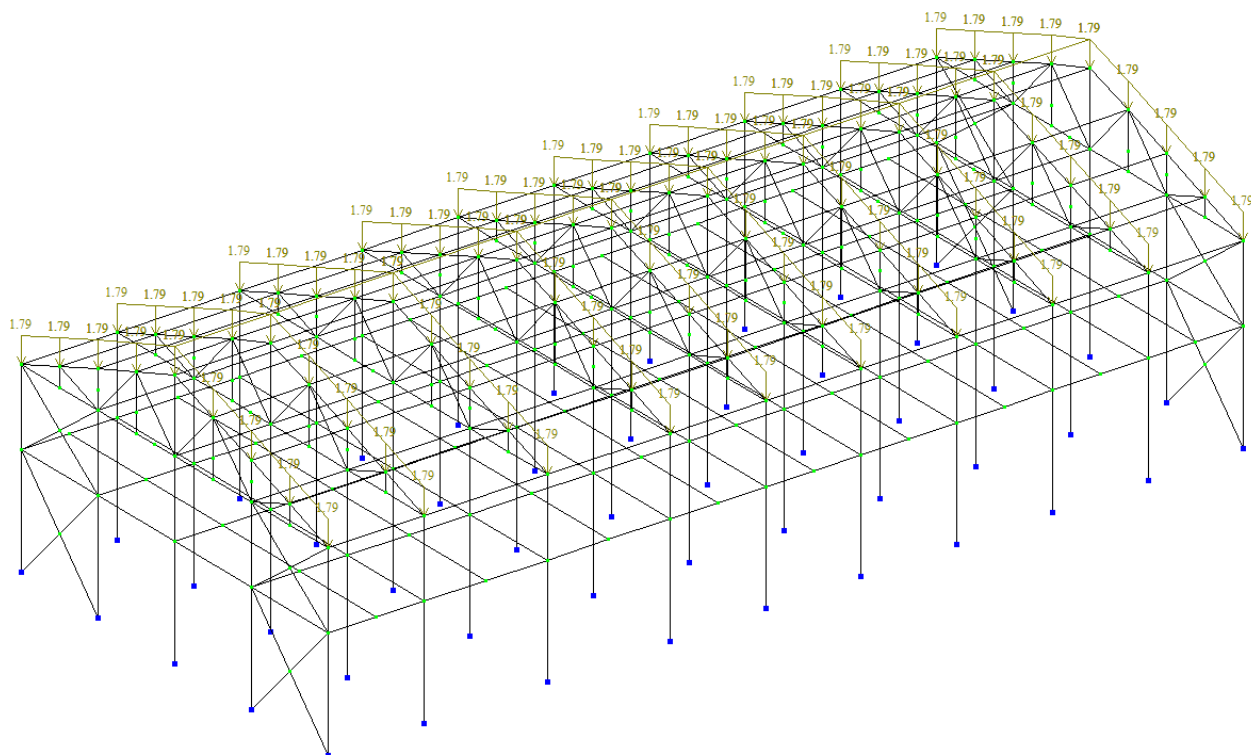


2. Снігове граничне:

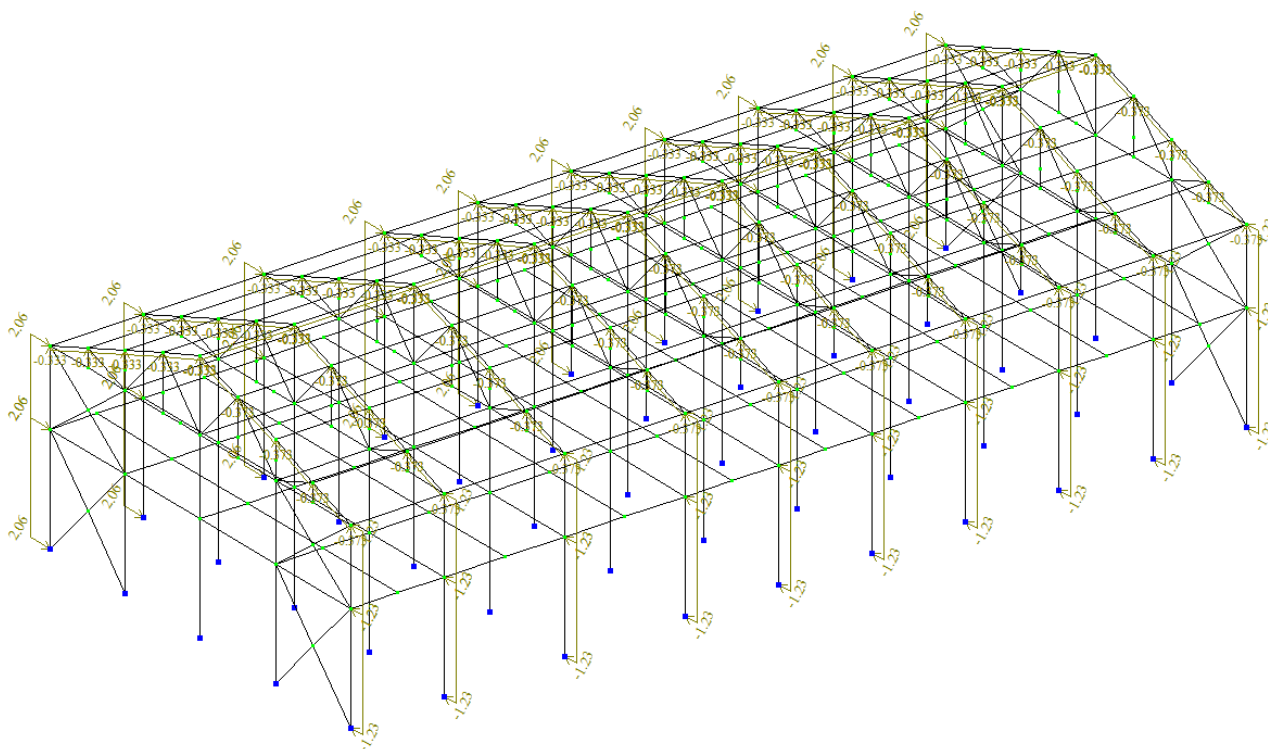


						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		104

### 3. Снігове експлуатаційне:



### 4. Вітрове навантаження:



						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		105

## Формуємо таблицю розрахункового сполучення зусиль:

Розрахункові Сполучення Зусиль

Номер таблиці РСЗ: 1

Ім'я таблиці РСЗ: ДБН\_1

Будівельні норми: ДБН В.1.2 - 2:2006

Номер завантаження: 1 Основное

Вид завантаження: Постійне(0) За умовчанням

Н групи об'єднаних тимчасових завантажень: 0

Враховувати знакозмінність:

Н групи взаємовключаючих завантажень: 0

NN супутніх завантажень: 0

Відношення коефіцієнтів  $\gamma_m / \gamma_{fe}$ : 1.10

Відношення  $R_q / R_{ch}$ : 1.00

Не враховувати для II-го гран. стану:

Обмеження для кранів та гальм: Кран  Гальмо

Коефіцієнти для РСЗ

#	1 основ.	2 основ.	Аварійн.	Авар.(б С)	5 сполуч.	6 сполуч.
1	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00
2	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00
3	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00
4	1.00	0.90	0.50	0.80	0.00	0.00
5	1.00	0.90	0.50	0.80	0.00	0.00
6	1.00	0.90	0.50	0.80	0.00	0.00
7	1.00	0.90	0.50	0.80	0.00	0.00

Зведена таблиця для обчислення РСЗ:

№	Ім'я завантаж...	Вид	Параметри РСЗ	Коефіцієнти РСЗ
1	Основное	Постійне(0)	0 0 0 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
2	Постійне гран.	Постійне(0)	0 0 0 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
3	Постійне екс...	Постійне(0)	0 0 0 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
4	Снігове гран.	Короткочасн...	2 0 0 0 0 0 1.00 0.35	1.00 0.90 0.50 0.80
5	Снігове експл.	Короткочасн...	2 0 0 0 0 0 1.00 0.35	1.00 0.90 0.50 0.80
6	Вітрове гран.	Миттєве(7)	7 0 0 0 0 0 4.76 0.00	1.00 0.90 0.50 0.80

## Та таблицю розрахункового сполучення навантажень:

Розрахункові сполучення навантажень

Номер таблиці РСН: 1

Ім'я таблиці РСН: ДБН В.1.2 - 2:2006\_1

Визначальні РСН

ДБН В.1.2 - 2:2006

N завантаж.	Найменування	Вид	Знакозмін.	Взаємовикл.	Відношення коеф.	$R_q / R_{ch}$	PCN1	PCN2	PCN3	PCN4	PCN5	PCN6
1	Основное	Постійне(П)	+		1.1	1.0	1.	1.	1.	1.	1.	1.
2	Постійне гран.	Постійне(П)	+		1.1	1.0	1.	1.	1.	1.	1.	1.
3	Постійне експл.	Постійне(П)	+		1.1	1.0	1.	1.	1.	1.	1.	1.
4	Снігове гран.	Короткочасне(К)	+		1.0	.35	0.	1.	0.	0.	0.	0.9
5	Снігове експл.	Короткочасне(К)	+		1.0	.35	0.	0.	1.	0.	0.	0.9
6	Вітрове гран.	Миттєве(М)	+		4.76	0.	0.	0.	0.	1.	0.	0.9
7	Вітрове експл.	Миттєве(М)	+		4.76	0.	0.	0.	0.	0.	1.	0.9

1 основне  
2 основне  
Аварійне (С)  
Аварійне (б/С)

ΣП+Д+К+А (Кр+Т)+М

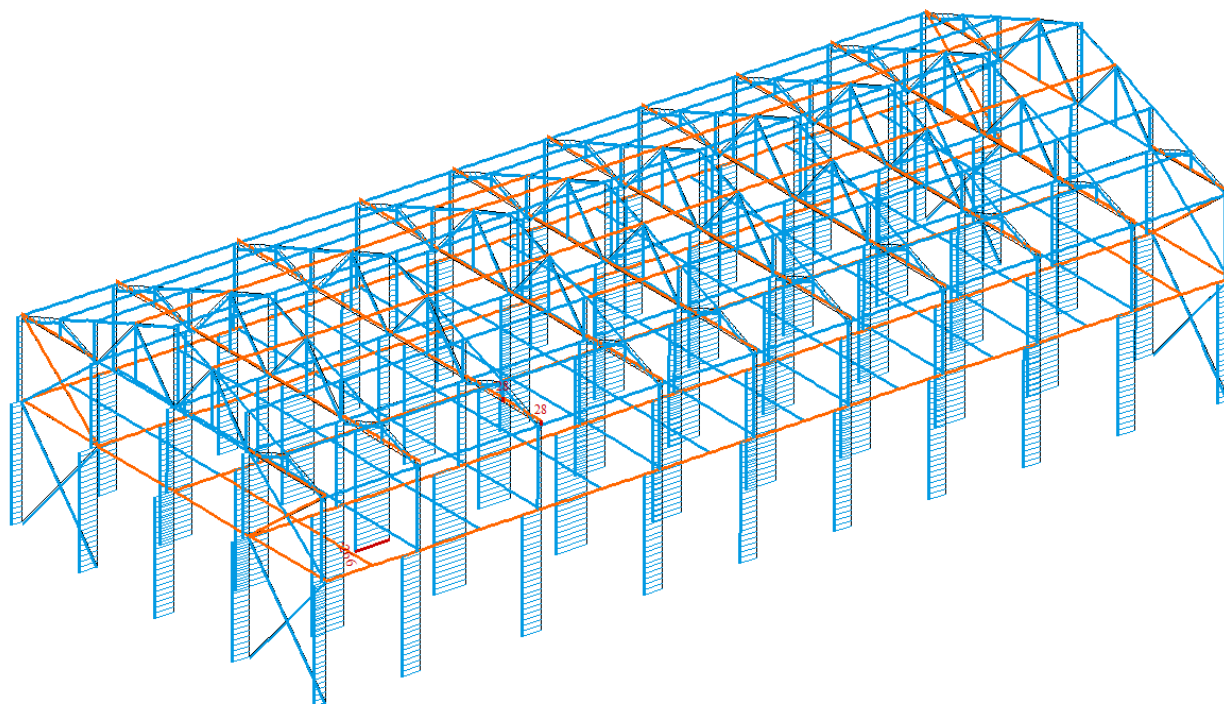
Коефіцієнти

Додати

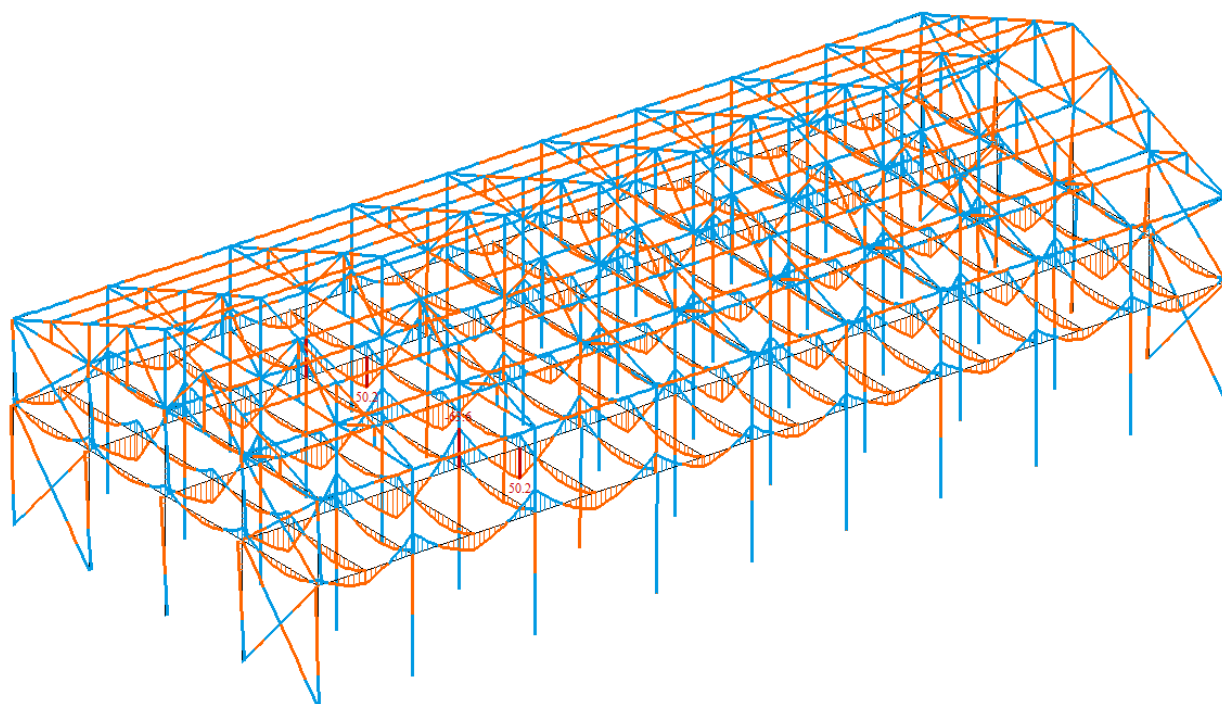
						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		106

**Виконуємо розрахунок та аналізуємо отримані результати:**

**А)**

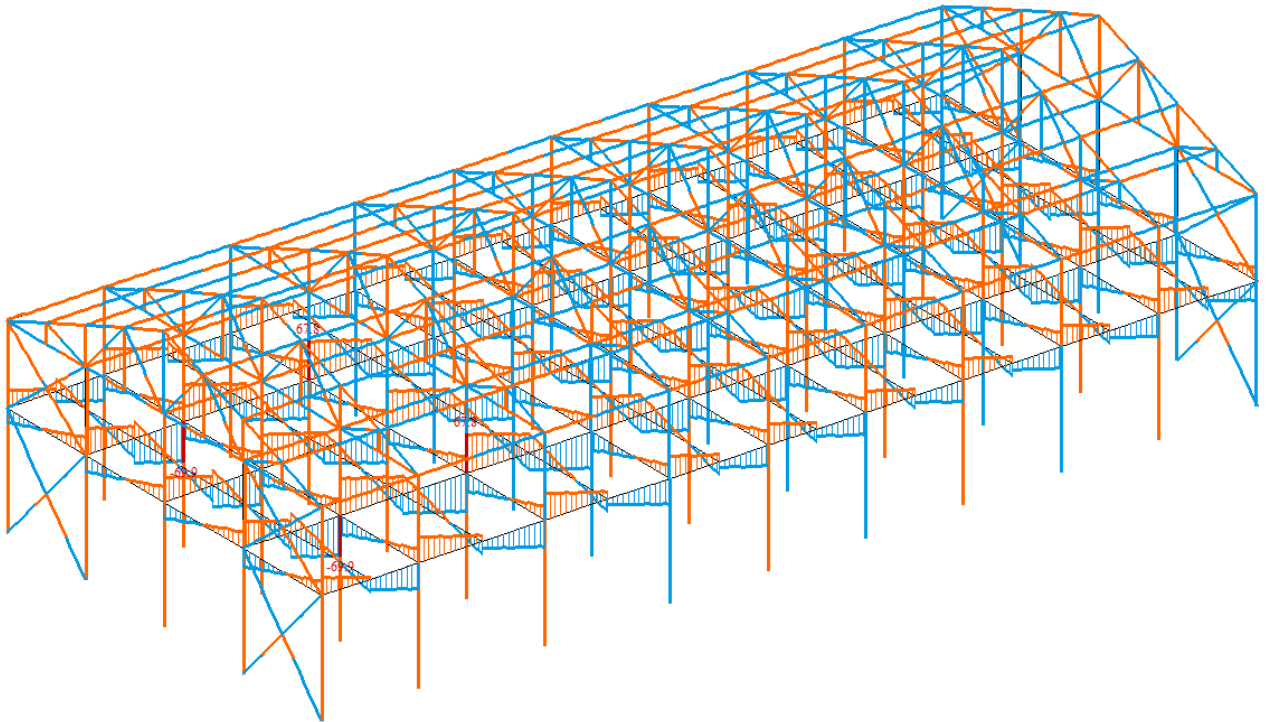


**Б)**



						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							107
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Подпис	Дата		

**В)**



**А) Епюри повздожніх сил N від сполучення навантаження.**

Мінімальне та максимальне значення:

$$N_{\max} = 27,9978 \text{ кН};$$

$$N_{\min} = -266,392 \text{ кН};$$

**Б) Епюри згинальних моментів  $M_y$  від сполучення навантаження.**

Мінімальне та максимальне значення:

$$M_{y,\max} = 50,2367 \text{ кН*м};$$

$$M_{y,\min} = -63,6022 \text{ кН*м};$$

**В) Епюри поперечних сил  $Q_z$  від сполучення навантаження.**

Мінімальне та максимальне значення:

$$Q_{z,\max} = 67,8384 \text{ кН};$$

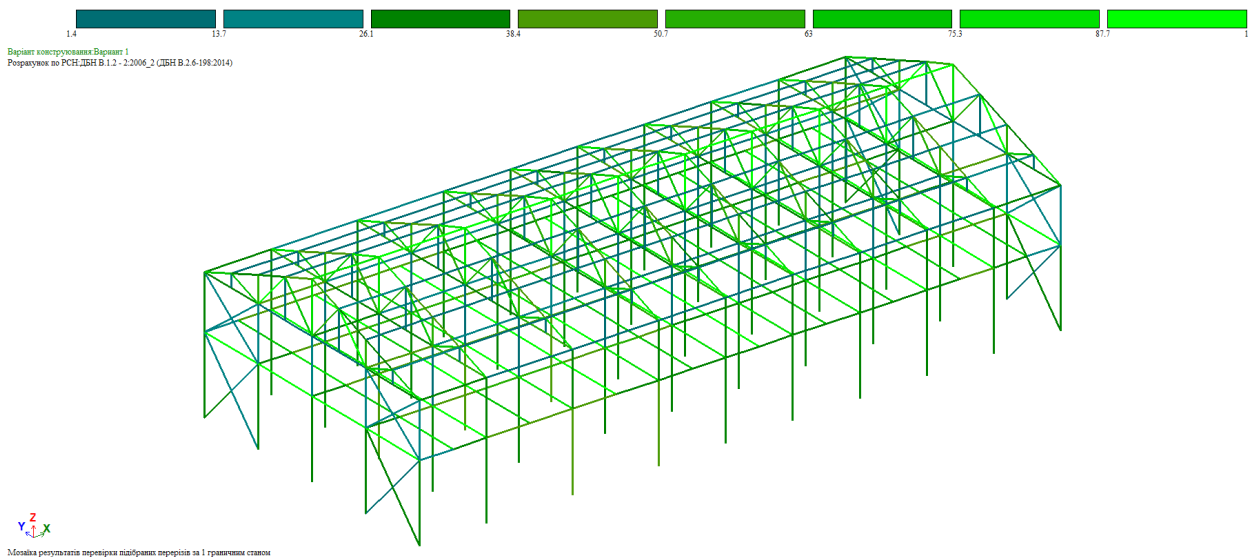
$$Q_{z,\min} = -69,7668 \text{ кН};$$

**Порівнявши результати статичного розрахунку першого та другого варіанту каркасу можемо побачити, що за рахунок зменшення кількості колон, збільшуються зусилля в елементах каркасу.**

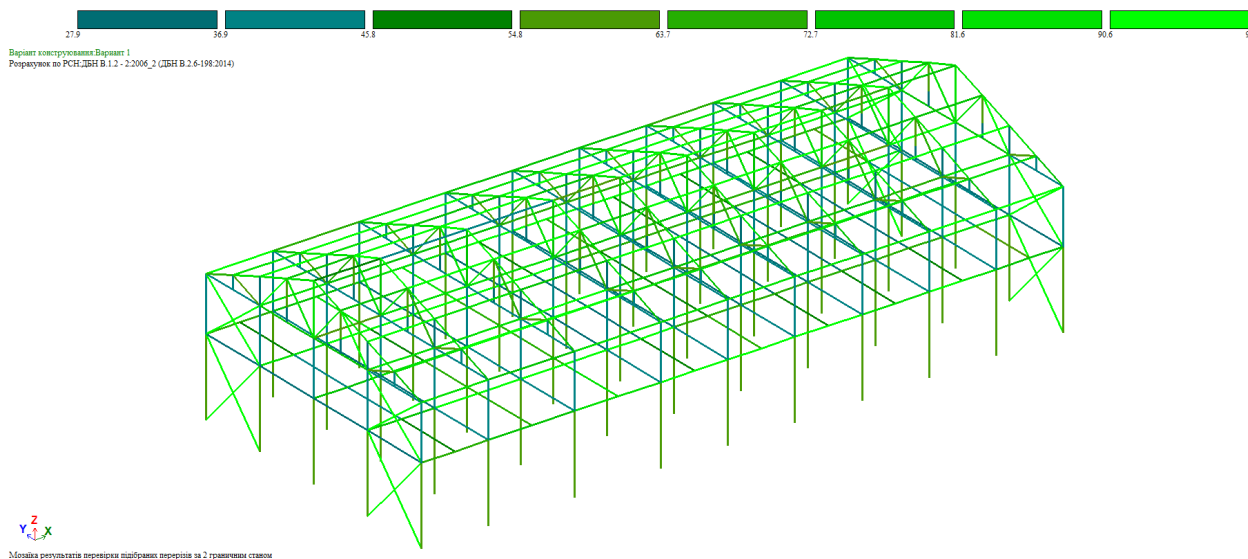
						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Подпис	Дата		108

**Виконуємо сталевий розрахунок та перевірку підібраних перерізів за першою та другою групою граничних станів.**

Мозаїка результатів перевірки призначених перерізів за першою групою граничних станів:



Мозаїка результатів перевірки призначених перерізів за другою групою граничних станів:



**Виходячи з результатів, можна сказати, що другий варіант каркасу розподіляє навантаження краще ніж перший, найбільш навантажений елемент каркасу по першій та другій групі граничних станів використовується на 100 % та 99,5% відповідно. Відношення напруги до розрахункового опору сталі знаходиться в межах до 100%, призначені перерізи проходять перевірку.**

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> <b>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</b>	Лист
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		109

## Розраховуємо економічну складову другого варіанту каркасу

Складено у поточних цінах на 12.06.2023

№ п/п	Найменування	Маса, кг	Ціна за 1 кг, грн	Сума, грн
1	Профіль прямокутний 200x160x5	4294,3	48,1	206 555,83
2	Профіль прямокутний 40x4	854	46,5	39 711
3	Профіль прямокутний 60x4	1250	46,5	58 125
4	Профіль прямокутний 100x50x6	1038	47,5	49 305
5	Профіль прямокутний 100x8	3238	47,5	153 805
6	Двотавр 20К1	21465	45,2	970 218
7	Двотавр 30Ш2	216,1	46	9 940,6
8	Швелер 27П	6930,7	73	505 941,1
9	Швелер 18аП	5848	52,3	305 850,4
10	Кутик 110x70x8	136,2	38,3	5 216,46
<b>Разом</b>				<b>2 304 668,39</b>

**Вартість матеріалів для будівництва металевого каркасу становить**

**2 304 668,39 грн.**

### Висновок

У даному розділі було проведено порівняння двох варіантів каркасів із метою визначення їхньої ефективності та економічної доцільності.

Перший варіант каркасу, має високу міцність, що забезпечується густою сіткою колон, також він має високу стійкість до зовнішніх впливів, таких як вітер, снігові навантаження та землетруси (будівництво проходить у місті Ізмаїл, Одеської області, зона інтенсивності струсів на середніх ґрунтах у балах – 7). Вартість матеріалів для будівництва першого варіанту каркасу - **2 498 711,99 грн.**

Другий варіант каркасу, який був розглянутий, має свої особливості. За рахунок зменшеної кількості колон дозволяє пришвидшити монтаж конструкції. Цей варіант каркасу також має відмінну міцність, що сприяє його експлуатації в різних умовах, крім того, він є більш економічно доцільним, при будівництві витрати на матеріали конструкції становлять - **2 304 668,39 грн,** тобто на **194 043,6 грн** дешевше.

Зроблене порівняння показало, що будівництво другого варіанту каркасу більше економічно доцільне.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							110
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

## Список використаних джерел

1. ДБН В.2.6-198:2014 Сталеві конструкції. Норми проектування;
2. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування;
3. ДБН А.3.2.2-2009 Охорона праці і промислова безпека в будівництві;
4. ДБН В.1.1-7:2016 ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА ОБ'ЄКТІВ БУДІВНИЦТВА. Загальні вимоги;
5. ДБН В.2.1-10-2009 Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування. ЗМІНА №1 (на зміну СНиП 2.02.03-85, крім розділу 5 – палі). К., Мінрегіонбуд України, 55с., 2011;
6. ДБН В.2.5-38-2008 Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд;
7. ДСТУ Б.А.3.2-15:2011 Норми освітлення будівельних майданчиків;
8. ДБН Д.2.2-11-99. Підлоги;
9. ДБН В.2.5-28-2006 Природне і штучне освітлення;
10. ДСТУ Б В.2.8-43:2011 Огородження інвентарні будівельних майданчиків та ділянок виконання будівельно-монтажних робіт. Технічні умови;
11. ДБН В.2.6-31:2006. Теплова ізоляція будівель проектування. - К.: Мінрегіонбуд України, 2009 - 104с. – Чинні від 01.07.2009.
12. ДБН Д.2.2-1-99. Земляні роботи.;
13. Баженов В.А. Будівельна механіка. Комп'ютерний курс : Підруч. для вищ. техн. закл. освіти / В. А. Баженов, С. Я. Гранат, О. В. Шишов; ред.: Баженов.- К., 1999.;
14. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту (розділ „Основи і фундаменти”) / уклад. М.В. Корнієнко, А.М. Рашенко, Т.В. Диптан, В.В. Жук. – Київ, КНУБА, 2014. – 22 с.
15. Методичні вказівки до курсового проектування для студентів, які навчаються за напрямком підготовки 6.060102 «Архітектура будівель та споруд» «Конструкції будівель та споруд» Д.О. Хохлін, канд. техн. наук, стар. наук. співробітник., Я.О. Бова, канд. техн. наук., доцент, О.М. Скорук, асистент Київ 2016;
16. НПАОП 0.00-5.03-95 Типова інструкція з безпечного ведення робіт для кранівників (машиністів) стрілових самохідних (автомобільних, гусеничних, залізничних, пневмоколісних) кранів;
17. НАПБ Б.03.002-2007 Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою;
18. ДБН Д.2.2-12-99 - Е 12 Покрівлі.;
19. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень;
20. ДСТУ Б.А.3.2-15:2011 Норми освітлення будівельних майданчиків;

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		111

21. ДСТУ Б А.3.2-13:2011. Система стандартів безпеки праці будівництво. Електробезпечність. Загальні вимоги;
22. ДСТУ Б Д.1.1 - 1: 2013. Правила визначення вартості будівництва. Київ. Мінрегіон України.2013.

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> <b>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</b>	Лист
							112
Зм.	Кіл.уч.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		