

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет

Кафедра металевих і дерев'яних конструкцій

(повна назва випускової кафедри)

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Завідувач кафедри

д.т.н., проф. Білик С.І.

«19» червня 2023 р.

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

на тему:

«Супермаркет NOVUS в м. Чернігів»

Галузь знань:

19 Архітектура та будівництво»

Спеціальність:

192 Будівництво та цивільна  
інженерія

Освітньо-професійна програма:

«Промислове і цивільне  
будівництво»

IV курс, група ПЦБ-45

Здобувач:

Омельяненко Анастасія Андріївна

(прізвище та ініціали)

Керівник

Адаменко Вячеслав Миколайович

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Тугай Олексій Анатолійович

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ 2023

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

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

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

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

“05” травня 2023 року

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

Здобувач(ка) Омельяненко Анастасія Андріївна  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи Супермаркет Novus в м. Чернігів

керівник роботи Адаменко Вячеслав Миколайович, к.т.н., доцент  
( прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023 року № \_\_\_

2. Термін подання роботи здобувачем 12 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) Висновки
- 9) Список використаних джерел

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

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

## 6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
АР	Ст. викл. Черненко А.Д.		
БК	Доц. Адаменко В.М.		
ОіФ	Ст. викл. Ращенко А.М.		
ТБ і ОргБ	Доц. Уманець І.М.		
ОПтаНС	Доц. Негрій Т.О.		
ЕБ	Доц. Рубцова О.С.		
СЧ	Доц. Адаменко В.М.		

7. Дата видачі завдання 05 травня 2023 року

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапу роботи	Примітка
1	Вступ	08.05.2023	
2	Архітектурно-планувальні рішення	12.05.2023	
3	Будівельні конструкції	18.05.2023	
4	Основи і фундаменти	22.05.2023	
5	Технологія і організація будівництва	29.05.2023	
6	Охорона праці та навколишнього середовища	31.05.2023	
7	Економіка будівництва	02.06.2023	
8	Спеціальна частина	12.06.2023	
9	Висновки, список використаних джерел	12.06.2023	
10	Попередній захист кваліфікаційної роботи	13.06.2023	
11	Рецензування кваліфікаційної роботи	14.06.2023	
12	Захист кваліфікаційної роботи	з 15.06.2023	

Здобувач(ка)

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Омельяненко А.А.**

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Адаменко В.М.**

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

# ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ.....	7
БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ .....	15
ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ.....	41
ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА .....	53
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	77
ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА .....	90
СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА.....	101
Загальні висновки.....	124
Список використаних джерел .....	125

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		4

## ***ВСТУП***

**Консультант Адаменко В. М. / \_\_\_\_\_ /**

**Здобувач Омеляненко А. А. / \_\_\_\_\_ /**

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							5
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

## Вступ

Сучасні технології та архітектурні рішення надають безліч можливостей для створення інноваційних та функціональних будівельних споруд. Однією з таких споруд є супермаркет, який виконує важливу функцію у сучасному споживчому суспільстві. У даній кваліфікаційній роботі запроєктовано будівництво супермаркету Novus в м. Чернігів, великого мережевого супермаркету, який вже завоював популярність серед споживачів.

Металевий каркас будівлі є одним з перспективних технологічних рішень, які дозволяють досягти не тільки високої міцності та стійкості споруди, але й забезпечити гнучкість у плануванні та швидкість будівництва. Novus, як передовий супермаркет, визнає ці переваги та розуміє важливість створення зручного та естетичного середовища для своїх клієнтів.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		6

# ***АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ***

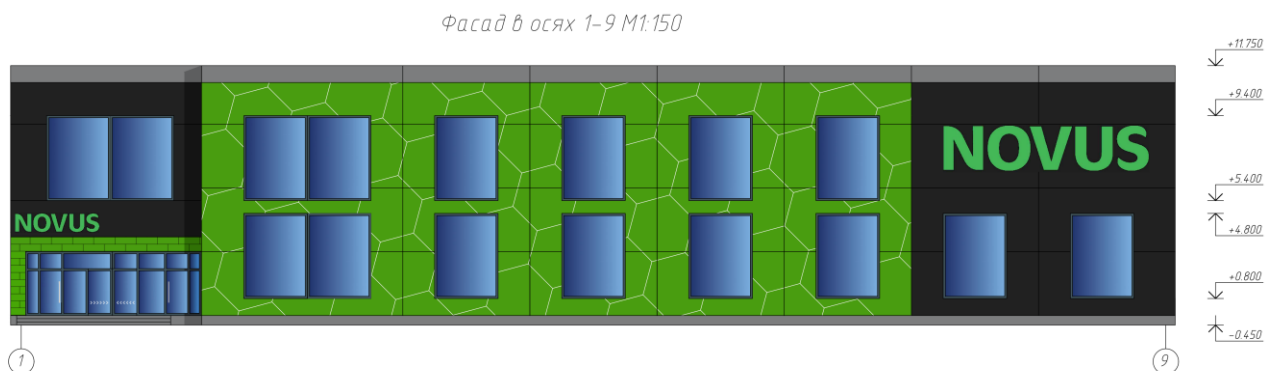
**Консультант Черненко А. Д. / \_\_\_\_\_ /**

**Здобувач Омеляненко А. А. / \_\_\_\_\_ /**

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		7

## 1. Вихідні дані

- 1) Район будівництва: м. Чернігів.
- 2) Призначення споруди: супермаркет NOVUS. Фасад зображено на рис. 1.1.
- 3) Клас відповідальності – СС2, ступінь вогнестійкості – Ша.
- 4) Поверхня будівельного майданчика: горизонтальна.
- 5) Грунтові води залягають на глибині 3,3 м від поверхні майданчика.
- 6) Передбачуваний тип фундаментів – стовпчасті фундаменти.
- 7) Довжина будівлі в осях А-Й: 48 м.
- 8) Крок колон: в осях 1-3 – 9 м, а в осях 3-9 – 6 м.
- 9) Висота несучих конструкцій перекриття першого поверху – 3.5 м, другого поверху – 6.4 м.
- 10) Матеріал несучих конструкцій – сталь.



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

## 2. Опис планувальних рішень будівлі.

Будівля, що проектується являє собою не типову форму прямокутника. Розміри будівлі в осях А-Й 48 метрів, а в осях 1-9 – 54 метра. В осях А-Е х 3-9 висота до верху несучої конструкції (ферми) складає 10.7 метрів, а інша частина будинку складається з двох поверхів. Висота першого поверху – 3,5 м, висота другого – 6,4 м. Також передбачено сховище в осях Е'-Й х 3-9 з розмірами 16,2 х 36 м. План на відмітці +0,000 та +4,300 зображено відповідно на рис. 1.2. та рис. 1.4. відповідно. Експлікацію приміщень першого та другого поверхів показано відповідно на рис. 1.3. та рис 1.5.

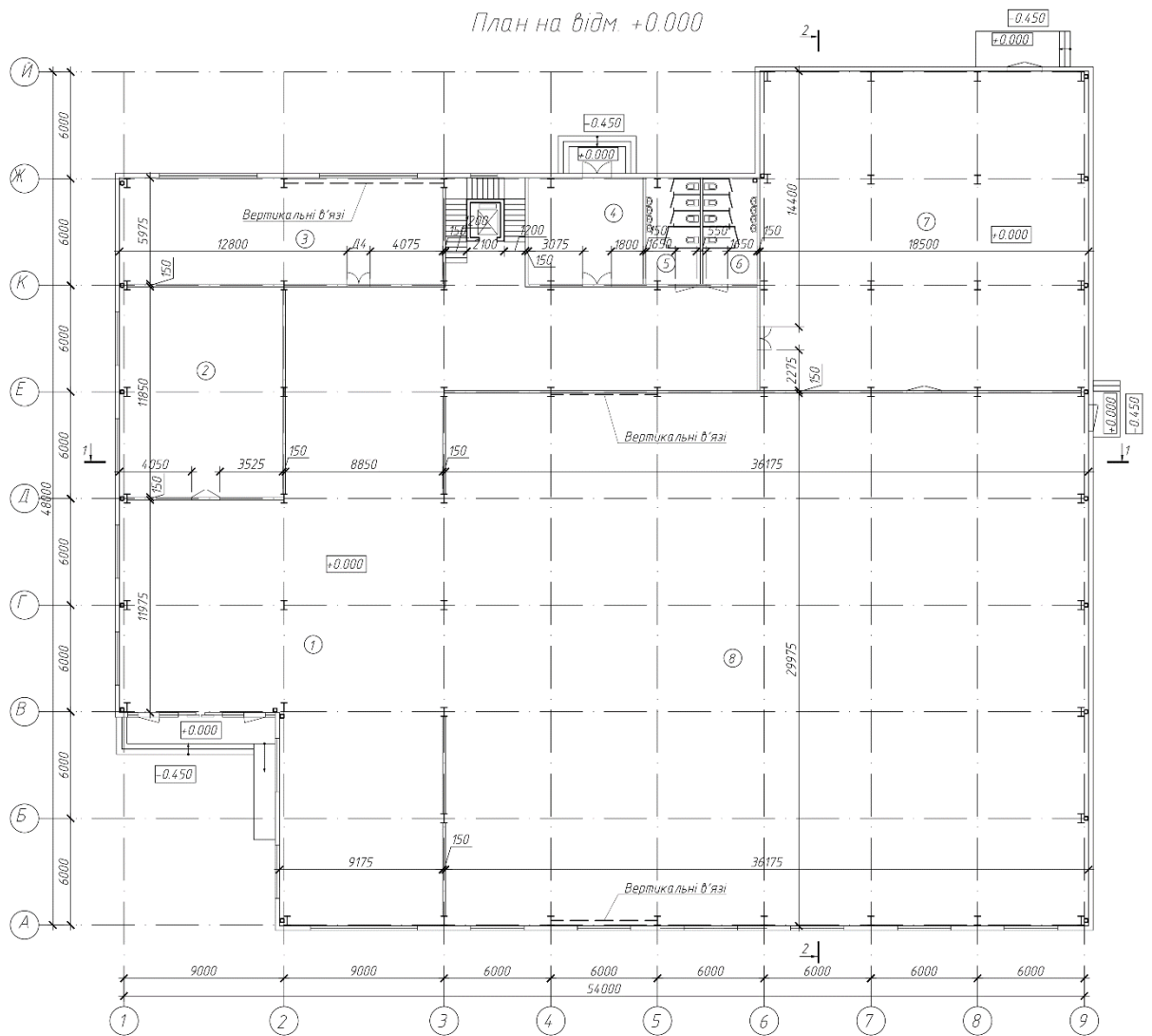


Рис. 1.2. План будівлі на позначці +0.000

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		9

Експлікація 1-го поверху

№	Найменування	Площа, м <sup>2</sup>
1	Хол	329,5
2	Приміщення для оренди	108,7
3	Приміщення для оренди	108,6
4	Тамбур	38,69
5	Вбиральня жіноча	18,22
6	Вбиральня чоловіча	18,22
7	Службове приміщення	332,5
8	Торгівельний зал	1084

Рис. 1.3. Експлікація приміщень першого поверху

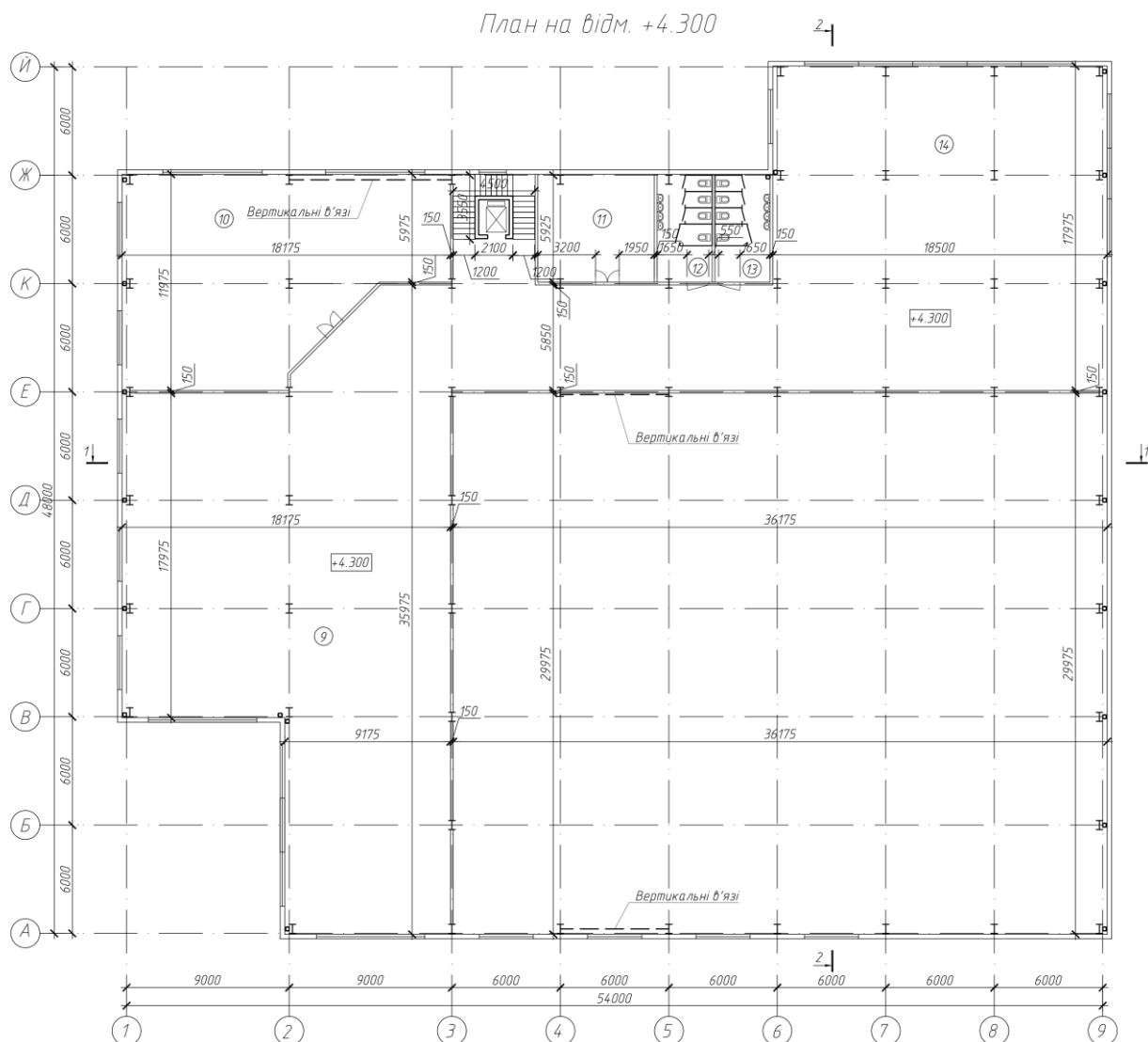


Рис. 1.4. План будівлі на позначці +4.300

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

Експлікація 2-го поверху

№	Найменування	Площа, м <sup>2</sup>
9	Торгівельний зал	436,8
10	Приміщення для оренди	176,37
11	Службове приміщення	38,69
12	Вбиральня жіноча	38,69
13	Вбиральня чоловіча	18,22
14	Торгівельний зал	332,5

Рис. 1.5. Експлікація приміщень другого поверху

### 3. Опис конструктивного рішення

#### 3.1 Фундаменти.

Фундаменти пальові, забивні С80-30. Товщина ростверку 600 мм, встановлений на відмітці -1,800.

#### 3.2 Підлога.

Підлога першого поверху складається з:

1. Плитка керамічна – 10 мм;
2. Стяжка ЦПР – 30 мм;
3. Гідроізоляція;
4. Бетон – 200 мм;
5. Щебінь – 100 мм;
6. Утрамбований ґрунт.

Підлога другого поверху складається з:

1. Плитка керамічна – 10 мм;
2. Стяжка ЦПР – 30 мм;
3. Залізобетонна плита – 60;
4. Профільований настил Н57-900-0.8;
5. Балки настилу – двотавр 20Б1.

#### 3.3 Стіни.

В якості огорожувальних конструкцій прийняті стінові сендвіч-панелі. Шар утеплювача сендвіч-панелі – мінеральна вата. По всьому периметру будівлі влаштовані склопакети двокамерні. Для закріплення сендвіч-панелей по торцевих частинах будівлі встановлюються фахверкові колони.

#### 3.4 Конструктивні елементи.

Каркас будівлі запроєктований сталевим по рамно-зв'язковій схемі та балковій клітці. Стійкість каркасу в поперечному напрямку забезпечує однопролітна рама та балкова клітка, повздовжню стійкість – вертикальні в'язі по колонам.

Висота ферм по зовнішнім габаритам рівна 2000 мм. Так як кроквяна ферма має прогон 30 м, то вона складається із трьох відправних марок.

Прийнята наступна схема змішаного каркасу будівлі:

- Встановлені однопролітні рами в осях А-Е з кроком 6 м;
- Інша частина будівлі двоповерхова із каркасу двотаврових балок;
- Відмітка верху колон прийнята +4,300 , +10,900;
- Конструкції покриття в осях А-Е х 3-9 виконані у вигляді ферм із паралельними поясами із гнutoзварних профілей.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							12
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

### 3.5 Покрівля.

Конструкція покрівлі складається з:

1. Захисний шар гравію – 10 мм.
2. Гідроізоляція.
3. Утеплювач з мінеральної вати – 200 мм.
4. Пароізоляційний шар.
5. Сталеві прогони – двотавр 35Б1.

### 3.6 Вікна.

Вікна влаштовані з двокамерним склопакетом, опір теплопередачі – не менше 0,56, зовнішнє скло тоноване в масі, колір сірий.

Всі приміщення мають природнє освітлення у відповідності до санітарних норм. У всіх приміщеннях забезпечується нормовані значення коефіцієнта природнього освітлення.

### 3.7 Сходові марші.

Каркас сходів металевий. Ширина сходинки 300 мм, висота – 150 мм. Косоури – швелер №30. Розміри площадки – 4500 мм x 4500 мм. Також передбачено ліфт.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		13

#### 4. Теплотехнічний розрахунок

##### 3.8 Теплотехнічний розрахунок стін

Об'єкт будівництва знаходиться в м. Чернігів, I температурна зона. Згідно ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція і енергоефективність будівель» мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції будівель промислового призначення наведено в таблиці 2 із ДБН:

**Таблиця 2** – Мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції будівель промислового та сільськогосподарського призначення  $R_{qmin}$

Вид огорожувальної конструкції та тепловологісний режим експлуатації будівлі	Значення $R_{qmin}$ , $m^2 \cdot K/Вт$ , для температурної зони	
	I	II
Зовнішні непрозорі стіни будівель: - з сухим і нормальним режимом з конструкціями з: $D > 1,5$	1,70	1,50
$D \leq 1,5$	2,20	2,00

Вихідні дані для теплотехнічного розрахунку стіни:

матеріал – мінеральна вата на основі базальтового волокна

$$\gamma = 175 \text{ кг/м}^3, \lambda = 0,039 \text{ Вт/м} \cdot \text{К}, \delta = 0,15 \text{ м.}$$

$$\text{Формула для розрахунку: } R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{1}{\alpha_3} + \sum \frac{\delta}{\lambda},$$

де  $\alpha_B$  - коефіцієнт теплопередачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції для стін, підлоги, перекриття – 8,7 Вт/( $m^2 \times K$ );  $\alpha_3$  - коефіцієнт теплопередачі зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції для стін, підлоги, перекриття – 23 Вт/( $m^2 \times K$ ).

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{1}{\alpha_3} + \sum \frac{\delta}{\lambda} = \frac{1}{23} + \frac{1}{8,7} + \frac{0,15}{0,039} = 0,115 + 0,043 + 3,86 = 4 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт.}$$

$$R_0 = 4 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} > R_{qmin} = 2,2 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт.}$$

# ***БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ***

**Консультант Адаменко В. М. / \_\_\_\_\_ /**

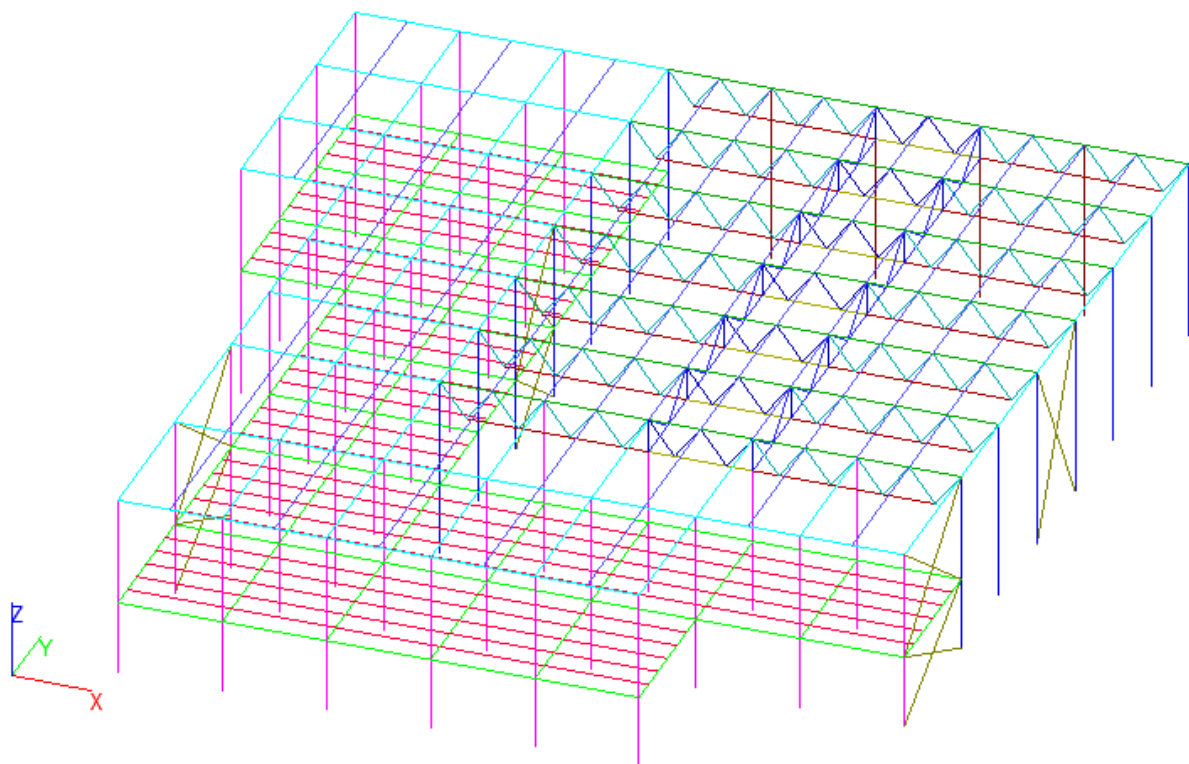
**Здобувач Омеляненко А. А. / \_\_\_\_\_ /**

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		15

Проектується супермаркет NOVUS в м. Чернігів. Клас відповідальності – СС2, категорія відповідальності – А.

Елементи ферми – замкнуті гнutoзварні профілі. Проліт ферми – 30 м. Крок ферми – 6 м. Крок прогонів по фермі – 3 м. Проліт головної балки – 6 м. Клас сталі для всіх елементів перерахованих вище – С255. Відповідно до табл. Г.2 ДБН В.2.6-198:2014 розрахункові опори листового прокату складають  $R_y = 240$  МПа і  $R_u = 370$  МПа при товщині прокату від 11 до 20 мм включно.

Розрахункова схема сталевого каркасу супермаркету NOVUS в ПК SCAD приведена на рис. 2.1.



**Рис. 2.1. Розрахункова схема в ПК SCAD ++**

**Виконаємо збір навантажень.** Навантаження від власної ваги на  $1 \text{ м}^2$  покриття приведено в таблиці 2.1.

Навантаження від власної ваги  $1 \text{ м}^2$  покриття

Таблиця 2.1.

Елементи покрівлі	Характеристичне навантаження, $\text{кН/м}^2$	Коефіцієнт надійності за експ. значенням навантаження, $\gamma_{fe}$	Експлуатаційне навантаження, $\text{кН/м}^2$	Коефіцієнт над. за граничним значенням навантаження, $\gamma_{ft}$	Граничне розрахункове навантаження, $\text{кН/м}^2$
<b>Постійне навантаження</b>					
Захисний шар гравію ( $t = 10$ мм)	0,3	1	0,3	1,3	0,39
4 шари руберойду	0,16	1	0,16	1,3	0,21
Мінераловатний утеплювач ( $t=200$ мм, $\rho = 200 \text{ кг/м}^3$ )	0,3924	1	0,3924	1,3	0,51
Пароізоляція	0,05	1	0,05	1,3	0,065
Сталевий профільований настил Н60-845-0,8	0,09	1	0,09	1,05	0,095
Прогони	0,09	1	0,09	1,05	0,095
<b>Разом</b>	<b>1,08</b>		<b>1,08</b>		<b>1,37</b>
<b>Тимчасове навантаження</b>					
Технологічне навантаження $q = 45 \text{ кг/м}^2$	<b>0,44</b>	1	<b>0,44</b>	1,3	<b>0,57</b>

$L_{p.ур}$

– довжина панелі ферми по верхньому поясу, для ферм з ухилом покрівлі 0.1 прольотом  $L = 30$ м довжина панелі по верхньому поясу ферми  $L_{p.ур}$  складає:

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		17

$$L_{p.up} = \frac{1}{5} \sqrt{\left(\frac{L}{2}\right)^2 + \left(0.1 * \frac{L}{2}\right)^2} = \frac{1}{5} \sqrt{\left(\frac{30}{2}\right)^2 + \left(0.1 * \frac{30}{2}\right)^2} = 3,015 \text{ м}$$

$$P_{g.SLS} = \gamma_{n.e} \psi_g g_e B L_{p.up} = 0.975 * 1 * 1.08 * 6 * 3.015 = 19,05 \text{ кН}$$

$$P_{g.ULS} = \gamma_{n.m} \psi_g g_m B L_{p.up} = 1.1 * 1 * 1.37 * 6 * 3.015 = 24,48 \text{ кН}$$

Технологічне навантаження прикладається у вигляді зосереджених сил до вузлів нижнього поясу ферми:

Приймаємо у 4 вузлах:

$$P_{q.SLS} = \gamma_{n.e} \psi_q p_e B \frac{L}{n_q} = 0.975 * 1 * 0,44 * 6 * \frac{30}{4} = 19,3 \text{ кН}$$

$$P_{q.ULS} = \gamma_{n.m} \psi_q p_m B \frac{L}{n_q} = 1.1 * 1 * 0,57 * 6 * \frac{30}{4} = 28,2 \text{ кН}$$

Навантаження від власної ваги 1 м<sup>2</sup> перекриття наведено в таблиці 2.2.

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							18
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Навантаження від власної ваги 1м<sup>2</sup> перекриття

Таблиця 2.2

Елементи перекриття	Характеристичне навантаження, кН/м <sup>2</sup>	Коефіцієнт надійності за експ. значенням навантаження, $\gamma_{fe}$	Експлуатаційне навантаження, кН/м <sup>2</sup>	Коефіцієнт над. за граничним значенням навантаження, $\gamma_{ft}$	Граничне розрахункове навантаження, кН/м <sup>2</sup>
<b>Постійне навантаження</b>					
Плитка керамічна (t = 10 мм, $\rho = 1900 \text{ кг/м}^3$ )	0,3	1	0,3	1,1	0,39
Стяжка ЦПР (t = 30 мм, $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$ )	0,36	1	0,36	1,3	0,47
З/б плита (t = 60 мм, $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$ )	1,5	1	1,5	1,1	1,65
Сталевий профільований настил Н57-750-0,7	0,57	1	0,57	1,05	0,6
<b>Разом</b>	<b>2,73</b>		<b>2,73</b>		<b>3,11</b>
<b>Тимчасове навантаження</b>					
Корисне навантаження 400 кг/м <sup>2</sup>	4,0	1	<b>4,0</b>	1,2	<b>4,8</b>
<b>Разом з</b> урахуванням коефіцієнтів сполучення навантажень та коефіцієнтів надійності за відповідальністю будівлі	6,73		6,56		7,4

Навантаження від стінового огороження приведені в таблиці 2.3.

Постійні навантаження від стінового огородження

Таблиця 2.3

Елементи стінового огородження	Характеристичне навантаження, кН/м <sup>2</sup>	Коефіцієнт надійності, $\gamma_{fm}$	Граничне розрахункове навантаження, кН/м <sup>2</sup>
2 профільованих листа НС44-1000-0,7	0,166	1,05	0,174
Мінераловатні плити (t=150 мм, $\rho = 200$ кг/м <sup>3</sup> )	0,12	1,3	0,156
<b>Разом</b>	<b>0,286</b>		<b>0,33</b>
Склопакети двокамерні	0,652	1,1	0,717
Ригелі	0,06	1,05	0,063
<b>Разом</b>	<b>0,71</b>		<b>0,78</b>

Так як площа склопакетів більша за площу сендвіч панелей, то лінійно-розподілене навантаження по колоні буде діяти від склопакетів:

$$q_e = g_e \cdot B = 0,71 \cdot 6 = 4,26 \text{ кН/м}$$

$$q_m = g_m \cdot B = 0,78 \cdot 6 = 4,68 \text{ кН/м}$$

### 2.1. Снігове навантаження

Граничне розрахункове значення снігового навантаження на горизонтальну проекцію покриття для м. Чернігів:

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

де  $\gamma_{fm} = 1,04$ ,

$S_0 = 1,72$  кПа,

$C = 1$ .

$$S_m = 1,04 * 1,72 * 1 = 1,79 \text{ кН/м}^2.$$

Експлуатаційне розрахункове значення снігового навантаження на горизонтальну проекцію покриття для м. Чернігів:

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

де  $\gamma_{fe} = 0.49$ ,

$S_0 = 1,72$  кПа,

$C = 1$ .

$$S_e = 0.49 * 1,72 * 1 = 0,84 \text{ кН/м}^2.$$

Граничне розрахункове рівномірно розподілене навантаження :

$$q_m = 1,79 * 6 = 10,74 \text{ кН.}$$

Експлуатаційне розрахункове рівномірно розподілене навантаження :

$$q_e = 0,84 * 6 = 5,04 \text{ кН.}$$

### 2.2. Вітрове навантаження

Характеристичне значення вітрового тиску для м. Чернігів  $W_0 = 0.41$  кН/м. Тип місцевості IV. Стінові панелі довжиною 6 м горизонтально закріплені на основних колонах та фахверкових стояках. Крок ферм та головних балок – 6 метрів. Схема розташування аеродинамічних коефіцієнтів приведена на рис. 2.2.

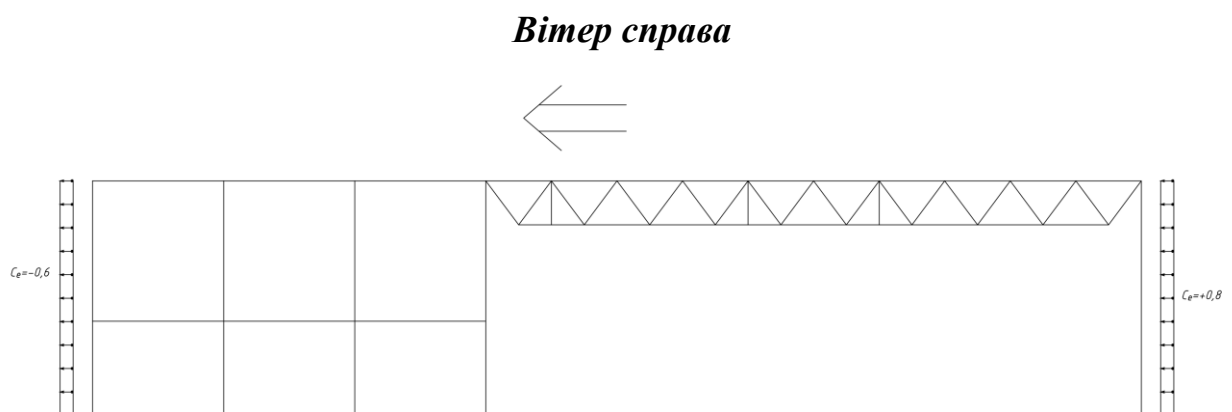


Рис. 2.2. Схема розташування аеродинамічних коефіцієнтів за ДБН В.1.2.-2:2006

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

Експлуатаційне навантаження:

Активне до 5 м

$$q_{w,a} = W_0 \cdot c_{e1} \cdot C_h \cdot \gamma_{fe} \cdot B \cdot \gamma_n = 0,41 \cdot 0,8 \cdot 0,6 \cdot 0,21 \cdot 6 \cdot 0,975 = 0,242 \text{ кН/м}$$

Активне на відмітці 10 м

$$q_{w,a} = W_0 \cdot c_{e1} \cdot C_h \cdot \gamma_{fe} \cdot B \cdot \gamma_n = 0,41 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 0,21 \cdot 6 \cdot 0,975 = 0,403 \text{ кН/м}$$

Активне на відмітці 10,7 м

$$q_{w,a} = W_0 \cdot c_{e1} \cdot C_h \cdot \gamma_{fe} \cdot B \cdot \gamma_n = 0,41 \cdot 0,8 \cdot 1,028 \cdot 0,21 \cdot 6 \cdot 0,975 = 0,414 \text{ кН/м}$$

Пасивне до 5 м

$$q_{w,a} = W_0 \cdot c_{e3} \cdot C_h \cdot \gamma_{fe} \cdot B \cdot \gamma_n = 0,41 \cdot 0,6 \cdot 0,6 \cdot 0,21 \cdot 6 \cdot 0,975 = 0,181 \text{ кН/м}$$

Пасивне на відмітці 10 м

$$q_{w,a} = W_0 \cdot c_{e3} \cdot C_h \cdot \gamma_{fe} \cdot B \cdot \gamma_n = 0,41 \cdot 0,6 \cdot 1,0 \cdot 0,21 \cdot 6 \cdot 0,975 = 0,302 \text{ кН/м}$$

Пасивне на відмітці 10,7 м

$$q_{w,a} = W_0 \cdot c_{e3} \cdot C_h \cdot \gamma_{fe} \cdot B \cdot \gamma_n = 0,41 \cdot 0,6 \cdot 1,028 \cdot 0,21 \cdot 6 \cdot 0,975 = 0,311 \text{ кН/м}$$

Схема експлуатаційного розрахункового вітрового навантаження приведена на рис. 2.3.

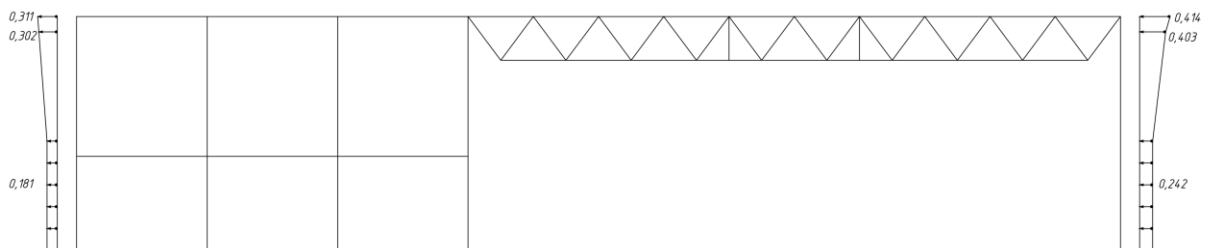


Рис. 2.3. Експлуатаційне розрахункове вітрове навантаження

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		22

Граничне навантаження:

Активне до 5 м

$$q_{w,a} = W_0 \cdot c_{e1} \cdot C_h \cdot \gamma_{fm} \cdot B \cdot \gamma_n = 0,41 \cdot 0,8 \cdot 0,6 \cdot 1,035 \cdot 6 \cdot 0,975 = 1,192 \text{ кН/м}$$

Активне на відмітці 10 м

$$q_{w,a} = W_0 \cdot c_{e1} \cdot C_h \cdot \gamma_{fm} \cdot B \cdot \gamma_n = 0,41 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,035 \cdot 6 \cdot 0,975 = 1,986 \text{ кН/м}$$

Активне на відмітці 10,7 м

$$q_{w,a} = W_0 \cdot c_{e1} \cdot C_h \cdot \gamma_{fm} \cdot B \cdot \gamma_n = 0,41 \cdot 0,8 \cdot 1,028 \cdot 1,035 \cdot 6 \cdot 0,975 = 2,042 \text{ кН/м}$$

Пасивне до 5 м

$$q_{w,a} = W_0 \cdot c_{e3} \cdot C_h \cdot \gamma_{fm} \cdot B \cdot \gamma_n = 0,41 \cdot 0,6 \cdot 0,6 \cdot 1,035 \cdot 6 \cdot 0,975 = 0,894 \text{ кН/м}$$

Пасивне на відмітці 10 м

$$q_{w,a} = W_0 \cdot c_{e3} \cdot C_h \cdot \gamma_{fm} \cdot B \cdot \gamma_n = 0,41 \cdot 0,6 \cdot 1,0 \cdot 1,035 \cdot 6 \cdot 0,975 = 1,489 \text{ кН/м}$$

Пасивне на відмітці 10,7 м

$$q_{w,a} = W_0 \cdot c_{e3} \cdot C_h \cdot \gamma_{fm} \cdot B \cdot \gamma_n = 0,41 \cdot 0,6 \cdot 1,028 \cdot 1,035 \cdot 6 \cdot 0,975 = 1,531 \text{ кН/м}$$

Схема граничного розрахункового вітрового навантаження приведена на рис. 2.4.

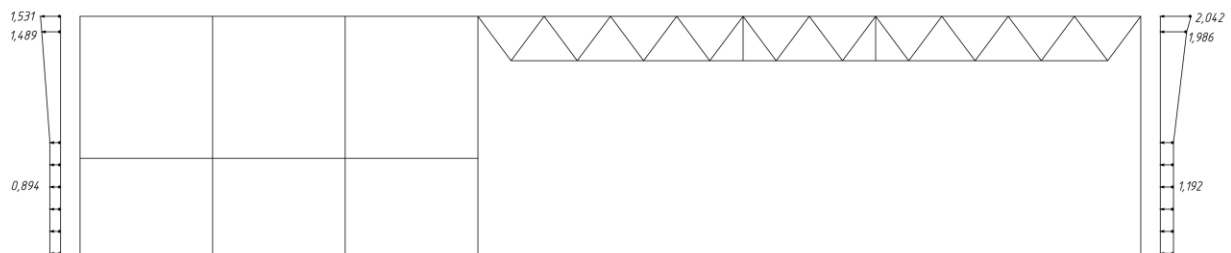


Рис. 2.4. Граничне розрахункове вітрове навантаження

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		23



Рис. 2.6. Постійне навантаження від покрівлі

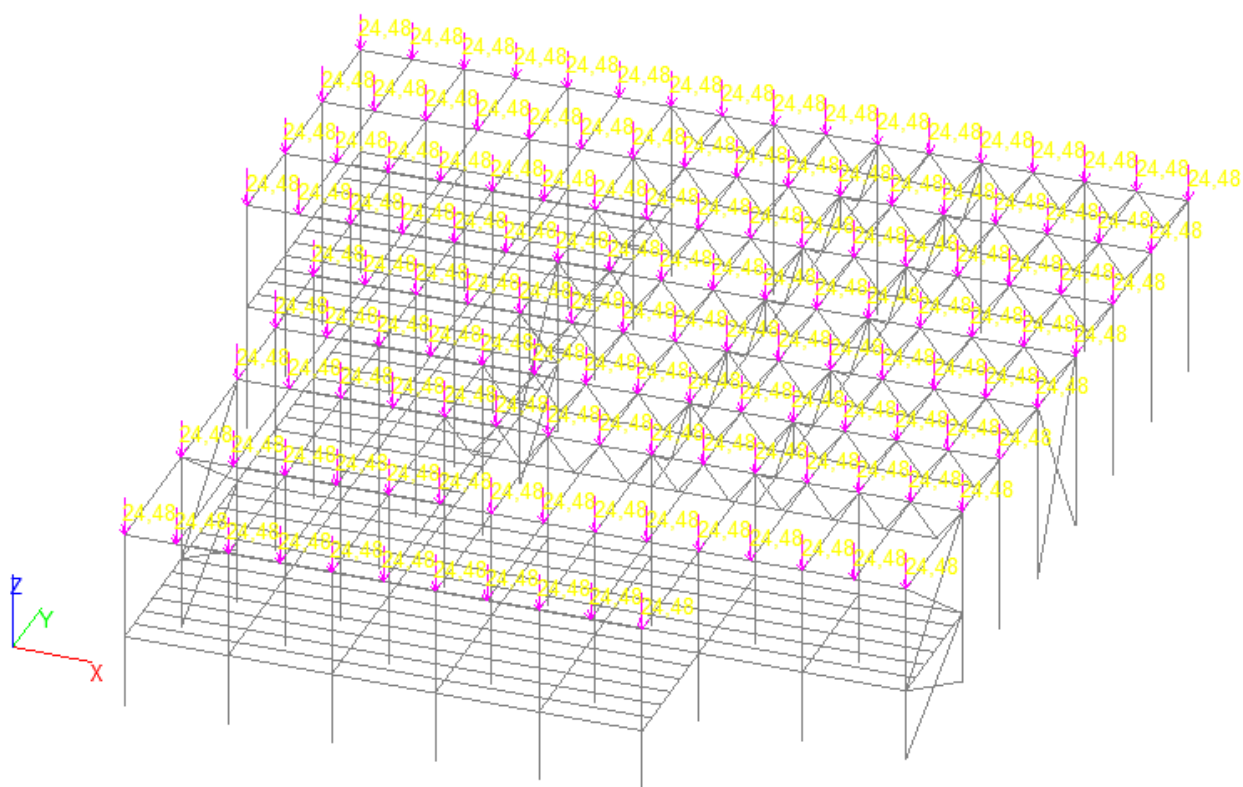


Рис. 2.7. Постійне навантаження від перекриття

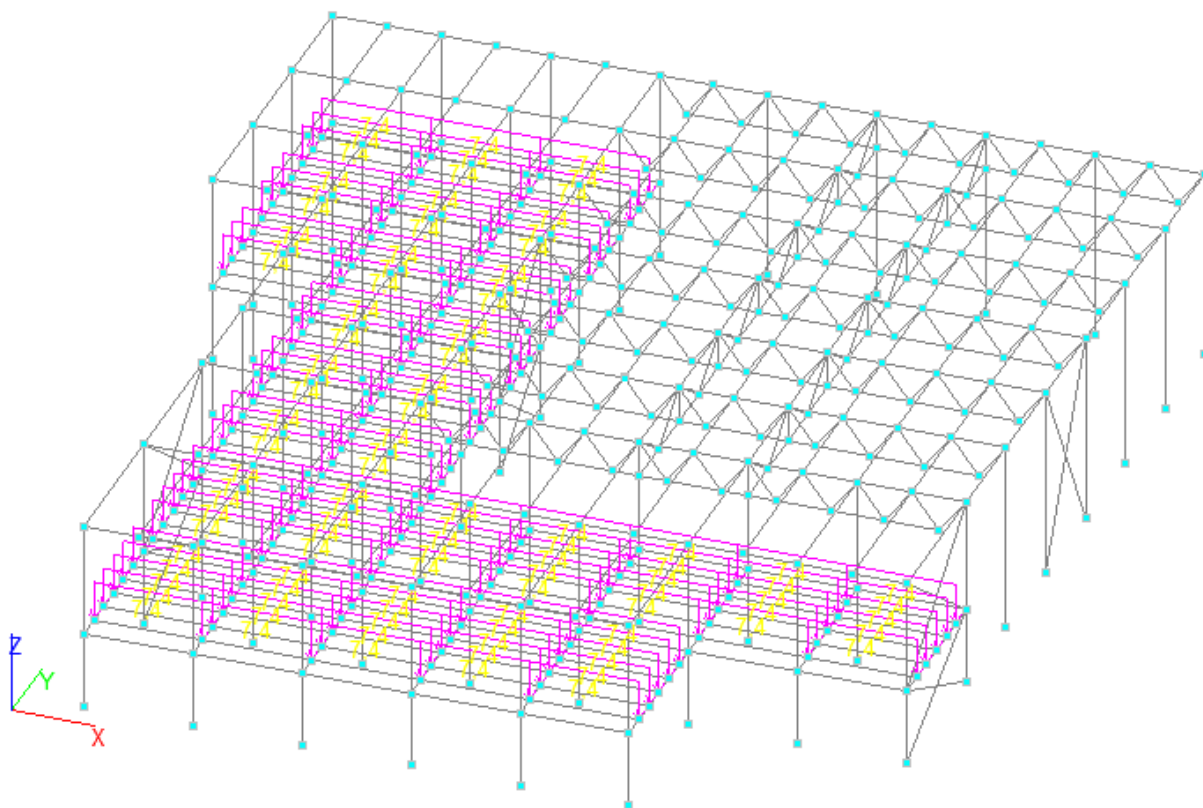


Рис. 2.8. Технологічне навантаження

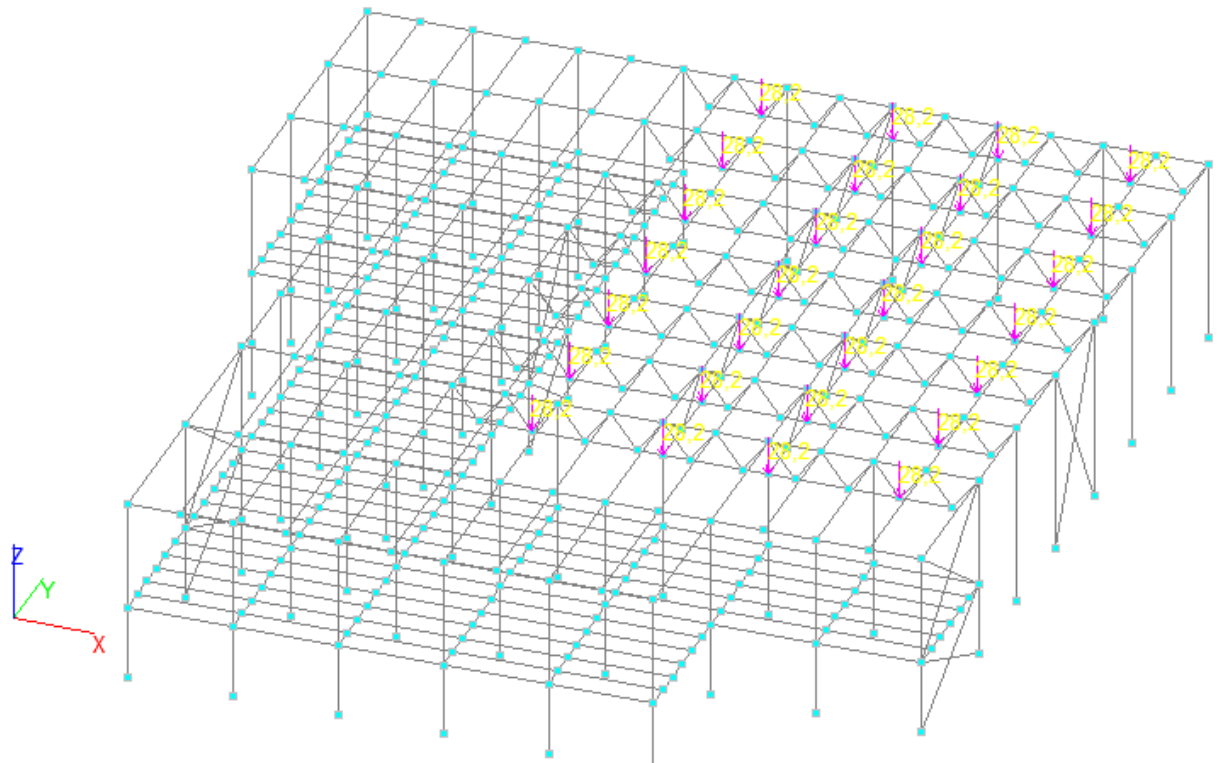


Рис. 2.9. Стінове огороження

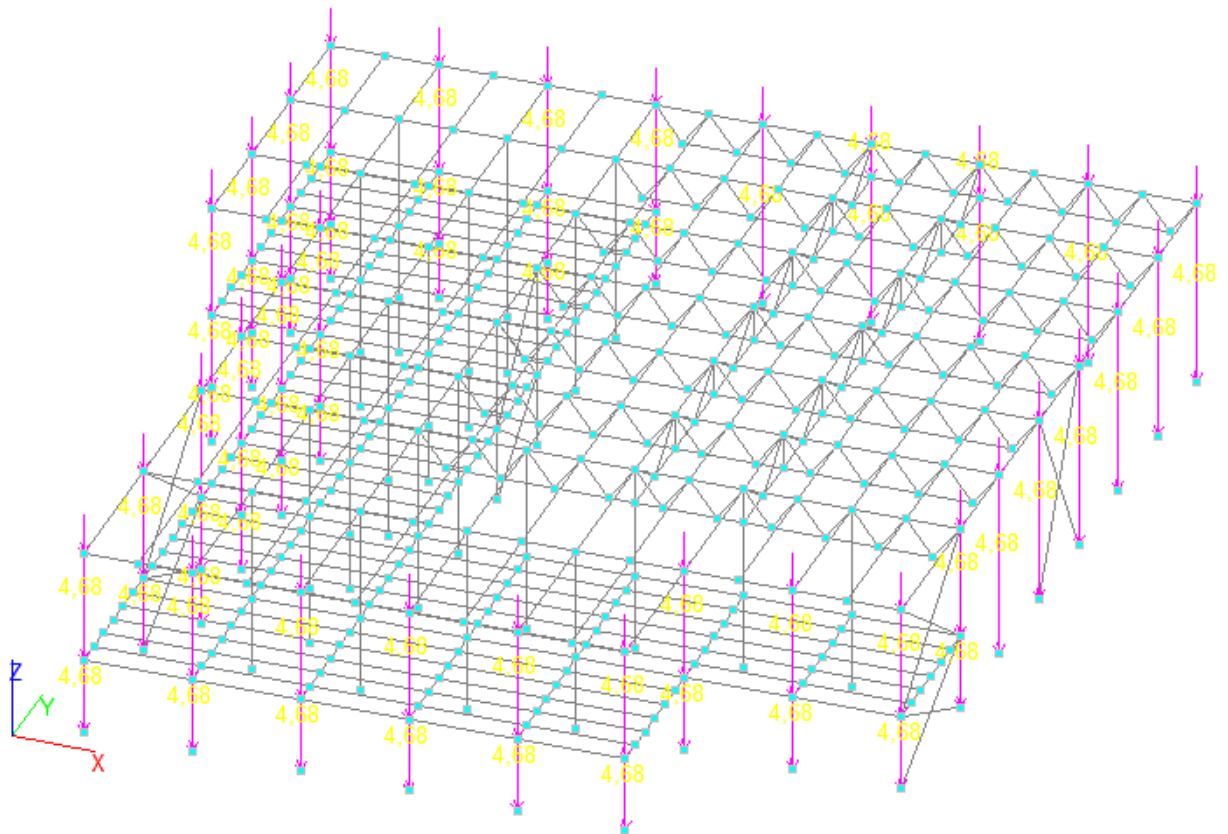


Рис. 2.10. Снігове навантаження

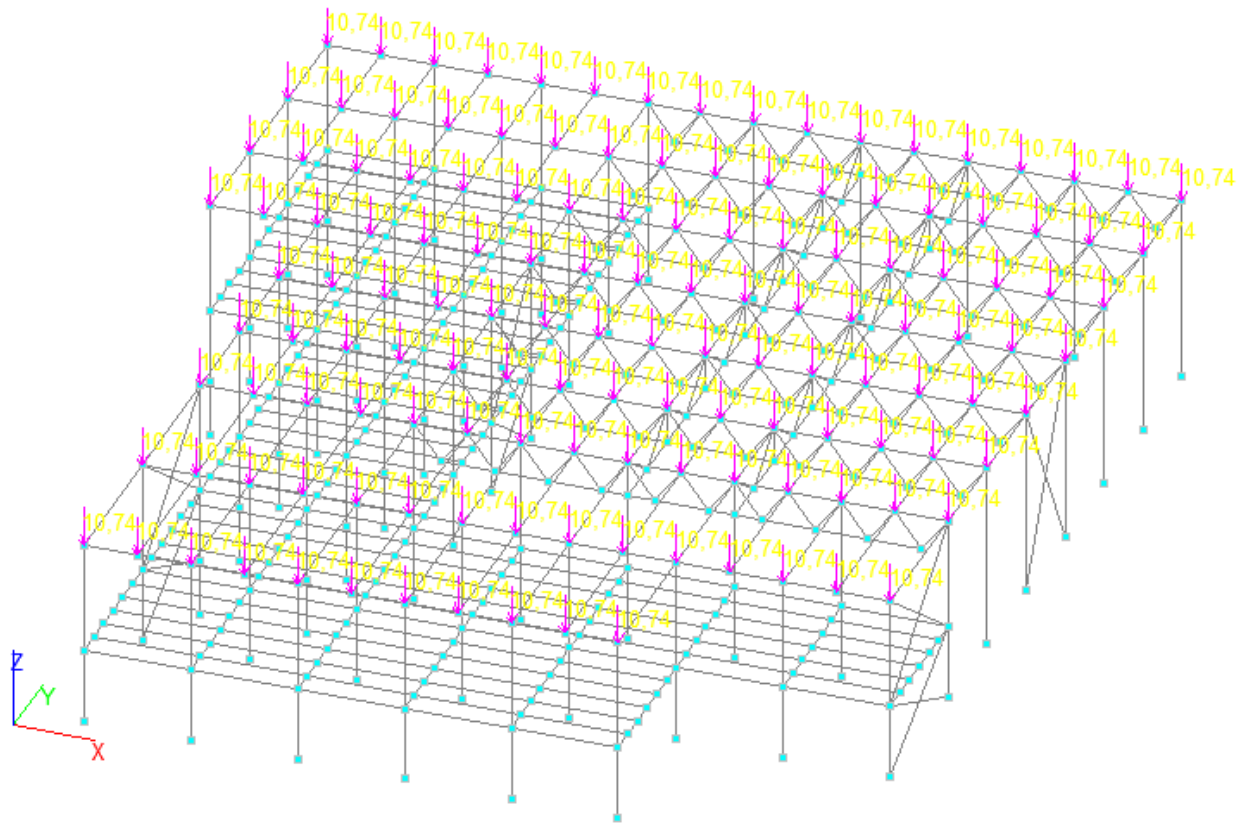
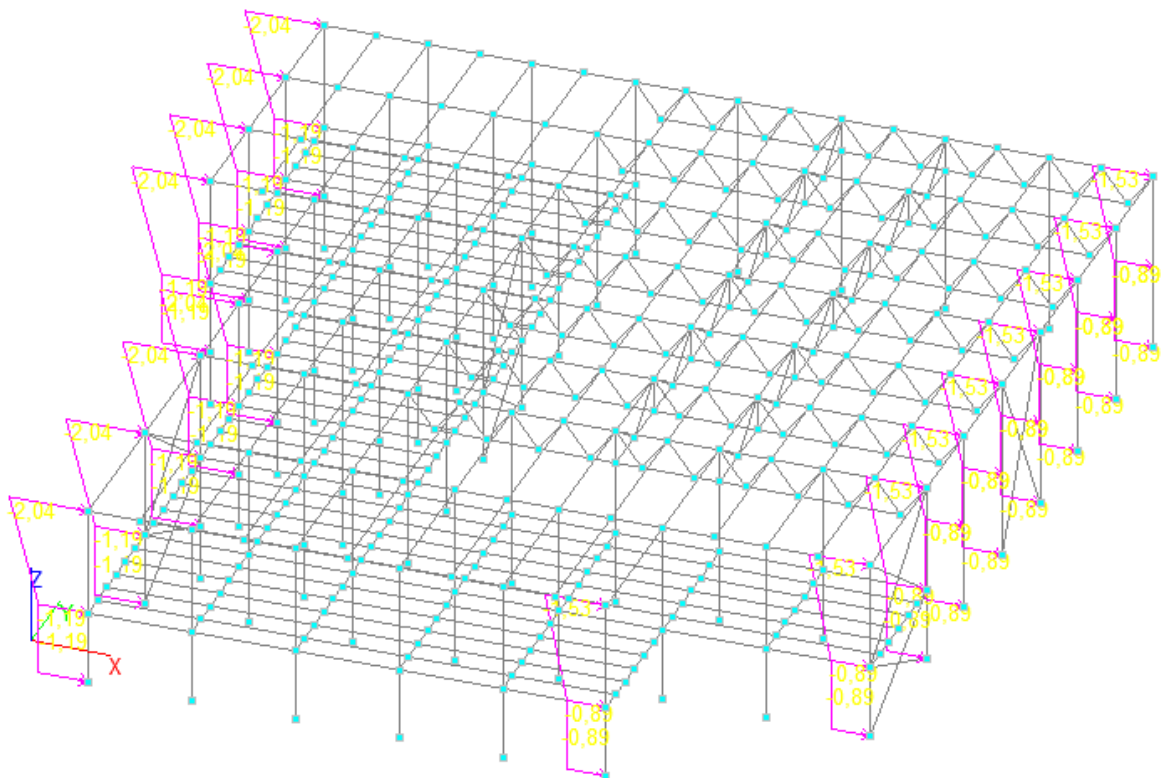
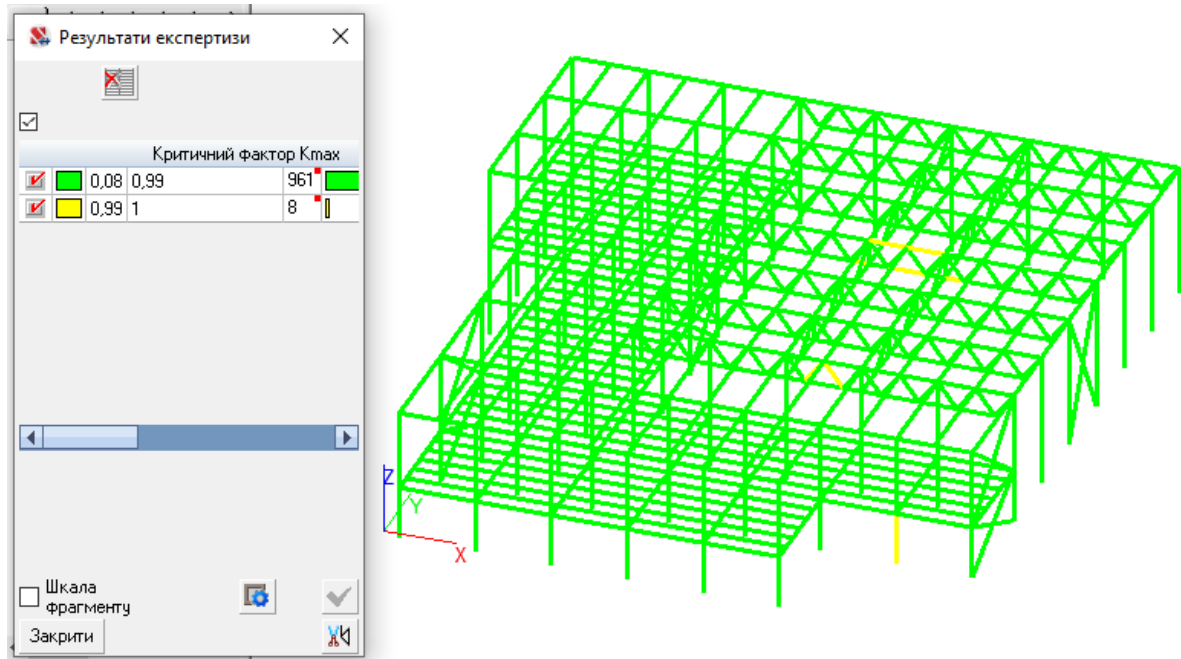


Рис. 2.11. Вітрове навантаження



## 2. Виконуємо підбір перерізів елементів будівлі



**Рис. 2.12. Перевірка міцності каркасу  
Конструктивна група Колони першого поверху. Елемент № 33**

**а**

Була виконана заміна жорсткостей користувачем.

**Тип елемента:** Стійка

**Сталь:** С355

Довжина елемента 4,3 м

Гранична гнучкість для стиснених елементів:  $180 - 60\alpha$

Гранична гнучкість для розтягнутих елементів: 400

Коефіцієнт умов роботи 1

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

Коефіцієнт надійності за відповідальністю 1

Коефіцієнт надійності за відповідальністю (аварійний стан) 1

Непружна робота перерізу не допускається

Коефіцієнт розрахункової довжини в площині  $X_1OZ_1$  1

Коефіцієнт розрахункової довжини в площині  $X_1OY_1$  1

Відстань між точками розкріплення із площини згину:

коефіцієнт до геометричної довжини = 1

Переріз зображено на рис. 2.13.

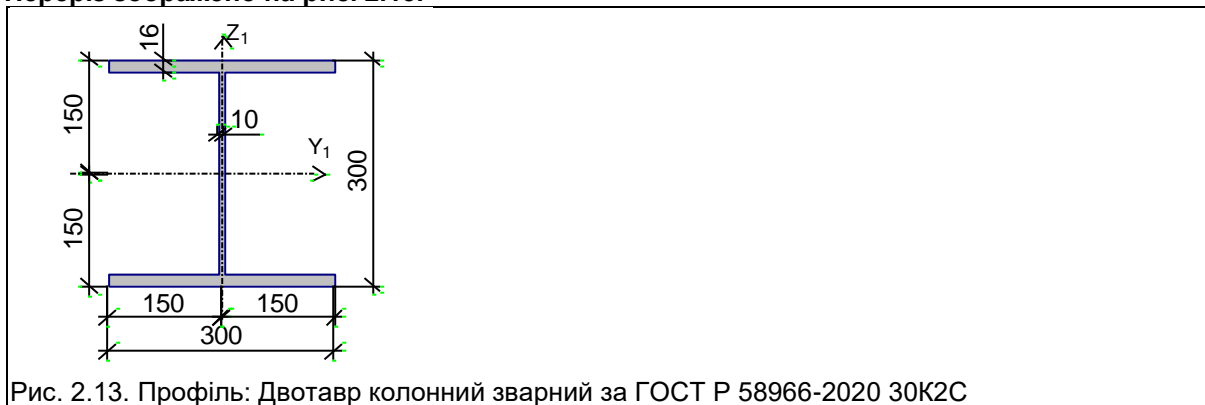


Рис. 2.13. Профіль: Двотавр колонний зварний за ГОСТ Р 58966-2020 30К2С

Результати розрахунку	Перевірка	Коефіцієнт використання	Комбінація
п. 9.2.1	Міцність при дії згинального моменту $M_y$	0,02	C1
п. 9.2.1	Міцність при дії згинального моменту $M_z$	0,14	C1
п. 9.2.1	Міцність при дії поперечної сили $Q_y$	0,01	C1
п. 9.2.1	Міцність при дії поперечної сили $Q_z$	$4,46 \cdot 10^{-003}$	C1
п. 10.1.1	Міцність при сумісній дії поздовжньої сили та згинальних моментів без врахування пластики	0,26	C1
пп. 8.1.3, 8.2.2, 8.2.5	Стійкість при стискові у площині XOY (XOU)	0,12	C1
пп. 8.1.3, 8.2.2, 8.2.5	Стійкість при стискові у площині XOZ (XOV)	0,11	C1
пп. 10.2.2, 10.2.10	Стійкість у площині дії моменту $M_y$ при позацентровому стискові	0,13	C1
пп. 10.2.9, 10.2.10	Стійкість при стискові зі згином у двох площинах	0,21	C1
пп. 10.2.4, 10.2.5, 10.2.8	Стійкість із площини дії моменту $M_y$ при позацентровому стискові	0,13	C1
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині XOY	0,37	C1
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині XOZ	0,22	C1
пп. 8.3.2, 9.5.1-9.5.8, 10.4.2, 10.4.5	Гранична гнучкість стінки з умови місцевої стійкості	0,35	C1
пп. 8.3.7, 9.5.14, 10.4.6, 10.4.7	Гранична гнучкість звису полиці (поясного листа) з умови місцевої стійкості	0,61	C1

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

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

### Конструктивна група Колони другого поверху. Елемент № 133

Була виконана заміна жорсткостей користувачем.

**Тип елемента:** Стійка

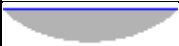
**Сталь:** С325

Довжина елемента 6,4 м

Гранична гнучкість для стиснених елементів:  $180 - 60\alpha$

Гранична гнучкість для розтягнутих елементів: 400

Коефіцієнт умов роботи 1

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

Коефіцієнт надійності за відповідальністю 1

Коефіцієнт надійності за відповідальністю (аварійний стан) 1

Непружна робота перерізу не допускається

Коефіцієнт розрахункової довжини в площині  $X_1OZ_1$  1

Коефіцієнт розрахункової довжини в площині  $X_1OY_1$  1

Відстань між точками розкріплення із площини згину:

коефіцієнт до геометричної довжини = 1

**Переріз зображено на рис. 2.14.**



Рис. 2.14. Профіль: Двотавр колонний зварний за ГОСТ Р 58966-2020 30К2С

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> <b>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</b>	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		30

Результати розрахунку	Перевірка	Коефіцієнт використання	Комбінація
п. 9.2.1	Міцність при дії згинального моменту $M_y$	0,05	C1
п. 9.2.1	Міцність при дії згинального моменту $M_z$	0,2	C1
п. 9.2.1	Міцність при дії поперечної сили $Q_y$	0,01	C1
п. 9.2.1	Міцність при дії поперечної сили $Q_z$	0,02	C1
п. 10.1.1	Міцність при сумісній дії поздовжньої сили та згинальних моментів без врахування пластики	0,24	C1
пп. 8.1.3, 8.2.2, 8.2.5	Стійкість при стисковій у площині XOY (XOU)	0,05	C1
пп. 8.1.3, 8.2.2, 8.2.5	Стійкість при стисковій у площині XOZ (XOV)	0,04	C1
пп. 10.2.2, 10.2.10	Стійкість у площині дії моменту $M_y$ при позадцентровому стисковій	0,06	C1
пп. 10.2.9, 10.2.10	Стійкість при стисковій зі згином у двох площинах	0,21	C1
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині XOY	0,56	C1
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині XOZ	0,33	C1
пп. 8.3.2, 9.5.1-9.5.8, 10.4.2, 10.4.5	Гранична гнучкість стінки з умови місцевої стійкості	0,15	C1
пп. 8.3.7, 9.5.14, 10.4.6, 10.4.7	Гранична гнучкість звису полиці (поясного листа) з умови місцевої стійкості	0,52	C1

**Коефіцієнт використання 0,56 - Гранична гнучкість у площині XOY**

**Колони першого поверху які сприймають навантаження від ферм покриття.**

**Конструктивна група**

**Елемент № 172**

Була виконана заміна жорсткостей користувачем.

**Тип елемента:** Стійка

**Сталь:** С325


Довжина елемента 10,7 м

Гранична гнучкість для стиснених елементів:  $180 - 60\alpha$

Гранична гнучкість для розтягнутих елементів: 400

Коефіцієнт умов роботи 1

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

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

Коефіцієнт надійності за відповідальністю 1  
Коефіцієнт надійності за відповідальністю (аварійний стан) 1

Непружна робота перерізу не допускається  
Коефіцієнт розрахункової довжини в площині  $X_1OZ_1$  1  
Коефіцієнт розрахункової довжини в площині  $X_1OY_1$  1  
Відстань між точками розкріплення із площини згину:  
коефіцієнт до геометричної довжини = 1

Переріз зображено на рис. 2.15.



Рис. 2.15. Профіль: Двотавр колонний за ГОСТ Р 57837-2017 35К1.5

Результати розрахунку	Перевірка	Коефіцієнт використання	Комбінація
п. 9.2.1	Міцність при дії згинального моменту $M_y$	0,21	C1
п. 9.2.1	Міцність при дії згинального моменту $M_z$	$3,96 \cdot 10^{-003}$	C1
п. 9.2.1	Міцність при дії поперечної сили $Q_y$	$8,55 \cdot 10^{-005}$	C1
п. 9.2.1	Міцність при дії поперечної сили $Q_z$	0,02	C1
п. 10.1.1	Міцність при сумісній дії поздовжньої сили та згинальних моментів без врахування пластики	0,28	C1
пп. 8.1.3, 8.2.2, 8.2.5	Стійкість при стискові у площині XOY (XOU)	0,19	C1
пп. 8.1.3, 8.2.2, 8.2.5	Стійкість при стискові у площині XOZ (XOV)	0,09	C1
пп. 10.2.2, 10.2.10	Стійкість у площині дії моменту $M_y$ при позацентровому стискові	0,31	C1
пп. 10.2.9, 10.2.10	Стійкість при стискові зі згином у двох площинах	0,24	C1
пп. 10.2.4, 10.2.5, 10.2.8	Стійкість із площини дії моменту $M_y$ при позацентровому стискові	0,43	C1
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині XOY	0,81	C1
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині XOZ	0,47	C1
пп. 8.3.2, 9.5.1-9.5.8, 10.4.2, 10.4.5	Гранична гнучкість стінки з умови місцевої стійкості	0,23	C1
пп. 8.3.7, 9.5.14, 10.4.6, 10.4.7	Гранична гнучкість звису полиці (поясного листа) з умови місцевої стійкості	0,45	C1

**Коефіцієнт використання 0,81 - Гранична гнучкість у площині XOY**

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> <b>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</b>	Лист
							33
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

## Конструктивна група Фахверкові колони. Елемент № 179

Була виконана заміна жорсткостей користувачем.

**Тип елемента:** Стійка

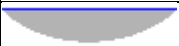
**Сталь:** С345

Довжина елемента 10,7 м

Гранична гнучкість для стиснених елементів:  $180 - 60\alpha$

Гранична гнучкість для розтягнутих елементів: 400

Коефіцієнт умов роботи 1

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

Коефіцієнт надійності за відповідальністю 1

Коефіцієнт надійності за відповідальністю (аварійний стан) 1

Непружна робота перерізу не допускається

Коефіцієнт розрахункової довжини в площині  $X_1OZ_1$  1

Коефіцієнт розрахункової довжини в площині  $X_1OY_1$  1

Відстань між точками розкріплення із площини згину:

коефіцієнт до геометричної довжини = 1

**Переріз зображено на рис. 2.16.**

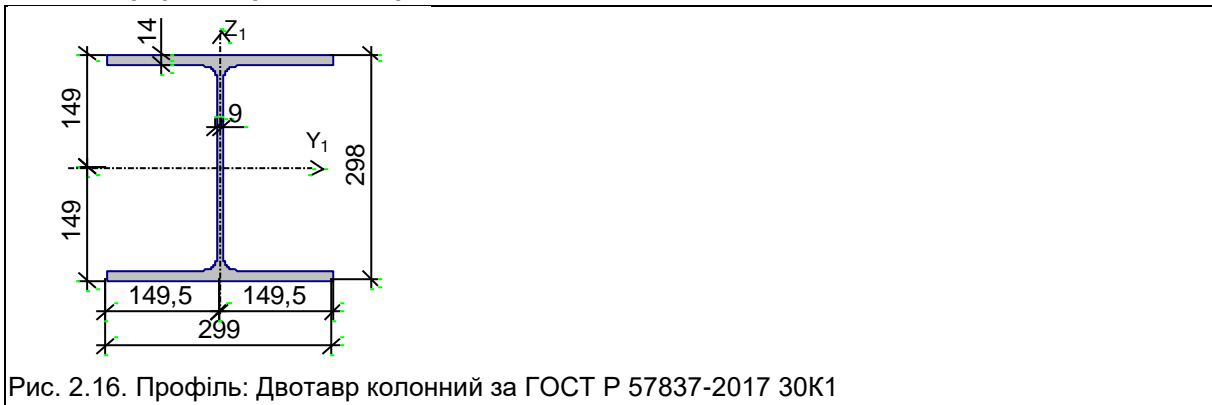


Рис. 2.16. Профіль: Двотавр колонний за ГОСТ Р 57837-2017 30К1

Результати розрахунку	Перевірка	Коефіцієнт використання	Комбінація
п. 9.2.1	Міцність при дії згинального моменту $M_y$	$1,75 \cdot 10^{-003}$	C1
п. 9.2.1	Міцність при дії згинального моменту $M_z$	0,19	C1
п. 9.2.1	Міцність при дії поперечної сили $Q_y$	$3,23 \cdot 10^{-003}$	C1
п. 9.2.1	Міцність при дії поперечної сили $Q_z$	$2,32 \cdot 10^{-004}$	C1
п. 10.1.1	Міцність при сумісній дії поздовжньої сили та згинальних моментів без врахування пластики	0,24	C1
пп. 8.1.3, 8.2.2, 8.2.5	Стійкість при стискові у площині XOY (XOU)	0,27	C1
пп. 8.1.3, 8.2.2, 8.2.5	Стійкість при стискові у площині XOZ (XOV)	0,11	C1
пп. 10.2.2, 10.2.10	Стійкість у площині дії моменту $M_y$ при позacentровому стискові	0,11	C1
пп. 10.2.9, 10.2.10	Стійкість при стискові зі згином у двох площинах	0,35	C1
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині XOY	0,95	C1
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині XOZ	0,55	C1
пп. 8.3.2, 9.5.1-9.5.8, 10.4.2, 10.4.5	Гранична гнучкість стінки з умови місцевої стійкості	0,15	C1
пп. 8.3.7, 9.5.14, 10.4.6, 10.4.7	Гранична гнучкість звису полиці (поясного листа) з умови місцевої стійкості	0,47	C1

**Коефіцієнт використання 0,95 - Гранична гнучкість у площині XOY**


### Конструктивна група Головні балки перекриття. Елемент № 83

Була виконана заміна жорсткостей користувачем.

**Тип елемента:** Балка

**Сталь:** C245

Довжина елемента 6 м

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

Коефіцієнт надійності за відповідальністю 1  
 Коефіцієнт надійності за відповідальністю (аварійний стан) 1

Непружна робота перерізу не допускається  
 Відстань між точками розкріплення із площини згину:  
 коефіцієнт до геометричної довжини = 1

**Переріз зображено на рис. 2.17.**

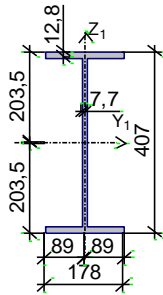


Рис. 2.17. Профіль: Двотавр додатковий балковий за ГОСТ Р 57837-2017 зміна №1 40ДБ4

Результати розрахунку	Перевірка	Коефіцієнт використання	Комбінація
п. 9.2.1	Міцність при дії поперечної сили	0,01	C1
п. 9.2.1	Міцність при дії згинального моменту	0,02	C1
п. 9.4.1	Стійкість плоскої форми згину при дії моменту	0,03	C1
п. 9.2.1	Міцність за зведеними напруженнями при одночасній дії згинального моменту та поперечної сили	0,01	C1
пп. 8.3.2, 9.5.1-9.5.8, 10.4.2, 10.4.5	Гранична гнучкість стінки з умови місцевої стійкості	0,46	C1
пп. 8.3.7, 9.5.14, 10.4.6, 10.4.7	Гранична гнучкість звису полиці (поясного листа) з умови місцевої стійкості	0,05	C1

**Коефіцієнт використання 0,46 - Гранична гнучкість стінки з умови місцевої стійкості**

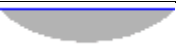
## Конструктивна група Другорядні балки перекриття. Елемент № 275

Була виконана заміна жорсткостей користувачем.

**Тип елемента:** Балка

**Сталь:** С235

Довжина елемента 6 м

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

Коефіцієнт надійності за відповідальністю 1

Коефіцієнт надійності за відповідальністю (аварійний стан) 1

Непружна робота перерізу не допускається

Відстань між точками розкріплення із площини згину:

коефіцієнт до геометричної довжини = 1

**Переріз зображено на рис. 2.18.**

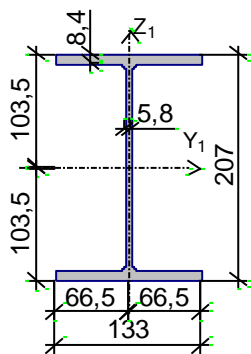


Рис. 2.18. Профіль: Двотавр додатковий балковий за ГОСТ Р 57837-2017 зміна №1 20ДБ1

Результати розрахунку	Перевірка	Коефіцієнт використання	Комбінація
п. 9.2.1	Міцність при дії поперечної сили	0,19	C1
п. 9.2.1	Міцність при дії згинального моменту	0,48	C1
п. 9.4.1	Стійкість плоскої форми згину при дії моменту	0,72	C1
п. 9.2.1	Міцність за зведеними напруженнями при одночасній дії згинального моменту та поперечної сили	0,38	C1
пп. 8.3.2, 9.5.1-9.5.8, 10.4.2, 10.4.5	Гранична гнучкість стінки з умови місцевої стійкості	0,29	C1
пп. 8.3.7, 9.5.14, 10.4.6, 10.4.7	Гранична гнучкість звису полиці (поясного листа) з умови місцевої стійкості	0,31	C1

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							37
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Коефіцієнт використання 0,72 - Стійкість плоскої форми згину при дії моменту

**Конструктивна група Хрестові зв'язки. Елемент № 189**

Була виконана заміна жорсткостей користувачем.

**Тип елемента:** Елемент загального виду


**Сталь:** С235

Довжина елемента 12,27 м

Гранична гнучкість для стиснених елементів:  $210 - 60\alpha$

Гранична гнучкість для розтягнутих елементів: 300

Коефіцієнт умов роботи 1

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

Коефіцієнт надійності за відповідальністю 1

Коефіцієнт надійності за відповідальністю (аварійний стан) 1

Непружна робота перерізу не допускається

Коефіцієнт розрахункової довжини в площині  $X_1OZ_1$  1

Коефіцієнт розрахункової довжини в площині  $X_1OY_1$  1

Відстань між точками розкріплення із площини згину:

коефіцієнт до геометричної довжини = 1

**Переріз зображено на рис. 2.19.**

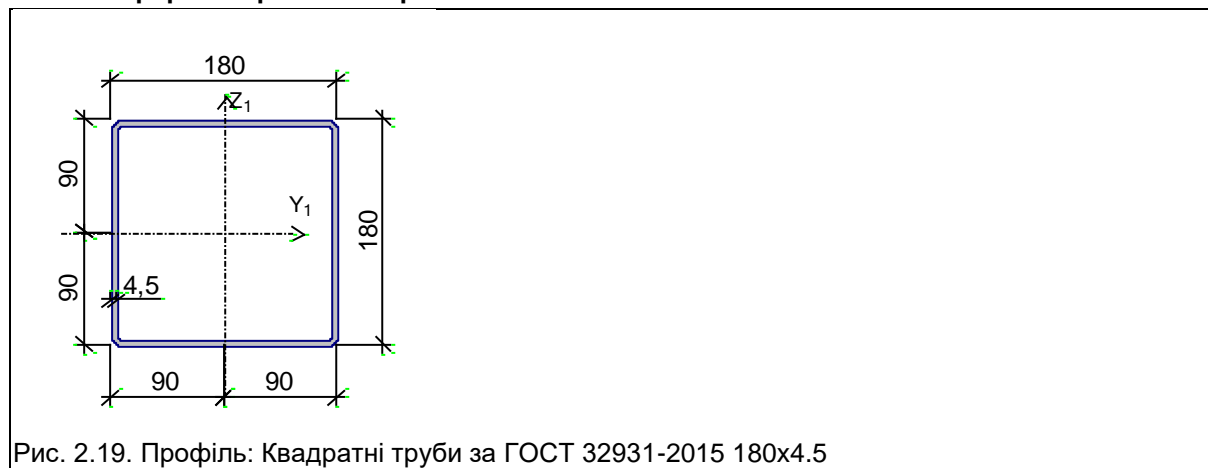


Рис. 2.19. Профіль: Квадратні труби за ГОСТ 32931-2015 180x4.5

Результати розрахунку	Перевірка	Коефіцієнт використання	Комбінація
п. 9.2.1	Міцність при дії згинального моменту $M_y$	0,02	C1
п. 9.2.1	Міцність при дії згинального моменту $M_z$	$2,97 \cdot 10^{-003}$	C1
п. 9.2.1	Міцність при дії поперечної сили $Q_y$	$3,67 \cdot 10^{-005}$	C1
п. 9.2.1	Міцність при дії поперечної сили $Q_z$	$2,38 \cdot 10^{-003}$	C1
п. 10.1.1	Міцність при сумісній дії поздовжньої сили та згинальних моментів без врахування пластики	0,04	C1
пп. 8.1.3, 8.2.2, 8.2.5	Стійкість при стисковій у площині XOY (XOU)	0,05	C1
пп. 8.1.3, 8.2.2, 8.2.5	Стійкість при стисковій у площині XOZ (XOV)	0,05	C1
пп. 10.2.9, 10.2.10	Стійкість при стисковій зі згином у двох площинах	0,07	C1
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині XOY	0,96	C1
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині XOZ	0,96	C1
пп. 8.3.2, 9.5.1-9.5.8, 10.4.2, 10.4.5	Гранична гнучкість стінки з умови місцевої стійкості	0,39	C1
пп. 8.3.7, 9.5.14, 10.4.6, 10.4.7	Гранична гнучкість звису полиці (поясного листа) з умови місцевої стійкості	0,61	C1

**Коефіцієнт використання 0,96 - Гранична гнучкість у площині XOY**


### Конструктивна група Прогони покриття . Елемент № 556

Була виконана заміна жорсткостей користувачем.

**Тип елемента:** Балка

**Сталь:** С255

Довжина елемента 6 м

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

Коефіцієнт надійності за відповідальністю 1

Коефіцієнт надійності за відповідальністю (аварійний стан) 1

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							39
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

### Додаткові коефіцієнти умов роботи

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

Непружна робота перерізу не допускається  
 Відстань між точками розкріплення із площини згину:  
 коефіцієнт до геометричної довжини = 1

Переріз зображено на рис. 2.20.

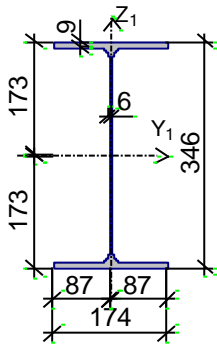


Рис. 2.20. Профіль: Двотавр балковий нормальний за ГОСТ Р 57837-2017 35Б1

Результати розрахунку	Перевірка	Коефіцієнт використання	Комбінація
п. 9.2.1	Міцність при дії поперечної сили	$2, \cdot 10^{-003}$	C1
п. 9.2.1	Міцність при дії згинального моменту	$3,46 \cdot 10^{-003}$	C1
п. 9.4.1	Стійкість плоскої форми згину при дії моменту	0,01	C1
п. 9.2.1	Міцність за зведеними напруженнями при одночасній дії згинального моменту та поперечної сили	$2,95 \cdot 10^{-003}$	C1
пп. 8.3.2, 9.5.1-9.5.8, 10.4.2, 10.4.5	Гранична гнучкість стінки з умови місцевої стійкості	0,5	C1
пп. 8.3.7, 9.5.14, 10.4.6, 10.4.7	Гранична гнучкість звису полиці (поясного листа) з умови місцевої стійкості	0,03	C1

**Коефіцієнт використання 0,5 - Гранична гнучкість стінки з умови місцевої стійкості**

## ***ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ***

**Консультант Ращенко А. М. / \_\_\_\_\_ /**

**Здобувач Омеляненко А. А. / \_\_\_\_\_ /**

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							41
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

## 1. Вихідні дані

### 1.1. Вступ

Попередні інженерно-геологічні вишукування на площадці будівництва виконані в квітні місяці 2009 року. Майданчик будівництва знаходиться в східній частині м. Чернігів на узбіччі вулиці Кільцева.

### 1.2. Фізико-географічні умови

В геоморфологічному відношенні площадка розташована на Чернігівського-Городнянській моренно-зандровій рівнині. Рельєф площадки полого-рівнинний. Абсолютні позначки території знаходяться у межах 142,5 - 144,2 м. Клімат помірний, вологий, характерне переважання переносу атлантичних повітряних мас. Середня січнева температура  $-6^{\circ}$  -  $7^{\circ}\text{C}$ . Сніговий покрив – 30-40 см. Глибини промерзання ґрунту – до 1,5 м при середній 1,0 м. Влітку середня температура повітря біля  $+19^{\circ}\text{C}$ , максимальна –  $+30^{\circ}\text{C}$  -  $+35^{\circ}\text{C}$ . Річні суми опадів складають 550-600 мм/рік. Біля 70 % всіх опадів випадає в теплий період. Випарювання з поверхні землі – 450-550 мм/рік.

### 1.3. Фізико-механічні властивості ґрунтів

На період вишукувань у межах ґрунтового масиву піщані ґрунти знаходились переважно у маловологому та вологому стані, а суглинки та супіски були переважно водонасичені та близькому до водонасиченого станах. Геологічний розріз представлений на рис. 3.1. Показники значень фізичних та механічних характеристик ґрунтів приведені в табл. 3.1.

### 1.4. Гідрогеологічні умови.

Ґрунтові води зустрінуті на відмітці 3,3 м, належать до гідрокарбонатно-кальцієвого типу, прісні, слаболужні. По відношенню до бетону всіх марок – неагресивні. У весняний період на контакті лесових суглинків та пісків можливе виникнення «верховодки».

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		42

### *1.5. Сучасні геологічні та інженерно-геологічні процеси та явища і їх прогноз*

Площадка забудови характеризується наявністю лесових просідних ґрунтів що залягають до глибини 1,7 м. По просідності від замочування площадка відноситься до I типу ґрунтових умов. Всі інші горизонти лесових порід знаходяться у зоні підтоплення, часто мають текучу та текучопластичну консистенцію, що відображається у їх низьких показниках міцності та деформації. Всі інженерно-геологічні процеси на площадці пов'язані дією ґрунтових та поверхневих вод. Забудова території та асфальтне покриття значно змінює балансові елементи існування ґрунтових вод за рахунок різкого зменшення випаровування, яке досить близьке в регіоні до кількості опадів. Все це, при відсутності додаткових заходів по відводі поверхневих вод за межі площадки приведе до підвищення інтенсивності геологічних процесів. А також і підвищення рівнів ґрунтових вод.

### *1.6. Висновки та рекомендації*

У відповідності з класифікацією ДБН А 2.1-1-2008 виконана оцінка категорії складності інженерно-геологічних умов ділянки вишукувань:

- за геоморфологічними факторами до I категорії складності;
- за геологічною будовою до III категорії складності,
- за гідрогеологічними умовами до I категорії складності;
- за наявністю фізико-геологічних процесів до II категорії складності;
- за наявністю специфічних ґрунтів до II категорії складності.

В цілому ділянка робіт відноситься до II категорії по складності інженерно-геологічних умов.

За результатами виконаних робіт товща ґрунтів, основи будівель, що будуть проектуватись є неоднорідною, в її межах виділено 12 інженерно-геологічних елементів ІГЕ.

Також необхідно виконати надійну ізоляцію водонесучих комунікацій та передбачити облаштування відводу атмосферних опадів з даху будівель, тротуарів, заасфальтованих площадок за межі території забудови.

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

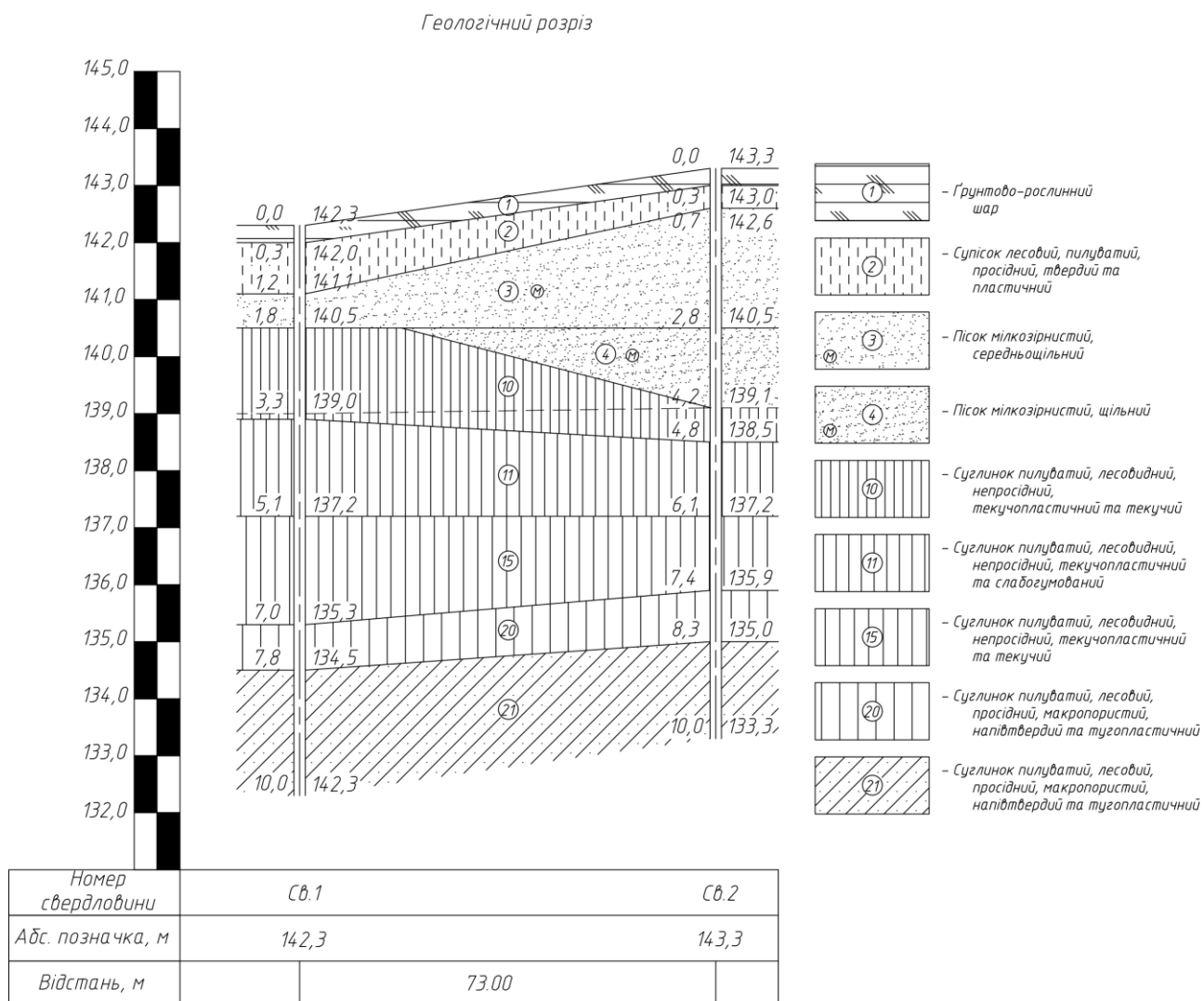
Таблиця 3.1.

## Зведена таблиця нормативних значень фізико-механічних показників ґрунтів

№ ПГЕ	Назва ґрунту	Потужність шару, м	Щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup>		Питома вага ґрунту, кН/м <sup>3</sup>		Природна вологість, W	Межа		Число пластичності, I <sub>p</sub>	Показник текучості, I <sub>L</sub>	Коефіцієнт пористості, e	Ступінь вологості, S <sub>r</sub>	Питома зчеплення, C кПа	Кут внутрішнього тертя, φ	Модуль деформації, Е МПа
			ρ	ρ <sub>s</sub>	γ	γ <sub>s</sub>		Текучості, W <sub>L</sub>	Розкочування, W <sub>p</sub>							
1	ґрунтово-рослинний шар	0,3	1,92	2,7	19,2	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	ґулісок лесовий, пилуватий просідний, твердий та пластичний	1,2	1,78	2,67	17,8	26,7	0,18	0,23	0,18	0,05	0,13	0,77	0,67	10	18	6,6
3	Пісок мілкозернистий, середньощільний	1,8	1,75	2,65	17,5	26,5	0,13	-	-	-	-	0,71	0,48	1	30	16
10	Суглинок пилуватий, лесовидний, непросідний, екучопластичний та текучий	1,6	1,97	2,69	19,7	26,9	0,27	0,29	0,2	0,09	0,88	0,75	0,97	5	10	6,3

11	Суглинок пилуватий, лесовидний тугло- та м'якопластичний, непросідний, слабогумований	1,7	1,95	2,7	19,5	27,0	0,28	0,32	0,21	0,11	0,45	0,77	0,91	24	20	4,0
15	Суглинок пилуватий, лесовидний текучий та текучопластичний, непросідний	1,9	1,83	2,68	18,3	26,8	0,29	0,29	0,19	0,1	1,0	0,89	0,95	5	11	3,5
20	Суглинок пилуватий, лесовий, просідний, макропористий, напівтвердий та туглопластичний	0,8	1,88	2,67	18,8	26,7	0,2	0,26	0,16	0,08	0,17	0,7	0,77	15	20	8,5
21	Суглинок легкий, піщанистий, напівтвердий, твердий та туглопластичний	2,2	2,14	2,7	21,4	27,0	0,18	0,26	0,16	0,10	0,20	0,49	1,0	19	20	13

Рис.3.1.



## 2. Розрахунок пальового фундаменту.

### 2.1. Визначення глибини закладання підосви ростверку

Глибину закладання підосви ростверку задаємо конструктивно:

$$d_p = 1,8 \text{ м.}$$

### 2.2. Визначаємо несучу здатність по ґрунту.

Приймаємо висячі забивні палі С80-30. Довжина палі складає 8 м. Переріз палі – 300х300 мм.

Розрахунок несучої здатності:

$$\begin{aligned} F_d &= \gamma_c \left( \gamma_{CR} R A + u \sum \gamma_{Cf} h_i f_i \right) = \\ &= 1,0 (1,1 \cdot 4767 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 219) = \\ &= 743,7 \text{ кН,} \end{aligned}$$

де  $\gamma_{CR}, \gamma_{Cf}$  – коефіцієнти умов роботи ґрунту відповідно під нижнім кінцем палі та по її бічній поверхні, які залежать від умов занурення палі,  $\gamma_{CR} = 1,1, \gamma_{Cf} = 1,0$ ;

$R$  – розрахунковий опір під нижнім кінцем палі,  $R = 4767$  кПа;

$A = 0,09$  – площа спірання палі на ґрунт або розширення,  $\text{м}^2$ ;

$u = 4 \cdot 0,3 = 1,2$  – зовнішній периметр поперечного перерізу палі, м;

$f_i$  – розрахунковий опір  $i$ -го шару ґрунту по бічній поверхні палі, кПа;

$h_i$  – товщина  $i$ -го шару ґрунту, м.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		47

Шар ґрунту	№ ділянки палі	$f_i$ , кПа	$h_i$ , м	$\gamma_{cf}$	$\gamma_{cf} \cdot h_i \cdot f_i$
ІГЕ-3	1	30	0,5	1	15
ІГЕ-10	2	6	1,6	1	9,6
ІГЕ-11	3	25,9	1,7	1	44
ІГЕ-15	4	6,0	1,9	1	11,4
ІГЕ-20	5	61,7	0,8	1	49,4
ІГЕ-21	6	61,8	1,45	1	89,6
					$\Sigma = 219$

Несуча здатність палі з урахуванням коефіцієнта надійності по ґрунту  $\gamma_g = 1,4$ :

$$F_{d,g} = \frac{F_d}{\gamma_g} = \frac{743,7}{1,4} = 531,2 \text{ кН.}$$

Розрахунок пальового фундаменту йде за I-м граничним станом, тому уточнюємо навантаження з урахуванням коефіцієнта надійності  $\gamma_f = 1,2$ :

$$N_I = N_n \cdot \gamma_f = 440,28 \cdot 1,2 = 528,4 \text{ кН;}$$

$$M_I = M_n \cdot \gamma_f = 42,63 \cdot 1,2 = 51,2 \text{ кН;}$$

$$Q_I = Q_n \cdot \gamma_f = 30,11 \cdot 1,2 = 36,1 \text{ кН.}$$

Кількість паль під колону:

$$n = \frac{N_I \cdot k_m}{F_{d,g}} = \frac{528,4 \cdot 1,05}{531,2} = 1,1,$$

$$\text{де } k_m = 1 + \frac{\sum M_I}{3N_I} = 1 + \frac{51,2 + 36,1 \cdot 0,6}{3 \cdot 528,4} = 1,05.$$

Приймаємо 2 палі під колону. Схема розміщення паль під колону зображена на рис. 3.2.

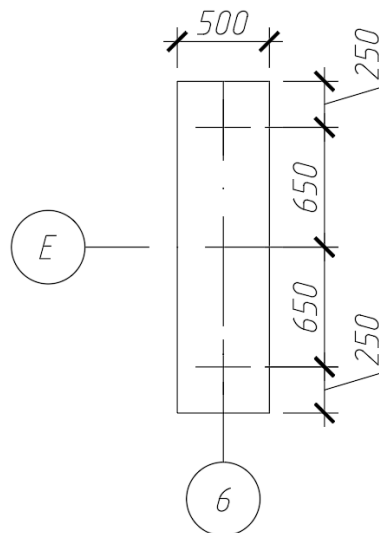


Рис. 3.2. Схема розміщення паль під колону.

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							49
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

-Визначення розмірів ростверку:

$$L_{min} = 3d = 3 * 0,3 = 0,9 \text{ м} - \text{мін відстань між палями.}$$

Так як звис ростверку приймаємо 100 мм, то ширина буде:

$$b = 1300 + 2 * 100 + 300 = 1800 \text{ мм.}$$

Довжина ростверку буде 500 мм.

Загальне навантаження:

$$\sum N_I = N_I + F_{I,p} = 528,4 + 11,88 = 540,28 \text{ кН}$$
$$\sum M_I = M_I + Q_I \cdot h_p = 51,2 + 36,1 \cdot 0,6 = 72,86 \text{ кНм}$$

Вага ростверку:

$$F_{1,p} = 1,8 \cdot 0,5 \cdot 0,6 \cdot 1,1 \cdot 20 = 11,88 \text{ кН}$$

Перевірка навантаження на палю:

$$N_{сер} = \frac{\sum N_I}{n} = \frac{540,28}{2} = 270,14 \text{ кН} \leq \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{743,7}{1,4} = 531,2 \text{ кН.}$$

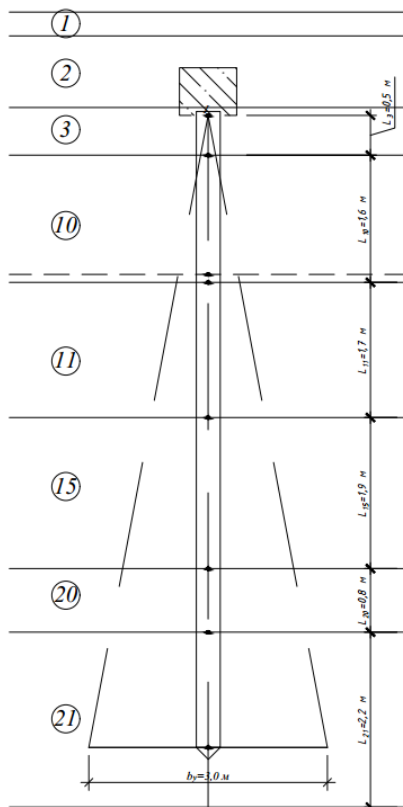
$$N_{max} = \frac{\sum N_I}{n} + \frac{\sum M_I \cdot x}{\sum x_i^2} = \frac{540,28}{2} + \frac{72,86 \cdot 0,9}{0,9^2 \cdot 2} =$$
$$= 310,6 \text{ кН} \leq 1,2 \frac{F_d}{\gamma_k} = 637,4 \text{ кН.}$$

$$N_{min} = \frac{\sum N_I}{n} - \frac{\sum M_I \cdot x}{\sum x_i^2} = \frac{540,28}{2} - \frac{72,86 \cdot 0,9}{0,9^2 \cdot 2} = 229,7 \text{ кН} \geq 0$$

Усі умови виконуються, отже, відстань між палями достатня.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							50
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

### 2.3. Розрахунок осідання.



$$L = tg \left( \frac{\varphi_0}{4} \right) = m,$$

$$\varphi_{II_0} = \frac{\varphi_{II_1} \cdot L_1 + \varphi_{II_2} \cdot L_2 + \varphi_{II_3} \cdot L_3}{L_1 + L_2 + L_3} =$$

$$= \frac{30 \cdot 0,5 + 10 \cdot 1,6 + 20 \cdot 1,7 + 11 \cdot 1,9 + 20 \cdot 0,8 + 20 \cdot 1,45}{0,5 + 1,6 + 1,7 + 1,9 + 0,8 + 1,45} =$$

$$16,5^\circ,$$

Ширина умовного фундаменту:

$$b_y = b + 2L \cdot tg \left( \frac{\varphi}{4} \right) = 1,8 + 2 \cdot (0,5 + 1,6 +$$

$$1,7 + 1,9 + 0,8 + 1,45) \cdot tg \left( \frac{16,5^\circ}{4} \right) = 3 \text{ м.}$$

Повне навантаження на підшві:

$$\sum N^{II} = N^{II} + G_r^{II} + G_s^{II} + G_p^{II} = 440,28 +$$

$$11,88 + 1169 + 18 = 1639,2 \text{ кН}$$

$N^{II} = 440,28 \text{ кН}$  – навантаження на фундамент.

$G_r^{II} = 11,88 \text{ кН}$  – вага ростверку.

$$G_s^{II} = 3 * (17,5 * 1,36 + 4,32 * 19,7 + 4,6 *$$

$$19,5 + 5,14 * 18,3 + 2,16 * 18,8 + 3,92 *$$

$$21,4) - (0,3 * 0,3 * 8) * (17,5 + 19,7 + 19,5 + 18,3 + 18,8 + 21,4) =$$

$1169 \text{ кН}$  - вага ґрунту в межах умовного фундаменту.

$G_p^{II} = 0,3 * 0,3 * 8 * 25 = 18 \text{ кН}$  – вага палі.

Тиск на підшві умовного фундаменту:

$$p = \sigma_{mt} = \frac{\sum N^{II}}{A_y} = \frac{1639,2}{9} = 182,1 \text{ кН}$$

Осідання рахуємо методом пошарового підсумовування.

Товщина елементарного шару:

$$h_i = 0,4b = 0,4 \cdot 3 = 1,2 \text{ м.}$$

$$\sigma_{zg}^I = \gamma_1 \cdot h_1 = 17,5 \cdot 0,1 = 1,75 \text{ кПа.}$$

$$\sigma_{zg}^{II} = \sigma_{zg}^I + \gamma_1 \cdot h_{1a} = 1,75 + 17,5 \cdot 0,5 = 10,5 \text{ кПа.}$$

$$\sigma_{zg}^{III*} = \sigma_{zg}^{II} + \gamma_2 \cdot h_2 = 10,5 + 19,7 \cdot 1,6 = 42,02 \text{ кПа.}$$

$$\sigma_{zg}^{III} = \sigma_{zg}^{III*} + \gamma_w \cdot h_{2a} = 42,02 + 9,81 \cdot 0,1 = 41,3 \text{ кПа.}$$

$$\sigma_{zg}^{IV} = \sigma_{zg}^{III} + \gamma_3 \cdot h_3 = 41,3 + 19,5 \cdot 1,7 = 74,5 \text{ кПа.}$$

$$\sigma_{zg}^V = \sigma_{zg}^{IV} + \gamma_4 \cdot h_4 = 74,5 + 18,3 \cdot 1,9 = 109,3 \text{ кПа.}$$

$$\sigma_{zg}^{VI} = \sigma_{zg}^V + \gamma_5 \cdot h_5 = 109,3 + 18,8 \cdot 0,8 = 124,34 \text{ кПа.}$$

$$\sigma_{zg}^{VII} = \sigma_{zg}^{VI} + \gamma_6 \cdot h_6 = 124,34 + 21,4 \cdot 1,45 = 155,4 \text{ кПа.}$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		51

Додатковий тиск на основу на рівні подошви фундаменту:

$$\sigma_{zp}^0 = p - \sigma_{zg}^0 (\sigma_{zg}^V) = 182,1 - 155,4 = 26,7 \text{ кПа}$$

Осідання не виникає, так як виконується умова:

$$\sigma_{zg}^{VII} * 0,2 = 155,4 * 0,2 = 31,1 \text{ кПа} \geq \sigma_{zp}^0 = 26,7 \text{ кПа}$$

#### 2.4. Підбір робочої арматури ростверку

Розподілене навантаження на ростверк:

$$q = \frac{N}{L_p} = \frac{440,28}{1,8} = 244,6 \text{ кН/м}$$

$$M_{оп} = \frac{440,28 * 1,5^2}{12} = 82,3 \text{ кНм} - \text{момент на опори}$$

$$M_{п} = \frac{440,28 * 1,5^2}{24} = 41,3 \text{ кНм} - \text{момент в прольоті}$$

Захисний шар бетону приймаємо  $a=50$  мм, відповідно  $d = 600-50 = 550$  мм.

Робочу арматуру приймаємо А500С для якої  $f_{yd} = 435$  МПа. Клас бетону приймаємо С20/25.

$$A_{оп}^s = \frac{M}{0,9 * d * f_{yd}} = \frac{82,3 * 100}{0,9 * 55 * 43,5} = 3,8 \text{ см}^2$$

$$A_{п}^s = \frac{M}{0,9 * d * f_{yd}} = \frac{41,3 * 100}{0,9 * 55 * 43,5} = 1,9 \text{ см}^2$$

Нижнє армування приймаємо сіткою  $\emptyset 22$  А500С з кроком 200 мм, а верхнє армування сіткою  $\emptyset 14$  А500С з кроком 200 мм.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							52
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

# ***ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА***

**Консультант Уманець І. М. / \_\_\_\_\_ /**

**Здобувач Омеляненко А. А. / \_\_\_\_\_ /**

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b>	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

## 1. Технологічна карта на зведення металевого каркасу будівлі

У даній атестаційній роботі розробляється технологічна карта для монтажу металевих елементів каркасу а саме: колон, головних та другорядних балок, ферм покриття.

Порядок виконання робіт:

1. Монтаж колон
2. Монтаж головних балок
3. Монтаж другорядних балок
4. Монтаж ферм покриття
5. Монтаж головних балок покриття
6. Монтаж другорядних балок покриття

Перед монтажем перевірити всі елементи на наявність дефектів, кривизни, корозії та інших факторів, які можуть погіршити експлуатаційні якості конструкцій.

Для з'єднання елементів використовуються болтові та зварні кріплення. Схема розміщення колон і елементів покриття приведені на рис. 4.1. та 4.2. відповідно.

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

Схема розміщення колон

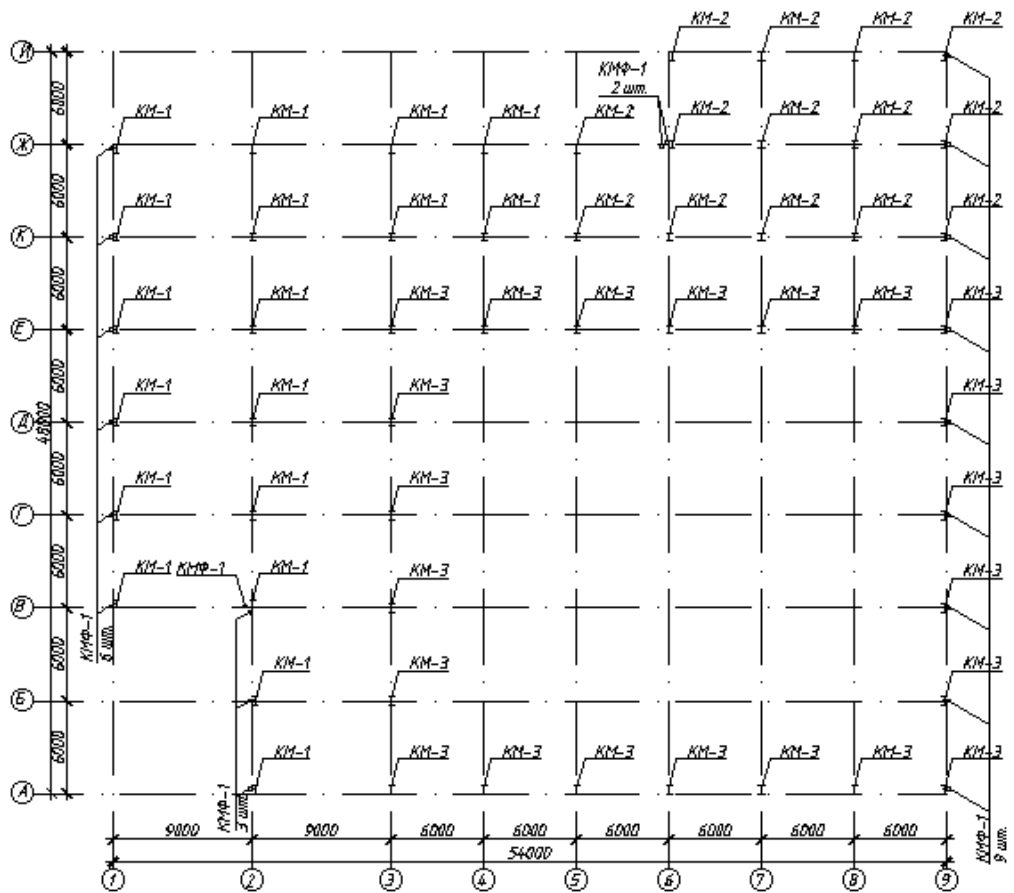


Рис. 4.1. Схема розміщення колон

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Схема елементів покриття

По верхньому поясу ферми

По нижньому поясу ферми

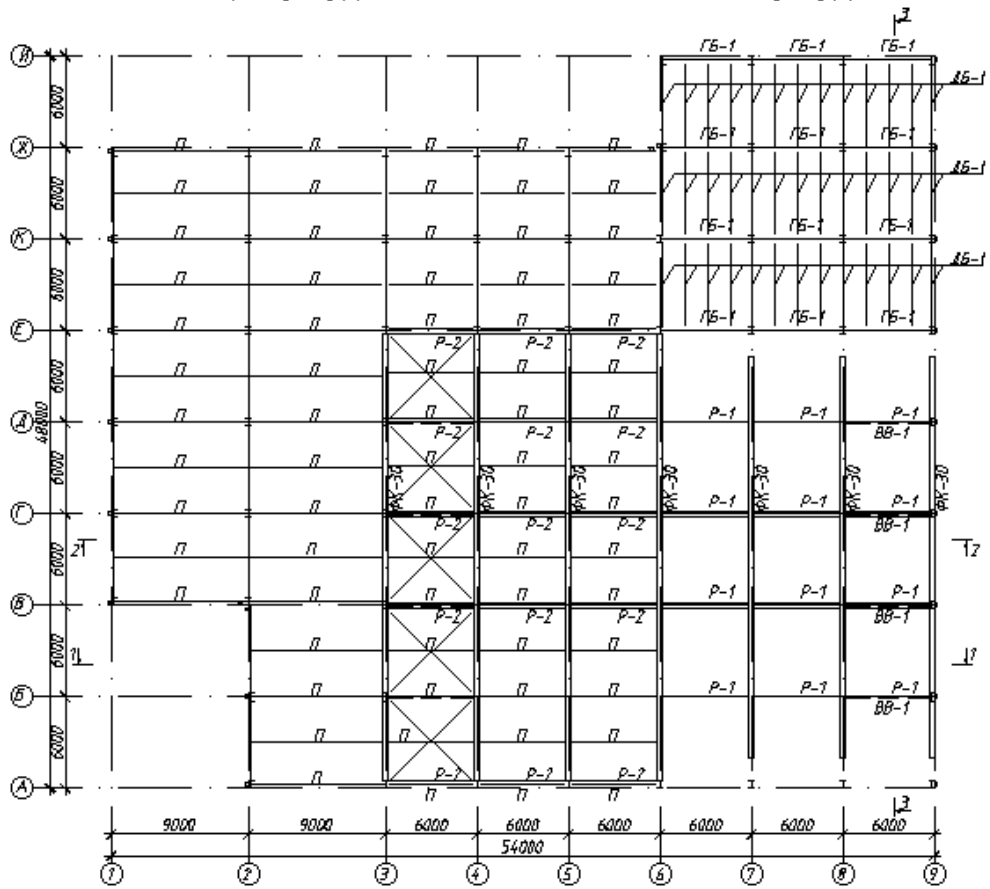


Рис. 4.2. Схема розміщення колон

**Розрахунок об'ємів робіт  
Відомість монтажних елементів**

Таблиця 1.

№ п/п	Назва елемента	Марка елемента	Довжина елемента, м	Кількість елементів, шт	Маса, т	
					елементу	усього
1	Колона металева	К-1	12м	24	6,229	149,50
2	Колона металева	К-1	10,7м	30	5,554	166,62
2	Головні балки перекриття	ГБ-1	9м	38	0,668	25,38
3	Другорядна балка перекриття	ГБ-1	6м	116	0,160	18,56
4	Ферми покриття	Ф1	30м	7	0,732	5,12
5	Головні балки покриття	ГБ-1	9м	38	0,668	25,38
6	Другорядна балка покриття	ГБ-1	6м	116	0,160	18,56

**Вибір комплекту кранів за монтажними характеристиками**

Монтаж елементів конструкцій прийнято виконувати гусеничним краном, що зумовлено його високою маневровою здатністю.

**Монтажні характеристики конструкцій**

Таблиця 3.

Найменування конструкції	Монтажна маса елемента, т $G_M = G + \sum g$	Монтажна висота, м $H_M = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$	Монтажний виліт, м $L_M = l_1 + l_2 + l_3$
Колона К-1	0,420+6,229=6,649	0 + 1,5+0,5+10,7=12,7	Мінімальний
Ферма покриття Ф-1	0,46+0,732=1,192	10,7+0,5+0,5+3,3=15	7,5

Прийнято кран КТА-25 з наступними характеристиками:

довжина вильоту стріли  $L=20$  м;

висота пьдйому крану складає  $H = 30$  м;

вантажопідймальність крану на мінімальному вильоті стріли  $Q_{min} = 25$  т.

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							57
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		



Автокран "Силач" КТА-25

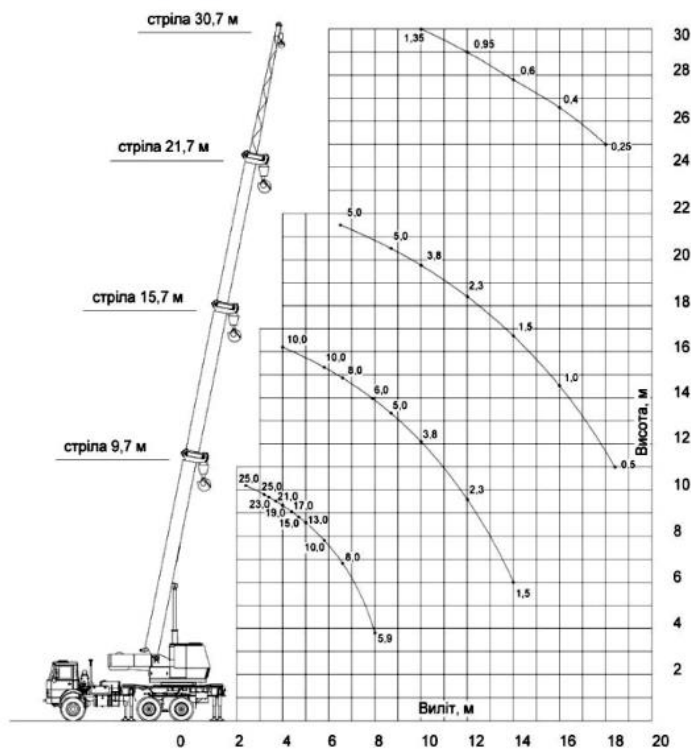




Рис. 4.3. Схема монтажу елементів каркасу промислової будівлі

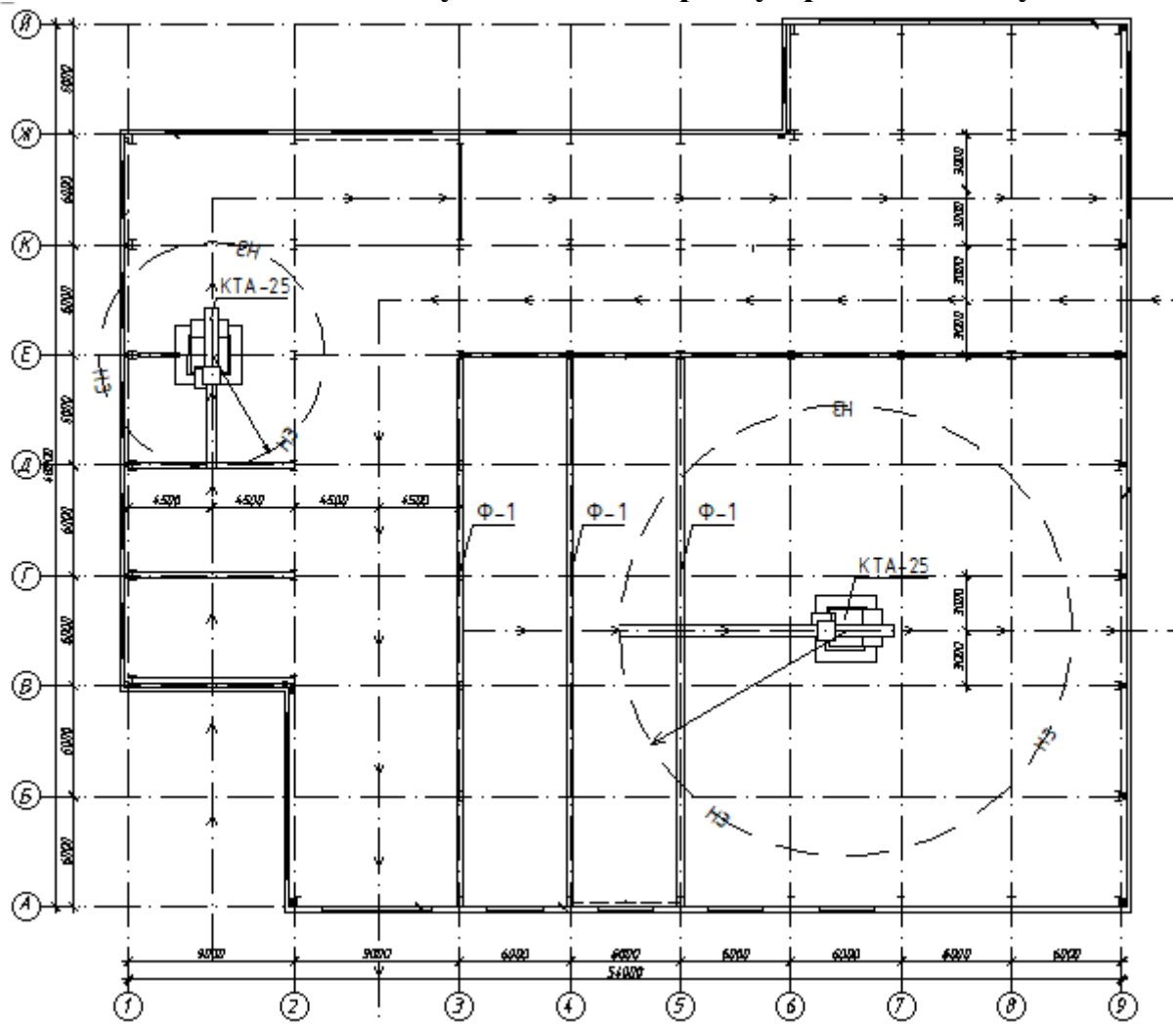
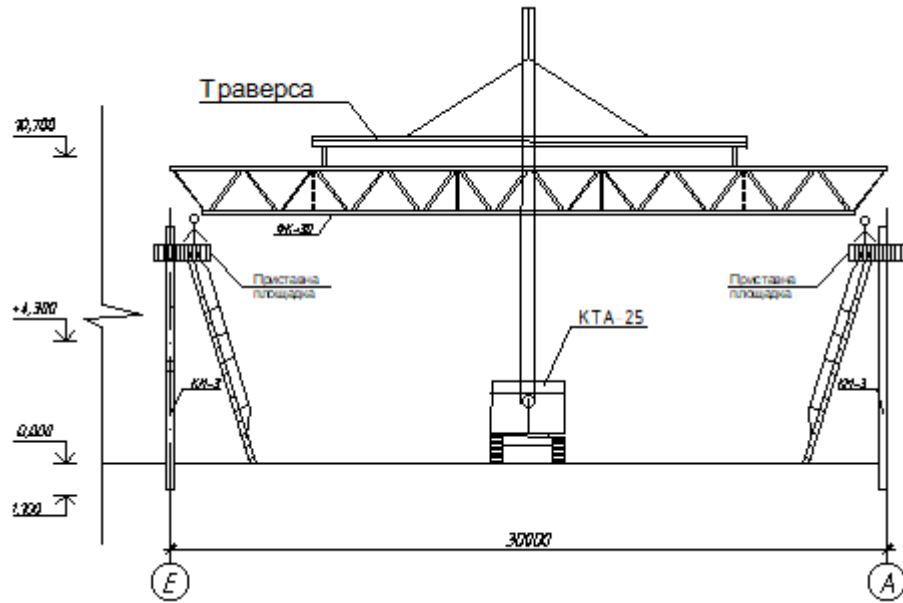


Рис. 4.4. Схема монтажу ферм покриття



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

Таблиця 4

## Калькуляція витрат праці на монтаж елементів

№ процесу	Найменування процесів	Одиниці виміру	Обсяги процесу	Обґрунтування ЕНІР	Норма часу за ЕНІР		Трудо-місткість		Машини	Виконавці, проф.
					люд.-год.	маш.-год.	люд.-год.	маш.-год.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Монтаж металевих колон	шт	54	Е5-1 Т2	6,9	1,35	372,6	72,9	КТА-25	Монтажник – 5 Машиніст -1
2	Монтаж металевих головних балок перекриття	шт	38	Е5-1 Т2	2	0,4	76	15,2	КТА-25	Монтажник – 5 Машиніст -1
3	Монтаж металевих другорядних балок перекриття	шт	116	Е5-1 Т2	1,6	0,3	185,6	34,8	КТА-25	Монтажник – 5 Машиніст -1
4	Монтаж металевих ферм покриття	шт	7	Е5-1 Т2	2,3	0,7	16,1	4,9	КТА-25	Монтажник – 5 Машиніст -1
5	Монтаж металевих головних балок покриття	шт	38	Е5-1 Т2	2	0,4	76	15,2	КТА-25	Монтажник – 5 Машиніст -1
6	Монтаж металевих другорядних балок покриття	шт	116	Е5-1 Т2	1,6	0,3	185,6	34,8	КТА-25	Монтажник – 5 Машиніст -1
7	<b>ВСЬОГО</b>						<b>911,9</b>	<b>177,8</b>		



## Техніко економічні показники

### Техніко-економічні показники монтажу металевого каркасу

Таблиця 6

№	Назва показника	Одиниці виміру	Кількість
1	Загальна тривалість	днів	9
2	Обсяг робіт	т	168,788
3	Трудомісткість	Люд-змін	90
4	Витрати праці на одиницю виміру	Люд-змін/т	0,533

### Вхідний контроль, зберігання металопрокату, зварювальних, лакофарбових матеріалів і металовиробів

Увесь сталевий прокат і гнуті профілі (далі - "сталь") повинні бути перевірені на відповідність його чинним стандартам або технічним умовам, розсортовані, замарковані, розкладені за профілями, марками та плавками і перед подачею у виробництво виправлені, очищені від окалини, іржі, масел, вологи, снігу, льоду та інших забруднень, а також захищені від корозії грунтовкою, що дозволяє виконувати зварювання.

Усі матеріали слід зберігати відповідно до вимог ДБН Г.1-4. При надходженні прокату до виробника слід перевіряти:

- кількість за теоретичною вагою;
- сортамент і марки сталей;
- клейма/бірки підприємств-постачальників;

- наявність видимих тріщин, раковин, розшарувань, закатів, загальних деформацій, які перевищують граничні значення, наведені у нормативних документах на прокат.

За наявності відхилень від вимог нормативних документів слід складати рекламацийний акт.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							64
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

2. Технологія і організація будівництва

**Загальні рішення з організації будівництва об'єкту**

- 1) Район будівництва: м. Чернігів.
- 2) Призначення споруди: супермаркет NOVUS.
- 3) Клас відповідальності – СС2, ступінь вогнестійкості – Ша.
- 4) Поверхня будівельного майданчика: горизонтальна.
- 5) Ґрунтові води залягають на глибині 3,3 м від поверхні майданчика.
- 6) Тип фундаментів – забивні палі.

**Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення**

- 7) Довжина будівлі в осях А-Й: 48 м.
- 8) Крок колон: в осях 1-3 – 9 м, а в осях 3-9 – 6 м.
- 9) Висота несучих конструкцій перекриття першого поверху – 3,5 м, другого поверху – 6.4 м.
- 10) Несучі елементи каркасу – колони, головні балки, другорядні балки, в'язі – металеві.
- 11) Перекриття між поверхами представлено сталевим настилом по балковій клітці, заповненим армованим бетоном.

**1. Нормативний строк будівництва**

Тривалість будівництва  $T_b$  визначена згідно ДСТУ Б А.3.1-22-2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів». Розрахунок проведено за

допомогою усереднених показників тривалості будівництва Згідно п.4.2.3.

Будівлі торгівельні 1 тис.  $m^2$  - загальної площі– 5 місяців

Будівлі торгівельні 5 тис.  $m^2$  - загальної площі– 8 місяців

Загальна площа супермаркету дорівнює 3080  $m^2$ .

Приріст тривалості на одиницю площі:

$$(8-5)/(5000-1000) = 0.00075 \text{ місяця на } 1 m^2$$

$$\text{Приріст площі становить: } 3080-5000=1920 m^2$$

Усереднений показник тривалості будівництва з урахування інтерполяції становитиме:  $T_c=0.00075 \cdot 1920 + 5 = 6,44$  місяців

Вводимо коригуючі коефіцієнти, які обчислені згідно п 4.2.6-4.2.10 ДСТУ Б А.3.1-22-2013:

$K_1=1,0 \cdot 1,1 \cdot 1,0=1,1$  (враховує сукупність конкретних умов зведення об'єкта),

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

$K_2=1,1$  (враховує сукупність конструктивних особливостей будівлі),  $K_3=1,1$  (враховує змінність).

Обчислюємо тривалість будівництва:

$$T_6 = \frac{T_C \times K_1 \times K_2}{K_3} = \frac{6,44 \times 1,1 \times 1,1}{1,1} = 7,0,84 \approx 7 \text{ місяців}$$

В тому числі підготовчий період 15 днів

Тривалість монтажу обладнання за орієнтовними показниками укрупнюючих комплексів робіт:  $T_m=3$  міс.

Таблиця 7.

№ п/п	Найменування розрахунків обсягу робіт	Одиниця	Кількість загальна
<b>1</b>	<b><i>Підготовчі роботи</i></b>	Днів	15
<b>2</b>	<b><i>Підземні роботи</i></b>		
2.1	Механізована розробка ґрунту		
2.2	Розробка котловану (окремо для кожного ростверку)	м <sup>3</sup>	328,54
2.3	Доробка ґрунту вручну	м <sup>3</sup>	32,85
2.4	Влаштування паль	шт	108
2.5	Влаштування бетонної підготовки 50 мм	м <sup>3</sup>	7,56
2.6	Влаштування залізобетонних ростверків	м <sup>3</sup>	87,48
2.7	Зворотня засипка з ущільненням	м <sup>3</sup>	241,06
<b>3</b>	<b><i>Улаштування вводів</i></b>		
3.1	Улаштування сантехнічних вводів	Грн	603600
3.2	Улаштування електротехнічних вводів	Грн	1011600
<b>4</b>	<b><i>Монтаж конструкцій каркасу</i></b>		
4.1	Монтаж металевих колон	шт.	54

4.2	Монтаж головних балок перекриття 1-го поверху	шт.	38
4.3	Монтаж другорядних балок перекриття	шт.	116
4.4	Монтаж головних балок покриття	шт.	38
4.5	Монтаж другорядних балок покриття	шт.	116
4.6	Монтаж ферм	шт	7

**Визначення обсягів будівельних робіт**

Таблиця 8.

4.7	Монтаж металевих сходів	шт.	1
4.7	Монтаж сендвіч панелей	шт.	224
<b>5</b>	<b>Улаштування бетонної основи по металевим балкам</b>		
5.1	Першого поверху	м <sup>2</sup>	2040
5.2	Другого поверху	м <sup>2</sup>	1040,5
5.4	Монтаж склопакетів двокамерних	м <sup>2</sup>	512
<b>6</b>	<b>Влаштування покрівлі</b>		
6.1	Улаштування армованої стяжки	м <sup>2</sup>	2270
6.2	Утеплення покрівлі	м <sup>2</sup>	2270
6.3	Улаштування покрівельного шару	м <sup>2</sup>	2270
<b>7</b>	<b>Оздоблювальні роботи</b>		
7.1	Улаштування відмощення	м <sup>2</sup>	204
<b>8</b>	<b>Внутрішні електромонтажні роботи</b>	Грн	1408400
<b>9</b>	<b>Внутрішні санітарно-технічні роботи</b>	Грн	2360400
<b>10</b>	<b>Здача об'єкта в експлуатацію</b>	Дні	5

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> <b>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</b>	Лист
							67
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

## **Метод організації й механізації робіт**

### **Земляні роботи**

Розробка котловану виконується торцевими проходками з навантаженням ґрунту у автотранспорт. Група ґрунтів – I, оскільки ґрунт – пісок мілкий.

Екскаватор приймаємо HYUNDAI R180NLC-7 з гідравлічним приводом, зі зворотною лопатою, місткістю ковша до 1.1 м<sup>3</sup>.

Ґрунт розробляється нижче рівня стоянки екскаватора на всю глибину проходки з недобором 10 см.

Транспортування ґрунту здійснюється автосамоскидом ЗИЛ-555. Під завантаження машину встановлюють по заздалегідь встановленим величинам так, щоб під час завантаження кут між віссю стріли екскаватора та віссю автомашини був менше ніж 300, а кут повороту стріли не перевищував 600.

### **Улаштування паль**

Палі використовуються забивні, довжиною 8 м, діаметр 300х300мм. Технологія: палі забиваються в ґрунт за допомогою спеціалізованого обладнання, такого як ударна молоткова установка. Вони постійно ударяються або наносяться на палю, поки вона не досягне заданої глибини або досягне опорного шару ґрунту.

Роботи будуть виконуватись мобільною установкою МАІТ ТНН 9

### **Бетонні роботи**

Технологія бетонування ростверку здійснюється за допомогою стаціонарного бетононасосу СБ-207.

Основні технічні характеристики бетононасосу: продуктивність – 20-75 м<sup>3</sup>/год; дальність подання бетонної суміші із стріли найбільша, м – 23,1 м; висота завантаження бункера, м – 1,4 м.

Бетонну суміш за допомогою гнучкого рукава розподіляють в блоці бетонування, починаючи від найбільш віддаленого місця. Після закінчення бетонування необхідно промити трубопровід бетононасосу, очистити бункер і т.д. Укладання бетону здійснюють горизонтальними шарами однакової товщини по всій ширині бетонованих блоків без розривів з одночасним направленням укладання в один бік у всіх шарах бетонованого блоку з одночасним ущільненням бетонної суміші глибинними вібраторами. Після розподілу бетонної суміші до проектної позначки ущільнення верхніх шарів бетону, вирівнювання і загладжування поверхні роблять вібромайданчиком.

При подачі бетонної суміші в армовані конструкції фундаментних плит висота вільного скидання не повинна перевищувати 1 м.

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							68
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Ущільнення бетонної суміші здійснюють глибинним вібратором ІВ-116  
Товщина шару бетонної суміші, що укладається, не повинна бути більше  
1,25 довжини робочої частини глибинного вібратора.

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

## Календарний графік

Вихідні дані для проектування календарного графіку наведені у табл. 2

№ процесу	Найменування процесів	Одиниці виміру	Обсяги процесу	Норма часу за ДБН		Трудомісткість		Машини	Виконавці, проф.
				люд.-год.	маш.-год.	люд.-год.	маш.-год.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Розчищення ділянки	1000 м2	2,592	0,84	0,84	2,18	2,18	Бульдозер Caterpillar D6R	Машиніст -1
2	Розробка котловану (окремо для кожного ростверку)	100 м3	3,2854	3	3	9,86	9,86	Екскаватор гусеничний Hitachi ZX200	Машиніст -1
3	Доробка ґрунту вручну	100м3	32,85	2,754	-	90,47	-	-	Різноробочий - 2
4	Влаштування паль	м2	108	1	1,36	108,00	146,88	МАП ТНН 9	Бетонувальник -4 Машиніст -1
5	Бетонування фундаментів	м3	95,04	0,31	0,73	29,46	69,38	Бетонасос СБ-207	Бетонувальник -4
6	Улаштування сантехнічних вводів	Грн	603600	-	-	603,6	-	-	Сантехнік - 6
7	Улаштування електротехнічних вводів	Грн	1011600	-	-	1011,6	-	-	Електрик- 6

8	Зворотня засипка ґрунту	100 м3	2,4106	-	15,3	-	36,88	Бульдозер Caterpillar D5R	Машиніст - 1
9	Ущільнення ґрунту	100 м3	2,4106	-	21,3	-	51,35	-	Машиніст - 1
10	Монтаж металевих колон	шт	54	6,9	1,35	372,6	72,90	КТА-25	Монтажник -5 Машиніст - 1
11	Монтаж головних балок перекриття 1-го поверху	шт	38	2	0,4	76	15,20	КТА-25	Монтажник -5 Електрозв. - 1 Машиніст - 1
12	Монтаж другорядних балок перекриття 1-го поверху	шт	116	1,6	0,3	185,6	34,80	КТА-25	Монтажник -5 Електрозв. - 1 Машиніст - 1
13	Монтаж головних балок покриття	шт	38	2	0,4	76	15,20	КТА-25	Монтажник -5 Електрозв. - 1 Машиніст - 1
14	Монтаж другорядних балок покриття	шт	116	1,6	0,3	185,6	34,80	КТА-25	Монтажник -5 Електрозв. - 1 Машиніст - 1
15	Монтаж ферм	шт	7	2,3	0,7	16,1	4,90	КТА-25	Монтажник -5 Електрозв. - 1 Машиніст - 1
16	Влаштування металевих сходів 1-го поверху	шт	1	6,6	1,7	6,6	1,70	КТА-25	Монтажник -5 Електрозв. - 1 Машиніст - 1
17	Влаштування металопрофілю (підлога 2-го поверху)	100 м2	10,41	9,1	4,55	94,6855	47,34	КТА-25	Монтажник - 2 Машиніст - 1

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

18	Влаштування армованої бетонної стяжки по металевому профілю	100м3	10,41	3,3	1,5	34,34	15,61	Бетононасос	Бетоняр - 2 Машиніст - 1
19	Монтаж профільованого настилу (покриття)	100 м2	22,7	5,1	4,55	115,77	103,29	КТА-25	Монтажник - 2 Машиніст - 1
20	Влаштування армованої бетонної стяжки по металевому настилу	100м3	22,7	3,3	1,5	74,91	34,05	Бетононасос	Бетоняр - 2 Машиніст - 1
21	Влаштування покрівлі (утеплювач)	100 м2	22,7	9	-	204,3	-	-	Покрівельник - 5 Машиніст - 1
22	Улаштування покрівельного шару	100 м2	22,7	2,8	-	63,56	-	-	Покрівельник - 4 Машиніст - 1
23	Монтаж склопакетів двокамерних	100 м2	51,2	3,1	-	158,72	-	-	Скляр - 5
24	Внутрішні електромонтажні роботи	Грн	1408400	-	-	1408,4	-	-	Сантехнік - 8
25	Внутрішні санітарно-технічні роботи	Грн	2360400	-	-	2360,4	-	-	Електрик- 8
26	Улаштування відмоцнення	100 м2	204	0,45	-	91,8	-	-	Землекоп - 4

## Технологічні розрахунки

Таблиця 9

№ процесу	Найменування процесів	Одиниці виміру	Обсяги процесу	Трудоємність				Машини		Виконавці		Кільк. Змін	Тривалість днів
				за нормою	фактично		Марка	Кільк.	проф.	Кільк.			
				Люд.-зм.	Маш.-зм.	Люд.-зм.	Маш.-зм.						
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Розчищення ділянки	1000 м2	2,592	0,27	0,27	0,5	0,5	Бульдозер Caterpillar D6R	1	Машиніст - I	1	1	0,5
2	Розробка котловану (окремо для кожного розстверку)	100 м3	3,2854	1,23	1,23	1	1	Екскаватор гусеничний Ніасіні ZX200	1	Машиніст - I	1	1	1
3	Доробка ґрунту вручну	100м3	32,85	11,31	-	10	-	-	-	Різноробочий - 2	2	1	5
4	Влаштування паль	м2	108	13,50	18,36	16	18	МАП ТНН9	2	Бетонувальник -4 Машиніст - I	4	1	4
5	Бетонування фундаментів	м3	95,04	3,68	8,67	4	8	Бетононасос СБ-207	1	Бетонувальник -4	4	2	1
6	Улаштування сантехнічних вводів	Грн	603600	75,45	-	72	-	-	-	Сантехнік - 6	6	2	6
7	Улаштування електротехнічних вводів	Грн	1011600	126,45	-	120	-	-	-	Електрик - 6	6	2	10
8	Зворотня засипка ґрунту	100 м3	2,4106	-	4,61	-	4	Бульдозер Caterpillar D5R	1	Машиніст - I	1	2	2

9	Ущільнення ґрунту	100 м3	<b>2,4106</b>	-	6,42	-	6	-	-	Машиніст - I	1	2	3
10	Монтаж металевих колон	шт	<b>54</b>	46,58	9,11	50	10	КТА-25	1	Монтажник -5 Машиніст - I	5	2	5
11	Монтаж головних балок перекриття 1-го поверху	шт	<b>38</b>	9,50	1,90	10	2	КТА-25	1	Монтажник -5 Електрозв. - I Машиніст - I	5	2	1
12	Монтаж другорядних балок перекриття 1-го поверху	шт	<b>116</b>	23,20	4,35	20	4	КТА-25	1	Монтажник -5 Електрозв. - I Машиніст - I	5	2	2
13	Монтаж головних балок покриття	шт	38	9,50	1,90	10	2	КТА-25	1	Монтажник -5 Електрозв. - I Машиніст - I	5	2	1
14	Монтаж другорядних балок покриття	шт	116	23,20	4,35	20	4	КТА-25	1	Монтажник -5 Електрозв. - I Машиніст - I	5	2	2
15	Монтаж ферм	шт	7	2,01	0,61	2,5	1	КТА-25	1	Монтажник -5 Електрозв. - I Машиніст - I	5	2	0,5
16	Влаштування металевих сходів 1-го поверху	шт	<b>1</b>	0,83	0,21	1	0	КТА-25	1	Монтажник -5 Електрозв. - I Машиніст - I	4	1	0,5
17	Влаштування металопрофілю (підлога 2-го поверху)	100 м2	<b>10,405</b>	11,84	5,92	12	6	КТА-25	1	Монтажник -2 Машиніст - I	2	1	6
18	Влаштування армованої бетонної стяжки по металевому профілю	100м3	<b>10,405</b>	4,29	1,95	4	2	Бетононасос	1	Бетоняр -2 Машиніст - I	2	1	2

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата
------	--------	------	--------	--------	------

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

Лист

74

19	Монтаж профільованого настилу (покриття)	100 м2	22,7	14,47	12,91	14	12	КТА-25	1	Монтажник - 2 Машиніст - 1	2	1	7
20	Влаштування армованої бетонної стяжки по металевому настилу	100м3	22,7	9,36	4,26	10	5	Бетононасос	1	Бетоняр - 2 Машиніст - 1	2	2	5
21	Влаштування покрівлі (утеплювач)	100 м2	22,7	25,54	-	25	-	-	-	Покрівельник - 5 Машиніст - 1	5	2	5
22	Улаштування покрівельного шару	100 м2	22,7	7,95	-	8	-	-	-	Покрівельник - 4 Машиніст - 1	4	1	2
23	Монтаж склопакетів двокамерних	100 м2	51,2	19,84	-	20	-	-	-	Скляр - 5	2	2	5
24	Внутрішні електромонтажні роботи	Грн	1408400	176,05	-	160	-	-	-	Сантехнік - 8	8	2	10
25	Внутрішні санітарно-технічні роботи	Грн	2360400	295,05	-	288	-	-	-	Електрик - 8	8	2	18
26	Улаштування відмоцнення	100 м2	204	11,48	-	12	-	-	1	Землекоп - 4	4	1	3
0	<b>ВСЬОГО</b>			<b>922,57</b>	<b>87,038</b>	<b>890</b>	<b>85,5</b>						<b>107,5</b>



# ***ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА***

**Консультант Негрій Т. О. / \_\_\_\_\_ /**

**Здобувач Омеляненко А. А. / \_\_\_\_\_ /**

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		77

## 1. Охорона праці

У цій атестаційній роботі проводиться аналіз умов праці під час будівництва одноповерхового торгівельно-складського комплексу з металевго каркасу в місті Чернігів. В процесі зведення цієї громадської будівлі можуть виникнути небезпечні фактори, які потрібно враховувати при оцінці умов праці. Наш фокус буде спрямований на умови праці машиніста екскаватора, який виконує земляні роботи для створення котловану та навантаження матеріалів. У процесі його роботи він стикається з такими небезпечними факторами, як вібрація, шум, неправильне налаштування або несправність інструментів, а також можливість виникнення травм через некваліфіковані дії. Щоб забезпечити безпеку та здоров'я працівника під час його роботи, в проекті будівництва передбачені інженерні рішення та профілактичні заходи, які мінімізують ризик виникнення небезпечних ситуацій та шкідливих факторів. Важливо строго контролювати дотримання правил безпеки під час будівництва. Це включає регулярну перевірку та підтримку роботоздатного стану обладнання, правильне налаштування інструментів, а також надання необхідної кваліфікації та навчання працівників щодо безпеки праці та правильних робочих методів.

Таким чином, при будівництві торгівельно-складського комплексу з металевго каркасу в місті Київ, забезпечення безпечних умов праці машиніста екскаватора вимагає уваги до деталей, виконання вимог техніки безпеки та вжиття необхідних заходів для запобігання негативному впливу шкідливих факторів на працівника.

### ***1.1. Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів***

#### ***1.1.1. Аналіз параметрів мікроклімату***

У теплий період року, коли будівельні роботи проводяться на відкритому повітрі для зведення торгівельно-складського комплексу, можуть виникати небезпечні умови, такі як висока температура до 30°C та висока вологість повітря. Швидкість повітряного потоку на робочих місцях має велике значення для створення комфортних умов праці. Людський організм відчуває повітряні потоки при швидкості близько 0.15 м/с. При температурі до 36°C, повітряні потоки освіжають людину, але при температурах вище 40°C вони можуть бути пригнічуючими. Улітку швидкість руху повітря не повинна перевищувати 0.2-1.0 м/с.

На робочих місцях на відкритому повітрі передбачений спеціальний режим роботи та відпочинку, і робота на відкритому повітрі заборонена при температурі, що перевищує 33°C. Для поліпшення мікрокліматичних умов при високих температурах зовнішнього повітря і компенсації втрати води в організмі

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							78
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

працівників необхідно забезпечувати їх достатньою кількістю води та вітамінів для споживання. Застосовуються такі заходи захисту для збереження балансу в організмі людини під час роботи: засоби вентиляції та очищення повітря, засоби індивідуального захисту, організація раціонального теплового режиму праці та відпочинку та інші. Крім того, проводяться лікувально-профілактичні заходи, здійснюються попередні медичні огляди та медогляди з метою попередження захворювань та ранньої діагностики у працівників.

Під час будівництва повітря в робочій зоні забруднюється пилом, що виникає при навантаженні та розвантаженні сипучих матеріалів для будівництва, а також викидами шкідливих речовин будівельними машинами (наприклад, пари бензину, солярки, вихлопні гази). Допустимі концентрації шкідливих речовин можна знайти у таблиці 5.1.

Таблиця 5.1. Граничнодопустимі концентрації шкідливих речовин в повітрі робочої зони

Шкідлива речовина	ГДК
оксид вуглецю	20 мг/м <sup>3</sup>
оксид азоту	5 мг/м
пари бензину	100 мг/м <sup>3</sup>

Для забезпечення безпеки праці будівельники повинні мати на собі спецодяг, а також дотримуватись виконання робіт лише в рамках допустимих норм погодних умов.

### ***1.1.2. Аналіз природного та штучного освітлення.***

Необхідно забезпечити належне освітлення на робочій зоні машиніста екскаватора. Залежно від характеристики зорової роботи та об'єкта розпізнавання, ці роботи відносяться до 5-го розряду, що передбачає малу точність. Для робочих місць вимагається дотримання вимог нормативних документів щодо природного освітлення, які можна знайти в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2. Норми освітленості для штучного освітлення та КПО для природного та суміщеного освітлення згідно з ДБН В.2.5-28-2018.

Характеристика зорової роботи	Розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Контраст об'єкта розрізнення з фоном	Характеристика фону	Штучне освітлення		Природне освітлення	
						Освітленість, лк		КПО $e_H^{III}$ , %	
						Комбіноване	Загальне	Верхнє або комбіноване	Бокове
Малої точності	Від 1 до 5	V	б	Середній	Середній	-	200	3	1

Перед початком роботи машиніст екскаватора повинен переконатись у достатньому рівні освітленості свого робочого місця, а також у наявності належного освітлення на самому екскаваторі. Крім того, необхідно перевірити справність снального та блокуючого обладнання, а також контрольно-вимірювальних приладів.

З метою забезпечення встановлених нормативних значень виробничого освітлення в період недостатньої природної освітленості, передбачено використання штучного освітлення на території майданчика.

### **1.1.3 Аналіз шуму та вібрації**

Виробничі віброакустичні коливання включають такі фактори, як інфразвук, шум, ультразвук та вібрація. Граничні величини шуму на робочих місцях регламентуються згідно з нормами, викладеними в ДСН 3.3.6-037-99. Крім того, параметри вібрації нормуються згідно з вимогами, викладеними в ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої та загальної вібрацій».

Таблиця 5.3. Допустимі рівні звукового тиску.

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

Використання будівельних машин і механізмів, які створюють шум і вібраційні коливання, може негативно впливати на працездатність робітників під час виконання виробничих завдань. Рівень шуму, що створюється екскаватором, досягає 96 дБ за еквівалентним рівнем інтенсивності.

Рівні шуму, які перевищують 80 дБ, вважаються шкідливими для здоров'я. Люди, які піддаються впливу шуму в діапазоні від 85 до 90 дБ, повинні перебувати під наглядом спеціалістів, оскільки тривала робота в таких умовах може призвести до погіршення слуху, особливо у осіб, які є найбільш чутливими до шуму.

Порушення нормованого рівня вібрації при виконанні робіт зазвичай пояснюється наявністю нерівноважених силових впливів. Вібрація може спричиняти професійні захворювання, відомі як віброзахворювання, лікування яких можливе тільки на ранніх стадіях.

Для боротьби з шумом і вібрацією перед початком роботи необхідно перевірити всі деталі, які обертаються, та забезпечити їх правильне центрування. Для захисту від шуму слід встановлювати шумопоглинаючі кожухи, а при можливості замінювати зубчасті передачі на черв'ячні, встановлювати підшипники і застосовувати засоби індивідуального захисту.

Транспортна вібрація впливає на людей, які працюють на самохідних машинах, причіпних пристроях та транспортних засобах під час руху по місцевості та дорогах. Рівень вібрації, який спричиняє екскаватор, становить 60 дБ, що не перевищує нормативних значень.

Таблиця 5.4. Гранично допустимі рівні загальної вібрації категорії 1 (транспортна)

Середньгеометричні частоти смуг, Гц	Гранично допустимі рівні			
	Віброшвидкості, дБ		Віброприскорення, дБ	
	у 1/1 окт.		у 1/1 окт.	
	Z <sub>3</sub>	X <sub>3</sub> , Y <sub>0</sub>	Z <sub>3</sub>	X <sub>3</sub> , Y <sub>0</sub>
Коректовані, еквівалентні коректовані рівні	107	116	65	62

У нормативній документації для машин, які створюють вібрацію, розробниками вказуються технічні норми вібрації, які включаються до технічних

умов для конкретної машини та її паспорта. Ці норми визначаються з метою забезпечення виконання санітарних норм щодо вібрації на робочому місці.

У нормативній документації для машин також встановлюються умови, при яких забезпечується виконання вимог санітарних норм щодо вібрації на робочому місці. Крім того, вона включає в себе технічні норми вібрації та методи контролю вібраційних характеристик машин. Ці норми дозволяють оцінювати та контролювати рівень вібрації, що генерується машинами, з метою забезпечення безпечних умов праці для робітників.

#### ***1.1.4 Аналіз електробезпеки***

В процесі виконання робіт з екскаватором поруч з лініями електропередач, де існує ризик ураження робітників електричним струмом, дотримуються певні безпекові вимоги. Установка та робота екскаватора на відстані менше 30 метрів від найближчого проводу лінії електропередачі або повітряної електричної мережі з напругою понад 42 В можуть здійснюватись лише за нарядом-допуском, який визначає безпечні умови для такої роботи.

Машиністу заборонено самовільно встановлювати екскаватор для роботи поруч з лініями електропередачі. Робота екскаватора поруч з лініями електропередачі повинна здійснюватись під безпосереднім керівництвом відповідальної особи, яка відповідає за безпеку проведення робіт з екскаватором. Ця особа має вказати машиністу місце встановлення екскаватора, забезпечити виконання необхідних умов роботи, визначених у наряді-допуску, та зробити відповідну запис у вахтовому журналі машиніста про дозвіл на продовження роботи.

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		82

Для запобігання підняттю робочих пристроїв на відстань меншу за нормовану до проводів ліній електропередач (ЛЕП), виконавці повинні застосовувати технічні заходи. Якщо неможливо забезпечити такі умови, то лінії електропередач повинні повністю позбавлятися напруги на час роботи чи переміщення екскаватора.

Щодо дії на персонал шкідливих та небезпечних факторів (ШНВФ) під час будівництва торгівельно-складського комплексу, аналіз яких наведено у таблицях 5.5 і 5.6, детальні відомості про ці таблиці не надані у вашому запиті. Будь ласка, надайте додаткову інформацію про ці таблиці, щоб я міг надати більш конкретну відповідь на ваше запитання.

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							83
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.5. Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів, що характеризують даний вид робіт.

№ з/п	Назва ШНВФ	Чим викликана небезпека від дії ШНВФ	До яких видів ризику чи захворювання може привести дія ШНВФ	Нормативні рівні дії ШНВФ за нормативним и документами	Заходи по усуненню небезпечної дії ШНВФ, передбачені проектом
1	2	3	4	5	6
1.	Збільшений рівень температури повітря у виробничих приміщеннях і спорудах	Високою температурою оточуючого середовища	Тепловий удар, дегідратація, теплові ураження шкіри	18 – 20°C	Зменшити фізичне навантаження працівників, забезпечити працівників охолодженою питною водою
2.	Забруднення повітря пилом в робочій зоні	Навантаженням та розвантаженням сипучих матеріалів будівництва	Катари верхніх дихальних шляхів, ураження легеневої тканини	8 мг/м <sup>3</sup>	Наявність спецодягу в робітників, раціональна вентиляція

3	Недостатнє освітлення робочої зони екскаваторника	Несправність контрольно-вимірювальних приладів	Травмування персоналу	200 лк	Передбачити штучне освітлення в темний період доби
4	Вібраційні коливання на будівельному майданчику	Використання вібраційних машин	Погіршення слуху, вібраційна хвороба	60 – 80 дБ	Застосувати засоби індивідуального захисту, контроль вібрації машин
5	Ураження електрострумом	Робота екскаватора поблизу ліній електропередач	Опіки, електротравма, раптова смерть	12 – 42 В	Застосування техн. заходів для запобігання підняття на ненормовану відстань до ЛЕП, зняття напруги з проводів
6	Обвалення ґрунту при роботі в котловані	Нестійкість укосів ґрунту, хиткий стан брил та каменів	Забої, переломи, струси	H = –3.5 м РГВ = 10.0 м	Закріплення виїмок, видалення брил ґрунту, відведення поверхневих і підземних вод
7	Падіння з висоти працівників	Несправні Містки через виїмки	Забої, переломи, струси, розриви внутрішніх органів	H = –3.5 м	Встановлення огорож з попереджувальними написами та сигнальним освітленням в нічний час

8.	Підвищена загазованість повітря робочої зони	Порушення у просторі підземних комунікацій	Газове отруєння, втрата свідомості	1 м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	Забезпечення захисту органів дихання, ведення газового контролю
----	--	--	------------------------------------	----------------------------------	---

Таблиця 5.6. Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів, що характеризують обладнання.

№ з/п	Назва шкідливого фактору	Чим викликаний шкідливий фактор	До якого захворювання приводить шкідливий фактор	Заходи по усуненню шкідливого фактору передбачені проектом
1	2	3	4	5
1.	Рухомі елементи та частини обладнання	Обертаючий і поступальний рух обладнання і пристроїв	До травматизму обслуговуючого персоналу та тих, хто знаходиться у потенційно небезпечній зоні впливу обладнання з можливою втратою працездатності чи летальними наслідками	Обмеження доступу до небезпечної зони де є рухомі елементи і пристрої; попереджувальні знаки щодо техніки безпеки проведення даного виду робіт; інструктаж персоналу у відповідності до вимог законодавства.

2.	Відлітаючи предмети (при вібрації заглушок і випробуваннях трубопроводів при обробці труб)	Відлітаючі предмети при випробуванні З/Б труб їх елементів	До травматизму і втрати працездатності	Дотримання правил по техніці безпеки, використання справних механізмів і приладів
3.	Утворення вибухонебезпечних сумішей в замкненому просторі, колодязях камерах	Накопичення газів в замкненому просторі до небезпечних концентрацій	До сильних отруєнь і втрати працездатності	Влаштування вентиляції, провітрювати колодязі камери, використовувати газоаналізатори або лампи ЛБВК
4.	Небезпечний рівень напруги в електричній цепі; розрив електричних ланцюгів	Порушення правил улаштування електричних установок, неправильна організація праці	Ураження робочих електричним струмом	Улаштування заземлення дотримання правил техніки безпеки
5.	Пожежа	Порушення правил експлуатації електричного обладнання	Одержання опіків, та смертельних випадків	Додержання правил експлуатації обладнання, дотримуватися техніки безпеки при роботі

## 1.2. Висновки

Після проведеного аналізу було встановлено, що під час будівельних робіт існують різні небезпечні явища, такі як висока температура повітря, забруднення повітря пилом, недостатнє освітлення робочої зони, вібрації, ризик ураження електричним струмом, обвалення ґрунту, падіння з висоти та підвищена загазованість повітря. Виявлено, що ці фактори негативно впливають на життя, здоров'я та працездатність працівників, що залучені до будівельних робіт.

Даний аналіз було проведено відповідно до актуальних нормативних вимог, що регулюють безпеку виконання будівельних робіт в Україні.

Для зниження ризику виникнення професійних захворювань та травм на будівельному об'єкті, можна запропонувати наступні заходи відповідно до актуальних нормативних вимог, що регулюють безпеку будівельних робіт в Україні:

### 1. Зменшення впливу підвищеної температури:

- Зменшення фізичного навантаження на працівників.
- Розгляд можливості уникнення виконання робіт на відкритому повітрі при температурі повітря вище 33°C.
- Забезпечення працівників охолодженою питною водою на їх робочих місцях.
- Постійний моніторинг погодних умов.

### 2. Зменшення впливу підвищеного вмісту небезпечних речовин у повітрі робочої зони:

- Удосконалення технологічних процесів та устаткування з метою зменшення викидів небезпечних речовин у повітря робочої зони.
  - Використання автоматизації та дистанційного керування технологічними процесами для зниження потенційного впливу на працівників.
  - Герметизація виробничого устаткування.
- 1) При розробці котловану слід дотримуватись таких вказівок:
- Систематично контролювати стан відкосів і виїмок, забезпечуючи постійний нагляд.
  - При завантаженні ґрунту в автосамоскид використовувати екскаватор із заднього або бокового борту автомобіля.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		88

- Заборонено перебувати між екскаватором та транспортним засобом під час завантаження ґрунту.

- Заборонено знаходитися в зоні, де здійснюється рух робочих органів землерийних машин, а також виконувати будь-які інші роботи у цій зоні.

2) При виконанні робіт на висоті понад 1,3 метра без використання риштувань, необхідно встановлювати запобіжні пояси для всіх працівників, які працюють на висоті. Перед початком таких робіт працівники повинні пройти медичний огляд і отримати дозвіл від лікаря на виконання таких робіт. Також необхідно уважно стежити, щоб інструменти або матеріали не випадали з висоти і не завдали шкоди людям, які перебувають унизу. Заборонено пряму прохід унизу під час виконання робіт, і для цього ділянки підлоги, де знаходяться працівники на висоті, повинні бути захищені стрічками або іншими бар'єрами.

3) Обладнання, що перебуває під напругою, обов'язково повинно бути заземлено. Всі роботи, пов'язані з проведенням електропроводки та переміщенням електрообладнання, повинні виконуватись електриком, який має знання правил безпеки при встановленні, експлуатації, ремонті та демонтажі (монтажі) електрообладнання.

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		89

## ***ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА***

**Консультант Рубцова О. С. / \_\_\_\_\_ /**

**Здобувач Омеляненко А. А. / \_\_\_\_\_ /**

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							90
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

## **Економіка будівництва**

### **Вихідні дані для складання зведеного кошторисного розрахунку**

Супермаркет NOVUS у м.Чернігів має такі параметри, що будуть враховуватись

при створенні локального кошторису на будівельні роботи:

Об'єм будівлі	18490 м3
Площа забудови об'єкту	1728 м2
Загальна площа об'єкту	3080 м2
Площа фасаду	2183 м

При складанні кошторисної документації для зведення споруди передбачено застосування укрупнених показників вартості будівництва.

### **Визначення кошторисної вартості будівництва**

Інвесторська кошторисна документація складається для визначення кошторисної вартості будівництва проєктованих будівель і споруд.

В залежності від стадій проєктно-кошторисної документації можна визначити склад інвесторської кошторисної документації.

Об'єктні кошториси, об'єктні ресурсні кошториси об'єднують у своєму складі дані відповідних локальних кошторисів, локальних ресурсних кошторисів.

До об'єктних кошторисних розрахунків відносять: локальні кошторисні розрахунки.

Повний зведений кошторисний розрахунок розраховуємо в програмі Excel:

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							91
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Супермаркет NOVUS у м.Чернігів

(найменування об'єкта будівництва)

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

**на загальнобудівельні роботи з будівництва Супермаркету NOVUS у м.Чернігів**

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

Об'єм головного корпусу, куб.м	18490	Кошторисна вартість	35236	тис.грн.
Площа забудови об'єкта, кв.м	1728	Кошторисна трудомісткість	106	тис. люд.год
Загальна площа об'єкта, кв.м	3080	Кошторисна заробітна плата	12615	тис.грн.
Площа фасаду, кв.м	2182,8	Середній розряд робіт	4,5	

Складений в поточних цінах станом на " 5 " Червня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин		
					всього	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього	заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	тих, що обслуговують машини		
										на одиницю	всього	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>Підземна частина</b>												
1	УПБ 1-1	Земляні роботи	100м2 площі забудови об'єкта	17,28	184708	166237	3191752	319174	2872577	166,4	2875	
		- будівля з підвальними приміщеннями - 1 поверх			18471	55412			957526	477,7	8255	
2	УПБ 2-1	Влаштування фундаментів	100м2 площі забудови об'єкта	17,28	815282	489169	14088070	3522018	8452842	1836,2	31730	
		- фундаменти пальові			203820	81528			1408807	702,8	12145	
<b>Надземна частина</b>												
3	УПБ 3-1	Каркас (колонни, діафрагми, ...)	100м2 площі забудови об'єкта	17,28	221326	22133	3824508	1274836	382451	664,6	11485	
		- металеві конструкції (колонни, балки, зв'язки)			73775	7378			127484	63,6	1099	
4	УПБ 4-2	Влаштування перекриття	100м2 площі забудови об'єкта	17,28	133532	13353	2307438	769146	230744	401,0	6929,2	
		- монолітні залізобетонні, в т.ч. по металевим балкам			44511	4451			76915	38,4	663,1	
5	УПБ 5.1-4	Зовнішні стіни і оздоблення фасаду	100м2 площі фасаду	18,468	66241	13248	1223342	203890	244668	99,5	1836,8	
		- сендвич-панелі (громадські будівлі)			11040	4416			81556	38,1	703,1	
6	УПБ 6-2	Заповнення віконних прорізів	100м2 площі фасаду	3,36	134067	6703	450464	62565	22523	167,8	563,6	
		- цивільні об'єкти (житлові будинки, громадські будівлі)			18620	3724			12513	32,1	107,9	
7	УПБ 7-3	Влаштування перегородок	100м2 площі забудови об'єкта	17,28	25122	1256	434108	217054	21705	113,2	1955	
		- торгові, офісні і розважальні будівлі			12561	419			7235	3,6	62	
8	УПБ 8-1	Влаштування покрівлі	100м2 площі забудови об'єкта	17,28	207911	10396	3592709	1496962	179635	780,4	13486	
		- плоска покрівля з рулонних матеріалів			86630	3465			59878	29,9	516	
9	УПБ 9-1	Оздоблювальні роботи (за визначеним типом)	100м2 площі забудови об'єкта	17,28	33577	5036	580203	29010	87030	15,1	261	
		- будівлі загального призначення			1679	1679			29010	14,5	250,1	
		(торгові, розважальні і офісні центри, банки, тощо)										
		Разом прями витрати, грн.						29692594	7894654	#####	71123	
		в тому числі							2760924		23801	
		вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.						9303763				
		всього заробітна плата						10655578				
		Загально-виробничі витрати разом, грн.		Коеф.				5543478				
		у тому числі:										
		трудомісткість в загально-виробничих витратах, люд-год		0,12				11391				
		заробітна плата в загально-виробничих витратах, грн.		172,04				1959689				
		відрахування на державне соціальне страхування		0,2278				2873758				
		решта статей загально-виробничих витрат		7,48				710032				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.						35236073				
		кошторисна трудомісткість, люд-год						106315				
		кошторисна заробітна плата, грн.						12615267				
		Склав								л-роки	52,74	
		Перевірів								Самоконтро	л-місяці	632,83
										ЗП за міс	19934,77	
										ЗП за ден	972,4	
										ЗП л-год	118,659366	
										розряд	4,5	
										Структура ви	матер	26,40%
											ОЗП	22,41%
											ЕММ	35,46%
											Прямі	84,27%
											Загал	15,73%
											<b>РАЗОМ</b>	100,00%

											Форма № 1	
Супермаркет NOVUS у м.Чернігів												
(найменування об'єкта будівництва)												
<b>Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-02</b>												
<b>на внутрішні санітарно-технічні роботи з будівництва Супермаркету NOVUS у м.Чернігів</b>												
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)												
											Кошторисна вартість	
											2012 тис.грн.	
											Кошторисна трудомісткість	
											4 тис. люд.год	
											Кошторисна заробітна плата	
											519 тис.грн.	
											Середній розряд робіт	
											4,4 розряд	
Складений в поточних цінах станом на " 5 " Червня 2023 р.												
№ ч.ч.	Об'єкт вання (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, тих що обслуговують машини		
					всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього заробітної плати	заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього	
												6
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	УПС 1-1	Влаштування внутрішніх мереж опалення (житлові будинки, лікарні, школи, ТРЦ, офіси, тощо)	100м2 загальної площі об'єкта	30,8	28539	1427	879003	219751	43950	64,3	1980	
					7135	476			14650	4,1	126	
2	УПС 2-1	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонування (лікарні, торгово-розважальні комплекси, тощо)	100м2 загальної площі об'єкта	30,8	11702	585	360421	60070	18021	17,6	541	
					1950	195			6007	1,7	52	
3	УПС 3-1	Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого водопостачання - цивільні об'єкти загального призначення	100м2 загальної площі об'єкта	30,8	10709	535	329847	82462	16492	24,1	743	
					2677	178			5497	1,5	47	
4	УПС 4-1	Влаштування внутрішніх мереж каналізації - цивільні об'єкти загального призначення	100м2 загальної площі об'єкта	30,8	7054	353	217252	54313	10863	15,9	489,3	
					1763	118			3621	1,0	31,2	
		<b>Разом прями витрати , грн.</b>					1786523	416596	89326		3753	
									29775		257	
		в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					1280601					
		всього заробітна плата					446371					
		<b>Загальноновиробничі витрати разом, грн.</b>	Коеф.				225503					
		у тому числі:										
		трудомісткість у загальноновиробничих витратах, люд-год	0,105				421					
		заробітна плата у загальноновиробничих витратах, грн.	172,04				72434					
		відрахування на державне соціальне страхування	0,2278				118184					
		решта статей загальноновиробничих витрат	8,7				34885					
		<b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>					<b>2012025</b>					
		<b>кошторисна трудомісткість, люд-год</b>					<b>4431</b>					
		<b>кошторисна заробітна плата, грн.</b>					<b>518805</b>					
		Склав _____										
		Перевірів _____										
									Контроль	л-роки	2,20	
										л-місяці	26,37	
										ЗП за міс.	19671,09	
										ЗП за день	959,6	
										ЗП за годину	119,95	
										Структура витрат	матер	63,65%
											ОЗП	20,71%
											ЕММ	4,44%
											Прямі	88,79%
											Загал	11,21%
											<b>РАЗОМ</b>	100,00%

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b>		Лист 93
						<b>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</b>		
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата			

Супермаркет NOVUS у м.Чернігів

(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-03****на внутрішні електромонтажні роботи з будівництва Супермаркету NOVUS у м.Чернігів**

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

Кошторисна вартість	3372	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	13	тис.люд.год-
Кошторисна заробітна плата	1499	тис.грн.
Середній розряд робіт	3,5	розряд

Складений в поточних цінах станом на " 5 " Червня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього	заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	тих що обслуговують машини	
										заробітної плати	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПЕ 1-1	Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення	100м2 загальної площі об'єкта	30,8	47266	2363	1455794	764292	72790	217,7	6704
		- цивільні об'єкти загального призначення			24815	1654			50953	14,0	432
2	УПЕ 2-1	Встановлення електросвітлювальних приладів та електрофурнітури	100м2 загальної площі об'єкта	30,8	17066	341	525638	56944	10513	16,2	500
		- цивільні об'єкти загального призначення			1849	148			4556	1,3	39
3	УПЕ 3-1	Прокладання слабострумних мереж (зв'язок, телемережі)	100м2 загальної площі об'єкта	30,8	7305	365	224993	118122	11250	33,6	1036
		- цивільні об'єкти загального призначення			3835	256			7875	2,2	67
4	УПЕ 4-1	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження	100м2 загальної площі об'єкта	30,8	17715	886	545629	286455	27281	81,6	2512,8
		<b>Разом прями витрати , грн.</b>			9300	620	2752054	1225813	121834	5,3	161,8
		в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					1404408				11452
		всього заробітна плата					1308293				
		<b>Загальноновиробничі витрати разом, грн.</b>		Коеф.			620388				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальноновиробничих витратах, люд-год		0,097			1111				
		заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн.		172,04			191105				
		відрахування на державне соціальне страхування		0,2278			341563				
		решта статей загальноновиробничих витратах		7,66			87720				
		<b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>					<b>3372442</b>				
		<b>кошторисна трудомісткість, люд-год</b>					<b>12563</b>				
		<b>кошторисна заробітна плата, грн.</b>					<b>1499398</b>				

Склав

Перевірив

Контроль	л-роки	6,23
	л-місяці	76,60
	ЗП за міс.	19574,16
	ЗП за день	954,8
	ЗП за годину	119,35

ЗП л-год. 119,35

Структура витрат	матер	41,64%
	ОЗП	36,35%
	ЕММ	3,61%
	Прямі	81,60%
	Загал	18,40%
	<b>РАЗОМ</b>	<b>100,00%</b>

<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b>						Лист 94
<b>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</b>						
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	

Супермаркет NOVUS у м.Чернігів  
(найменування об'єкта будівництва)

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

**на монтаж устаткування з будівництва Супермаркету NOVUS у м.Чернігів**

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

Кошторисна вартість	334	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	2	тис люд.год
Кошторисна заробітна плата	201	тис.грн.
Середній розряд робіт	4,5	розряд

Складений в поточних цінах станом на " 5 " Червня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин тих, що обслуговують машини		
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	УПМП 1-1	Монтаж технологічного устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	30,8	8342	3337	256939	128470	102776	37,2	1147	
		- цивільні об'єкти загального призначення			4171	1668			51388	14,3	439	
		<b>Разом прями витрати , грн.</b>					256939	128470	102776		1147	
		в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					25694					
		всього заробітна плата					179858				1586	
		<b>Загальновиробничі витрати разом, грн.</b>		Коеф.			77324					
		у тому числі:										
		трудомісткість у загальновиробничих витратах, люд-год		0,079			125					
		заробітна плата у загальновиробничих витратах, грн.		172,04			21559					
		відрахування на державне соціальне страхування		0,2278			45883					
		решта статей загальновиробничих витрат		6,23			9882					
		<b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>					<b>334264</b>					
		<b>Кошторисна трудомісткість, люд-год</b>							<b>1712</b>			
		<b>Кошторисна заробітна плата, грн.</b>							<b>201417</b>			

Склав \_\_\_\_\_  
Перевірив \_\_\_\_\_

Контроль	л-роки	0,85
	л-місяці	10,44
	ЗП за міс.	19299,35
	ЗП за день	941,4
	ЗП за годину	117,68

Структура витрат	матер	7,69%
	ОЗП	38,43%
	ЕММ	30,75%
	Прямі	76,87%
	Загал	23,13%
	<b>РАЗОМ</b>	<b>100,00%</b>

Супермаркет NOVUS у м.Чернігів

(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на пусконаладжувальні роботи № 02-01-05****з будівництва Супермаркету NOVUS у м.Чернігів**(найменування робіт та витрат, найменування будівлі,  
споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість, тис.грн.	521
Кошторисна трудомісткість, тис.люд.год.	3,3
Кошторисна заробітна плата, тис.грн.	407

Складений в поточних цінах станом на " 5 " 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 - цивільні об'єкти	100м2 загальної площі об'єкта	30,8	11740 11740,15	361597	99	3064
<b>Разом прями витрати</b>						361597		
в тому числі								
Заробітна плата						361597		
<b>Загальновиробничі витрати разом, грн</b>				Коеф.		159340		
У тому числі:								
трудомісткість у загальновиробничих витратах				0,087		267		
заробітна плата у загальновиробничих витратах				172,04		45866		
відрахування на державне соціальне страхування				0,2278		92820		
решта статей загальновиробничих витрат				6,74		20654		
<b>Всього по кошторису</b>						<b>520937</b>		
Кошторисна трудомісткість						3331		
Кошторисна заробітна плата						407463		

Склав \_\_\_\_\_

Перевірив \_\_\_\_\_

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата
------	--------	------	--------	--------	------

					Форма № 2		
Супермаркет NOVUS у м.Чернігів							
(найменування об'єкта будівництва)							
<b>Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 02-01-06</b>							
<b>Супермаркет NOVUS у м.Чернігів</b>							
(вид устаткування, меблів, інвентарю і робіт, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)							
					Кошторисна вартість	1855,0	тис.грн.
Складений в поточних цінах станом на " 5 " Червня 2023 р.							
№ ч.ч.	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування устаткування, меблів та інвентарю	Кількість	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.	
1	2	3	4	5	6	7	
1	УПО 1-1	Технологічне устаткування - цивільні об'єкти загального призначення	100м2 загальної площі об'єкта	30,8	26797	825342	
2	УПО 2-1	Виробниче устаткування - цивільні об'єкти загального призначення	100м2 загальної площі об'єкта	30,8	4032	124178	
3	УПО 3-1	Технічні засоби інформаційних технологій - цивільні об'єкти загального призначення	100м2 загальної площі об'єкта	30,8	17512	539357	
4	УПО 4-1	Меблі - цивільні об'єкти загального призначення	100м2 загальної площі об'єкта	30,8	9611	296019	
		Разом, грн.				1784896	
		Транспортні витрати на устаткування (3%)				53547	
		Заготівельно-складські витрати (0,9%)				16546	
		<b>Всього кошторисна вартість, грн.</b>				<b>1854989</b>	
		Склав _____					
		Перевірив _____					

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							97
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Супермаркет NOVUS у м.Чернігів

(найменування об'єкта будівництва)

**ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 02-01****з будівництва Супермаркету NOVUS у м.Чернігів**

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

Кошторисна вартість	43331	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	128,4	тис.люд.год
Кошторисна заробітна плата	15242	тис.грн.
Вимірник одиничної вартості	2344	грн./куб.м
Вимірник одиничної вартості	14068	грн./кв.м

Складений в поточних цінах станом на " 5 " Червня 2023 р.

№ ч.ч.	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудомісткість, тис.люд-год	Кошторисна заробітна плата тис.грн.	одиничної вартості, грн/куб.м
			будівельних робіт них робіт	устаткування, меблів та інвентарю	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	Будівельні роботи	35236		35236	106	12615	1906
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	2012		2012	4	519	1164
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	3372		3372	13	1499	1095
4	2-1-4	Монтаж устаткування	334		334	2	201	153
5	2-1-5	Пусконаладжувальні роботи	521		521	3	407	28
6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		1855	1855			100
		<b>Всього по кошторису</b>	<b>41476</b>	<b>1855</b>	<b>43331</b>	<b>128</b>	<b>15242</b>	<b>4294</b>

Склав \_\_\_\_\_

Перевірив \_\_\_\_\_

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

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

		Довжина, м	Ширина, м			
		54	48			
	Площа забудови, кв.м	1728				
	Периметр забудови	204				

**Розрахунки до глав 1,3 - 7 зведеного кошторисного розрахунку  
з будівництва Супермаркету NOVUS у м.Чернігів**

Глави і витрати	Один. виміру обсягу робіт	Кількість	Одиниця виміру вартості робіт	Вартість одиниці, тис.грн.	Загальна вартість, тис.грн.
<b>Глава 1 Підготовка території будівництва</b>					
Відведення земельної ділянки, виготовлення землепорядої документ	100 кв.м ділянки	17,28	тис.грн./100 кв.м	3,14	54
Створення геодезичної мережі для будівництва	100 кв.м ділянки	17,28	тис.грн./100 кв.м	0,29	5
Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	100 кв.м ділянки	17,28	тис.грн./100 кв.м	3,94	68
<b>Разом</b>					<b>127</b>
<b>Глава 3 Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення</b>					
Адміністративно-побутові приміщення	100 кв.м заг. пл. об'єкта	17,28	тис.грн./100 кв.м	12,25	212
Господарські будівлі і приміщення (приміщення охорони, прохідні, сміттєзбиральники)	100 кв.м заг. пл. об'єкта	30,8	тис.грн./100 кв.м	8,41	259
<b>Разом</b>					<b>471</b>
<b>Глава 4 Об'єкти енергетичного господарства</b>					
Лінії електропостачання	км	2	тис.грн./км	1368,06	2736
<b>Разом</b>					<b>2736</b>
<b>Глава 5 Об'єкти транспортного господарства і зв'язку</b>					
Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	об'єкт	1	тис.грн./об'єкт	2752,12	2752
Паркінги, автостоянки	об'єкт	1	тис.грн./об'єкт	2046,78	2047
<b>Разом</b>					<b>4799</b>
<b>Глава 6 Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації,</b>					
Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	1	тис.грн./км	336,50	337
Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	км	1	тис.грн./км	555,39	555
Зовнішні мережі тепlopостачання, бойлерні, котельні	км	1	тис.грн./км	915,58	916
<b>Разом</b>					<b>1807</b>
<b>Глава 7 Благоустрій та озеленення території</b>					
Озеленення, малі архітектурні форми	100 кв.м ділянки	17,28	тис.грн./100 кв.м ділянки	0,44	8
Зовнішнє освітлення	100 кв.м ділянки	17,28	тис.грн./100 кв.м ділянки	1,49	26
Пішохідні алеї та дорожки	об'єкт	1	тис.грн./об'єкт	560,29	560
<b>Разом</b>					<b>594</b>

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

<b>Зведений кошторисний розрахунок в сумі</b>			<b>104332</b> тис.грн.			
У тому числі зворотних сум			162 тис.грн.			
<b>Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва</b>						
<b>Супермаркету NOVUS у м.Чернігів</b>						
<i>(найменування об'єкта будівництва)</i>						
Складений в поточних цінах станом на " 5 " 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	установлення меблів 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	54	54
	КНУ п.3.32	Розбивка осей			5	5
	КНУ п.3.32	Інженерна підготовка території	68	0	0	68
		<b>Разом по главі 1</b>	<b>68</b>	<b>0</b>	<b>59</b>	<b>127</b>
<b>Глава 2</b>						
<b>Об'єкти основного призначення</b>						
	№ 02-01	Супермаркет NOVUS у м.Чернігів	41476	1855	0	43331
		<b>Разом по главі 2</b>	<b>41476</b>	<b>1855</b>	<b>0</b>	<b>43331</b>
<b>Глава 3</b>						
<b>Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення</b>						
	КНУ п.3.34	Адміністративно-побутові приміщення	137,6	74,1		211,7
	КНУ п.3.34	Господарські будівлі і приміщення (приміщення охорони, прохідні, сміттєзб	168,4	90,7		259,1
		<b>Разом по главі 3</b>	<b>306,0</b>	<b>164,8</b>		<b>470,8</b>
<b>Глава 4</b>						
<b>Об'єкти енергетичного господарства</b>						
	КНУ п.3.35	Лінії електропостачання	1368,1	1368,1		2736,1
		<b>Разом по главі 4</b>	<b>1368,1</b>	<b>1368,1</b>		<b>2736,1</b>
<b>Глава 5</b>						
<b>Об'єкти транспортного господарства і зв'язку</b>						
	КНУ п.3.35	Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	2421,9	330,3		2752,1
	КНУ п.3.35	Паркінги, автостоянки	1801,2	245,6		2046,8
		<b>Разом по главі 5</b>	<b>4223,0</b>	<b>575,9</b>		<b>4798,9</b>
<b>Глава 6</b>						
<b>Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації,</b>						
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	185,1	151,4		336,5
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	305,5	249,9		555,4
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі тепlopостачання, бойлерні, котельні	503,6	412,0		915,6
		<b>Разом по главі 6</b>	<b>994,1</b>	<b>813,4</b>		<b>1807,5</b>
<b>Глава 7</b>						
<b>Благоустрій і озеленення території</b>						
	КНУ п.3.35	Озеленення, малі архітектурні форми	7,6			7,6
	КНУ п.3.35	Зовнішнє освітлення	25,7			25,7
	КНУ п.3.35	Пішоходні алеї та дорожки	560,3			560,3
		<b>Разом по главі 7</b>	<b>593,6</b>			<b>594</b>
		<b>Разом по главах 1-7</b>	<b>49028,6</b>	<b>4777,1</b>	<b>59,3</b>	<b>53865</b>
<b>Глава 8</b>						
<b>Тимчасові будівлі і споруди</b>						
	КНУ п.3.36	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд	1079			1079
		<b>Разом по главі 8</b>	<b>1079</b>			<b>1079</b>
		<b>Разом по главах 1-8</b>	<b>50107</b>		<b>59</b>	<b>50166</b>
<b>Глава 9</b>						
<b>Кошти на інші роботи та витрати</b>						
	КНУ п.3.37	Зимове подорожчання	351		35	386
	КНУ п.3.37	Інші витрати			401	401
		<b>Разом по главі 9</b>	<b>351</b>		<b>436</b>	<b>787</b>
		<b>Разом по главах 1-9</b>	<b>50458</b>	<b>4777</b>	<b>94</b>	<b>55329</b>
<b>Глава 10</b>						
<b>Утримання служби замовника</b>						
	КНУ п.3.38	Утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд)			1383	1383
		Кошти на формування страхового фонду документації			30	30
		Кошти на проведення процедури закупівлі			111	111
		Кошти на послуги, пов'язані з підготовкою будівництва та введенням об'єкта в експлуатацію			221	221
		<b>Разом по главі 10</b>			<b>1745</b>	<b>1745</b>
	КНУ п.3.38	<b>Глава 11</b>				
		<b>Підготовка експлуатаційних кадрів</b>			443	443
		<b>Разом по главі 11</b>			<b>443</b>	<b>443</b>
	КНУ п.3.38	<b>Глава 12</b>				
		<b>Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд</b>				
		Вартість проектно-вишукувальних робіт			2296	2296
		Вартість експертизи проектної документації			61	61
		Кошти на здійснення авторського нагляду			55	55
		<b>Разом по главі 12</b>			<b>2412</b>	<b>2412</b>
		<b>Разом по главах 1-12</b>	<b>50458</b>	<b>4777</b>	<b>4694</b>	<b>59929</b>
			0,8420	0,0797	0,0783	1,0000
	КНУ п.4.38, дод.25	Кошторисний прибуток (П)	3027			3027
	КНУ п.4.39, дод.27	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)			1107	1107
	КНУ п.4.40, дод.28	Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва (Р)	4289	406	399	5094
	КНУ п.4.41-4.43	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І)	16247	1538		17786
		<b>РАЗОМ</b>	<b>74022</b>	<b>6721</b>	<b>6200</b>	<b>86943</b>
		Податок на додану вартість			17389	17389
		<b>Всього по зведеному кошторисному розрахунку</b>	<b>74022</b>	<b>6721</b>	<b>23588</b>	<b>104332</b>
	КНУ п.3.39	Зворотні суми			162	162
			0,709	0,064	0,226	1
			будівельні р Установлення інших витрати			

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

## ***СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА***

**Консультант Адаменко В. М. / \_\_\_\_\_ /**

**Здобувач Омеляненко А. А. / \_\_\_\_\_ /**

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							101
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

**Виконаємо розрахунок вузлів в програмі Комета від ПК SCAD ++.**  
 Розрахунок бази колони приведений на рис. 7.1-7.4.

### Виконуємо розрахунок бази колони

вльяненко.SDR1  
 [Елемент № 45] Розрахункові сполучення в елементі

Тип комбінації: Усі  
 Номер перерізу: Усі

Сортувати за: Критерій (min, max)  
 Коефіцієнт надійності за відповідальністю  
 Застосувати

Переріз	Критерій	Тип комбінації	N	M <sub>k</sub>	M <sub>y</sub>	Q <sub>z</sub>	M <sub>z</sub>	Q <sub>y</sub>	г <sub>x</sub>	Формула
			кН	кН*м	кН*м	кН	кН*м	кН	кН/м	
1	1	Розрахункові значення	-421,14	0,03	115,83	-31,02	0,75	0,26	0	C1
1	1	Розрахункові тривалі	-421,14	0,03	115,83	-31,02	0,75	0,26	0	C1
1	1	Нормативні значення	-421,14	0,03	115,83	-31,02	0,75	0,26	0	C1
1	1	Нормативні тривалі	-421,14	0,03	115,83	-31,02	0,75	0,26	0	C1
2	1	Розрахункові значення	-409,41	0,03	49,14	-31,02	0,18	0,26	0	C1
2	1	Розрахункові тривалі	-409,41	0,03	49,14	-31,02	0,18	0,26	0	C1
2	1	Нормативні значення	-409,41	0,03	49,14	-31,02	0,18	0,26	0	C1
2	1	Нормативні тривалі	-409,41	0,03	49,14	-31,02	0,18	0,26	0	C1
3	1	Розрахункові значення	-397,69	0,03	-17,56	-31,02	-0,38	0,26	0	C1
3	1	Розрахункові тривалі	-397,69	0,03	-17,56	-31,02	-0,38	0,26	0	C1
3	1	Нормативні значення	-397,69	0,03	-17,56	-31,02	-0,38	0,26	0	C1
3	1	Нормативні тривалі	-397,69	0,03	-17,56	-31,02	-0,38	0,26	0	C1

Рис. 7.1. Розрахункові сполучення в елементі

**Розрахунок виконано за ДБН В.2.6-198:2014**

Коефіцієнт надійності за відповідальністю  $\gamma_n = 1,2$

Коефіцієнт умов роботи 1

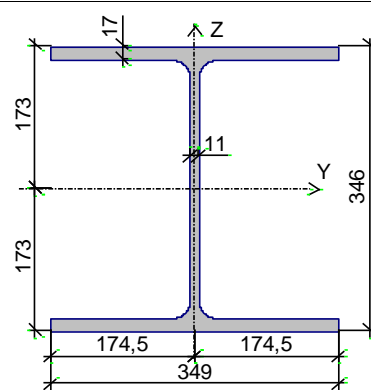
Сталь колони С255

Сталь плити С355

Бетон важкий класу В20

### Профіль

Рис. 7.2. Профіль 35К1.5 (Двотавр колонний за ГОСТ Р 57837-2017)

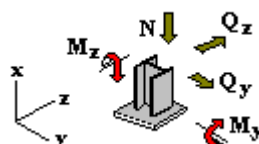


### Конструкція



Властивості матеріалів зварювання	
Нормативний опір металу шва за часовим опором, $R_{wun}$	49949,032 Т/м <sup>2</sup>
Розрахунковий опір кутових швів зрізу за металом шва, $R_{wf}$	21916,412 Т/м <sup>2</sup>
Вид зварювання	Ручне
Положення шва	Нижнє

**Рис. 7.4. Знаки зусиль**



### Результати розрахунку за комбінаціями завантажень

	N	$M_y$	$Q_z$	$M_z$	$Q_y$
	кН	кН*м	кН	кН*м	кН
1	421,14	115,83	-31,02	0,75	0,26

Перевірено за ДБН	Перевірка	Коефіцієнт використання
п.11.2, (11.1), дод. М, (М.1), (М.2), табл. М.2	Міцність опорної плити за нормальними напруженнями на ділянках, обпертих по контуру	0,305
п.11.2, (11.1), дод. М, (М.1), (М.2), табл. М.2	Міцність опорної плити за нормальними напруженнями на ділянках, обпертих на три боки	0,527
п.11.2, (11.1)	Міцність опорної плити за нормальними напруженнями на вільних	0,662

Перевірено за ДБН	Перевірка	Коефіцієнт використання
	трапецієподібних ділянках плити	
	Міцність бетону фундаменту на місцеве змінання під плитою	0,4
п.16.1.16, (16.2), (16.3)	Міцність кріплення траверси до полиць колони	0,999
п.16.1.16, (16.2), (16.3)	Міцність кріплення траверси до опорної плити	0,685
п.16.2.9, (16.12)-(16.14), п.16.2.10, (16.15)	Міцність фундаментних болтів	0,506
п. 10.1.1	Несуча здатність поперечного перерізу колони	0,975

**Коефіцієнт використання 0,999 - Міцність кріплення траверси до полиць колони**

Звіт сформовано 2023.06.05 17:04:08 (UTC+03:00) програмою КОМЕТА (64-біт), версія: 23.1.1.1 от 24.02.2023

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

**Розрахунок вузла примикання двох головних балок до колони на відм 4,300**  
**Результати розрахунків приведені на рис. 7.5.-7.13**

Рис. 7.5. Зусилля в колоні

[Елемент № 48] Розрахункові сполучення в елементі

Тип комбінації: Усі  
 Номер перерізу: Усі

Сортувати за: Критерій (min, max)

Коефіцієнт надійності за відповідальністю

Застосувати

Переріз	Критерій	Тип комбінації	N	M <sub>k</sub>	M <sub>v</sub>	Q <sub>z</sub>	M <sub>z</sub>	Q <sub>y</sub>	г <sub>x</sub>	Формула
			кН	кН*м	кН*м	кН	кН*м	кН	кН/м	
1	1	Розрахункові значення	-349,8	0,03	9,65	-2,46	5,63	2,71	0	C1
1	1	Розрахункові тривалі	-349,8	0,03	9,65	-2,46	5,63	2,71	0	C1
1	1	Нормативні значення	-349,8	0,03	9,65	-2,46	5,63	2,71	0	C1
1	1	Нормативні тривалі	-349,8	0,03	9,65	-2,46	5,63	2,71	0	C1
2	1	Розрахункові значення	-338,85	0,03	4,35	-2,46	-0,19	2,71	0	C1
2	1	Розрахункові тривалі	-338,85	0,03	4,35	-2,46	-0,19	2,71	0	C1
2	1	Нормативні значення	-338,85	0,03	4,35	-2,46	-0,19	2,71	0	C1
2	1	Нормативні тривалі	-338,85	0,03	4,35	-2,46	-0,19	2,71	0	C1
3	1	Розрахункові значення	-327,91	0,03	-0,94	-2,46	-6,01	2,71	0	C1
3	1	Розрахункові тривалі	-327,91	0,03	-0,94	-2,46	-6,01	2,71	0	C1
3	1	Нормативні значення	-327,91	0,03	-0,94	-2,46	-6,01	2,71	0	C1
3	1	Нормативні тривалі	-327,91	0,03	-0,94	-2,46	-6,01	2,71	0	C1

Рис. 7.6. Зусилля в балці

[Елемент № 349] Розрахункові сполучення в елементі

Тип комбінації: Усі  
 Номер перерізу: Усі

Сортувати за: Критерій (min, max)

Коефіцієнт надійності за відповідальністю

Застосувати

Переріз	Критерій	Тип комбінації	N	M <sub>k</sub>	M <sub>v</sub>	Q <sub>z</sub>	M <sub>z</sub>	Q <sub>y</sub>	г <sub>x</sub>	Формула
			кН	кН*м	кН*м	кН	кН*м	кН	кН/м	
1	1	Розрахункові значення	-19,59	-0,01	-33,87	-118,42	-0,04	-0,07	0	C1
1	1	Розрахункові тривалі	-19,59	-0,01	-33,87	-118,42	-0,04	-0,07	0	C1
1	1	Нормативні значення	-19,59	-0,01	-33,87	-118,42	-0,04	-0,07	0	C1
1	1	Нормативні тривалі	-19,59	-0,01	-33,87	-118,42	-0,04	-0,07	0	C1
2	1	Розрахункові значення	-19,59	-0,01	-122,89	-118,97	0,01	-0,07	0	C1
2	1	Розрахункові тривалі	-19,59	-0,01	-122,89	-118,97	0,01	-0,07	0	C1
2	1	Нормативні значення	-19,59	-0,01	-122,89	-118,97	0,01	-0,07	0	C1
2	1	Нормативні тривалі	-19,59	-0,01	-122,89	-118,97	0,01	-0,07	0	C1
3	1	Розрахункові значення	-19,59	-0,01	-212,32	-119,51	0,07	-0,07	0	C1
3	1	Розрахункові тривалі	-19,59	-0,01	-212,32	-119,51	0,07	-0,07	0	C1
3	1	Нормативні значення	-19,59	-0,01	-212,32	-119,51	0,07	-0,07	0	C1
3	1	Нормативні тривалі	-19,59	-0,01	-212,32	-119,51	0,07	-0,07	0	C1

Рис. 7.7. Зусилля в балці

[Елемент № 350] Розрахункові сполучення в елементі

Тип комбінації: Усі  
Номер перерізу: Усі

Сортувати за: Критерій:  $\downarrow$  min  $\uparrow$  max

Коефіцієнт надійності за відповідальністю  Застосувати

Переріз	Критерій	Тип комбінації	N	M <sub>k</sub>	M <sub>y</sub>	Q <sub>z</sub>	M <sub>z</sub>	Q <sub>y</sub>	g <sub>x</sub>	Формула
			кН	кН*м	кН*м	кН	кН*м	кН	кН/м	
1	1	Розрахункові значення	-22,46	0,01	-218,29	121,68	-0,11	-0,12	0	C1
1	1	Розрахункові тривалі	-22,46	0,01	-218,29	121,68	-0,11	-0,12	0	C1
1	1	Нормативні значення	-22,46	0,01	-218,29	121,68	-0,11	-0,12	0	C1
1	1	Нормативні тривалі	-22,46	0,01	-218,29	121,68	-0,11	-0,12	0	C1
2	1	Розрахункові значення	-22,46	0,01	-127,24	121,13	-0,03	-0,12	0	C1
2	1	Розрахункові тривалі	-22,46	0,01	-127,24	121,13	-0,03	-0,12	0	C1
2	1	Нормативні значення	-22,46	0,01	-127,24	121,13	-0,03	-0,12	0	C1
2	1	Нормативні тривалі	-22,46	0,01	-127,24	121,13	-0,03	-0,12	0	C1
3	1	Розрахункові значення	-22,46	0,01	-36,6	120,59	0,06	-0,12	0	C1
3	1	Розрахункові тривалі	-22,46	0,01	-36,6	120,59	0,06	-0,12	0	C1
3	1	Нормативні значення	-22,46	0,01	-36,6	120,59	0,06	-0,12	0	C1
3	1	Нормативні тривалі	-22,46	0,01	-36,6	120,59	0,06	-0,12	0	C1

**Розрахунок виконано за ДБН В.2.6-198:2014**

Коефіцієнт надійності за відповідальністю  $\gamma_n = 1$

Коефіцієнт умов роботи колони 1

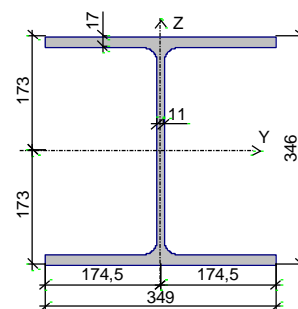
Коефіцієнт умов роботи ригелів 1

**Колона**

Сталь колони С245

**Профіль**

Рис. 7.8. Профіль 35К1.5 (Двотавр колонний за ГОСТ Р 57837-2017)



Розташування ригеля - середнє

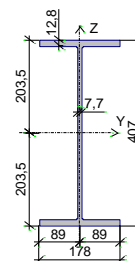
**Ригель 1 (жорстке примикання)**

Сталь ригеля С245

Сталь фланця С245

**Профіль**

Рис. 7.9. Профіль 40ДБ4 (Двотавр додатковий балковий за ГОСТ Р 57837-2017 зміна №1)



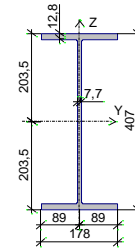
## Ригель 2 (жорстке примикання)

Сталь ригеля С245

Сталь фланця С245

### Профіль

Рис. 7.10. Профіль 40ДБ4 (Двотавр додатковий балковий за ГОСТ Р 57837-2017 зміна №1)



### Конструкція

#### Ригель 1

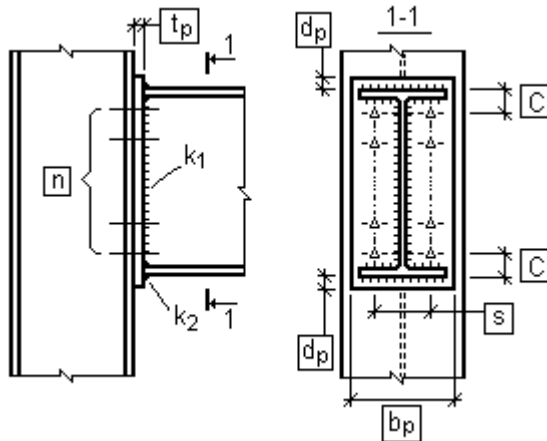


Рис. 7.11. Вузол примикання ригеля до колони

Болти високоміцні М18 зі сталі 40Х "селект", чорнота 2.0  
Спосіб обробки (очищення) з'єднаних поверхонь - Дробометальний або дробоструминний двох поверхонь без консервації

$n = 4$   
 $t_p = 13$  мм  
 $b_p = 180$  мм  
 $d_p = 21,5$  мм  
 $S = 70$  мм  
 $C = 46$  мм  
 $k_1 = 4$  мм  
 $k_2 = 4$  мм

### Властивості матеріалів зварювання

Нормативний опір металу шва за часовим опором, $R_{wun}$	49949,032 Т/м <sup>2</sup>
Розрахунковий опір кутових швів зрізу за металом шва, $R_{wf}$	21916,412 Т/м <sup>2</sup>
Вид зварювання	Ручне
Положення шва	Нижнє

#### Ригель 2

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							107
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

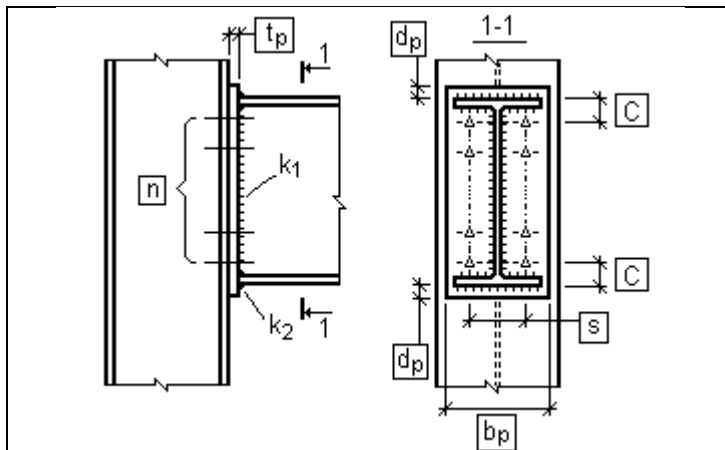


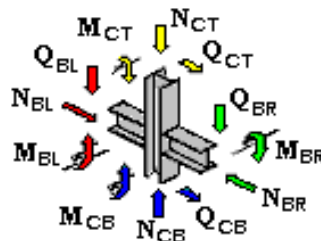
Рис. 7.12. Вузол примикання ригеля до колони

Болти високоміцні М16 зі сталі 40Х "селект", чорнота 2.0  
Спосіб обробки (очищення) з'єднуваних поверхонь - Дробометальний або дробоструминний двох поверхонь без консервації

$n = 3$   
 $t_p = 13$  мм  
 $b_p = 180$  мм  
 $d_p = 21,5$  мм  
 $S = 65$  мм  
 $C = 63,5$  мм  
 $k_1 = 4$  мм  
 $k_2 = 4$  мм

Властивості матеріалів зварювання	
Нормативний опір металу шва за часовим опором, $R_{wun}$	49949,032 Т/м <sup>2</sup>
Розрахунковий опір кутових швів зрізу за металом шва, $R_{wf}$	21916,412 Т/м <sup>2</sup>
Вид зварювання	Ручне
Положення шва	Нижнє

Рис. 7.13. Знаки зусиль



Результати розрахунку за комбінаціями завантажень

	Ригель 1			Ригель 2			Верх колони			Низ колони		
	$N_{BL}$	$M_{BL}$	$Q_{BL}$	$N_{BR}$	$M_{BR}$	$Q_{BR}$	$N_{CT}$	$M_{CT}$	$Q_{CT}$	$N_{CB}$	$M_{CB}$	$Q_{CB}$
	кН	кН*м	кН	кН	кН*м	кН	кН	кН*м	кН	кН	кН*м	кН
1	19,59	33,87	118,42	22,46	0,01	121,68	349,8	0,03	2,46	0	9,65	2,71

Перевірено за ДБН	Перевірка	Коефіцієнт використання
п. 9.2.1, (9.1)	Міцність фланця при згині з врахуванням послаблення отворами (Ригель 1)	0,28
п.16.1.16, (16.2), (16.3), п.16.1.17, (16.4), (16.5), п.16.1.19, (16.8), (16.9)	Міцність зварного з'єднання ригеля з фланцем (Ригель 1)	0,393
п.16.1.16, (16.2), (16.3), п.16.1.17, (16.4), (16.5), п.16.1.19, (16.8), (16.9)	Міцність зварного з'єднання ригеля з фланцем (Ригель 2)	0,186
п.10.1.1, (10.2)	Міцність стінки колони за нормальними	0,093

Перевірено за ДБН	Перевірка	Коефіцієнт використання
	напруженнями	
п.9.2.1, (9.2)	Міцність стінки колони за дотичними напруженнями	0,284
п.9.2.2, (9.6), (9.7)	Міцність стінки колони за місцевими напруженнями	0,409
п.9.2.1, (9.4)	Міцність стінки колони за зведеними напруженнями	0,447
п.10.4.2, (10.20), (10.21), (10.22)	Місцева стійкість стінки колони	0,026
п.16.3.3, (16.17), п.16.3.4, (16.18)	Міцність болтового з'єднання фланця ригеля з полицею колони на зріз (Ригель 1)	0,967
п.16.3.3, (16.17), п.16.3.4, (16.18)	Міцність болтового з'єднання фланця ригеля з полицею колони на зріз (Ригель 2)	0,36
п.16.3.6	Міцність болтового з'єднання фланця ригеля з полицею колони на розтяг (Ригель 1)	0,27
п. 9.2.1, (9.1)	Міцність полиці колони при згині з врахуванням послаблення отворами (Ригель 1)	0,164
п. 9.2.1	Несуча здатність перерізу балки (Ригель 1)	0,306
п. 9.2.1	Несуча здатність перерізу балки (Ригель 2)	0,315
п. 10.1.1	Несуча здатність перерізу колони	0,093

**Коефіцієнт використання 0,967 - Міцність болтового з'єднання фланця ригеля з полицею колони на зріз (Ригель 1)**

Звіт сформовано 2023.06.05 19:27:42 (UTC+03:00) програмою КОМЕТА (64-біт), версія: 23.1.1.1 от 24.02.2023

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

# Опорний вузол ферми

Розрахунок виконано за ДБН В.2.6-198:2014

Розрахунок опорного вузла ферми приведений на рис. 7.14-7.15.

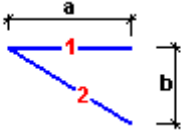


Коефіцієнт умов роботи 1,05

Сталь труби С345

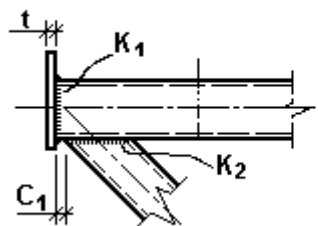
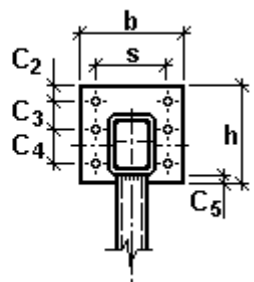
Сталь опорного ребра С255

Властивості матеріалів зварювання	
Нормативний опір металу шва за часовим опором, $R_{wun}$	410000 кН/м <sup>2</sup>
Розрахунковий опір кутових швів зрізу за металом шва, $R_{wf}$	180000 кН/м <sup>2</sup>
Тип зварювання	Заводське зварювання
Вид зварювання	Півавтоматичне дротом суцільного перерізу за діаметра зварного дроту меншого за 1.4 мм
Положення шва	Нижнє

## Елементи вузла

		$a = 1,38 \text{ м}$ $b = 1,905 \text{ м}$
Елемент	Тип перерізу	Профіль
1		240x150x6.0 (Прямокутні труби за ГОСТ 32931-2015)
2		120x3.0 (Квадратні труби за ГОСТ 32931-2015)

## Конструкція

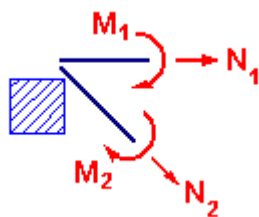
		$b = 400 \text{ мм}$ $h = 400 \text{ мм}$ $C_1 = 22 \text{ мм}$ $C_2 = 70 \text{ мм}$ $C_3 = 100 \text{ мм}$ $C_4 = 100 \text{ мм}$ $C_5 = 30 \text{ мм}$ $t = 20 \text{ мм}$ $s = 300 \text{ мм}$
Рис. 7.14. Опорний вузол ферми		

## Зварні шви

Шви (мм)	$K_1$	$K_2$
Катет	3	7

Рис. 7.15. Знаки зусиль

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> <b>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</b>	Лист
							110
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		



### Результати розрахунку за комбінаціями завантажень

	$N_1$	$M_1$	$N_2$	$M_2$
	кН	кН*м	кН	кН*м
1	-126,66	-0,03	262,66	7,83

Перевірено за ДБН	Перевірка	Коефіцієнт використання
п.1.8.1	Міцність опорного ребра на місцеве зминання	0,057
п.1.5.5.13, п.1.4.1.3, (1.4.3)	Стійкість опорного ребра	0,09
п.1.4.3.7, (1.4.27)	Місцева стійкість звисів полиць опорного ребра	0,485
п.1.12.1.16, (1.12.2), (1.12.3)	Міцність зварного з'єднання поясу з опорним ребром	0,654
п.1.12.1.16, (1.12.2), (1.12.3)	Міцність зварного з'єднання поясу з опорним розкосом	0,874
	Несуча здатність ділянки стінки поясу на продавлювання (виривання)	0,68
	Несуча здатність опорного розкосу в зоні примикання до поясу	0,944
п. 10.1.1	Міцність елемента верхнього поясу ферми	0,081
п. 10.1.1	Міцність опорного розкосу, що примикає до верхнього поясу ферми	0,968

**Коефіцієнт використання 0,968 - Міцність опорного розкосу, що примикає до верхнього поясу ферми**

Звіт сформовано 2023.06.19 19:29:59 (UTC+02:00) програмою КОМЕТА (64-біт), версія: 23.1.1.1 от 24.02.2023

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

## Розрахунок елементів ферми з гнutoзварних профілей

Результати розрахунку приведені на рис. 7.16. – 7.21.

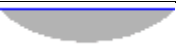
### Конструктивна група Верхній пояс ферми. Елемент № 590

Була виконана заміна жорсткостей користувачем.

**Тип елемента:** Елемент поясу ферми

**Сталь:** С235

Довжина елемента 3 м

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

Коефіцієнт надійності за відповідальністю 1

Коефіцієнт надійності за відповідальністю (аварійний стан) 1

Непружна робота перерізу не допускається

Коефіцієнти розрахункової довжини за ДБН В.2.6-198:2014

#### Переріз

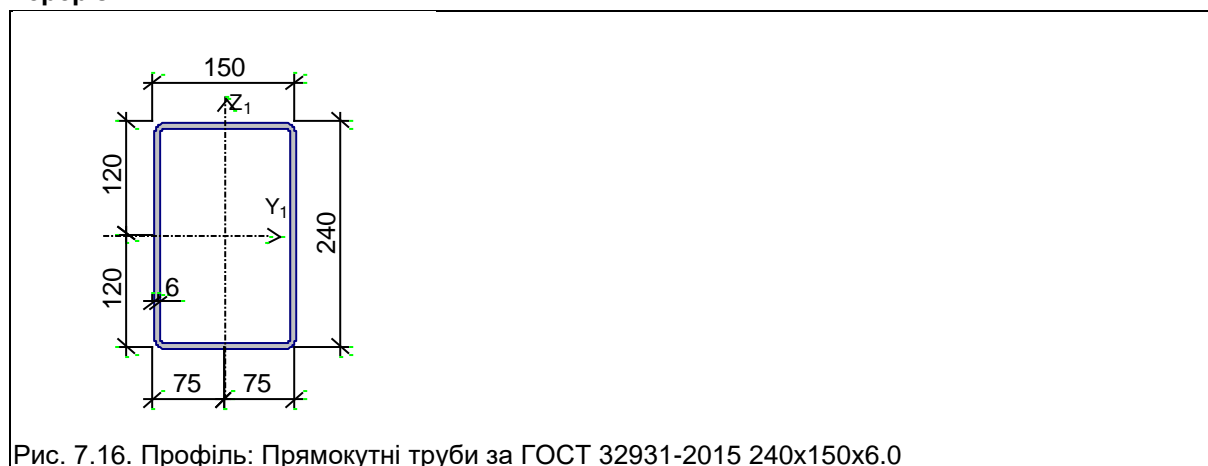


Рис. 7.16. Профіль: Прямокутні труби за ГОСТ 32931-2015 240x150x6.0

Результати розрахунку	Перевірка	Коефіцієнт використання	Комбінація
п. 8.1.1	Міцність елемента	0,41	С1
п. 8.1.3	Стійкість елемента у площині ферми	0,43	С1
п. 8.1.3	Стійкість елемента з площини ферми	0,45	С1
пп. 8.3.2, 9.5.1-9.5.8, 10.4.2, 10.4.5	Гранична гнучкість стінки з умови місцевої стійкості	0,91	С1
пп. 8.3.7, 9.5.14, 10.4.6, 10.4.7	Гранична гнучкість звису полиці (поясного листа) з умови місцевої стійкості	0,53	С1
п. 13.4.1	Гранична гнучкість з площини ферми	0,32	С1
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у	0,22	С1

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

Результати розрахунку	Перевірка	Коефіцієнт використання	Комбінація
	площині ферми		

Коефіцієнт використання 0,91 - Гранична гнучкість стінки з умови місцевої стійкості


### Конструктивна група Нижній пояс ферми край. Елемент № 799

Була виконана заміна жорсткостей користувачем.

Тип елемента: Елемент поясу ферми

Сталь: С245

Довжина елемента 3 м

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

Коефіцієнт надійності за відповідальністю 1

Коефіцієнт надійності за відповідальністю (аварійний стан) 1

Непружна робота перерізу не допускається

Коефіцієнти розрахункової довжини за ДБН В.2.6-198:2014

### Переріз

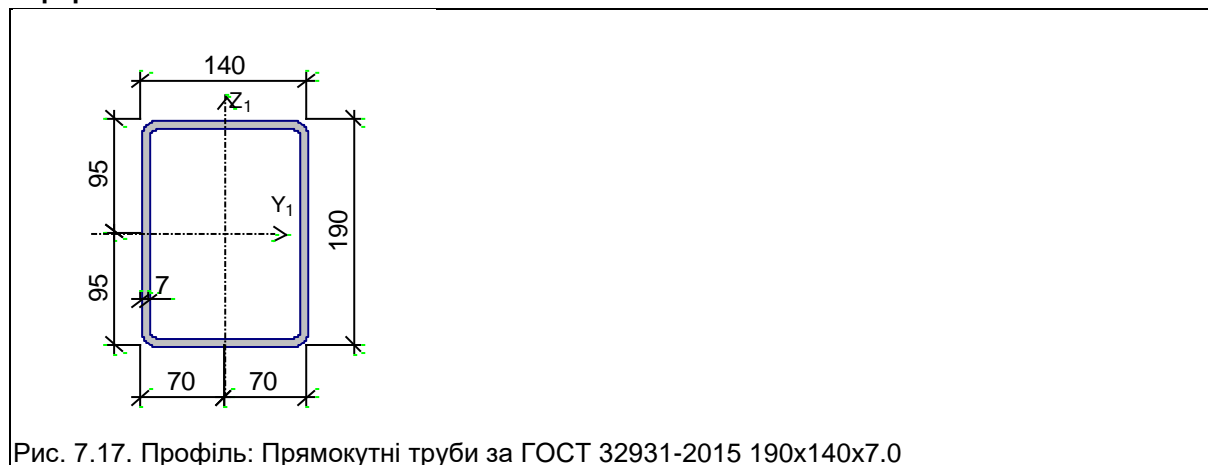


Рис. 7.17. Профіль: Прямокутні труби за ГОСТ 32931-2015 190x140x7.0

Результати розрахунку	Перевірка	Коефіцієнт використання	Комбінація
п. 8.1.1	Міцність елемента	0,02	С1
п. 8.1.3	Стійкість елемента у площині ферми	0,02	С1
п. 8.1.3	Стійкість елемента з площини ферми	0,02	С1
пп. 8.3.2, 9.5.1-9.5.8, 10.4.2, 10.4.5	Гранична гнучкість стінки з умови місцевої стійкості	0,54	С1
пп. 8.3.7, 9.5.14, 10.4.6,	Гранична гнучкість звису	0,37	С1

<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b>						Лист
<b>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</b>						113
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	

Результати розрахунку	Перевірка	Коефіцієнт використання	Комбінація
10.4.7	полиці (поясного листа) з умови місцевої стійкості		
п. 13.4.1	Гранична гнучкість з площини ферми	0,36	C1
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині ферми	0,3	C1

Коефіцієнт використання 0,54 - Гранична гнучкість стінки з умови місцевої стійкості


### Конструктивна група Нижній пояс ферми центр. Елемент № 623

Була виконана заміна жорсткостей користувачем.

Тип елемента: Елемент поясу ферми

Сталь: С245

Довжина елемента 1,5 м

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

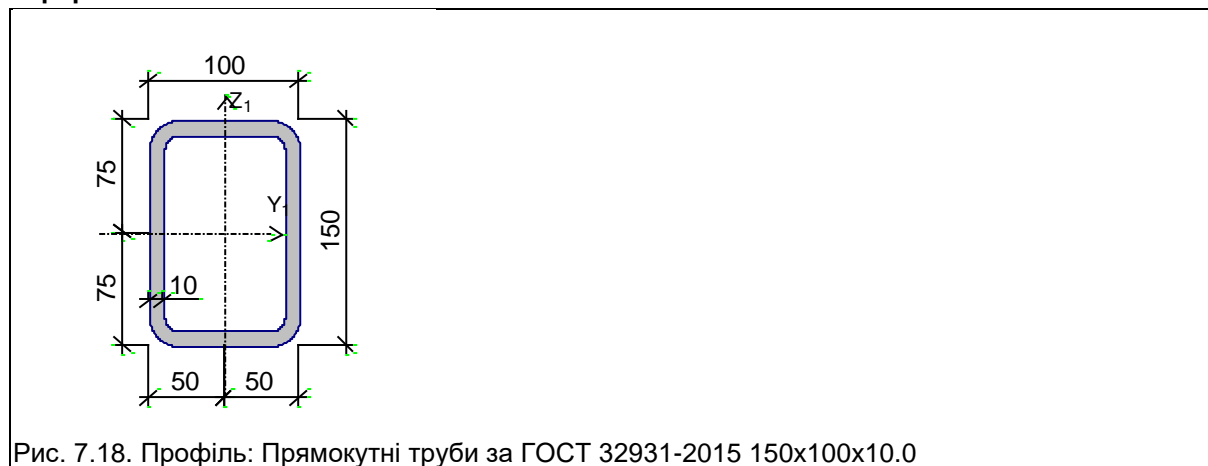
Коефіцієнт надійності за відповідальністю 1

Коефіцієнт надійності за відповідальністю (аварійний стан) 1

Непружна робота перерізу не допускається

Коефіцієнти розрахункової довжини за ДБН В.2.6-198:2014

### Переріз



Результати розрахунку	Перевірка	Коефіцієнт використання	Комбінація
п. 8.1.1	Міцність елемента	0,54	C1
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині ферми	0,07	C1

Коефіцієнт використання 0,54 - Міцність елемента


### Конструктивна група Решітка ферми край. Елемент № 603

Була виконана заміна жорсткостей користувачем.

Тип елемента: Елемент решітки ферми

Сталь: С245

Довжина елемента 2,5 м

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

Коефіцієнт надійності за відповідальністю 1

Коефіцієнт надійності за відповідальністю (аварійний стан) 1

Непружна робота перерізу не допускається

Коефіцієнти розрахункової довжини за ДБН В.2.6-198:2014

#### Переріз

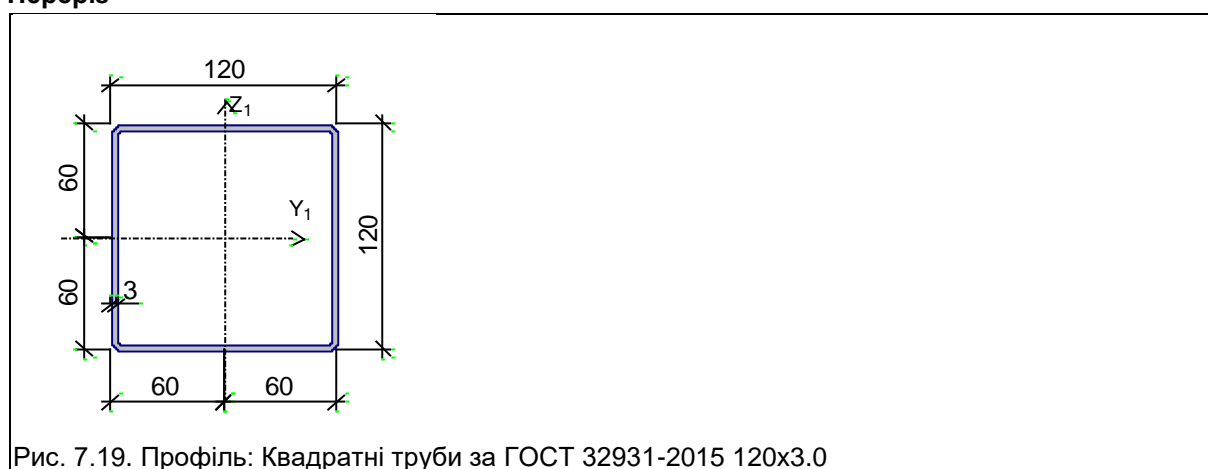


Рис. 7.19. Профіль: Квадратні труби за ГОСТ 32931-2015 120x3.0

Результати розрахунку	Перевірка	Коефіцієнт використання	Комбінація
п. 8.1.1	Міцність елемента	0,58	C1
п. 8.1.3	Стійкість елемента у площині ферми	0,62	C1
п. 8.1.3	Стійкість елемента з площини ферми	0,64	C1
пп. 8.3.2, 9.5.1-9.5.8, 10.4.2, 10.4.5	Гранична гнучкість стінки з умови місцевої стійкості	0,89	C1
пп. 8.3.7, 9.5.14, 10.4.6, 10.4.7	Гранична гнучкість звису полиці (поясного листа) з умови місцевої стійкості	0,89	C1

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							115
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Результати розрахунку	Перевірка	Коефіцієнт використання	Комбінація
п. 13.4.1	Гранична гнучкість з площини ферми	0,31	C1
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині ферми	0,24	C1

**Коефіцієнт використання 0,89 - Гранична гнучкість стінки з умови місцевої стійкості**

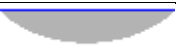
### Конструктивна група Решітка ферми центр. Елемент № 607

Була виконана заміна жорсткостей користувачем.

**Тип елемента:** Елемент решітки ферми

**Сталь:** С245

Довжина елемента 2,5 м

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

Коефіцієнт надійності за відповідальністю 1

Коефіцієнт надійності за відповідальністю (аварійний стан) 1

Непружна робота перерізу не допускається

Коефіцієнти розрахункової довжини за ДБН В.2.6-198:2014

#### Переріз

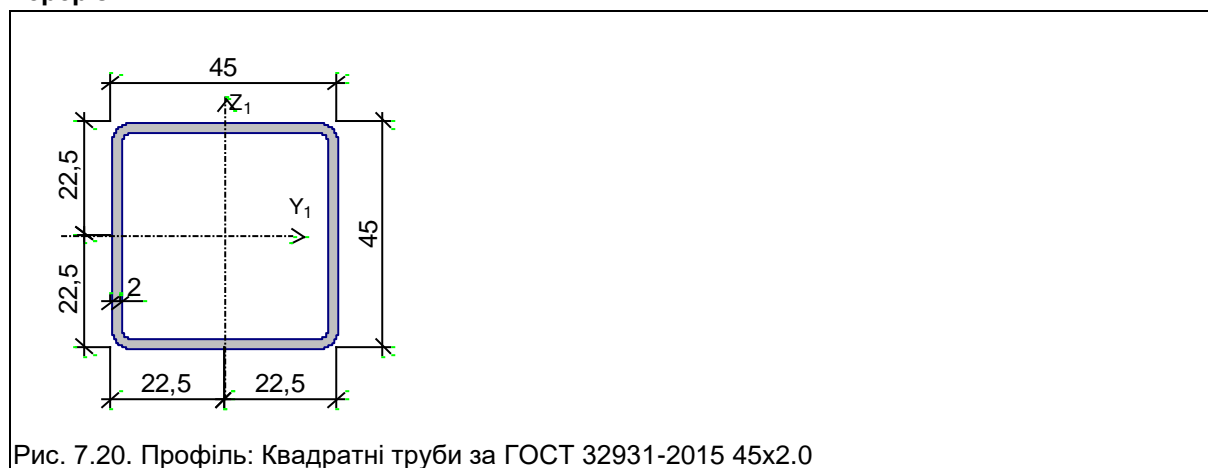


Рис. 7.20. Профіль: Квадратні труби за ГОСТ 32931-2015 45x2.0

Результати розрахунку	Перевірка	Коефіцієнт використання	Комбінація
п. 8.1.1	Міцність елемента	0,27	C1
п. 8.1.3	Стійкість елемента у площині ферми	0,53	C1
п. 8.1.3	Стійкість елемента з площини ферми	0,82	C1

Результати розрахунку	Перевірка	Коефіцієнт використання	Комбінація
пп. 8.3.2, 9.5.1-9.5.8, 10.4.2, 10.4.5	Гранична гнучкість стінки з умови місцевої стійкості	0,41	C1
пп. 8.3.7, 9.5.14, 10.4.6, 10.4.7	Гранична гнучкість звису полиці (поясного листа) з умови місцевої стійкості	0,41	C1
п. 13.4.1	Гранична гнучкість з площини ферми	0,89	C1
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині ферми	0,64	C1

**Коефіцієнт використання 0,89 - Гранична гнучкість з площини ферми**

### Конструктивна група В'язі по фермах. Елемент № 945

Була виконана заміна жорсткостей користувачем.

**Тип елемента:** Елемент загального виду


**Сталь:** С245

Довжина елемента 3 м

Гранична гнучкість для стиснених елементів:  $180 - 60\alpha$

Гранична гнучкість для розтягнутих елементів: 400

Коефіцієнт умов роботи 1

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

Коефіцієнт надійності за відповідальністю 1

Коефіцієнт надійності за відповідальністю (аварійний стан) 1

Непружна робота перерізу не допускається

Коефіцієнт розрахункової довжини в площині  $X_1OZ_1$  1

Коефіцієнт розрахункової довжини в площині  $X_1OY_1$  1

Відстань між точками розкріплення із площини згину:

коефіцієнт до геометричної довжини = 1

#### Переріз

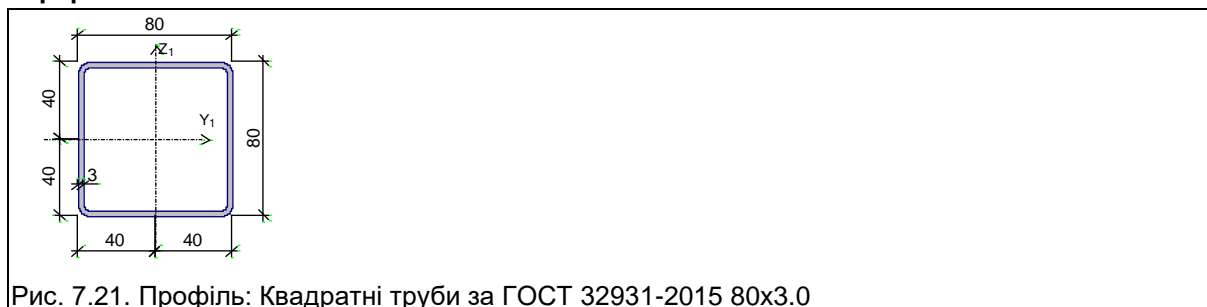


Рис. 7.21. Профіль: Квадратні труби за ГОСТ 32931-2015 80x3.0

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		117

Результати розрахунку	Перевірка	Коефіцієнт використання	Комбінація
п. 9.2.1	Міцність при дії згинального моменту $M_y$	0,01	C1
п. 9.2.1	Міцність при дії згинального моменту $M_z$	$1,98 \cdot 10^{-003}$	C1
п. 9.2.1	Міцність при дії поперечної сили $Q_y$	$7,52 \cdot 10^{-005}$	C1
п. 9.2.1	Міцність при дії поперечної сили $Q_z$	$2,6 \cdot 10^{-004}$	C1
п. 10.1.1	Міцність при сумісній дії поздовжньої сили та згинальних моментів без врахування пластики	0,74	C1
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині XOY	0,24	C1
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині XOZ	0,24	C1
пп. 8.3.2, 9.5.1-9.5.8, 10.4.2, 10.4.5	Гранична гнучкість стінки з умови місцевої стійкості	0,22	C1
пп. 8.3.7, 9.5.14, 10.4.6, 10.4.7	Гранична гнучкість звису полиці (поясного листа) з умови місцевої стійкості	0,5	C1

**Коефіцієнт використання 0,74 - Міцність при сумісній дії поздовжньої сили та згинальних моментів без врахування пластики**

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> <b>здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»</b>	Лист
							118
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		



## Коефіцієнт використання 0,99 - Міцність елемента


### Конструктивна група Нижній пояс ферми центр. Елемент № 596

Була виконана заміна жорсткостей користувачем.

Тип елементу: Елемент поясу ферми

Сталь: 20

Довжина елемента 3 м

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

Коефіцієнт надійності за відповідальністю 1

Коефіцієнт надійності за відповідальністю (аварійний стан) 1

Додаткові коефіцієнти умов роботи	
Розрахунок на міцність за сейсміки	0
Розрахунок на стійкість за сейсміки	0

Непружна робота перерізу не допускається

Коефіцієнти розрахункової довжини за ДБН В.2.6-198:2014

### Переріз

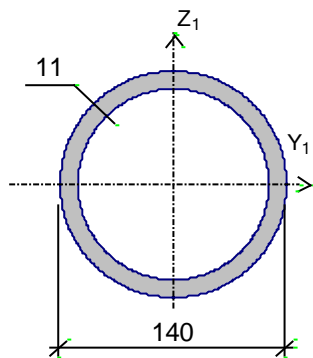


Рис. 7.23. Профіль: Круглі зварні труби за ГОСТ Р 58064-2018 140.0x11.0

Результати розрахунку	Перевірка	Коефіцієнт використання	Комбінація
п. 8.1.1	Міцність елемента	0,53	C1
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині ферми	0,16	C1

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							120
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

**Коефіцієнт використання 0,53 - Міцність елемента**


**Конструктивна група Верхній пояс ферми. Елемент № 674**

Була виконана заміна жорсткостей користувачем.

**Тип елемента:** Елемент поясу ферми

**Сталь:** 20

Довжина елемента 3 м

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

Коефіцієнт надійності за відповідальністю 1  
 Коефіцієнт надійності за відповідальністю (аварійний стан) 1  
 Непружна робота перерізу не допускається  
 Коефіцієнти розрахункової довжини за ДБН В.2.6-198:2014

**Переріз**

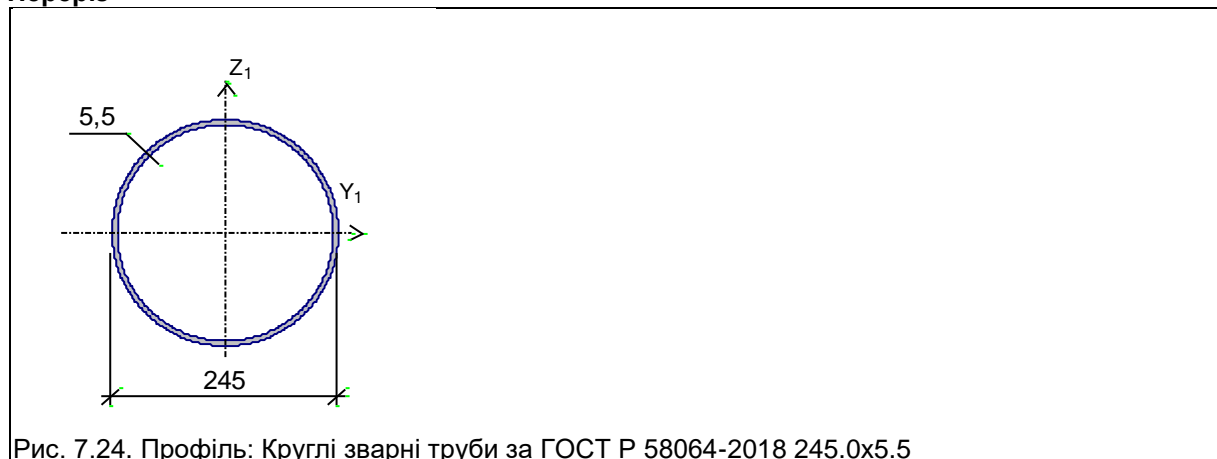


Рис. 7.24. Профіль: Круглі зварні труби за ГОСТ Р 58064-2018 245.0x5.5

Результати розрахунку	Перевірка	Коефіцієнт використання	Комбінація
п. 8.1.1	Міцність елемента	0,93	C1
п. 8.1.3	Стійкість елемента у площині ферми	0,97	C1
п. 8.1.3	Стійкість елемента з площини ферми	0,97	C1
п. 14.2.2	Гранична тонкостінність труби з умови місцевої стійкості	0,23	C1
п. 13.4.1	Гранична гнучкість з площини ферми	0,29	C1
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині ферми	0,29	C1

**Коефіцієнт використання 0,97 - Стійкість елемента у площині ферми**

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							121
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		


### Конструктивна група Решітка ферми край. Елемент № 689

Була виконана заміна жорсткостей користувачем.

**Тип елементу:** Елемент решітки ферми

**Сталь:** ВСт3пс

Довжина елемента 2,5 м

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

Коефіцієнт надійності за відповідальністю 1  
 Коефіцієнт надійності за відповідальністю (аварійний стан) 1  
 Непружна робота перерізу не допускається  
 Коефіцієнти розрахункової довжини за ДБН В.2.6-198:2014

#### Переріз

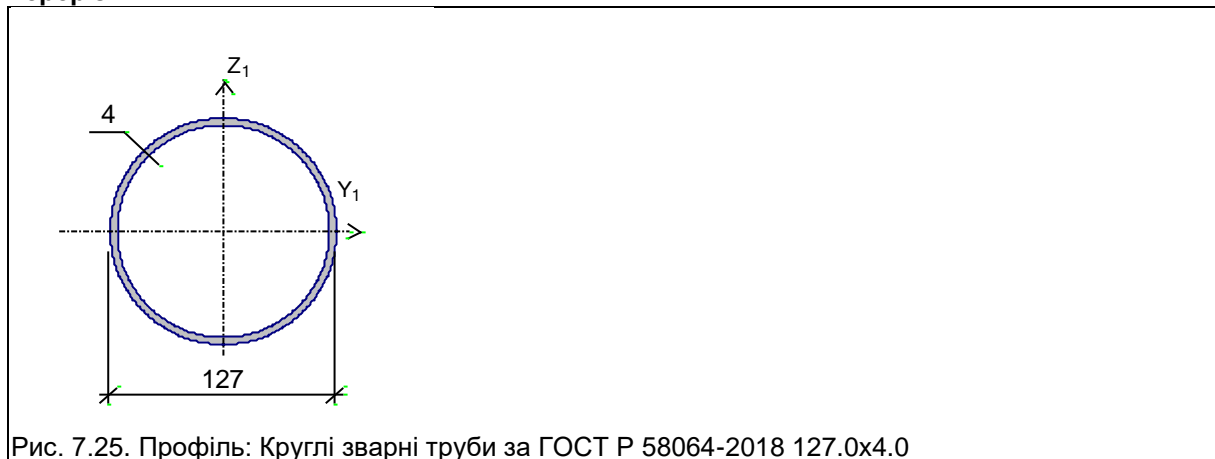


Рис. 7.25. Профіль: Круглі зварні труби за ГОСТ Р 58064-2018 127.0x4.0

Результати розрахунку	Перевірка	Коефіцієнт використання	Комбінація
п. 8.1.1	Міцність елемента	0,86	C1
п. 8.1.3	Стійкість елемента у площині ферми	0,92	C1
п. 8.1.3	Стійкість елемента з площини ферми	0,96	C1
п. 14.2.2	Гранична тонкостінність труби з умови місцевої стійкості	0,16	C1
п. 13.4.1	Гранична гнучкість з площини ферми	0,38	C1
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині ферми	0,3	C1

**Коефіцієнт використання 0,96 - Стійкість елемента з площини ферми**

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							122
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		


### Конструктивна група Решітка ферми середня. Елемент № 845

Була виконана заміна жорсткостей користувачем.

**Тип елементу:** Елемент решітки ферми

**Сталь:** ВСт3пс

Довжина елемента 2,5 м

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

Коефіцієнт надійності за відповідальністю 1  
 Коефіцієнт надійності за відповідальністю (аварійний стан) 1  
 Непружна робота перерізу не допускається  
 Коефіцієнти розрахункової довжини за ДБН В.2.6-198:2014

#### Переріз

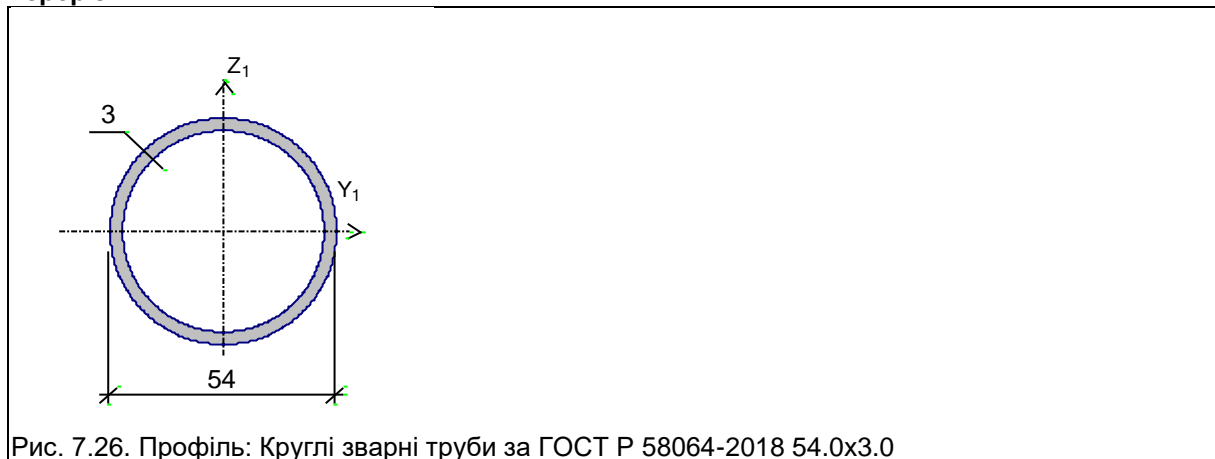


Рис. 7.26. Профіль: Круглі зварні труби за ГОСТ Р 58064-2018 54.0x3.0

Результати розрахунку	Перевірка	Коефіцієнт використання	Комбінація
п. 8.1.1	Міцність елемента	0,25	C1
п. 8.1.3	Стійкість елемента у площині ферми	0,44	C1
п. 8.1.3	Стійкість елемента з площини ферми	0,66	C1
п. 14.2.2	Гранична тонкостінність труби з умови місцевої стійкості	0,09	C1
п. 13.4.1	Гранична гнучкість з площини ферми	0,81	C1
п. 13.4.1	Гранична гнучкість у площині ферми	0,62	C1

**Коефіцієнт використання 0,81 - Гранична гнучкість з площини ферми**

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							123
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

### **Загальні висновки**

В даній кваліфікаційній роботі розроблено проект будівництва супермаркету Novus в м. Чернігів, який складається з вступної частини, архітектурно-планувальних рішень, будівельних конструкцій, основ і фундаментів, технології і організації, економіки, охорони праці та спеціальної частини.

						<b>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА</b> здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							124
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

## Список використаних джерел

1. ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція і енергоефективність будівель»
2. ДБН А.3.2-2-2009 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення»
3. ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель»
4. ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції. Норми проектування»
5. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів»
6. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013. Правила визначення вартості будівництва. Київ. Мінрегіон України- 2013.
7. ДСТУ Б В.2.6-74:2008 «Конструкції будинків і споруд. Ферми сталеві кроквяні з гнутозварних профілів прямокутного перерізу»
8. О.О.Нілов, В.О.Пермяков, О.В. Шимановський, С.І. Білик та ін. «Металеві конструкції. Друге видання» -К. 2010
9. Юрченко В.В. «Металеві конструкції одноповерхових виробничих будівель» - 2007
10. Бойко І.П. «Основи і фундаменти» -К. 2007

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							125
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

