

**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.

« 22 » червня 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

на тему:

Офісний та коворкінговий центр на основі інформаційної моделі у м.Києві

Галузь знань:

19 Архітектура та будівництво»

Спеціальність:

192 Будівництво та цивільна
інженерія

Освітньо-професійна програма:
«Промислове і цивільне
будівництво»

IV курс, група ПЦБ-44

Здобувач:

Шеремеревич Олександр Миколайович

(прізвище та ініціали)

Керівник

Адаменко Вячеслав Миколайович

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Козак Андрій 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) Шеремерєвич Олександр Миколайович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи Офісний та коворкінговий центр на основі інформаційної моделі у м. Києві

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	Поколенко В.О.		
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)

Шеремересвич О.М.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

Адаменко В.М.
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

1. Вступ	5
2. Архітектурно-планувальні рішення.....	7
3. Будівельні конструкції	14
4. Основи і фундаменти.....	29
5. Технологія і організація будівельного виробництва.....	38
6. Охорона праці та навколишнього середовища	52
7. Економіка будівництва.....	65
8. Спеціальна частина.....	74
9. Загальні висновки.....	91
10. Список використаних джерел.....	92

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

ВСТУП

Консультант _____ / **Адаменко В. М.** /

Здобувач _____ / **Шеремерєвич О.М.** /

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

Вступ

Київ, як столиця України, стає все більш привабливим місцем для бізнесу, інновацій та розвитку стартапів. Зростання популяції, збільшення числа підприємств та зміни вимог до робочого середовища ставлять перед містом виклик — забезпечити сучасні та функціональні офісні приміщення. Офісні та коворкінгові центри стають важливим елементом інфраструктури міста, сприяючи розвитку бізнесу та створенню сприятливого середовища для праці та творчості. Тема офісних та коворкінгових центрів в Україні є актуальною, оскільки вони надають підприємствам та підприємцям можливість отримати доступ до сучасних робочих просторів з усіма необхідними зручностями без значних інвестицій у власне будівництво або орендування великих офісних приміщень.

Кваліфікаційна робота присвячена будівництву офісного та коворкінгового центру в м. Київ. Будівля має 5 поверхів, проектні рішення щодо організації простору дають можливість оптимально використовувати наявну площу будівлі для досягнення максимальної ефективності.

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

АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Консультант _____ / Черненко А. Д. /

Здобувач _____ / Шеремерєвич О.М. /

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

1. Вихідні дані

1. Район будівництва: м. Київ.
2. Призначення будинку: офісний та коворкінговий центр
3. Поверхня будівельного майданчика: горизонтальна.
4. Підгрунття складають:
 - Насипний шар
 - Дрібний пісок середньої щільності, малого ступеня водонасичення
 - Тугопластичний суглинок
 - Дрібний пісок, від малого до середнього ступеня водонасичення.
5. Глибина залягання ґрунтових вод: 6,9 м.
6. Фундаменти: вдавлювані палі.
7. Розміри прольоту будівлі: в осях А-Г: 30 м.
8. Крок зовнішніх колон: в осях 1-11: 6 м.
9. Висота до верху несучих конструкцій перекриття: 4.30 м.
10. Висота до низу несучих конструкцій покриття в прольоті А-Г: 4.90 м.
11. Матеріал несучих конструкцій: сталь.
12. Покрівля будинку: гідроізоляція (пінополіуритан).
13. Зовнішні стіни будинку: склопакети трикамерні.

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

2. Опис планувальних рішень будівлі

Будівля має прямокутну форму і складається з п'ятьох поверхів. Розміри в плані 60х30м. (в осях 1-11 – 60м, в осях А-Г – 30 м). Рівень чистої підлоги першого поверху було встановлено на позначці 0,000.

Найвища точка кроквяної конструкції будівлі досягає висоти 24,05м.

Прийняті об'ємно-планувальні рішення об'єкту враховують наступні фактори:

- Розміри та конфігурація ділянки будівництва, що впливають на організацію простору.
- Чітке функціональне зонування та зручні технологічні та транспортні зв'язки для ефективної організації робочих процесів та розмежування технологічних потоків.
- Відповідність нормативним вимогам щодо організації шляхів евакуації у разі пожежі.
- Архітектурна виразність та естетична довершеність споруди з урахуванням наявних будівель та сучасних тенденцій.
- Використання сучасних рішень щодо енергоефективності та економічної експлуатації споруди через об'ємно-просторові засоби.

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

3. Опис конструктивного рішення

Конструктивні рішення будинку були прийняті з урахуванням уніфікації основних параметрів та навантажень на покрівлю. У громадській несучими конструктивними елементами є фундаменти, колони, несучі елементи покриття, ферми та зв'язки.

Каркас будівлі був побудований за рамно-в'язевою схемою. Загальна жорсткість конструкції забезпечується жорсткістю рам в поперечному напрямку, а у поздовжньому напрямку - системою вертикальних в'язей по колонам і фермам, а також горизонтальних в'язей по нижнім поясам ферм, разом із жорстким диском.

По категоріям відповідальності конструкції та елементи будівлі розділяються на:

- колони, фундаменти, конструкції покриття – категорія А;
 - перекриття - категорія Б;
- Ступінь вогнестійкості будівлі – III а.

3.1 Фундаменти.

Вдавлювані палі до позначки 171 м.

Захист від проникнення ґрунтової вологи забезпечується за допомогою вертикальної гідроізоляції. Для захисту фундаментів від зовнішнього атмосферного впливу у проекті передбачено використання асфальтового покриття шириною 1000 мм.

3.2 Підлога.

Склад пирога перекриття першого поверху:

- Монолітна залізобетонна плита по ребристому перекриттю 120мм;
- Утеплювач пінополістирол 50 мм;
- Гідроізоляційний шар;
- Цементно-піщана стяжка 50 мм;
- Плитка 20 мм;

Другого на наступних поверхів:

- Профільований настил Н60-845-0.8;
- Залізобетонна плита 120 мм;
- Утеплювач пінополістирол 50 мм;
- Гідроізоляційний шар;
- Цементно-піщана стяжка 50 мм;
- Плитка 20 мм;

Підземної частини:

- Щебенева підготовка 100 мм;
- Гідроізоляційний шар;
- Бетон 150 мм;
- Цементно-піщана стяжка 50 мм;
- Плитка 20 мм;

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

3.3 Стіни.

Прийнятий світлопрозорий скляний фасад на стійково-ригельному каркасі. Несучі профілі на основі алюмінію, монтуються кронштейнами на перекриття та колони. Заповнення виконується трьохкамерними склопакетами Glasso Climat.

3.4 Конструктивні елементи.

Під час експлуатації та монтажу будівлі забезпечується її просторова жорсткість та стійкість в різних напрямках за допомогою рам, вертикальних та горизонтальних в'язей.

Для досягнення цього використовуються колони суцільного перерізу, які складаються з двотавра.

Колони будівлі жорстко кріпляться до фундаментів. Елементи ферм запроектовані з гнutoго профілю, яким є труба. З'єднання елементів ферм у вузлах здійснюється шарнірно. Ферми також мають шарнірне з'єднання з колонами. В'язі виконані з круглих труб та гнутих профілів.

3.5 Покриття.

Покриття будівлі складається з кроквяних ферм, які мають прольот 30 метрів. Для забезпечення стійкості конструкції, верхні пояси кроквяних ферм з'єднуються прогонами. Нижні пояса ферм також мають з'єднання з розпірками та вертикальними та горизонтальними в'язями, що допомагають їм зберігати свою форму та стійкість.

3.6 Покрівля.

Пиріг покрівлі складається з:

- Полімерна мембрана;
- Утеплювач 300 мм;
- Пароізоляційний шар;
- Профільований настил;
- Сталеві прогони;

Запроектована водонепроникна покрівля, щоб запобігти потрапляння води всередину. Для відводу води з даху, запроектоване зовнішнє водовідведення;

3.8 Двері

Противопожежні внутрішні дверні блоки мають межі вогнестійкості EI 30 та EI 15 в залежності від типу протипожежної перешкоди в яких вони встановлені.

3.9 Сходові марші

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		11

Сходи виконані в монолітному залізобетоні. Ширина та маршу 1200мм. Міжповерхова площадка має ширину 1200мм та спирається на залізобетонне ядро жорсткості.

4. Теплотехнічний розрахунок

4.1 Теплотехнічний розрахунок стін

$R_{q\min} = 0,9 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$ - для 1 кліматичної зони

Назва матеріалу	Коефіцієнт опору теплопередачі $R_i, \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$
Трикамерні склопакети Glasso Climat	0,87

Питома теплопередача для зовнішніх стін:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_B} + R_i + \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{8} + 0,87 + \frac{1}{23} = 1,04 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}} > R_{q\min} = 0,9 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$$

Умова $R_{\Sigma np} > R_{q\min}$ виконана.

2.2 Визначення опору теплопередачі покриття

$R_{q\min} = 7(\text{м}^2 \cdot \text{К}) / \text{Вт}$ - для 1 кліматичної зони

Визначаємо розрахункову товщину утеплювача:

$$\delta_2 = \lambda_2 \left(R_{q\min} - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_3} \right), \text{ м} \quad \delta_2 = 0,045 \left(7 - \frac{1}{10} - \frac{0,0012}{0,17} - \frac{0,0008}{0,039} - \frac{1}{23} \right) = 0,292 \text{ м}$$

Назва матеріалу	Густина $\rho, \text{ кг/м}^3$	Товщина $\delta, \text{ м}$	Коефіцієнт теплопровідності $\lambda, \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$
Полімерна мембрана	-	0,0012	0,17
Плити пінополістерольні екструзійні	200	-	0,045
Профільований настил	7850	0,0008	0,039

Приймаємо товщину утеплювача $\delta_2 = 0,3 \text{ м}$

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

$$\text{Тоді: } R_{\sum_{np}} = \frac{1}{\alpha_B} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{10} + \frac{0,0012}{0,17} + \frac{0,3}{0,045} + \frac{0,0008}{0,039} + \frac{1}{23} = 7,06 \text{ м}^2 \cdot \text{К} / \text{Вт}$$

Умова ($R_{\sum_{np}} > R_{q_{\min}}$) виконана.

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

БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ

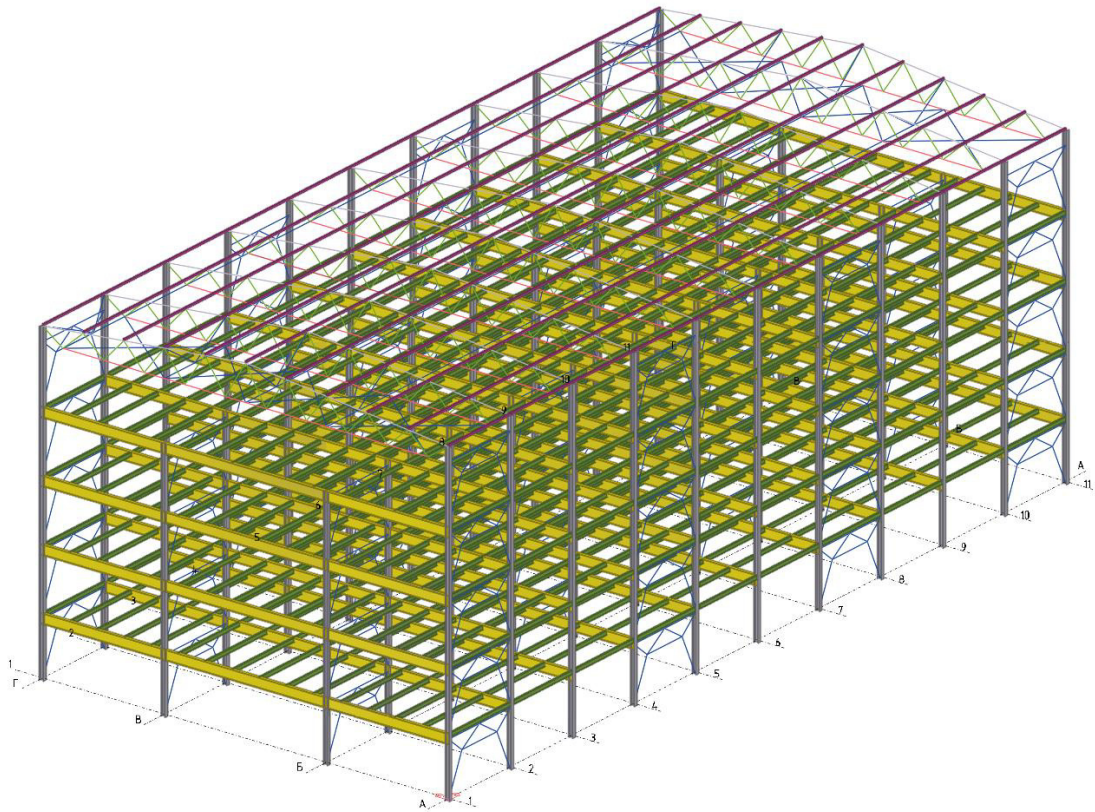
Консультант _____ / **Адаменко В. М.** /

Здобувач _____ / **Шеремерєвич О.М.** /

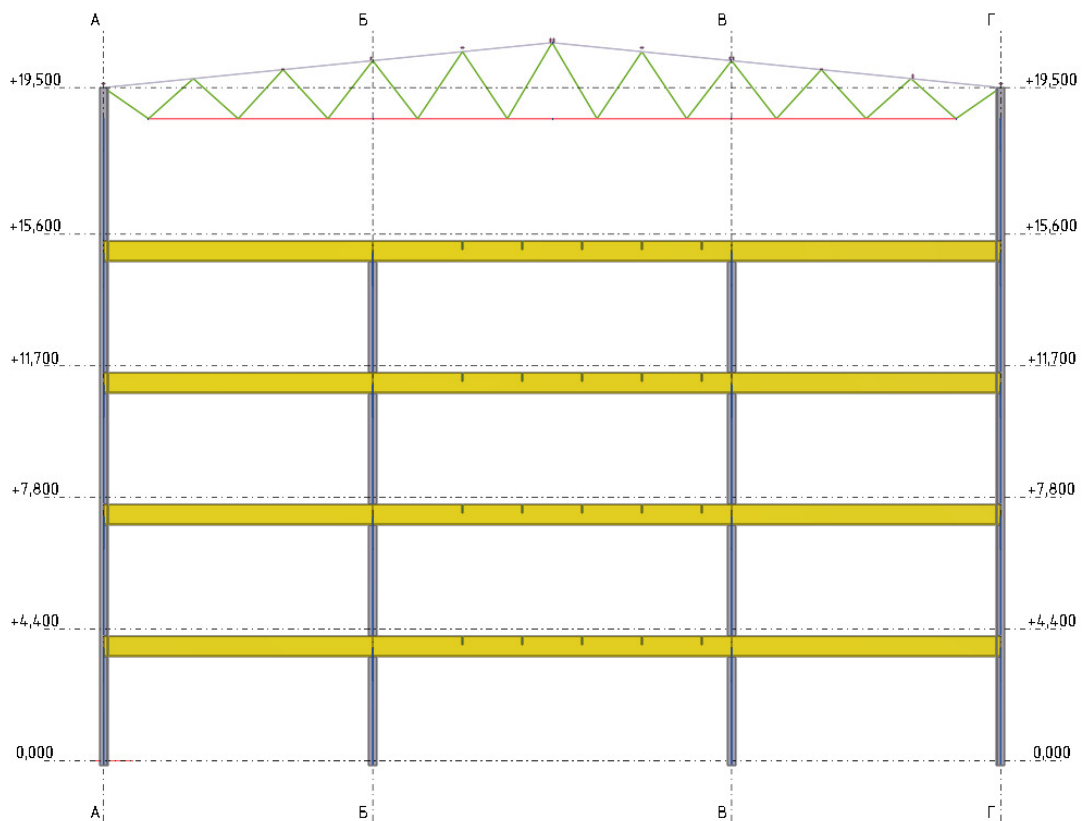
						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		14

1. Вихідні дані

Об'єкт проектування: офісний та коворкінговий центр у м. Київ.



Загальний вид конструкції в ПК Tekla Structures



Поперечний розріз каркасу в ПК Tekla Structures

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

2. Збір навантажень

2.1 Постійні навантаження

Навантаження від власної ваги 1м² покриття наведено у таблиці нижче

Розрахунок виконано за ДБН В.1.2-2:2006 зі зміною №1,2

Елемент покрівлі	Характеристичне навантаження, кПа	Коеф. надійності за експл. значенням навантаження	Експлуатаційне розрахункове навантаження, кПа	Коеф. надійності за граничним значенням навантаження	Граничне розрахункове навантаження, кПа
Полімерна мембрана t=1,2 мм	0,16	1	0,16	1,1	0,18
Утеплювач (плити з базальтової вати t=300мм, $\rho = 200 \text{ кг / м}^3$)	0,59	1	0,59	1,2	0,71
Пароізоляційна плівка	0,02	1	0,02	1,3	0,03
Сталевий профільований настил Н60-845-0,8	0,097	1	0,097	1,05	0,10
Разом	0,867		0,867		1,01
Технологічне обладнання	0,3	1	0,3	1,05	0,32
Разом	0,3		0,3		0,32

Навантаження, що діє на 1м.п. прогонів від власної ваги покриття:

$$P_e = 0,867 \cdot 3 = 2,6 \text{ кН / м}; P_m = 1,01 \cdot 3 = 3,03 \text{ кН / м}$$

$$\text{Середній коеф. надійності: } \gamma_{fm} = \frac{P_m}{P_e} = \frac{3,03}{2,6} = 1,17$$

Навантаження, що діє на вузол ферми від техн. обладнання:

$$P_e = 0,3 \cdot 3 \cdot 6 = 5,4 \text{ кН}; P_m = 0,32 \cdot 3 \cdot 6 = 5,76 \text{ кН}$$

$$\text{Середній коеф. надійності: } \gamma_{fm} = \frac{P_m}{P_e} = \frac{5,76}{5,4} = 1,05$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		16

Навантаження від власної ваги 1м² перекриття наведено у таблиці нижче

Розрахунок виконано за ДБН В.1.2-2:2006 зі зміною №1,2

Елемент перекриття	Характеристичне навантаження, кПа	Коеф. надійності за експл. значенням навантаження	Експлуатаційне розрахункове навантаження, кПа	Коеф. надійності за граничним значенням навантаження	Граничне розрахункове навантаження, кПа
Плитка керамічна (t=20мм, ρ=2000кг/м ³)	0,4	1	0,4	1,2	0,48
Розчин цементно-піщаний (t=50мм, ρ=1800кг/м ³)	0,9	1	0,9	1,3	1,17
Утеплювач (плити пінополістироліні t=50мм, ρ=35кг/м ³)	0,02	1	0,02	1,3	0,03
Залізобетонна плита (t=120мм, 25кН/м ³)	3	1	3	1,1	3,30
Сталевий профільований настил разом з бетоном заповнення гофр Н60-845-0,8: 0,097+25*0,06*0,33	0,592	1	0,592	1,05	0,62
Корисне навантаження	2,5	1	2,5	1,2	3,00
Разом	7,412		7,412		8,60

Навантаження, що діє на 1м.п. балки настилу (крок 2м):

$$P_e = 7,412 \cdot 2 = 14,824 \text{ кН / м}; P_m = 8,6 \cdot 2 = 17,2 \text{ кН / м}$$

$$\text{Середній коеф. надійності: } \gamma_{fm} = \frac{P_m}{P_e} = \frac{17,2}{14,824} = 1,16$$

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

Навантаження від власної ваги 1 м^2 стінового огородження наведено у таблиці
нижче

Елемент стінового огородження	Характ. навантаження, кПа	Коеф. надійності за граничним значенням навантаження	Граничне розрахункове навантаження, кПа
Склопакет трикамерний	0,5	1,1	0,55
Ригелі та стійки	0,12	1,05	0,13
Разом	0,62		0,68

Лінійно-розподілене навантаження на колони від власної ваги стінового огородження:

а) Вздовж будівлі:

$$g_e = 0,62 \cdot 6 = 3,72 \text{ кН / м}; g_m = 0,68 \cdot 6 = 4,08 \text{ кН / м}$$

б) На торцях будівлі, крайні колони:

$$g_e = 0,62 \cdot 4,5 = 2,8 \text{ кН / м}; g_m = 0,68 \cdot 4,5 = 3,06 \text{ кН / м}$$

с) На торцях будівлі, середні колони:


$$g_e = 0,62 \cdot 10,5 = 6,51 \text{ кН / м}; g_m = 0,68 \cdot 10,5 = 7,14 \text{ кН / м}$$

Середній коеф. надійності: $\gamma_{fm} = \frac{g_m}{g_e} = \frac{4,08}{3,72} = 1,1$

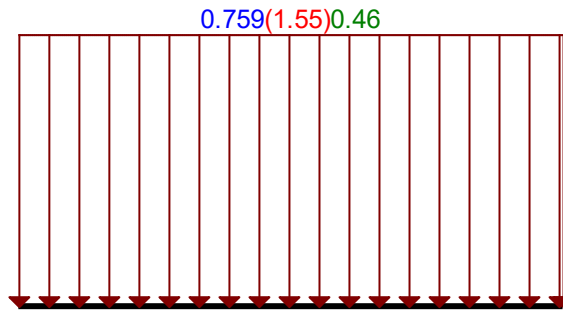
						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		18

2.2 Снігові навантаження

Розрахунок виконано за ДБН В.1.2-2:2006 зі зміною №1,2

Параметр	Значення	Одиниці вимірювання
Місцевість		
Характеристичне значення снігового навантаження	1.55	кПа
Висота розміщення будівельного об'єкта над рівнем моря	0	км
Будівля		
		
Висота будівлі Н	24	м
Ширина будівлі В	60	м
h	1.5	м
α	5.711	град
L	30	м
Незаглиблена конструкція з підвищеним тепловіділенням	Ні	
Коефіцієнт надійності за граничним розрахунковим значенням g_{fm}	1	
Коефіцієнт надійності за експлуатаційним розрахунковим значенням g_{fe}	0.49	

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		19



Одиниці вимірювання : кПа

— Эксплуатаційне значення

— Граничне значення

— Квазістале значення

Навантаження, що діє на 1м.п. прогонів від снігового навантаження:

$$P_e = 0,759 \cdot 3 = 2,3 \text{ кН / м}; P_m = 1,55 \cdot 3 = 4,65 \text{ кН / м}$$

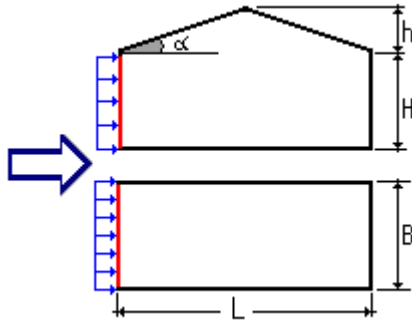
$$\text{Відношення коефіцієнтів надійності: } \frac{\gamma_{fn}}{\gamma_{fe}} = \frac{1}{0,49} = 2,04$$

2.3 Вітрові навантаження

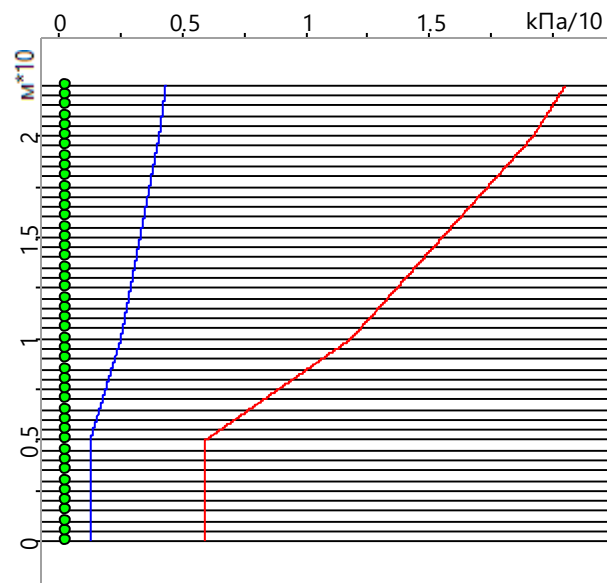
Розрахунок виконано за ДБН В.1.2-2:2006 зі зміною №1,2

Вхідні дані	
Характеристичне значення вітрового тиску	0.37 кПа
Тип місцевості	IV - міські площі, на яких, принаймні, 15% поверхні зайнято будівлями, які мають середню висоту, що перевищує 15 м
Тип споруди	Однопрогінні будівлі без ліхтарів
Висота розміщення будівельного об'єкта над рівнем моря	0 км
Старший період власних коливань менший за 0,25 сек	

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							20
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		



Параметри	
Поверхня	Ліва стіна
Крок сканування	0.5 м
Коефіцієнт надійності за граничним розрахунковим значенням g_{fm}	1
Коефіцієнт надійності за експлуатаційним розрахунковим значенням g_{fe}	0.21
H	22.5 м
B	60 м
h	1.5 м
L	30 м



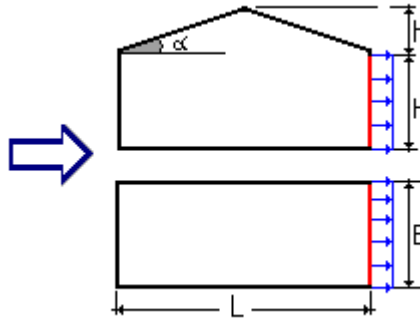
Висота (м)	Експлуатаційне значення (кПа)	Граничне значення (кПа)
0	0.012	0.059
5	0.012	0.059
10	0.025	0.118
20	0.04	0.192
22.5	0.043	0.205

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

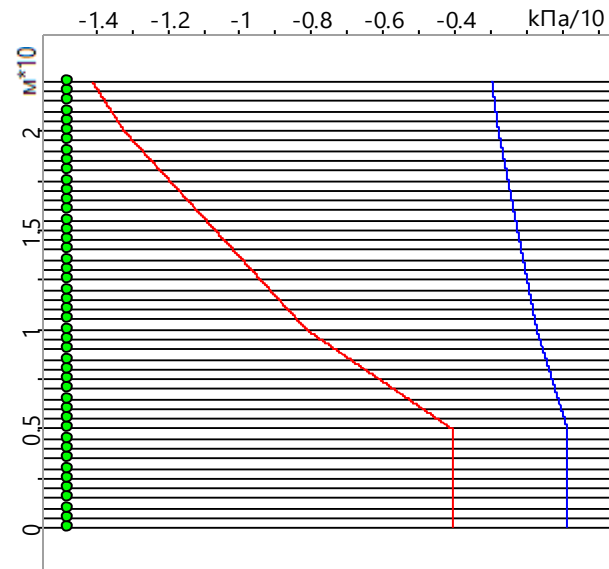
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

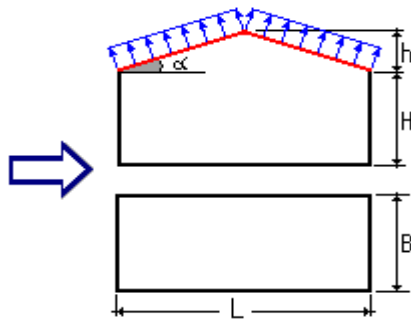
21



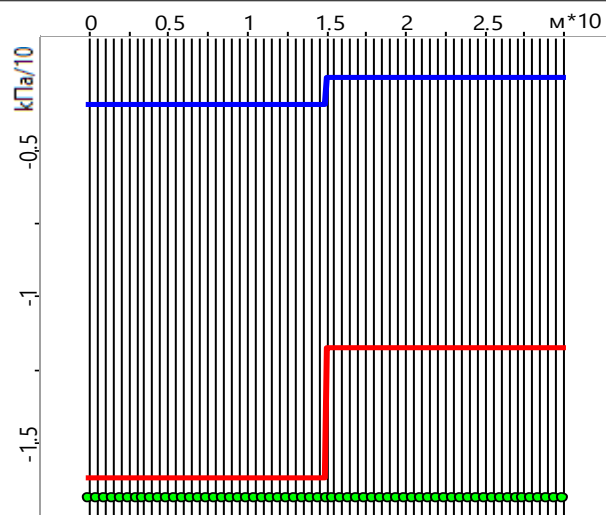
Параметри		
Поверхня	Права стіна	
Крок сканування	0.5 м	
Коефіцієнт надійності за граничним розрахунковим значенням g_{fm}	1	
Коефіцієнт надійності за експлуатаційним розрахунковим значенням g_e	0.21	
H	22.5	м
B	60	м
h	1.5	м
L	30	м



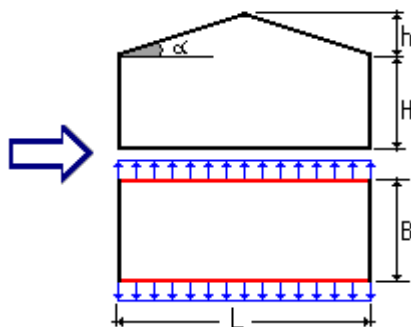
Висота (м)	Експлуатаційне значення (кПа)	Граничне значення (кПа)
0	-0.009	-0.041
5	-0.009	-0.041
10	-0.017	-0.081
20	-0.028	-0.132
22.5	-0.03	-0.141



Параметри		
Поверхня		Покрівля
Крок сканування		0.5 м
Коефіцієнт надійності за граничним розрахунковим значенням g_{fm}		1
Коефіцієнт надійності за експлуатаційним розрахунковим значенням g_{fe}		0.21
H	22.5	М
B	60	М
h	1.5	М
L	30	М



Відстань від краю покрівлі (м)	Експлуатаційне значення (кПа)	Граничне значення (кПа)
0	-0.034	-0.163
15	-0.025	-0.118
30	-0.025	-0.118



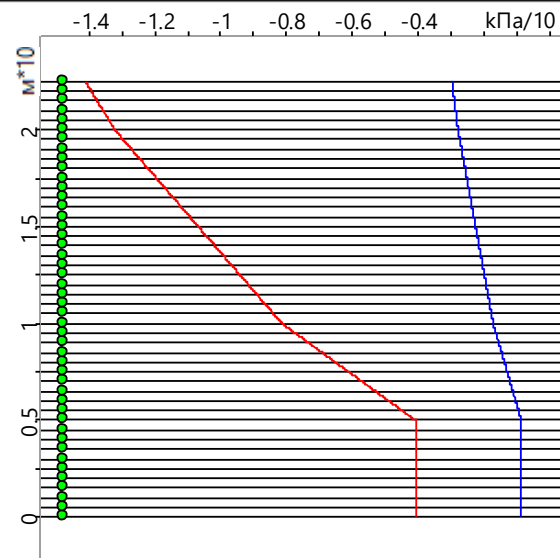
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

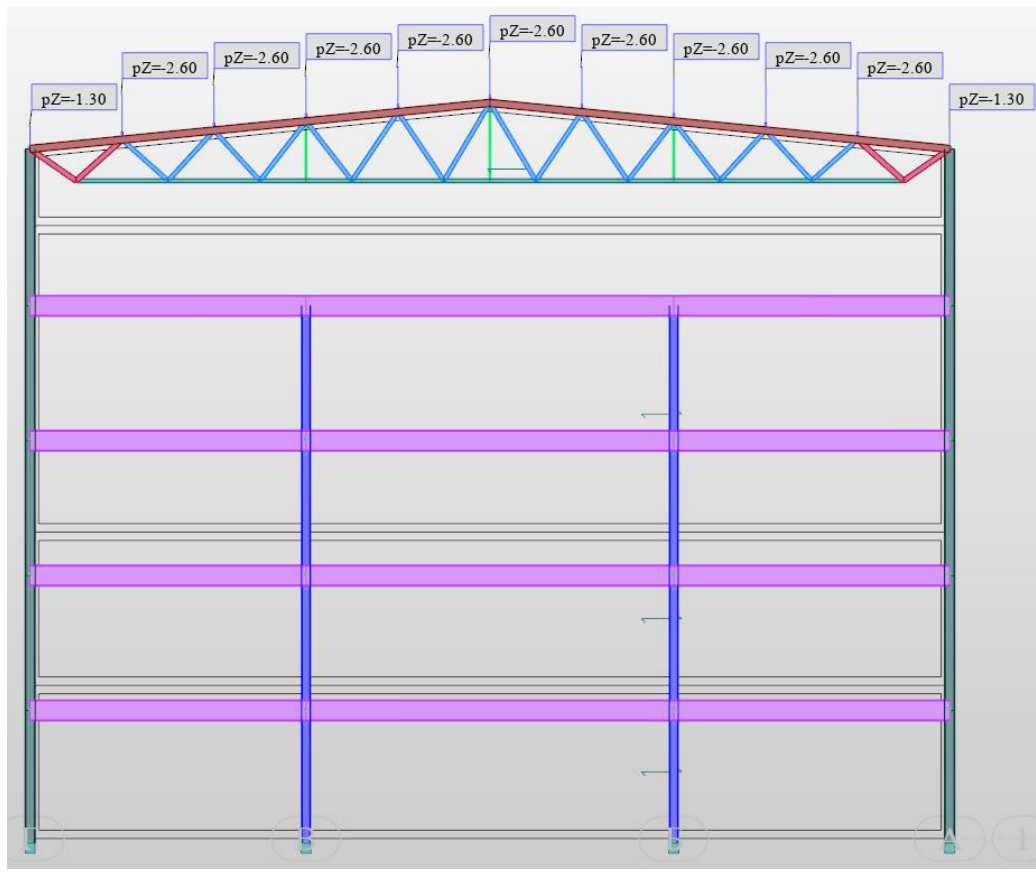
Лист

23

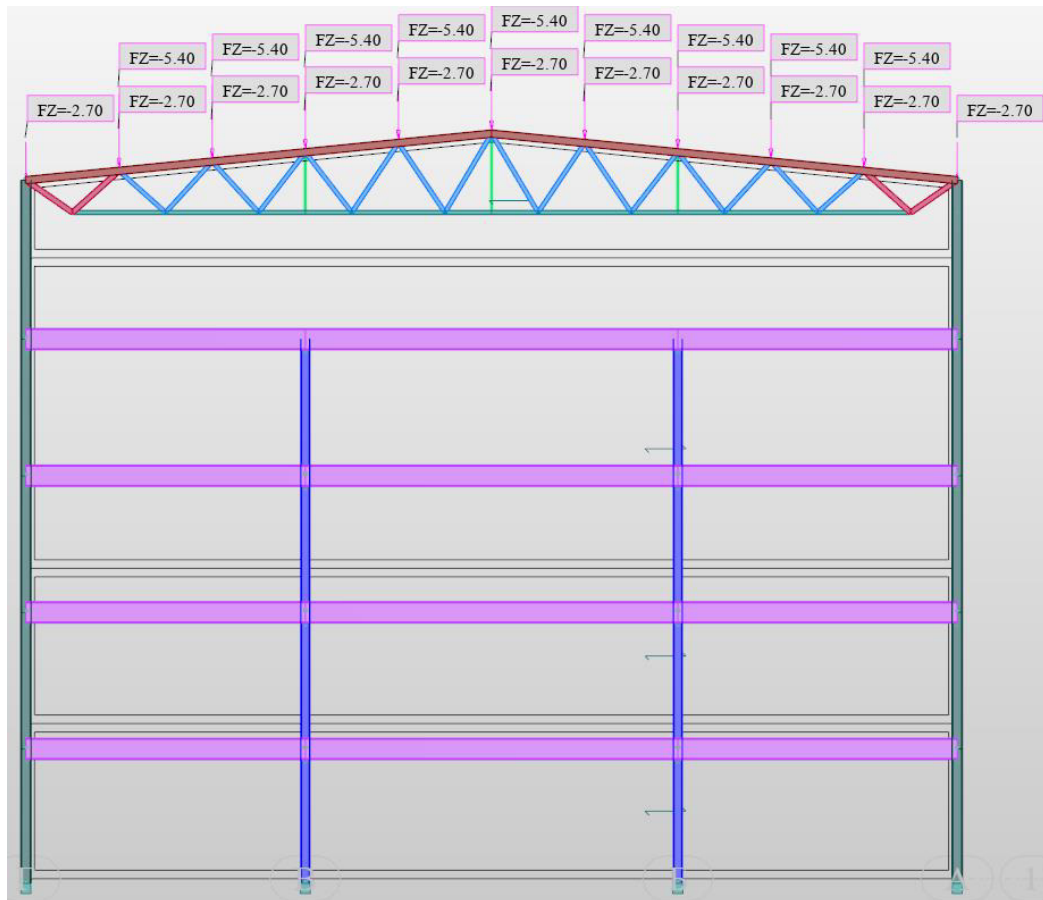
Параметри		
Поверхня	Бічні стіни	
Крок сканування	0.5 м	
Коефіцієнт надійності за граничним розрахунковим значенням g_{fm}	1	
Коефіцієнт надійності за експлуатаційним розрахунковим значенням g_{fe}	0.21	
H	22.5	м
B	60	м
h	1.5	м
L	30	м



Висота (м)	Експлуатаційне значення (кПа)	Граничне значення (кПа)
0	-0.009	-0.041
5	-0.009	-0.041
10	-0.017	-0.081
20	-0.028	-0.132
22.5	-0.03	-0.141

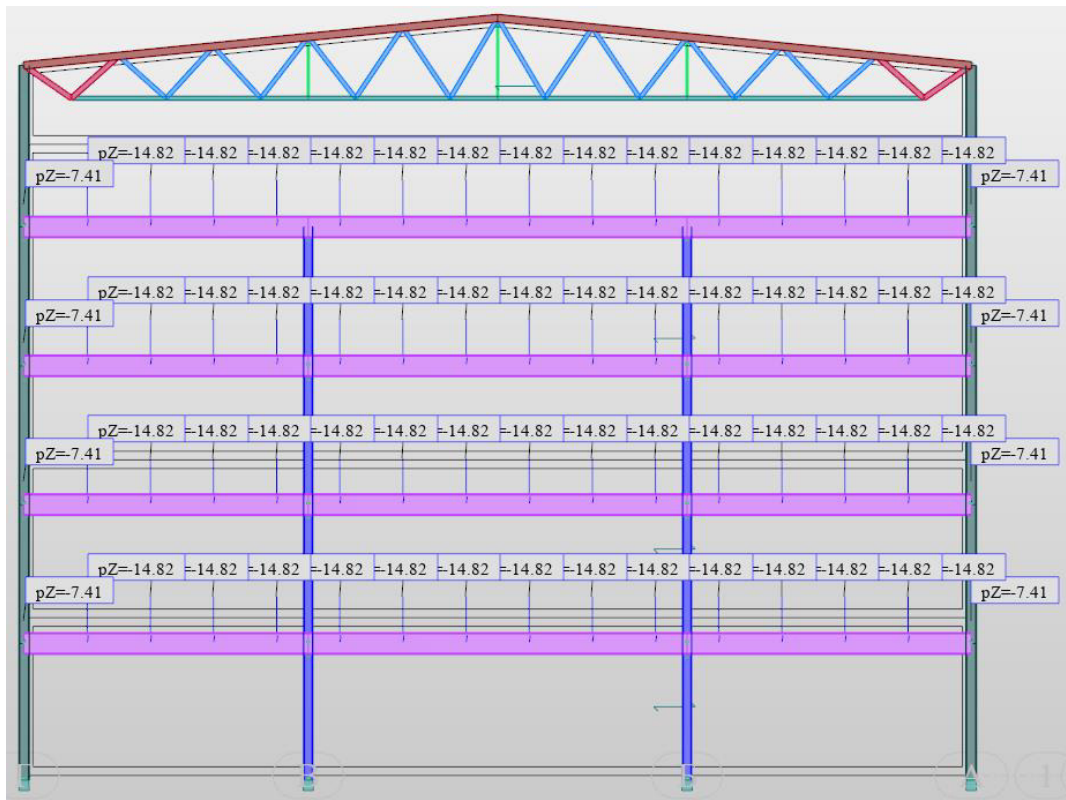


Завантаження 1. Власна вага покриття.

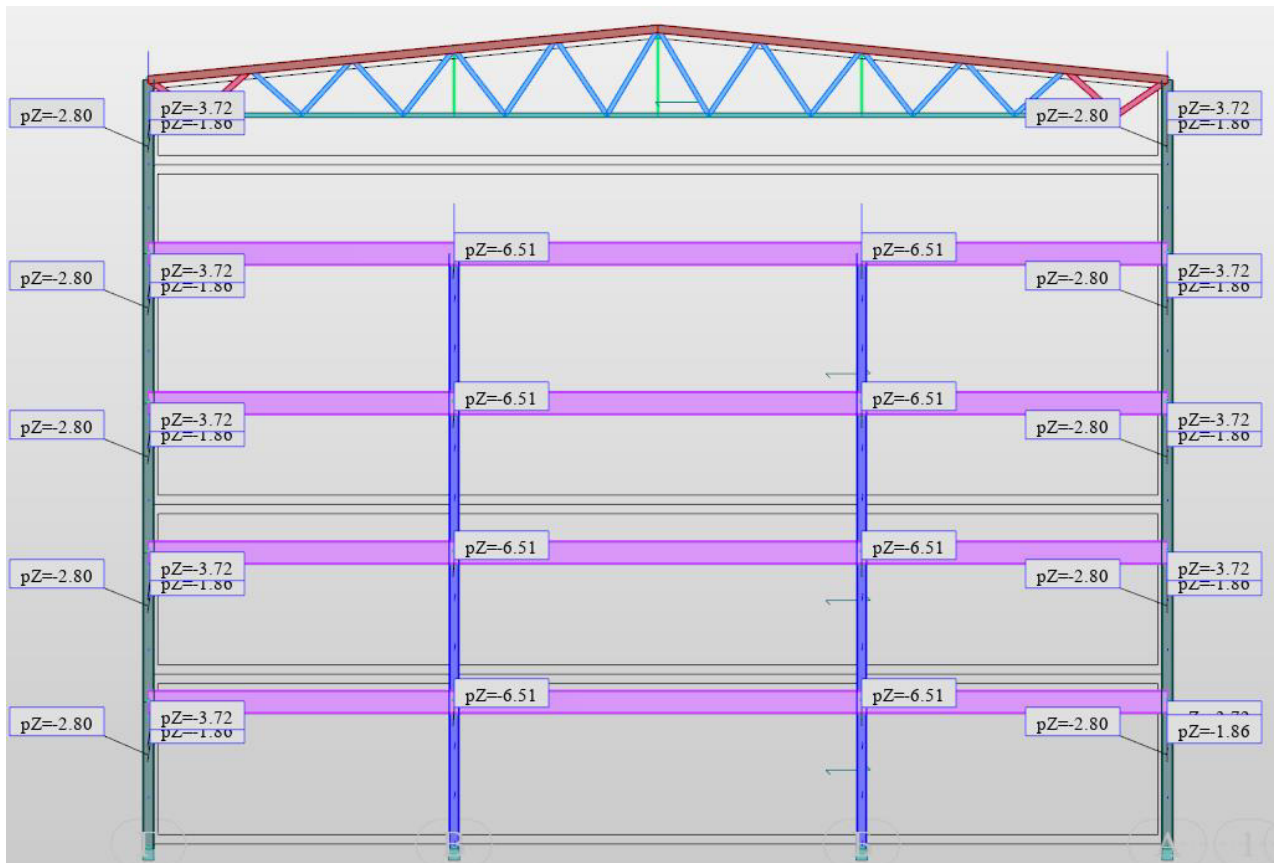


Завантаження 2. Технологічне

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		25

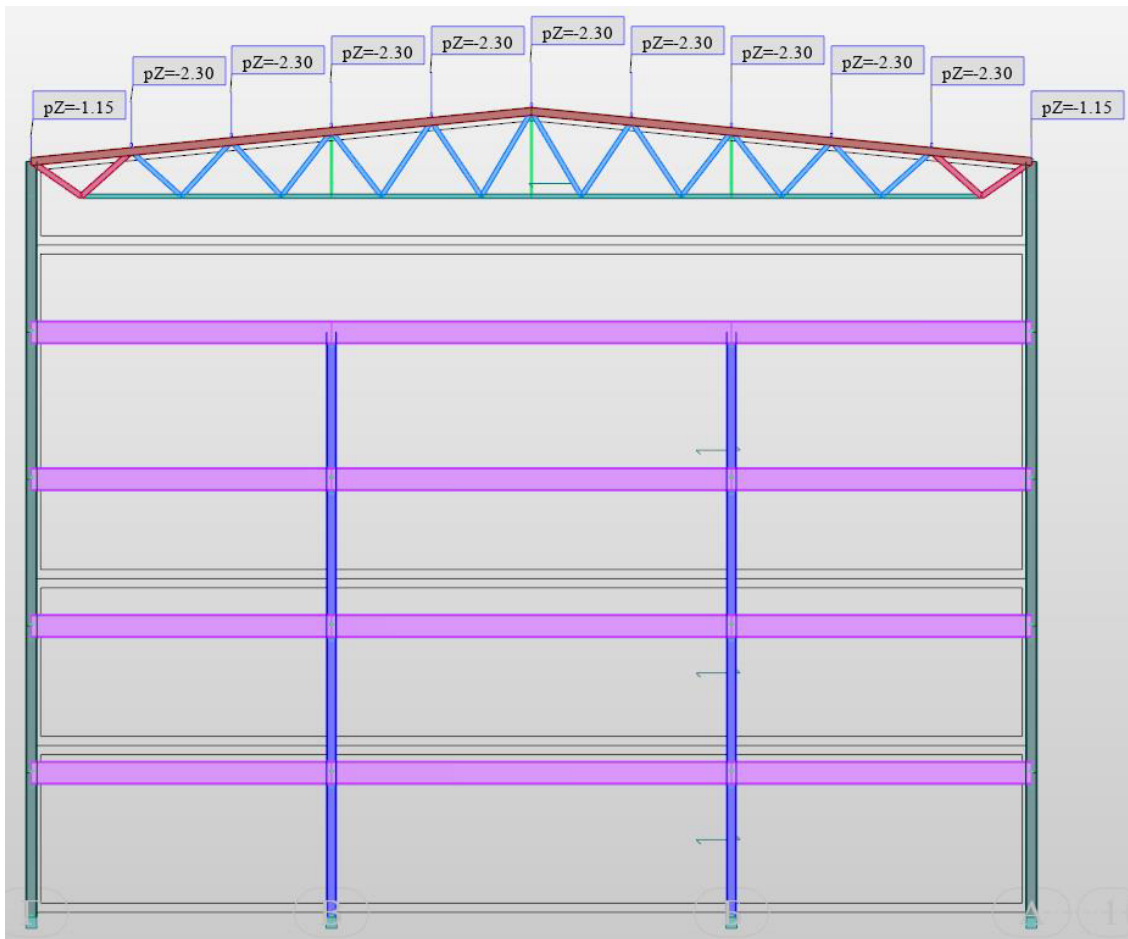


Завантаження 3. Постійне на перекриття

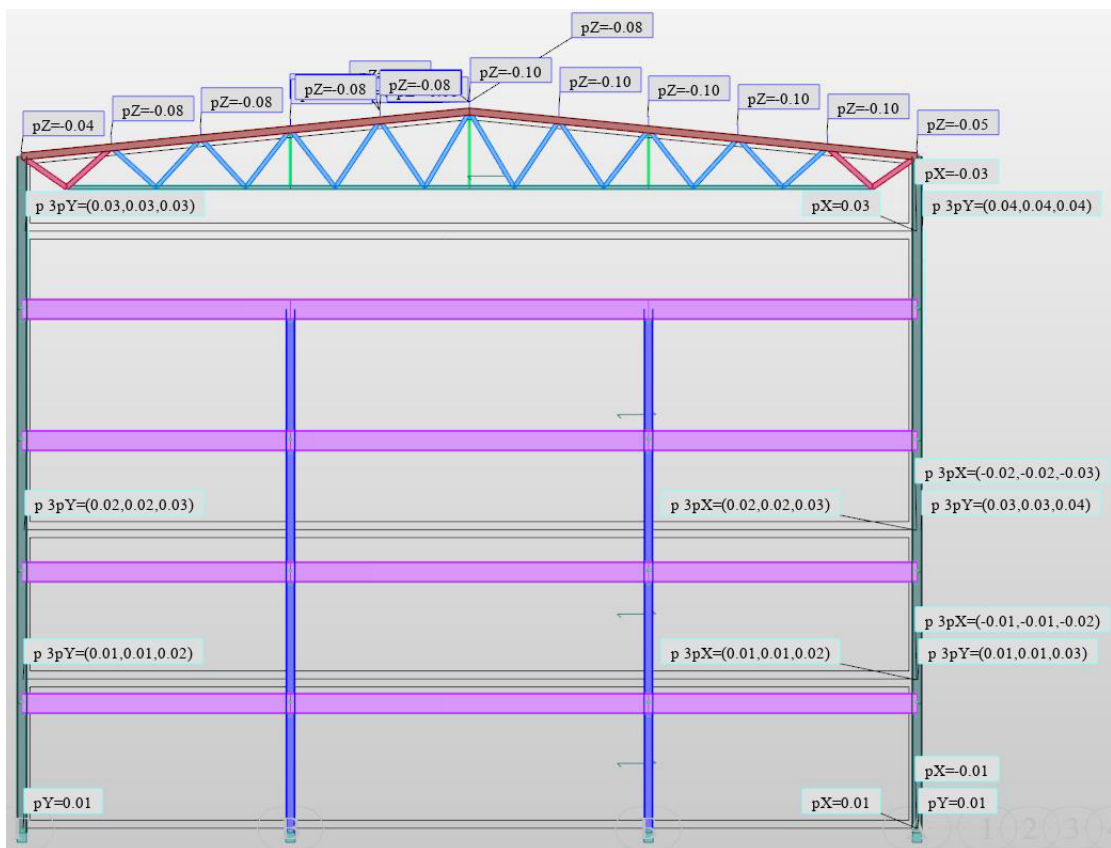


Завантаження 4. Постійне від стінового огородження

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		26



Завантаження 5. Снігове навантаження



Завантаження 6. Вітрове навантаження

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		27

	Нагруження	Метка	Назва навантаження	Тип	Тип розрахунок
1	DL1		Власна вага	пост_1.05	Статика - Лінійна
2	DL2		Постійне на прогони	пост_1.0	Статика - Лінійна
3	DL21		Постійне технологічне	пост_1.05	Статика - Лінійна
4	DL211		Постійне на перекриття	пост_1.15	Статика - Лінійна
5	DL2111		Постійне від стінового огороження	пост_1.1	Статика - Лінійна
6	DL21111		Сніг	сніг	Статика - Лінійна
7	DL211111		Вітер Y+	ветер	Статика - Лінійна
8	DL2111111		Вітер Y-	ветер	Статика - Лінійна
9			ПС1 Сніг	пост_1.0	Лінійне сочєтани
10			ПС2 Сніг	пост_1.0	Лінійне сочєтани
11			ПС1 Вітер Y+	пост_1.0	Лінійне сочєтани
12			ПС2 Вітер Y+	пост_1.0	Лінійне сочєтани
13			ПС1 Вітер без снігу	пост_1.0	Лінійне сочєтани
14			ПС2 Вітер без снігу	пост_1.0	Лінійне сочєтани

Сочєтання	Найменування	Тип розрахунок	Тип сочєтан	Тип навантаження	Визначення
9 (С)	ПС1 Сніг	Лінійне сочєтани	ПС1	пост_1.0	$(1+3)*1.05+2*1.17+4*1.16+5*1.10+6*2.04$
10 (С)	ПС2 Сніг	Лінійне сочєтани	ПС2	пост_1.0	$(1+2+3+4+5+6)*1.00$
11 (С)	ПС1 Вітер Y+	Лінійне сочєтани	ПС1	пост_1.0	$(1+3)*1.05+2*1.17+4*1.16+5*1.10+6*2.04+7*4.76$
12 (С)	ПС2 Вітер Y+	Лінійне сочєтани	ПС2	пост_1.0	$(1+2+3+4+5+6+7)*1.00$
13 (С)	ПС1 Вітер без снігу	Лінійне сочєтани	ПС1	пост_1.0	$(1+3)*1.05+2*1.17+4*1.16+5*1.10+7*4.76$
14 (С)	ПС2 Вітер без снігу	Лінійне сочєтани	ПС2	пост_1.0	$(1+2+3+4+5+7)*1.00$

Сочєтання	Найменування	Навантаження	Коефіцієнт	Навантаження	Коефіцієнт	Навантаження	Коефіцієнт	Навантаження	Коефіцієнт	Навантаження	Коефіцієнт	Навантаження	Коефіцієнт	Навантаження	Коефіцієнт
9 (С)	ПС1 Сніг	1	1.05	2	1.17	3	1.05	4	1.16	5	1.10	6	2.04		
10 (С)	ПС2 Сніг	1	1.00	2	1.00	3	1.00	4	1.00	5	1.00	6	1.00		
11 (С)	ПС1 Вітер Y+	1	1.05	2	1.17	3	1.05	4	1.16	5	1.10	6	2.04	7	4.76
12 (С)	ПС2 Вітер Y+	1	1.00	2	1.00	3	1.00	4	1.00	5	1.00	6	1.00	7	1.00
13 (С)	ПС1 Вітер без с	1	1.05	2	1.17	3	1.05	4	1.16	5	1.10	7	4.76		
14 (С)	ПС2 Вітер без с	1	1.00	2	1.00	3	1.00	4	1.00	5	1.00	7	1.00		

Завантаження та комбінації

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							28
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

Консультант _____ / **Ращенко А. М.** /

Здобувач _____ / **Шеремерєвич О. М.** /

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

1. Вихідні дані:

1. Опис об'єкту: Офісно-коворкінговий центр у м. Київ
2. Глибина рівня ґрунтових вод становить 7,6..7,8 м, що відповідає відносним позначкам -6,90..-7.00 м. Сезонні коливання рівня ґрунтових вод складають від 0,8 до 1,2 м. Ґрунтові води неагресивні до бетону та металу. На ділянках техногенних втрат з технологічних водонесучих мереж ґрунтові води можуть бути слабо агресивні до бетону марки W4 та неагресивні до бетону марки W6.
3. У даній будівлі відсутній підвал. Фундаменти виконані у вигляді паль.
4. У таблиці 1 подана інженерно-геологічна структура майданчика, а таблиця 2 містить нормативні та розрахункові значення основних фізико-механічних характеристик ґрунтів.
5. Навантаження від колони $\perp 30\text{КЗ}$: $N = 2213,773\text{кН}$;
 $M_y = 98,83\text{кНм}$; $Q_z = 6,737\text{кН}$

Таблиця 1.

Нормативні показники ґрунтів

№ ПГЕ	Вологість, W	Щільність ґрунту, т/м ³			Коеф пористості, e	Ступінь вологості, Sr	Показник текучості I _L	Питоме зчепл, с, кПа	Кут внутр тертя, φ, °	Модуль деформ, E, МПа
		ρ	ρ _d	ρ _s						
1	-	1.56	-	-	-	-	-	-	-	-
2	$\frac{0.19}{0.30}$	$\frac{1.83}{1.95}$	1.53	2.69	0.758	$\frac{0.67}{1.00}$	$\frac{0.37}{>1}$	$\frac{20}{15}$	$\frac{20}{18}$	$\frac{19}{15}$
2*	$\frac{0.18}{0.28}$	$\frac{1.84}{1.98}$	1.56	2.69	0.724	$\frac{0.67}{1.00}$	$\frac{0.33}{>1}$	$\frac{22}{18}$	$\frac{21}{19}$	$\frac{20}{17}$
3	$\frac{0.05}{0.25}$	$\frac{1.71}{1.92}$	1.63	2.65	0.625	$\frac{0.21}{1.00}$	-	$\frac{2}{1}$	$\frac{29}{28}$	$\frac{21}{16}$
3*	$\frac{0.06}{0.23}$	$\frac{1.75}{2.03}$	1.65	2.65	0.606	$\frac{0.26}{1.00}$	-	$\frac{2.5}{1.5}$	$\frac{30}{29}$	$\frac{22}{20}$
4	$\frac{0.20}{0.28}$	$\frac{1.88}{1.99}$	1.57	2.70	0.720	0.76	0.40	$\frac{18}{13}$	$\frac{21}{19}$	$\frac{18}{14}$
5а	0.11	1.72	1.54	2.65	0.721	0.40	-	2	30	24
5	0.25	1.98	1.58	2.65	0.677	1.00	-	1	29	20

Примітка: в чисельнику дані для ґрунтів природної вологості, в знаменнику – нижче рівня ґрунтових вод та при водонасиченні за рахунок утворення „верховодки”.

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

Розрахункові показники ґрунтів майданчика

№ ПЕ	Для II граничного стану ($\alpha = 0.85$)				Для I граничного стану ($\alpha = 0.95$)			Складність розробки ґрунтів за ДБН-2.2-1-99 Зб. «Земляні роботи»
	Питома вага, γ_d , кН/м ³	Питоме зчеплення, c_t , кПа	Кут внутр. тертя, φ_t , град	Модуль деформації E , МПа	Питома вага, γ_d , кН/м ³	Питоме зчеплення c_t , кПа	Кут внутр. тертя, φ_t , град	
1	15.3	-	-	-	14.6	-	-	5в
2	$\frac{17.9}{19.1}$	$\frac{20}{15}$	$\frac{20}{18}$	$\frac{19}{15}$	$\frac{17.6}{18.8}$	$\frac{13}{10}$	$\frac{17}{15}$	35а
2*	$\frac{18.1}{19.4}$	$\frac{22}{18}$	$\frac{21}{19}$	$\frac{20}{17}$	$\frac{17.9}{19.2}$	$\frac{16}{13}$	$\frac{19}{17}$	35а
3	$\frac{16.7}{18.8}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{29}{28}$	$\frac{21}{16}$	$\frac{16.4}{18.5}$	$\frac{1}{0.5}$	$\frac{26}{25}$	29а
3*	$\frac{17.2}{19.9}$	$\frac{2.5}{1.5}$	$\frac{30}{29}$	$\frac{22}{20}$	$\frac{17.0}{19.7}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{29}{28}$	29а
4	$\frac{18.4}{19.5}$	$\frac{18}{13}$	$\frac{21}{19}$	$\frac{18}{14}$	$\frac{18.1}{19.1}$	$\frac{12}{9}$	$\frac{18}{16}$	35а
5а	16.8	2	30	24	16.5	1	27	29а
5	19.4	1	29	20	19.1	0,5	26	29а

Примітка: див. примітку до табл. 1.

2. Розрахунок пальового фундаменту під колону.

Приймають вдавлювані палі. Посадка палі та її довжина, виходячи з завдання, складає 9м. Переріз палі – 400х400 мм.

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{CR} RA + u \sum \gamma_{cf_i} h_i f_i)$$

$\gamma_c = 1$ - коефіцієнт надійності по ґрунту;

$\gamma_{CR} = 1,1; \gamma_{cf_i} = 1$ - для вдавлюваних паль;

Визначення опору ґрунта під нижнім кінцем палі:

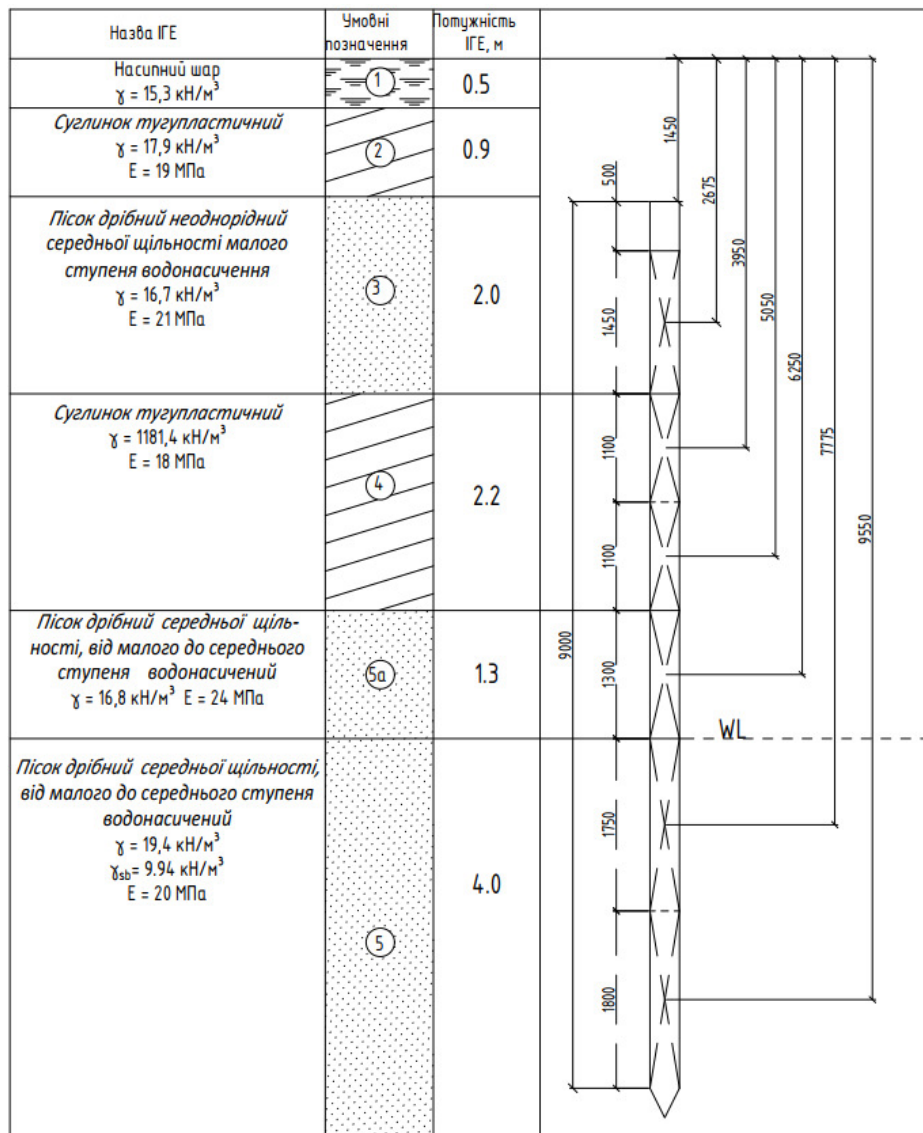
R (для дрібних пісків)	2600	X	2900
Глибина занурення нижнього кінця	10	10,45	15

$$X = R = 2627 \text{ кПа}$$

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

Опір ґрунтів по бічній поверхні палі:

ІГЕ	Середня глибина	f_i (др.тиски)	γ_{σ_i}	$h_i, м$	$U, м$	$U \cdot \gamma_{\sigma_i} \cdot h_i \cdot f_i$
	2	30				
3	2,675	33,4	1	2,675	1,6	142,952
	3	35				
	3	35				
4	3,95	34,8	1	1,1	1,6	61,248
	4	38				
	5	40				
4	5,05	40,1	1	1,1	1,6	70,576
	6	42				
	6	42				
5a	6,25	42,3	1	1,3	1,6	87,984
	8	44				
	6	42				
5	7,775	43,8	1	1,75	1,6	122,64
	8	44				
	8	44				
5	9,55	45,6	1	1,8	1,6	131,328
	10	46				
					Сума:	616,728



$$F_d = 1 \cdot (1,1 \cdot 2627 \cdot 0,16 + 1,6 \cdot 616,73) = 1449,12 \text{ кН}$$

Визначення розрахункового навантаження на палі:

$$N_{пали} \leq \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{1449,12}{1,4} = 1035,1$$

Кількість палей для пального фундаменту:

$$n = \frac{N_I \cdot k_e \cdot k_1}{N_{пали}} = \frac{1,2 N_{II} \cdot k_e \cdot k_1}{N_{пали}} = \frac{1,2 \cdot 2213 \cdot 1,01489 \cdot 1,05}{1035,1} = 2,73 \text{ шт.}$$

$$k_e = 1 + \frac{M_I}{3 \cdot N_I} = 1 + \frac{1,2 M_{II}}{3 \cdot 1,2 N_{II}} = 1 + \frac{1,2 \cdot 98,829}{3 \cdot 1,2 \cdot 2213} = 1,01489$$

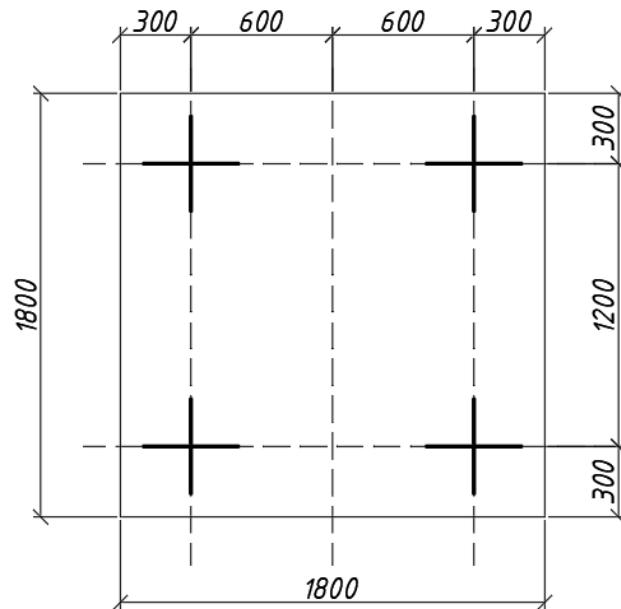
Приймаємо 4 палі.

Розташування палей:

Розташовуємо палі з кроком $l_{p,\min}$, щоб ростверк в плані мав мінімальні розміри.

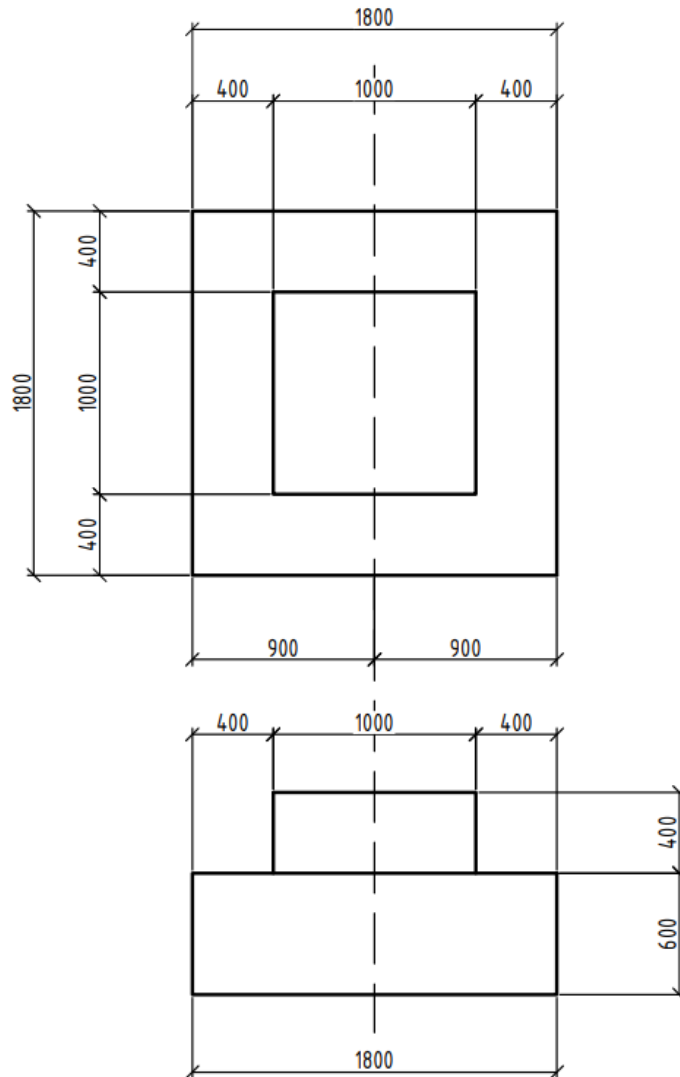
$l_{p,\min} = 3d = 3 \cdot 400 = 1200 \text{ мм}$. Приймаємо таке рішення: (рис. 1)

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



(рис. 1)

Приймаємо ростверк розмірами 1800x1800x600мм, підколонник — 1000x1000x400мм.



						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		34

Збір навантажень на рівні підшви ростверка:

№	Вид навантаження		Формула визначення навантаження	N_i^I , кН/м
1	Навантаження на верхньому обрізі фундаменту	N^I	$1,2 \cdot N_{II} = 1,2 \cdot 2213 =$	2655,6
2	Від підколонника	$N_{I, \text{під}}$	$A_{\text{під}} \cdot h_{\text{під}} \cdot \gamma_b \cdot \gamma_f = (1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,4) \cdot 25 \cdot 1,1 =$	11
3	Від плитної частини ростверку	N_{II}^I	$A_{\text{під}} \cdot h_{\text{під}} \cdot \gamma_b \cdot \gamma_f = (1,8 \cdot 1,8 \cdot 0,6) \cdot 25 \cdot 1,1 =$	53,46
4	Від ґрунту засипки на уступах ростверку	N_{Σ}^I	$S_{\Sigma} \cdot h_{\Sigma} \cdot \gamma_{\Sigma} \cdot \gamma_f = 2,24 \cdot 0,9 \cdot 17 \cdot 1,1 =$	37,7
			Всього:	2757,76

На рівні підшви фундаменту також діють:

А) момент: $\Sigma M^I = M^I + Q^I \cdot h_f = 1,2M^{II} + 1,2Q^{II} \cdot h_f = 1,2 \cdot 98,829 + 1,2 \cdot 6,737 \cdot 1 = 126,679 \text{ кНм}$

Б) поперечна сила: $\Sigma Q^I = Q^I = 1,2Q^{II} = 1,2 \cdot 6,737 = 8,0844 \text{ кН}$

Середнє навантаження, що передається на одну палю:

$$N_{\text{ср}} = \frac{\Sigma N_I}{n} = \frac{2757,76}{4} = 689,44 \text{ кН} < N_{\text{палі}} = 1035,1 \text{ кН}$$

Навантаження на крайні палі в фундаменті:

$$N_{\text{мін}}^{\text{max}} = \frac{\Sigma N_I}{n} \pm \frac{\Sigma M_I + y_{\text{max}}}{\Sigma y_I^2} = 689,44 \pm \frac{126,679 \cdot 0,6}{4 \cdot 0,6^2} = 689,44 \pm 52,78 \text{ кН}$$

Перевіряємо допустимість передачі максимального навантаження на крайню палю: $N_{\text{max}} = 689,44 + 52,78 = 742,233 \text{ кН} < 1,2 \cdot 1035,1 = 1242,12 \text{ кН}$

Оцінюємо величину найменшого навантаження на палю:

$$N_{\text{мін}} = 689,44 - 52,78 = 636,657 \text{ кН} > 0$$

В палювому фундаменті відсутні палі, що працюють на висмикування.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		35

3. Розрахунок ростверку за матеріалом

Навантаження на ростверк:

$$q = \frac{\Sigma N_I}{l_p} = \frac{2213,773}{1,8} = 1229,9 \text{ кН / м}$$

$$M_{on} = \frac{q \cdot L_p^2}{12}; M_{np} = \frac{q \cdot L_p^2}{24}$$

L_p - розрахунковий проліт ростверку, $L_p = 1,05(L - d) = 1,05(1,8 - 0,4) = 1,47 \text{ м}$;

Момент на опорі:

$$M_{on} = \frac{1229,9 \cdot 1,47^2}{12} = 221,5 \text{ кНм};$$

Момент в прольоті:

$$M_{np} = \frac{1229,9 \cdot 1,47^2}{24} = 110,74 \text{ кНм};$$

Приймаємо захисний шар бетону 5 см. Тоді $d = 600 - 50 = 550 \text{ мм}$. Приймаємо арматуру класу А500, $f_{yd} = 435 \text{ МПа}$.

$$A_{on}^s = \frac{M}{0,9 \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{221,5 \cdot 10^6}{0,9 \cdot 550 \cdot 435} = 1028,7 \text{ мм}^2$$

$$A_{np}^s = \frac{M}{0,9 \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{110,74 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 550 \cdot 435} = 514,3 \text{ мм}^2$$

Приймаю нижнє армування сіткою $\emptyset 12 \text{ А500С}$ ($A_s = 1131 \text{ мм}^2$) з кроком 100 мм, верхнє армування сіткою $\emptyset 10 \text{ А500С}$ ($A_s = 785 \text{ мм}^2$) з кроком 100 мм.

Конструктивно приймаю поперечну арматуру $\emptyset 10 \text{ А240С}$.

4. Розрахунок осідання основи пального фундаменту.

Середній кут внутрішнього тертя:

$$\varphi_{II,mt} = \frac{\varphi_1 \cdot L_1 + \varphi_2 \cdot L_2 + \varphi_3 \cdot L_3 + \varphi_4 \cdot L_4}{L_1 + L_2 + L_3 + L_4} = \frac{29 \cdot 1,45 + 21 \cdot 2,2 + 30 \cdot 1,3 + 29 \cdot 3,55}{1,45 + 2,2 + 1,3 + 3,55} = 27,1^\circ$$

$$L = L_1 + L_2 + L_3 + L_4 = 8,5 \text{ м}$$

$$b_y = 2 \cdot L \cdot \text{tg}\left(\frac{\varphi}{4}\right) + b = 2 \cdot 8,5 \cdot \text{tg}\left(\frac{27,1}{4}\right) + 1,8 = 3,8 \text{ м}$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		36

Визначаємо величину елементарного шару:

$$h_i = 0,4b = 0,4 \cdot 3,8 = 1,52 \text{ м}$$

Повне навантаження на подошві фундаменту:

$$\Sigma N_{II} = N_{II} + G_f + G_r + G_s + G_p = 2213,773 + 11 + 53,46 + 16,55 \cdot ((3,8 \cdot 3,8 \cdot 10,45) - (4 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 8,5 + 1,8 \cdot 1,8 \cdot 0,6 + 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,4)) + 4 \cdot (25 \cdot (0,4 \cdot 0,4 \cdot 8,5)) = 4782 \text{ кН}$$

$$\gamma_{cp} = \frac{15,3 \cdot 0,5 + 17,9 \cdot 2 + 16,7 \cdot 2,2 + 18,4 \cdot 1,3 + 19,4 \cdot 3,55}{10,45} = 16,55 \text{ кН / м}^3$$

Середній тиск на подошві фундаменту:

$$\sigma_{mt} = \frac{\Sigma N_{II}}{A_y} = \frac{4782}{3,8 \cdot 3,8} = 331,16 \text{ кН / м}^2$$

Додаткове напруження на рівні подошви фундаменту:

$$\sigma_{zp0} = \sigma_{mt} - \sigma_{zg0} = 331,16 - 154,77 = 176,39 \text{ кН / м}^2$$

Виконуємо розрахунки в табличній формі:

№	Zi	$\eta = \frac{2 \cdot z_i}{b}$	a_i	σ_{zg}^i	σ_{zp}^i	$\sigma_{zp}^i \text{сер}$	Ei	hi	Si	IGE
0	0	0	1	154,77	176,39	154,87	20000	152	0,94161	5
1	1,52	0,8	0,756	169,88	133,35	101,071	20000	152	0,61451	5
2	3,04	1,6	0,39	184,98	68,79	57,0622	20000	152	0,34693	5
3	4,56	2,4	0,257	200,09	45,33	34,1315	20000	152	0,20751	5
4	6,08	3,2	0,13	215,2	22,93	20,9904	20000	152	0,12762	5
5	7,6	4	0,108	230,11	19,05	16,3161	20000	152	0,09920	5
6	9,12	4,8	0,077	245,42	13,58	11,9063	20000	152	0,07239	5
7	10,64	5,6	0,058	260,53	10,23	5,11531	20000	152	0,03110	5
								Всього:	2,23820	

Оскільки $\Sigma u = 2,24 \text{ см} < S_u = 15 \text{ см}$ (ДБН В.2.1-10:2018), то граничні деформації основи не досягнуто, відповідно фундамент запроектовано вірно.

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

ТЕХНОЛОГІБУДІВНИЦТВА

Консультант _____ / **Поколенко В. О.** /

Здобувач _____ / **Шеремерєвич О. М.** /

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		38

1. Аналіз вихідних даних

1.1 Характеристика об'єкту, що проектується

Будівля складається з однієї секції, розміром в плані 60х30м. Крок типових рам 6м. Висота до низу кроквяних конструкцій 22.5 м. Матеріал конструкцій – сталь. Загальні габарити будівлі в плані 60х30 м.

1.2 Характеристика умов виконання монтажних робіт

Необхідно провести аналіз умов виконання робіт на кожному об'єкті, який будується, з метою виявлення факторів, які можуть ускладнити будівельні процеси. Також необхідно визначити міру впливу цих факторів на техніко-економічні показники проекту виконання робіт і вибір методу монтажу будівлі.

Згідно з проектним завданням, передбачено, що будівництво буде здійснюватись у нових будівельних умовах, які можна вважати нормальними. Крім того, роботи планується виконувати влітку, коли середня температура становить близько 20°C. Ці умови є сприятливими для проведення монтажних робіт.



Завдання полягає в тому, щоб дослідити умови виконання робіт на даному об'єкті, виявити чинники, які можуть призвести до ускладнень у будівельних процесах, і оцінити їх вплив на техніко-економічні показники проекту виконання робіт та вибір методу монтажу будівлі.

2. Вибір монтажних захватних засобів

Вибір монтажних захватних засобів для піднімання конструкцій здійснюється відповідно до рекомендацій, наведених у відповідних довідниках, для кожної окремої конструкції.

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

Захватні засоби для піднімання конструкцій

№	Характеристика	Принципова схема	Маса, т.	Висота над конструкцією, м.	Необхідна кількість, шт.
1	2	3	4	5	6
1.	Траверса для монтажу ферм		0.45	1.5	1
2.	Стропи для монтажу прогонів		0.05	4.5	2
3	Траверса для монтажу профлиста		0.4	4.5	1

3. Вибір способів закріплення конструкцій у проектне положення

Способи закріплення конструкцій можна поділити на дві категорії: тимчасові та постійні. Вибір способів закріплення конструкцій здійснюється відповідно до рекомендацій, наведених у відповідних довідниках.

Тимчасове закріплення конструкцій має на меті забезпечити стійкість конструкцій у їх проектному положенні протягом періоду вивіряння, постійного закріплення та технологічного вистоювання бетону у стиках. Відсутність тимчасового закріплення дозволяє встановлювати лише статично стійкі конструкції, які не зазнають змін у своєму положенні під впливом тимчасових навантажень та сил.

Для закріплення окремих статично нестійких монтажних елементів та конструкцій використовуються індивідуальні засоби кріплення, такі як клини, клинові вкладки, розчалки, підкоси та розпірки. Зазвичай їх використовують для забезпечення стійкості цих елементів та конструкцій.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		40

Засоби для тимчасового закріплення і вирівнювання конструкцій

№	Характеристика	Принципова схема	Маса, т.	Необхідна кількість, шт.
1.	Розтяжка для тимчасового закріплення і вирівнювання крокв'яних ферм.		0,28	2

4. Визначення монтажних характеристик елементів

Для монтажу будівель з металевими конструкціями висотою до 35 метрів використовуються баштові крани. Згідно з переліком робіт, планується монтаж з попереднім розкладанням усіх елементів надземної частини будівлі. Для передбаченого попереднього розвантаження залучається автокран у дні доставки конструкцій.

Укрупнення конструкцій на будівельному майданчику передбачається для ферм - це означає, що елементи ферм будуть складатися зібраними групами.

Транспортування конструкцій до об'єкта планується здійснювати автотранспортом безпосередньо від постачальника. Для потрібного потоку конструкцій, з урахуванням обраної схеми руху монтажного механізму (напрямків руху вздовж або поперек прольоту), вибирається монтажний кран, який послідовно встановлює всі складові елементи будівлі, що входять до цього потоку.

Маса для монтажу конструкції (Q_m) визначається загальною вагою, яка потрібна для підняття, переміщення та встановлення в проектне положення, залежно від обраного способу підйому.

Визначаємо величину Q_m лише для найсуттєвіших елементів у кожному спеціалізованому потоці, як суму маси монтованого елемента (Q) та маси оснастки для монтажу ($\sum q$), такої як стропи, траверси, розчалки та інші пристосування.

Мінімальна висота підйому монтажних елементів, яка забезпечує їх монтаж, називається монтажною висотою. Монтажна висота (H_m) розраховується як сума

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

різних висот: h_1 - відстань від рівня стоянки крана до рівня опори монтованого елемента, h_2 - висота підняття елемента над опорою, h_3 - висота самого монтованого елемента, h_4 - висота захватного засобу та h_5 - висота поліспасти.

Монтажну висоту беруть до уваги для найвищого горизонтального елемента, такого як покриття, прогони, і для найважчого елемента на цій висоті, яким є кроквяні ферми.

Монтажний виліт (L_m) визначається як мінімально необхідний виліт стріли крана для монтажу конкретної конструкції.

Визначення монтажних характеристик здійснюється для кожної окремої конструкції:

Крокв'яні ферми:

$$Q_m = 4 + 0,45 = 4,45 \text{ т.}$$

$$H_m = 22,5 + 0,5 + 2,3 + 1,5 = 26,8 \text{ м.}$$

Прогони:

$$Q_m = 0,2 + 0,05 = 0,25 \text{ т.}$$

$$H_m = 24 + 0,5 + 0,24 + 4,5 = 29,24 \text{ м.}$$

Профнастил Н60-845.

$$Q_m = 0,4 + 0,07 = 0,47 \text{ т.}$$

$$H_m = 24,24 + 0,55 + 4,55 = 29,34 \text{ м.}$$

5. Визначення монтажних характеристик елементів

Враховуючи визначені монтажні характеристики елементів (Q_m і H_m), ми здійснюємо вибір баштового крана для трьох варіантів монтажу.

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

Потоки	№ елемента	Елементи	Монтажні характеристики		Крани, підібрані за технічними характеристиками
			Q _{м.т.}	H _{м.м.}	
1	1	Ферми	4,45	26,8	ДЕК-251
	2	Прогони	0,25	29,24	
	3	Профнастил НС60-845-0,8	0,47	29,34	

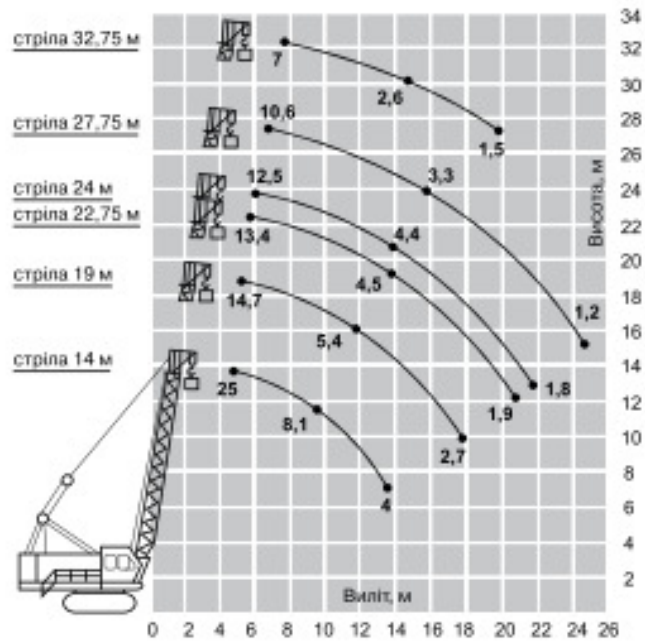


Рис. 3.20 АНТІ. Вантажопідйомні характеристики гусеничного крана ДЕК-251 (основний гак)

5. Техніко-економічне обґрунтування

Калькуляція трудових затрат складається на основі ДБН Д2.2-9-99 і записується до відповідної таблиці

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

Калькуляція трудових витрат

№	Найменування процесів	Одиниця виміру	Об'єм робіт	Обґрунтування за ДБН	Норма часу		Трудовитрат и всього		Склад ланки	
					Люд-год	Маш-год	Люд-год	Маш-год	Професія, розряд	К-ть
1	Монтаж металевих ферм прольотом 30м	1т	44	ДБН Д2.2-9-99 (9-22-4)	28,5	4,43	1253	194,9	Монтажник : бр 4р Машиніст крана бр	1 2 1
2	Монтаж металевих прогонів, 6м	1т	22	ДБН Д2.2-9-99 (9-25-1)	22,6	2,05	496,3	45,1	Монтажник : бр 4р Машиніст крана бр	1 2 1
3	Монтаж профнастилу НС60-845-0,8	1т	18	ДБН Д2.2-9-99 (9-25-1)	50,7	3,38	918	61,18	Монтажник : 4р 3р Машиніст крана бр	3 4 1
Всього							2667	301,2		

5. Складання таблиці технологічних розрахунків

На основі калькуляції трудових затрат складається таблиця технологічних розрахунків.

№	Найменування процесів	Одиниця виміру	Об'єм робіт	Обґрунтування за калькуляцією	Трудовитрати		Склад бригади		Змінність	Тривалість робіт, зм
					Люд-зм/Маш-зм	Люд-зм/Маш-зм	Професія, розряд	К-ть		
					За нормами	Прийнята				
1	Монтаж металевих ферм прольотом 30м	1т	44	1	$\frac{156,6}{24,4}$	$\frac{175}{25}$	Монтажник: бр 4р Машиніст крана бр	7 1	2	25
2	Монтаж металевих прогонів, бм	1т	22	2	$\frac{62}{5,64}$	$\frac{66}{6}$	Монтажник: бр 4р Машиніст крана бр	11 1	2	6
3	Монтаж профнастилу НС60-845-0,8	1т	18,1	3	$\frac{115}{7,65}$	$\frac{120}{8}$	Монтажник: 4р 3р Машиніст крана бр	15 1	2	8

6. Визначення комплектів кранів

Кількість кранів у комплекті визначають за формулою:

$$n = \frac{Q}{T};$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		45

де Q - нормативні затрати часу кранів на монтаж конструкцій в машино-змінах;
їх значення приймаються за підсумком таблиці визначення трудових затрат.

$$Q = 301,2/8 = 37,1 \text{ змін}$$

T - заданий строк монтажу конструкцій будівлі в змінах

Щоб виконати монтаж конструкцій за 1 місяць:

$$T = 1 \times 22 \times 2 = 44 \text{ зміни}$$

Одержуємо:

$$n = \frac{37,1}{44} = 0,85$$

Приймаємо один кран, що достатньо для забезпечення заданих термінів монтажу.

7. Відомість інвентарю та допоміжних матеріалів при монтажі конструкцій

Відомість інвентарю

№	Найменування	Марка	К-ть	Характеристика
1	Трансформатор зварювальний	СТШ-250	1	15,3 кВт
2	Площадка для зварки і монтажника		2	$\tau = 55\text{кг}$
3	Драбина	ЛА-7	2	
4	Теодоліт	T515K1	1	
5	Нівелір	H-3	2	

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		46

Відомість допоміжних матеріалів

№	Найменування	Марка	Одиниця виміру	К-сть
1	Болти М 16		т	0,8
2	Гайки М 16		т	0,2
3	Цвяхи		кг	150
4	Електроди	Е-42	кг	1000
5	Рулетка		шт.	2
6	Приставна драбина		шт.	4
7	Навісна площадка		шт.	2

ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

Консультант _____ / Поколенко В. О. /

Здобувач _____ / Шеремерєвич О.М. /

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		48

1. Характеристика умов будівництва

Офісно-коворкінговий центр будується у місті Київ. Характеристика рельєфу місцевості та підгрунття включає наступні елементи:

- Насипний шар
- Дрібний пісок середньої щільності, малого ступеня водонасичення
- Тугопластичний суглинок
- Дрібний пісок, від малого до середнього ступеня водонасичення.

Грунтові води знаходяться на глибині 6,9 метрів, відміряних від чистої підлоги, що взята за відмітку +0.000.

2. Нормативний строк будівництва

Тривалість будівництва, відповідно до ДСТУ Б А.3.1-22:2013 "Визначення тривалості будівництва об'єктів", що замінив СНиП 1.04.03-85*, встановлюється залежно від площі будівлі. Якщо фактична площа будівлі відрізняється на 25% або більше від нормативних значень, то нормативну тривалість будівництва розраховують за допомогою методу інтерполяції або екстраполяції, відповідно до вказівок, наведених у цьому нормативному документі.

3. Обсяги будівельних робіт

№	Найменування робіт та формула розрахунку	Обсяг робіт	
		Одиниця виміру	Кількість
1	Підготовчі роботи	днів	15
2	Розробка ґрунту екскаватором у відвал	1000м ³	0,792
3	Доробка ґрунту вручну	100м ³	0,005
4	Влаштування вдавлюваних паль	1м ³	255
5	Монтаж опалубки	1м ²	352
6	Влаштування арматури розтверку	т	33
7	Влаштування бетонної підготовки	100м ³	0,176
8	Влаштування монолітних фундаментів під каркас будівлі	1000м ³	0,55
9	Демонтаж опалубки	1м ²	352
10	Зворотна засипка ґрунту з ущільненням	1000м ³	0,24
11	Улаштування бетонної основи під підлогу	100м ³	13,5

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

12	Монтаж металевих колон	1 м	98,5
13	Монтаж кроквяних ферм прольотом 30м	1 шт	11
14	Монтаж прогонів при кроці ферм 6м	1 шт	120
15	Оскління фасаду	100м2	43,91
16	Монтаж профільованого настилу	100м2	108
17	Монтаж верт в'яз	1м	35,7
18	Монтаж вітрових в'яз	1м	0,8
19	Монтаж гор в'яз	1м	6,3
20	Монтаж утеплювача	100м3	0,99
21	Влаштування вимощення	100м3	0,36
22	Здача об'єкта в експлуатацію	Днів	10

4. Обсяги будівельних робіт

Земляні роботи

Для розробки котловану з навантаженням ґрунту у автотранспорт, застосовуються торцеві проходки. У даному випадку, група ґрунту відноситься до класу I, оскільки це мілкий пісок.

Для цих робіт використовується екскаватор HYUNDAI R180NLC-7 з гідравлічним приводом, оснащений зворотною лопатою та ковшем об'ємом до 1.1 м3.

Розробка ґрунту проводиться нижче рівня, на якому розташований екскаватор, на всю глибину проходки з недобором 10 см.

Транспортування ґрунту відбувається за допомогою автосамоскида ЗИЛ-555. Під час завантаження ґрунту в автомашину, встановлюють певні попередньо визначені параметри, зокрема, кут між віссю стріли екскаватора та віссю автомашини повинен бути менше 30 градусів, а кут повороту стріли екскаватора не повинен перевищувати 60 градусів.

Улаштування паль

Для цілей будівництва використовуються пали вдавлюваного типу, які мають довжину 9 метрів та діаметр 400 міліметрів.

Технологія влаштування вдавлювальних паль зазвичай включає наступні кроки: спочатку виробляється попереднє свердління або розробка пілінгом ґрунту, після чого пал уводиться в ґрунт шляхом вдавлювання або удару, застосовуючи відповідне обладнання. Під час вдавлювання, пал занурюється в

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

грунт до досягнення необхідної глибини, забезпечуючи необхідну міцність та стійкість фундаменту або споруди.

Процес влаштування паль виконується установкою ВВПС-32/19 на базі трактора Т-180.

Бетонні роботи

Для бетонування ростверку використовується стаціонарний бетононасос СБ-207. Основні технічні характеристики бетононасосу такі: продуктивність від 20 до 75 м³/год, максимальна дальність подання бетонної суміші зі стріли - 23,1 м, висота завантаження бункера - 1,4 м.

Бетонну суміш розподіляють в блоці бетонування за допомогою гнучкого рукава, починаючи з найбільш віддаленого місця. Після завершення бетонування необхідно промити трубопровід бетононасосу, очистити бункер та інші елементи. Укладання бетону здійснюється шарами однакової товщини горизонтально по всій ширині бетонованих блоків без розривів. В одному напрямку проводиться укладання у всіх шарах блоку з одночасним ущільненням бетонної суміші глибинними вібраторами. Після розподілу бетону до проектної висоти, верхні шари бетону ущільнюють, вирівнюють та загладжують вібромайданчиком.

При бетонуванні армованих конструкцій фундаментних плит висота вільного скидання бетонної суміші не повинна перевищувати 1 метра.

Ущільнення бетону здійснюється глибинним вібратором ІВ-116. Товщина шару бетонної суміші, яка укладається, не повинна перевищувати 1,25 довжини робочої частини глибинного вібратора.

4. Календарний графік

Нижче наведені дані для розробки календарного графіку

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

№	Найменування робіт та формула розрахунків	Обсяг робіт		Прийнята трудомісткість		Склад бригади		Змінність	Тривалість днів
		Одиниця виміру	Кількість	люд-змін	маш-змін	Виконавці	К-ть		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Підготовчі роботи	днів	15	-	-	-	-	-	15
2	Розробка ґрунту екскаватором у відвал	1000 м3	0,792	-	2	Машиніст-6	1	2	1
3	Доробка ґрунту вручну	100 м3	0,005	30	-	Землекоп-2,8	15	1	2
4	Влаштування стовпчастих фундаментів	1000 м3	0,55	10	5	Бетонувальник-3	3	2	5
5	Зворотна засипка ґрунту з ущільненням	1000 м3	0,24	-	1	Машиніст-6	1	1	1
6	Монтаж металевих колон	1 т	98,5	20	4	Монтажник-6,4	5	2	2
7	Монтаж кроквяних ферм прольотом 30м	1 шт	11	156	175	Монтажник-6,4	7	2	13
8	Монтаж головних балок	1 шт	132	30	6	Монтажник-6,4	5	2	3
9	Монтаж балок настилу	1 шт	640	380	76	Монтажник-6,4	10	2	19
10	Монтаж прогонів при кроці ферм 6м	1 шт	120	62	66	Монтажник-6,4	11	2	3
11	Монтаж сходових клітин	1 т	27	8	2	Монтажник-3,6	4	2	1
12	Скління фасаду	100 м2	41,4	800	-	Монтажник-3,6	20	2	20
13	Монтаж профільованого настилу	100 м2	108	24	-	Робітник-буд.-3,9	4	2	3
14	Влаштування перекриття	100 м2	90	80	-	Робітник-буд.-3,9	4	2	10
15	Монтаж дверей	100 м2	23,9	20	-	Монтажник-1,4	5	2	2
16	Монтаж перегородок	100 м2	0,8	20	-	Муляр-3,9	5	2	2
17	Внутрішні сантех. роботи	тис. грн	7731	6	-	Сантехнік	3	2	1
18	Внутрішні електротех. роботи	тис. грн	14215	8	-	Електрик	2	2	2
19	Влаштування підлоги	100 м2	90	240	-	Робітник-буд.-3,9	12	2	10
20	Влаштування вимощення	100м3	0,36	16	2	Бетонувальник-3	8	2	1
21	Внутрішні опоряджувальні роботи	100 м2	36,18	20	-	Робітник-буд.-3,3	5	2	2
22	Зовнішні опоряджувальні роботи	100 м2	36,18	30	-	Робітник-буд.-3,3	5	2	3
23	Пуско-налагоджувальні роботи	тис. грн	2196	1	-	Наладчик	1	1	1
24	Здача об'єкта в експлуатацію	Днів	-	-	-	-	-	-	10
									142

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

Техніко-економічні показники

№	Показник	Одиниця вимірювання	Значення
1	Об'єм споруди	м3	43763
2	Загальна площа	м2	11126
3	Трудомісткість	люд-зм	1961
4	Питома трудомісткість	люд-зм на 1м2	0,18
5	Питома трудомісткість	люд-зм на 1м3	0,04
6	Тривалість будівництва	дні	142
7	Вартість буд-монт. робіт	тис. грн.	220884
8	Вартість 1м2 будівлі	грн.	34133
9	Вартість об'єкту	тис. грн.	303824

**ОХОРОНА ПРАЦІ ТА
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

Консультант _____ / Негрій Т. О. /

Здобувач _____ / Шеремерєвич О.М. /

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

Вступ

Розділ "Охорона праці в будівництві офісного та коворкінгового центру" відіграє важливу роль у забезпеченні безпеки та здоров'я працівників під час будівництва цих специфічних об'єктів. У даному розділі ми розглянемо основні аспекти охорони праці, пов'язані з будівництвом офісних та коворкінгових центрів, а також звернемо увагу на характер виконуваних робіт.

Офісні та коворкінгові центри, що проектуються або будуються, є специфічними будівельними об'єктами, розробка яких вимагає урахування різних аспектів. Ці об'єкти зазвичай мають великі площі та складну інженерну структуру, оскільки вони повинні задовольняти потреби високої працездатності, комунікації та комфорту для багатьох компаній та працівників.

У процесі будівництва офісного та коворкінгового центру виконуються різноманітні роботи, такі як земляні роботи, влаштування фундаментів, монтаж металоконструкцій, електромонтажні роботи, встановлення систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря, обробка внутрішніх приміщень та багато інших. Ці роботи вимагають великої фізичної працездатності, використання спеціальних інструментів та обладнання, а також дотримання строгих правил безпеки.

Проте, будівництво офісного та коворкінгового центру також несе певні ризики та можливі наслідки для безпеки та здоров'я працівників. Це можуть бути падіння з висоти, травми, пов'язані з використанням важкого обладнання, електричні та пожежні небезпеки, шумове та вібраційне навантаження, рух транспорту на будівельній площадці, використання потужних інструментів та обладнання.

У даному розділі ми детально розглянемо питання, пов'язані з охороною праці під час будівництва офісних та коворкінгових центрів. Ми проаналізуємо основні ризики та небезпеки, які можуть виникнути під час різних етапів будівельних робіт, а також розглянемо ефективні заходи безпеки та рекомендації щодо запобігання можливим негативним наслідкам. Наша мета полягає в тому, щоб забезпечити безпечне та здорове середовище праці для всіх робітників, задіяних у будівництві офісних та коворкінгових центрів, та зменшити ризик

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		55

нещасних випадків і захворювань, пов'язаних з роботою.

1. Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів

1.1. Аналіз параметрів електробезпеки

Аналіз параметрів електробезпеки під час технологічного процесу будівництва офісного центру є важливим аспектом охорони праці. Нижче приведені деякі параметри електробезпеки з конкретними прикладами та посиланнями на нормативні акти України.

1. Заземлення системи електропостачання: Заземлення є важливим параметром для забезпечення безпеки працівників під час будівництва офісного центру. Згідно з Правилами з охорони праці під час експлуатації електроустановок (Постанова Кабінету Міністрів України № 154), система електропостачання повинна бути заземлена для запобігання ураженню електричним струмом. Наприклад, у будівельних майданчиках повинні бути правильно встановлені заземлювальні електроди та забезпечена належна контрольна мітка.

2. Захист від ураження електричним струмом: Для запобігання ураженню електричним струмом під час будівництва офісного центру, необхідно використовувати відповідні захисні пристрої. Згідно з Правилами електробезпеки на будівельних об'єктах (Держгірпромнагляд), працівники повинні мати на собі ізольовані рукавиці, окуляри, гумові чоботи тощо. Прикладом може бути застосування діелектричного інструменту для робіт у зоні електричних ризиків.

3. Безпечна установка та монтаж електрообладнання: Під час будівництва офісного центру, правильна установка та монтаж електрообладнання є важливим параметром електробезпеки. Згідно з Правилами з охорони праці під час експлуатації електроустановок, установка електрообладнання повинна здійснюватись кваліфікованими працівниками та відповідати нормам електробезпеки. Прикладом може бути правильна установка та підключення розеток, щитових приладів тощо.

4. Інструктаж та навчання працівників: Згідно з Законом України “Про охорону праці”, роботодавець має забезпечити навчання та інструктаж працівників щодо електробезпеки. Наприклад, працівники повинні бути ознайомлені з правилами безпечного використання електроінструменту та поведінкою під час роботи біля

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		56

електричних ліній.

1.2. Аналіз фактору падіння з висоти

Аналіз параметру падіння з висоти людей під час технологічного процесу будівництва офісного центру є критичним для забезпечення безпеки працівників. Україна має встановлену нормативну базу, яка регулює охорону праці та запобігання падінням з висоти на будівельних майданчиках. Нижче приведені деякі параметри з конкретними прикладами та посиланнями на нормативні акти України.

Захистний бар'єр та обмежувальні конструкції: Згідно з Правилами безпеки під час будівництва (ПБУ-2016), на будівельних майданчиках повинні бути встановлені захистні бар'єри та обмежувальні конструкції для запобігання падінню працівників з висоти. Наприклад, це можуть бути страхувальні огорожі, перилла, колони або системи страхування.

Використання страхувального обладнання: Згідно з Правилами охорони праці під час виконання будівельних робіт (НПАОП 0.00-1.01-10), працівники повинні використовувати страхувальне обладнання при роботі на висоті. Це може включати страхувальні пояси, амортизатори падіння, страхувальні мережі тощо. Правильний монтаж сходів та робочих майданчиків: Згідно з Будівельним кодексом України, при будівництві офісного центру необхідно дотримуватись вимог щодо монтажу сходів та робочих майданчиків. Вони повинні бути правильно встановлені, забезпечувати достатню міцність та надійність, а також мають бути захищені від ковзання.

Навчання та інструктаж працівників: Згідно з Законом України "Про охорону праці", роботодавець має забезпечити навчання та інструктаж працівників щодо безпеки під час роботи на висоті. Працівники повинні бути ознайомлені з правилами використання страхувального обладнання, процедурами безпеки при роботі на висоті та вміти користуватися страхувальними пристроями.

Враховуючи нормативну базу України, аналіз параметру падіння з висоти людей під час технологічного процесу будівництва офісного центру допомагає впроваджувати необхідні заходи безпеки та запобігати потенційним нещасним

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

випадкам.

Аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів

(при виконанні загально-будівельних робіт)

№ з/п	Небезпечні та шкідливі виробничі фактори	Джерела та види робіт	Кількісні оцінки	Нормативний документ
1	2	3	4	5
1	Обрушення ґрунту	Земляні роботи	Ґрунт - насипний Н=-0.5...-0.7 м суглинний Н=-1.7 м піщаний Н=2.5 м РГВ=-7 м	ДБН А.3.2-2-2009 Р.10
2	Електричний струм	Електромонтажні електрозварювальні електрообладнання освітлення	220,380В 6000/380В 380В, 220В 220В	ДСТУ Б.А 3.2-13:2011 НПАОП 40.1-1.21-98 ДБН А.3.2-2-2009
3	Метеорологічні умови	Покрівельні, монтажні, оздоблювальні	$V_{\text{вітру}} < 12\text{ м/с}$	ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010
4	Підйомне обладнання	Монтажний кран МКГ-25	Небезпечна зона крана $R_{\text{н.з}}=33\text{ м.}$	НПАОП 0.00-1.01-07 ДБН А.3.2-2-2009
5	Виробничий пил	Роботи з цементом	$\text{ГДК}=0,15\text{ мг/м}^3$	ГОСТ 12.1.005-88
6	Виробничий шум	- автотранспорт, - ущільнення ґрунту, - бетонні суміші, - компресор	$L_p < 82\text{ дБ}$	ДБН 3.3.6.037-99
7	Вібрація	- ущільнення ґрунту	$V=0,02\text{ м/с}$	ДСН 3.3.6.039-99
8	Токсичний вплив шкідливих речовин на організм людини	Ізоляційні: - оксиди азоту - сірчаний Зварювальні: - оксид вуглецю	ГДК 5 мг/м^3 10 мг/м^3 20 мг/м^3	ГОСТ 12.1.005-88 НПАОП 0.00-5.23-01

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							58
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

9	Транспортні роботи	Рух по будівельному майданчику	Швидкість руху не більше 10 км/год. На поворотах 5 км/год	ДБН А3.1-5-2009 ДБН А3.2-2-2009 Р.8
10	Падіння конструкцій та інструментів з висоти	Земельні Монтажні Покрівельні Оздоблювальні: внутрішні	Н=3м Н=5м Н=6.5 м Н=4 м	ДБН А.3.2-2-2009 Р.10,14,15,17
11	Падіння людини з висоти	Земельні Монтажні Покрівельні Оздоблювальні: внутрішні	Н=3м Н=5м Н=6.5 м Н=4 м	ДБН А.3.2-2-2009 Р.10,14,15,17
12	Атмосферна електрика	Захист від блискавки	К=П	ДБН В.2.5-38-2008
13	Пожежна безпека	Захист від пожежі	К _{вог} = П К _{п/в} = Б	ДБН В.1.2-7-2008 ДСТУ Б.В.1.1-36:2016

Висновок

У цьому висновку я надаю огляд основних аспектів охорони праці, що варто врахувати під час будівництва офісного центру, а також пропоную ряд можливих заходів, які допоможуть забезпечити безпеку працівників.

Охорона праці є важливою складовою будь-якого будівельного процесу, і будівництво офісного центру не є винятком. Забезпечення безпеки працівників у цьому процесі має на меті запобігання нещасним випадкам, травмам і захворюванням, пов'язаним з роботою. Охорона праці вимагає комплексного підходу та врахування різних аспектів, таких як:

- **Оцінка ризиків:** Перед початком будівництва офісного центру необхідно провести детальну оцінку ризиків, пов'язаних з будівельним процесом. Це дозволить ідентифікувати потенційні небезпеки та прийняти відповідні заходи для їх запобігання.
- **Планування безпечної роботи:** Важливо ретельно спланувати послідовність робіт, враховуючи безпеку працівників. Наприклад, роботи на висоті мають бути проведені з використанням безпечних сходів або лісоматеріалів, забезпечуючи надійну опору та захист від падіння.
- **Навчання та інструктаж:** Працівникам слід надати належне навчання та інструктаж з питань безпеки праці та використання робочого обладнання. Вони повинні бути ознайомлені з правилами безпеки, процедурами екстреної допомоги та використанням захисного спорядження.
- **Захисне спорядження:** Робітникам необхідно забезпечити належне захисне спорядження, таке як каски, захисні окуляри, вушні затички, рукавиці, респіратори тощо. Це допоможе зменшити ризик виникнення травм та захворювань.
- **Регулярні огляди та попереджувальні системи:** Належний контроль і

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							59
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

регулярні огляди будівельних майданчиків, обладнання та інструментів є необхідними для виявлення можливих небезпек і усунення їх до того, як стануть загрозою для працівників.

- **Управління аварійними ситуаціями:** Слід розробити план дій у разі аварійних ситуацій, таких як пожежа, зсув ґрунту або аварія на підйомнику. Він має включати процедури евакуації, способи швидкого сповіщення та надання першої допомоги.

- **Співпраця з професійними організаціями:** Будівельні компанії повинні співпрацювати з професійними організаціями, що спеціалізуються на охороні праці, для забезпечення високих стандартів безпеки та ефективної роботи.

Узагальнюючи, охорона праці робітників під час технологічного процесу будівництва офісного центру є надзвичайно важливою. Застосування вищезгаданих заходів допоможе забезпечити безпеку та здоров'я працівників. Регулярне навчання, контроль і попереднє планування є ключовими аспектами успішної реалізації програми охорони праці. Лише через такий комплексний підхід можна гарантувати мінімізацію ризиків та забезпечити безпечні умови праці під час будівництва.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		60

ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Консультант _____ / **Рубцова Т. О.** /

Здобувач _____ / **Шеремерєвич О.М.** /

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

В розділі економіки будівництва ми зосередимося на одній з найважливіших аспектів будівельної галузі - вартості будівництва. Для розуміння процесу оцінки вартості проектів будівництва використовується настанова з визначення вартості будівництва.

Одним із ключових елементів процесу оцінки вартості є розробка кошторису. Кошторис - це документ, який містить розрахунок вартості будівництва проекту. Залежно від обсягу та складності проекту можуть використовуватися різні види кошторису: локальний, об'єктний і зведений.

Локальний кошторис оцінює вартість окремих робіт або елементів проекту. Він дозволяє зробити детальний розбір вартості за кожною конкретною складовою будівельного процесу. Це допомагає керівникам проекту здійснювати контроль над витратами та раціонально розподіляти бюджет.

Об'єктний кошторис враховує вартість будівництва всього об'єкту, включаючи усі його елементи та роботи. Він є більш комплексним і дозволяє здійснити загальну оцінку вартості проекту. Об'єктний кошторис є важливим інструментом для планування та здійснення контролю над фінансовими аспектами будівельного процесу.

Зведений кошторис - це сумарна оцінка вартості будівництва для кількох об'єктів або проектів. Він дозволяє порівняти вартість різних проектів та здійснити раціональний вибір між ними. Зведений кошторис є корисним інструментом для оцінки ефективності та прийняття рішень на стратегічному рівні.

У нашому подальшому дослідженні ми детальніше розглянемо методи та підходи до розробки локальних, об'єктних і зведених кошторисів в контексті оцінки вартості будівництва. Вивчення цих понять допоможе нам краще зрозуміти фінансові аспекти будівельної галузі та ефективніше управляти будівельними проектами.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		62

Техніко-Економічні Показники

Показники	Один. виміру	Значення
Загальна площа к...	кв.м	8900,928
2. Загальна кошторисна вартість будівництва	тис.грн.	308434
у тому числі:		
2.1 Будівельні роботи	тис.грн.	224228
2.2 Вартість устаткування, меблів та інвентарю	тис.грн.	14692
2.3 Інші витрати	тис.грн.	69513
3. Опосередкована вартість 1 кв. м з ПДВ	грн./ кв.м	34652
4.Вартість введених в експлуатацію основних фондів	тис.грн.	308213
5.Середньорічна чисельність працюючих на будівництві основного об'єкта	робітники	261,6
6. Середньорічна продуктивність праці з виконання будівельних робіт на основному об'єкті	тис. грн. на 1 робітника	553
7. Середньомісячна зарплата при виконанні будівельних робіт на основному об'єкті	грн. на 1 робітника	19396
8. Кошторисна рентабельність будівельних робіт	%%	8,00
9. Тривалість будівництва:	місяці	
9.1 нормативна		7
9.2 за проектом організації будівництва (ПОБ)		6

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		63

Офісний та коворкінговий центр у м. Київ
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-01

на загальнобудівельні роботи офісно-коворкінгового центру

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

Об'єм будинку, куб.м	43763	Кошторисна вартість	119146	тис.грн.
Площа забудови об'єкта, кв.м	1854,36	Кошторисна трудомісткість	436	тис.люд.год
Загальна площа об'єкта, кв.м	11126,16	Кошторисна заробітна плата	51434	тис.грн.
Площа фасаду, кв.м	4104	Середній розряд робіт	4,5	розряд
Загальна корисна площа, кв.м	8901			

Складений в поточних цінах станом на "17" 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	всього	заробітно і плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини		
										в тому числі заробітної плати	в тому числі заробітної плати	на одиницю
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Підземна частина												
1	УПБ 1-3	Земляні роботи - будівля з підвальними приміщеннями - 2 поверхи, укриття	100 кв.м площі забудови	18,5436	344846	310361	6394685	639465	5755217	311	5761	
					34484	103454			1918406	892	16538	
2	УПБ 2-1	Влаштування фундаментів фундаменти стовбчасті	100 кв.м площі забудови	18,5436	211746	31762	3926536	327211	588980	159	2948	
					17646	10587			196327	91	1692	
Надземна частина												
3	УПБ 3-5	Влаштування каркасу будівлі - металеві конструкції (колонни, балки, зв'язки)	100м2 загальної площі об'єкта	111,2616	258256	25826	28734015	9578005	2873401	776	86288	
					86085	8609			957800	74	8257	
4	УПБ 4-3	Влаштування перекриття - монолітні залізобетонні, в т.ч. по металевим балкам	100м2 загальної площі перекриття	111,2616	155814	15581	17336073	5778691	1733607	468	52060	
					51938	5194			577869	45	4982	
5	УПБ 5.1-2	Зовнішні стіни і оздоблення фасаду	100м2 загальної площі фасаду	41,04			0	0	0	0	0	
									0	0	0	
6	УПБ 6-1	Заповнення віконних прорізів скляний фасад	100м2 загальної площі фасаду	41,04	156437	7822	6420188	891693	321009	196	8033	
					21727	4345			178339	37	1537	
7	УПБ 7-2	Влаштування перегородок	100м2 загальної площі об'єкта	111,2616	29314	1466	3261511	1630756	163076	132	14691	
					14657	489			54359	4	469	
8	УПБ 8-2	Влаштування покрівлі двоскатна з листового матеріалу	100м2 площі останнього поверху	18,5436	213800	10690	3964620	1651925	198231	803	14882	
					89083	3563			66077	31	570	
9	УПБ 9-3	Оздоблювальні роботи (за типом оздоблення) будівлі загального призначення	100м2 загальної площі приміщень	111,2616	237741	35661	26451452	17634302	3967718	1428	158868	
					158494	11887			1322573	102	11401	
Разом прями витрати, грн.								96489081	38132047	15601240		343532
в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.										5271749		45446
всього заробітна плата								42755794				
Загально виробничі витрати разом, грн.								43403796				
у тому числі:								22656634				
трудомісткість в загально виробничих витратах, люд-год							0,12		46677			
заробітна плата в загально виробничих витратах, грн.							172,04		8030374			
відрахування на соціальні заходи							0,2278		11716704			
решта статей у загально виробничих витратах							7,48		2909556			
Всього кошторисна вартість робіт, грн.								119145715				
кошторисна трудомісткість, люд-год								43655				
кошторисна заробітна плата, грн.								51434170				

Склав Шеремезів О. М.
Перевірив Рубцова О. С.

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

Офісний та коворкінговий центр у м. Київ
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-02
на внутрішні санітарно-технічні роботи офісно-коворкінгового центру
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта
інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 7731 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 17 тис. люд. год
Кошторисна заробітна плата 2041 тис. грн.
Середній розряд робіт 4,4 розряд

Складений в поточних цінах станом на "17" червня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, тис. що обслуговують машини	
					всього	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього	заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПС 1-2	Влаштування внутрішніх мереж опалення	100м2 загальної площі об'єкта	111,2616	33301 8325	1665 555	3705136	926284	185257 61752	75 5	8345 532
2	УПС 2-2	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонування	100м2 загальної площі об'єкта	111,2616	7484 1247	374 125	832726	138788	41636 13879	11 1	1250 120
3	УПС 3-3	Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого водопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	111,2616	12496 3124	625 208	1390356	347589	69518 23173	28 2	3131 200
4	УПС 4-3	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об'єкта	111,2616	8231 2058	412 137	915751	228938	45788 15263	19 1	2063 132
5	УПС 5-2	Влаштування внутрішніх мереж газопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	0	0 0	0 0	0	0	0 0	0 0	0 0
Разом прями витрати , грн.							6843969	1641598	342198 114066		14789 983
в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.							4860172				
всього заробітна плата							1755665				
Загальновиробничі витрати разом, грн.							866983				
у тому числі:											
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-г							1656				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							284918				
відрахування на соціальні заходи							464845				
решта статей у загальновиробничих витратах							137221				
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							7730953				
кошторисна трудомісткість, люд-год							17429				
кошторисна заробітна плата, грн.							2040582				

Склав Шеремесевич О. М.
Перевірив Рубцова О. С.

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

Офісний та коворкінговий центр у м. Київ
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-03
на внутрішні електромонтажні роботи офісно-коворкінгового центру
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 14215 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 53 тис. люд. год.
Кошторисна заробітна плата 6320 тис. грн.
Середній розряд робіт 5,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "17" 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 заробітної плати	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
1	УПЕ 1-3	Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення	100м2 загальної площі об'єкта	111,2616	55153 28955	2758 1930	6136400	3221610	306820 214774	254 16	28260 1820
2	УПЕ 2-4	Встановлення електросвітловальних приладів та електрофурнітури	100м2 загальної площі об'єкта	111,2616	19914 2157	398 173	2215647	240028	44313 19202	19 1	2106 163
3	УПЕ 3-3	Прокладання слабострумних мереж (зв'язок, телемережі)	100м2 загальної площі об'єкта	111,2616	8524 4475	426 298	948383	497901	47419 33193	39 3	4368 281
4	УПЕ 4-3	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження	100м2 загальної площі об'єкта	111,2616	20671 10852	1034 723	2299911	1207453	114996 80497	95 6	10592 682
		Разом прямі витрати , грн.					11600340	5166992	513548 347667		45324 2946
		в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					5919800				
		всього заробітна плата					5514659				
		Загальновиробничі витрати разом, грн.		Коеф.			2615033				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0,097			4682				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.		172,04			805538				
		відрахування на соціальні заходи , грн.		0,2278			1439741				
		решта статей у загальновиробничих витратах, грн.		7,66			369754				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					14215373				
		кошторисна трудомісткість, люд-год					52953				
		кошторисна заробітна плата, грн.					6320197				

Склав Шеремеревич О. М.
Перевірив Рубцова О. С.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							66
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Офісний та коворкінговий центр у м. Київ
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-04

на монтаж устаткування офісно-коворкінгового центру
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 1409 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 7 тис. люд. год
Кошторисна заробітна плата 849 тис. грн.
Середній розряд робіт 4,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "17" 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	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										в тому числі заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	УПМ 1-4	Монтаж технологічного устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	111,2616	9734 4867	3894 1947	1083040	541520	433216 216608	43 17	4835 1851
2	УПМ 2-4	Монтаж виробничого устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	0	757 379	303 151	0	0	0 0	3 1	0 0
		<i>Разом прями витрати, грн.</i>					1083040	541520	433216 216608		4835 1851
		в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					108304				
		всього заробітна плата					758128				
		<i>Загальновиробничі витрати, разом, грн.</i>		Коеф.			325934				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0,079			528				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.		172,04			90875				
		відрахування на соціальні заходи		0,2278			193403				
		решта статей у загальновиробничих витратах, грн.		6,23			41656				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					1408974				
		Кошторисна трудомісткість, люд-год					7215				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					849003				

Склав Шеремеревич О. М.
Перевірив Рубцова О. С.

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

Офісний та коворкінговий центр у м. Київ
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на пусконалагоджувальні роботи № 02-01-05

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

Кошторисна вартість, тис.грн. 2196
Кошторисна трудомісткість, тис.люд.год. 14,0
Кошторисна заробітна плата, тис.грн. 1718

Складений в поточних цінах станом на "17" червня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норм)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість, грн	Витрати труда пусконалагоджувального персоналу, люд.год.	
							на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	УПП 3-2	Пусконалагоджувальні роботи	100 м2 загальної площі об'єкта	111,2616	13699	1524187	116	12917
<i>Разом прями витрати</i>						1524187		
в тому числі								
Заробітна плата						1524187		
<i>Загальновиробничі витрати, разом, грн.</i>				<i>Коеф.</i>		671643		
у тому числі:								
Трудомісткість у загальновиробничих витратах				0,087		1124		
Заробітна плата у загальновиробничих витратах				172,04		193332		
Відрахування на соціальні заходи				0,2278		391251		
Решта статей у загальновиробничих витратах				6,74		87059		
Всього по кошторису						2195829		
Кошторисна трудомісткість						14041		
Кошторисна заробітна плата						1717519		

Склав Шеремеревіч О. М.
Перевірив Рубцова О. С.

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

Офісний та коворкінговий центр у м. Київ
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 02-01-06 офісно-коворкінгового центру

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

Кошторисна вартість

7819,1

тис.грн.

Складений в поточних цінах станом на "17" 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 1-4	Технологічне устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	111,2616	31268	3478946
2	УПО 2-3	Виробниче устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	111,2616	4704	523427,972
3	УПО 3-4	Технічні засоби інформаційних технологій	100м2 загальної площі об'єкта	111,2616	20434	2273475
4	УПО 4-4	Меблі	100м2 (загальної площі об'єкта)	111,2616	11215	1247768
		Разом, грн.				7523616
		Транспортні витрати на устаткування (3%)				225708
		Заготівельно-складські витрати (0,9%)				69744
		Всього кошторисна вартість, грн.				7819069

Склав Шеремерєвич О. М.
Перевірив Рубцова О. С.

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

Об'єктний кошторис № 02-01
на будівництво офісно-коворкінгового центру
(найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість	152516	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	527	тис.п-год
Кошторисна заробітна плата	62361	тис.грн.
Загальний будівельний обсяг	43763	куб.м
Вимірник одиничної вартості	1	кв.м
Загальна площа об'єкта	11126,16	кв.м
Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта	13708	грн./кв.м

Складений у поточних цінах станом на "17" 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.	Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	Загальнобудівельні роботи	119146		119146	436	51434	10709
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	7731		7731	17	2041	695
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	14215		14215	53	6320	1278
4	2-1-4	Монтаж устаткування	1409		1409	7	849	127
5	2-1-5	Пусконаладжувальні роботи	2196		2196	14	1718	197
6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		7819	7819			703
		Всього по кошторису	144697	7819	152516	527	62361	13708

Склав Шеремеревич О. М.
Перевірів Рубцова О. С.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							70
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

До будівництва офісно-коворкінгового центру

РОЗРАХУНКИ до глав 1, 3, 4, 5, 6, 7 ЗВЕДЕНОГО КОШТОРИСНОГО РОЗРАХУНКУ

Площа забудови об'єкта, кв.м	1854,36
Загальна площа об'єкта, кв.м	11126,16
Загальний обсяг об'єкта, куб.м	43763,05
Площа ділянки (території) об'єкта, кв.м	7000
Периметр ділянки (території) об'єкта, м.п.	340

Складений у поточних цінах станом на "17" червня 2023 р.

Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат		Одиниця виміру	Кількість, обсяг робіт	Вартість одиниці, тис.грн.	Загальна вартість, тис.грн.
Глава 1. Підготовка території будівництва		100 м2 ділянки			
1.1.	Відведення земельної ділянки, виготовлення землепорядної докум.	- " -	70	36,92	2584,197
1.2.	Створення геодезичної мережі для будівництва	- " -	70	0,29	20,582
1.3.	Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	- " -	70	19,36	1354,988
<i>Разом</i>					3959,767
Глава 3. Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення		100м2 загальної площі об'єкта			
3.1.	Адміністративно-побутові приміщення	- " -	111,2616	8,82	981,427
3.2.	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	- " -	111,2616	0,000	0,000
3.3.	Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник тощо)	- " -	111,2616	1,80	199,920
<i>Разом</i>					1181,348
Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства					
4.1.	Трансформаторна підстанція	об'єкт	1	2482,92	2482,920
4.2.	Лінії електропостачання	км	0,5	1368,06	684,028
<i>Разом</i>					3166,948
Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку					
5.1.	Автомобільні під'їзні та внутрішні дороги	об'єкт	1	932,08	932,075
5.2.	Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	об'єкт	1	643,50	643,505
5.3.	Паркінги, автостоянки	об'єкт	1	1339,47	1339,470
5.4.	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	об'єкт	1	757,94	757,944
<i>Разом</i>					3672,994
Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання					
6.1.	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	0,8	336,50	269,201
6.2.	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	км	0,8	555,39	444,312
6.3.	Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	км	0,8	915,58	732,461
6.4.	Зовнішні мережі газопостачання	км	0	0,00	0,000
<i>Разом</i>					1445,974
Глава 7. Благоустрій та озеленення території					
7.1.	Огорожа території	100 м.п. периметру	0	44,92	0,000
7.2.	Озеленення та малі архітектурні форми	100 м2 ділянки	70	14,59	1021,101
7.3.	Зовнішнє освітлення	100 м2 ділянки	70	4,62	323,596
7.4.	Пішохідні доріжки, тротуари	об'єкт	0	741,94	0,000
7.5.	Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	0	209,09	0,000
<i>Разом</i>					1344,697

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

Зведений кошторисний розрахунок в сумі

306388 тис.грн.

В тому числі зворотних сум

219 тис.грн.

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва №

Офісний та коворкінговий центр у м. Київ

(найменування об'єкта будівництва)

Складений в поточних цінах станом на "17" червня 2023 р.

№ Ч.ч.	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
		Глава 1				
		Підготовка території будівництва				
	КНУ п.3.32	Відведення земельної ділянки	0	0	2584	2584
	КНУ п.3.32	Створення геодезичної мережі для будівництва			21	21
	КНУ п.3.32	Інженерна підготовка території	1355	0	0	1355
		Разом по главі 1	1355	0	2605	3960
		Глава 2				
	КНУ п.3.33	Об'єкти основного призначення				
	№ 02-01	Офісний та коворкінговий центр у м. Київ	144697	7819		152516
		Разом по главі 2	144697	7819	0	152516
		Глава 3				
		Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення				
	КНУ п.3.34	Адміністративно-побутові приміщення	637,9	343,5		981,4
	КНУ п.3.34	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	0,0	0,0		0,0
	КНУ п.3.34	Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттезбиральник тощо)	129,9	70,0		199,9
		Разом по главі 3	767,9	413,5		1181,3
		Глава 4				
		Об'єкти енергетичного господарства				
	КНУ п.3.35	Трансформаторна підстанція	993	1490		2483
	КНУ п.3.35	Лінії електропостачання	274	410		684
		Разом по главі 4	1583,5	1583,5		3167
		Глава 5				
		Об'єкти транспортного господарства і зв'язку				
	КНУ п.3.35	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	667,0	91,0		758
	КНУ п.3.35	Автомобільні під'їзні та внутрішні дороги	820,2	111,8		932
	КНУ п.3.35	Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	566,3	77,2		644
	КНУ п.3.35	Паркінги, автостоянки	1178,7	160,7		1339
		Разом по главі 5	3232,2	440,8		3673
		Глава 6				
		Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, тепlopостачання та газопостачання				
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	148,1	121,1		269,20
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	244,4	199,9		444,31
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі тепlopостачання, бойлерні, котельні	402,9	329,6		732,5
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі газопостачання	0,0	0,0		0,0
		Разом по главі 6	795,3	650,7		1445,97
		Глава 7				
		Благоустрій та озеленення території				
	КНУ п.3.35	Огорожа території	0,0			0,0
	КНУ п.3.35	Озеленення та малі архітектурні форми	1021,1			1021,1
	КНУ п.3.35	Зовнішнє освітлення	323,6			323,6
	КНУ п.3.35	Пішохідні доріжки, тротуари	0,0			0,0
	КНУ п.3.35	Спортивні та ігрові майданчики	0,0			0,0
		Разом по главі 7	1344,7			1345
		Разом по главах 1-7	153775,4	10907,5	2604,8	167288
		Глава 8				
	КНУ п.3.36	Тимчасові будівлі і споруди				
	КНУ п.4.18-4.21	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	1461			1461
		Разом по главі 8	1461			1461
		Разом по главах 1-8	155236,3	10907	2605	168749

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		72

Глава 9					
Кошти на інші роботи та витрати					
КНУ п.4.25, дод. 22	Кошти на виконання будівельних робіт у зимовий період	781,8			782
КНУ п.3.37 4.27-4.31	Інші витрати			934	934
	Разом по главі 9	782		934	1716
	Разом по главах 1-9	157132,3	10907	3539	171579
Глава 10					
Утримання служби замовника та інжинірингові послуги					
КНУ п.4.32	Утримання служби замовника (включаючи технічний нагляд)			4289	4289
КНУ п.4.32	Витрати замовника з проведення тендерів			343	343
КНУ п.4.32	Формування страхового фонду документації			94	94
	Разом по главі 10			4727	4727
Глава 11					
Підготовка експлуатаційних кадрів					
КНУ п.3.38	Підготовка експлуатаційних кадрів			0	0
	Разом по главі 11			0	0
Глава 12					
Проектні, вишукувальні роботи, експертиза та авторський нагляд					
КНУ п.4.34	Вартість проектно-вишукувальних робіт			5971	5971
КНУ п.4.34	Вартість експертизи проектної документації			192	192
КНУ п.4.35	Кошти на здійснення авторського нагляду			172	172
	Разом по главі 12			6334	6334
	Разом по главах 1-12	157132	10907	14600	182640
		0,86	0,06	0,08	1,000
КНУ п.4.38, дод. 25	Кошторисний прибуток (П)	12571			12571
КНУ п.4.39, дод. 27	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)			3143	3143
КНУ п.4.40, дод. 28	Кошти на покриття ризиків всіх учасників будівництва (Р)	3928	273	365	4566
КНУ п.4.41	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І)	50597	3512		54109
	РАЗОМ (гл.1-12 + П + АВ + Р + І)	224228	14692	18108	257028
	Податок на додану вартість			51406	51406
	Всього по зведеному кошторисному розрахунку	224228	14692	69513	308434
КНУ п.3.39	Зворотні суми				221
		0,727	0,048	0,225	1

Керівник проектної організації Адаменко В. М.

Головний інженер проекту Шеремерєвич О. М.
(Головний архітектор проекту) [підпис (ініціали, прізвище)]

Керівник _____ відділу _____ Рубцова О. С.
(найменування) [підпис (ініціали, прізвище)]

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							73
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

Консультант _____ / **Адаменко В. М.** /

Здобувач _____ / **Шеремерєвич О.М.** /

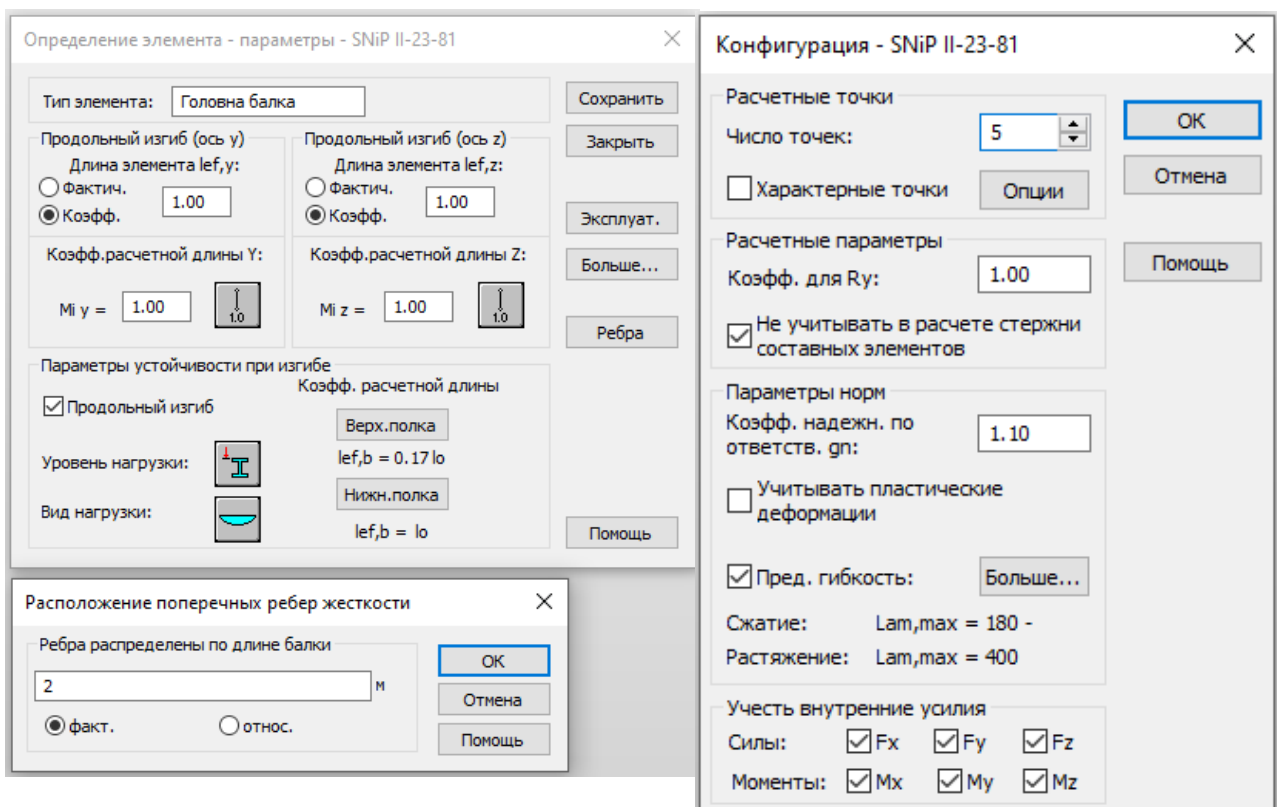
						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		74

Статичний розрахунок каркасу проводиться в ПК Robot Structural. Підбір перерізів елементів виконується за першим граничним станом. За другим граничним станом виконується перевірка підібраних перерізів елементів, що працюють на згин, колон.

1. Розрахунок елементів, що працюють на згин

Стержень	Сечение	Материал	Lay	Laz	Отноше	Нагружение
Группа : 3 Головна балка						
88	ДБ 70x1	C275	43.40	38.03	1.12	11 ПС1 Вігер Y+
	ДБ 70x2		42.57	36.75	0.97	
	ДБ 80x1		38.30	36.08	0.81	
Группа : 4 Балка настилу						
657	ДБ 45x2	C275	32.74	156.16	0.60	9 ПС1 Сніг
	ДБ 50x1		30.01	144.37	0.43	
	ДБ 50x2		29.55	140.57	0.37	
Группа : 5 Прогони						
1092	Тг 160x5	C275	95.39	95.39	1.14	11 ПС1 Вігер Y+
	Тг 160x6		96.08	96.08	0.97	
	Тг 160x7		96.90	96.90	0.84	

Таблиця підбору перерізів елементів



Характеристики головних балок

РЕЗУЛЬТАТЫ - Нормы - СНиП II-23-81

Группа: 3 Головная балка
Стерж.: 88
Точка/Координата: 3 / x = 0.50 L = 6.00 м
Вар. нагружения: 11 ПС1 Витер Y+ (1+3)*1.05+2*1.17+4*1.16+5*1.10+6*2.04+7

Сечение подобрано

ДБ 70x2

Сокращенные результаты | Подробные результаты

ВНУТРЕННИЕ УСИЛИЯ И КОЭФФИЦИЕНТЫ
N = 0.33 кН My = 995.89 кН*м Mz = 0.48 кН*м
mefy = 13202.43 mefz = 1218.74

НАПРЯЖЕНИЕ В РАСЧЕТНОМ СЕЧЕНИИ
SigN = 0.02 МПа SigMy = 237.86 МПа SigMz = -1.16 МПа

ПРОДОЛЬНЫЙ ИЗГИБ

УСТОЙЧИВОСТЬ y
ly = 12.00 м Fiy = 0.87
lefy = 12.00 м Fieyz = 0.00
Lamy = 42.57 Lam_y = 1.56

УСТОЙЧИВОСТЬ z
lz = 2.00 м Fiz = 0.90
lelz = 2.00 м Fieyz = 0.00
Lamz = 36.75 Lam_z = 1.35 c = 0.00

ПРОВЕРКА СЕЧЕНИЯ
стенка: (hef/t)/Lam,uw = 0.47 < 1.0; Полка: (bef/tf)/Lam,uf = 0.26 < 1.0 [7] **ЖЕСТКОЕ СЕЧЕНИЕ**
(N/An + My/Wyp + Mz/Wzn) / (Ry*gc1/gn) = 0.97 < 1.00 [5.25-(50)]

ПРОВЕРКА УСТОЙЧИВОСТИ ЭЛЕМЕНТА
Lamy = 42.57 < Lamy,max = 150.00 Lamz = 36.75 < Lamz,max = 150.00
(N/(min(Fiy,Fiz)*A)) / (Ry*gc2/gn) = 0.00 < 1.00 [5.3-(7)]
(N/(c*Fiz*A)) / (Ry*gc2/gn) = 0.97 < 1.00 [5.30-(56)]

Результати підбору головних балок

Определение элемента - параметры - SNiP II-23-81

Тип элемента: Балка настилу

Продольный изгиб (ось y)
Длина элемента lef,y:
 Фактич. Коэфф. 1.00

Кэфф. расчетной длины Y:
Mi y = 1.00

Продольный изгиб (ось z)
Длина элемента lef,z:
 Фактич. Коэфф. 1.00

Кэфф. расчетной длины Z:
Mi z = 1.00

Параметры устойчивости при изгибе
 Продольный изгиб

Уровень нагрузки:

Вид нагрузки:

Кэфф. расчетной длины
Верх. полка lef,b = 0.01 lo
Нижн. полка lef,b = lo

Конфигурация - SNiP II-23-81

Расчетные точки
Число точек: 5

Характерные точки

Расчетные параметры
Кэфф. для Ry: 1.00

Не учитывать в расчете стержни составных элементов

Параметры норм
Кэфф. надежн. по ответств. gn: 1.10

Учитывать пластические деформации

Пред. гибкость: Больше...

Сжатие: Lam,max = 180 -
Растяжение: Lam,max = 400

Учесть внутренние усилия
Силы: Fx Fy Fz
Моменты: Mx My Mz

Характеристики балок настилу

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		76

РЕЗУЛЬТАТЫ - Нормы - СНиП II-23-81

Группа: 5 Прогон
Стерж.: 1092
Точка/Координата: 3 / x = 0.50 L = 3.00 м
Вар. нагружения: 11 ПС1 Вітер Y+ (1+3)*1.05+2*1.17+4*1.16+5*1.10+6*2.04+7

Сечение подобрано

Тг 160x6

Сокращенные результаты | Подробные результаты

ВНУТРЕННИЕ УСИЛИЯ И КОЭФФИЦИЕНТЫ
N = 65.53 кН My = 39.37 кН*м
mefy = 15.41

НАПРЯЖЕНИЕ В РАСЧЕТНОМ СЕЧЕНИИ
SigN = 17.81 МПа SigMy = 219.49 МПа

ПРОДОЛЬНЫЙ ИЗГИБ

УСТОЙЧИВОСТЬ y

ly = 6.00 м Fiy = 0.52
lefy = 6.00 м Ny = 1.25
Lamy = 96.08 Fiey = 0.08
Lam_y = 3.53

УСТОЙЧИВОСТЬ z

lz = 6.00 м Fiz = 0.52
lelz = 6.00 м
Lamz = 96.08
Lam_z = 3.53

ПРОВЕРКА СЕЧЕНИЯ
стенка: (hef/t)/Lam,uw = 0.34 < 1.0; Полка: (bef/tf)/Lam,uf = 0.65 < 1.0 [7] ЖЕСТКОЕ СЕЧЕНИЕ
(N/An + My/Wyn) / (Ry*gc1/gn) = 0.97 < 1.00 [5.25-(50)]

ПРОВЕРКА УСТОЙЧИВОСТИ ЭЛЕМЕНТА
Lamy = 96.08 < Lamy,max = 150.00 Lamz = 96.08 < Lamz,max = 150.00
(N/(Fiey*A)) / (Ry*gc2/gn) = 0.96 < 1.00 [5.27-(51)]

Усилия

Поясн. зап.

Помощь

ОК

Изменить

Результати підбору прогонів

2. Розрахунок колон

Стержень	Сечение	Материал	Lay	Laz	Отноше	Нагружение
Группа : 1 Колони крайній ряд						
1932 Столбец_1932	ДК 30x3	С375	22.85	99.50	1.26	11 ПС1 Вітер Y+
	ДК 35x1		19.94	85.62	0.94	
	ДК 35x2		19.73	84.92	0.81	
Группа : 2 Колони середній ряд						
1974 Столбец_1974	ДК 30x2	С375	36.04	57.41	1.00	11 ПС1 Вітер Y+
	ДК 30x3		35.85	57.45	0.89	
	ДК 35x1		31.29	49.43	0.81	

Таблиця підбору перерізів елементів

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

Определение элемента - параметры - SNiP II-23-81

Тип элемента:

Сохранить

Закреть

Эксплуат.


Больше...


Ребра

Помощь


Продольный изгиб (ось y)
Длина элемента $l_{ef,y}$:
 Фактич.
 Коэфф.


Продольный изгиб (ось z)
Длина элемента $l_{ef,z}$:
 Фактич.
 Коэфф.

Коэфф. расчетной длины Y:
 $M_i y =$ 

Коэфф. расчетной длины Z:
 $M_i z =$ 

Параметры устойчивости при изгибе
 Продольный изгиб
Коэфф. расчетной длины
Верх. полка
 $l_{ef,b} = l_0$
Нижн. полка
 $l_{ef,b} = l_0$

Уровень нагрузки: 

Вид нагрузки: 

Определение элемента - параметры - SNiP II-23-81

Тип элемента:

Сохранить

Закреть

Эксплуат.


Больше...


Ребра

Помощь


Продольный изгиб (ось y)
Длина элемента $l_{ef,y}$:
 Фактич.
 Коэфф.


Продольный изгиб (ось z)
Длина элемента $l_{ef,z}$:
 Фактич.
 Коэфф.

Коэфф. расчетной длины Y:
 $M_i y =$ 

Коэфф. расчетной длины Z:
 $M_i z =$ 

Параметры устойчивости при изгибе
 Продольный изгиб
Коэфф. расчетной длины
Верх. полка
 $l_{ef,b} = l_0$
Нижн. полка
 $l_{ef,b} = l_0$

Уровень нагрузки: 

Вид нагрузки: 

Определение элемента - параметры - SNiP II-23-81

Тип элемента:

Сохранить

Закреть

Эксплуат.


Больше...


Ребра

Помощь


Продольный изгиб (ось y)
Длина элемента $l_{ef,y}$:
 Фактич.
 Коэфф.


Продольный изгиб (ось z)
Длина элемента $l_{ef,z}$:
 Фактич.
 Коэфф.

Коэфф. расчетной длины Y:
 $M_i y =$ 


Коэфф. расчетной длины Z:
 $M_i z =$ 

Параметры устойчивости при изгибе
 Продольный изгиб
Коэфф. расчетной длины
Верх. полка
 $l_{ef,b} = l_0$
Нижн. полка
 $l_{ef,b} = l_0$

Уровень нагрузки: 

Вид нагрузки: 

Конфигурация - SNiP II-23-81

Расчетные точки
Число точек: 

Характерные точки

Расчетные параметры
Коэфф. для R_y :

Не учитывать в расчете стержни составных элементов

Параметры норм
Коэфф. надежн. по ответств. g_n :

Учитывать пластические деформации

Пред. гибкость:

Сжатие: $\lambda_{rel,max} = 180$ -
Растяжение: $\lambda_{rel,max} = 400$

Учесть внутренние усилия
Силы: F_x F_y F_z
Моменты: M_x M_y M_z

Характеристики колон

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							79
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Кристал (64-біт) - Розрахунків довжини

Файл Режими Налаштування Сервіс Довідка

Вид конструкції Розрахунків довжини

Рама

Кількість прогонів: 3

Схема спирання

Шарнір

Зашемлення

Величина прогону

зліва, L_1 : 9 м

справа, L_2 : 12 м

Ригели

Жорсткість ригеля, який примикає до верху колони

зліва, J_{s1} : 125930.004 см⁴

справа, J_{s2} : 125930.004 см⁴

Жорсткість ригеля, який примикає до низу колони

125930.004 см⁴

справа, J_{i2} : 125930.004 см⁴

Колона

Розташування

Верхній поверх

Середній поверх

Нижній поверх

Висота колони, L_c : 4.4 м

Жорсткість колони, J_c : 52399.997 см⁴

Коефіцієнт розрахункової довжини: 1.087

Розрахункова: 4.783 м

Меню Обчислити Звіт Довідка

Кристал (64-біт) - Розрахунків довжини

Файл Режими Налаштування Сервіс Довідка

Вид конструкції Розрахунків довжини

Рама

Кількість прогонів: 3

Схема спирання

Шарнір

Зашемлення

Величина прогону

зліва, L_1 : 9 м

справа, L_2 : 12 м

Ригели

Жорсткість ригеля, який примикає до верху колони

зліва, J_{s1} : 125930.004 см⁴

справа, J_{s2} : 125930.004 см⁴

Жорсткість ригеля, який примикає до низу колони

125930.004 см⁴

справа, J_{i2} : 125930.004 см⁴

Колона

Розташування

Верхній поверх

Середній поверх

Нижній поверх

Висота колони, L_c : 4.4 м

Жорсткість колони, J_c : 52399.997 см⁴

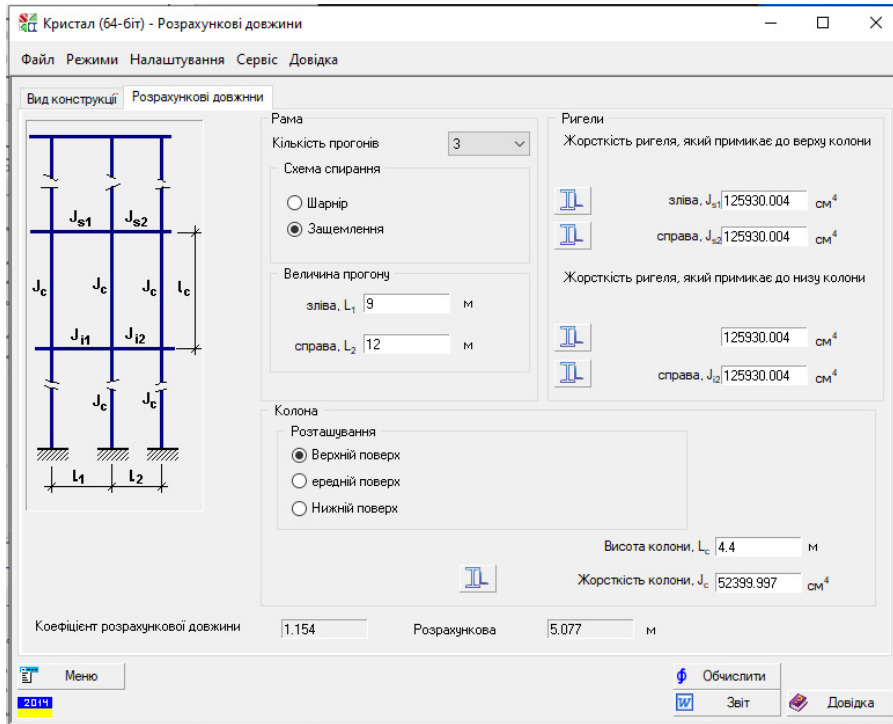
Коефіцієнт розрахункової довжини: 1.201

Розрахункова: 5.284 м

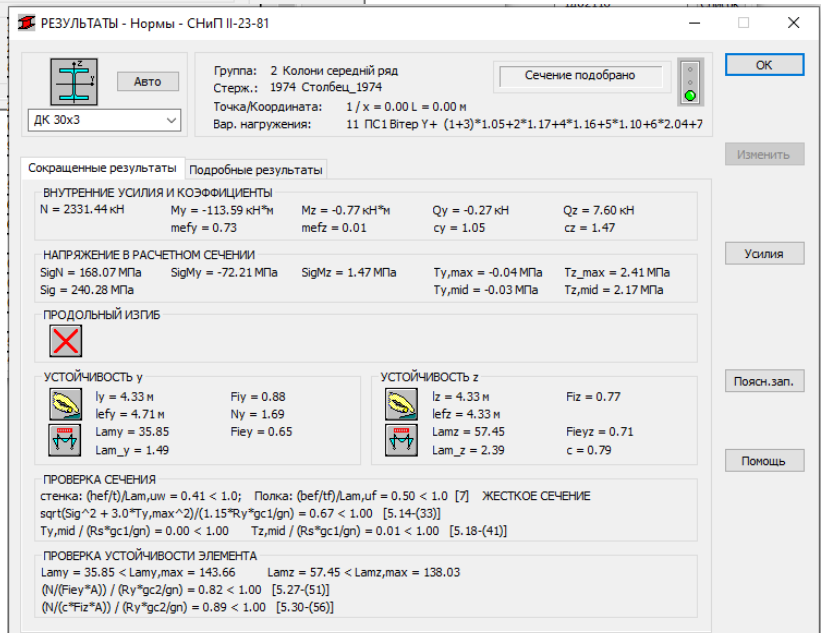
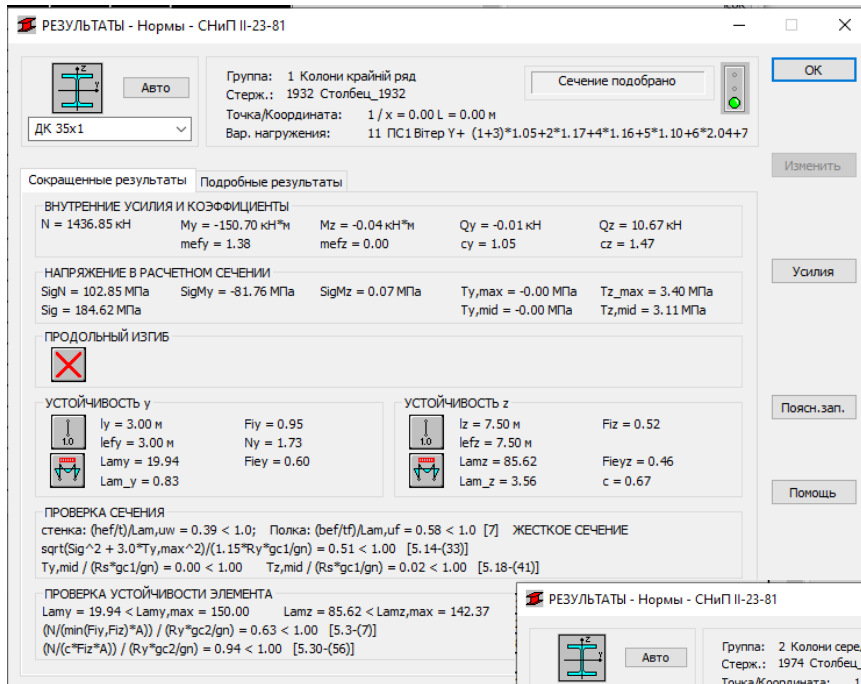
Меню Обчислити Звіт Довідка

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»



Визначення коефіцієнтів розрахункової довжини колон в ПК Кристал



Результати підбору колон

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

3. Розрахуно крокв'яної ферми з трюб.

Група : 6 Верхній пояс ферм							
885		Tr 200x160x1	C345	40.43	157.46	2.70	11 ПС1 Вігер Y+
		Tr 250x8		30.54	91.62	0.89	
		Tr 250x9		30.69	92.08	0.81	
Група : 7 Нижній пояс ферм							
1868 Нижній пояс ферми_1868		Tr 140x6	C345	55.23	138.08	1.02	11 ПС1 Вігер Y+
		Tr 140x7		55.75	139.38	0.88	
		Tr 140x8		56.29	140.71	0.77	
Група : 8 Розкоси ферм крайні							
919		Tr 180x7	C255	28.67	128.29	0.94	11 ПС1 Вігер Y+
		Tr 180x8		28.85	129.10	0.84	
		Tr 180x9		28.91	129.37	0.75	
Група : 9 Розкоси ферм середні							
922		Tr 140x5	C255	36.49	147.76	1.13	11 ПС1 Вігер Y+
		Tr 140x6		36.83	149.12	0.97	
		Tr 140x7		37.17	150.53	0.85	

Определение элемента - параметры - SNiP II-23-81

Тип элемента:

Сохранить

Закреть

Эксплуат.

Больше...

Ребра

Помощь

Продольный изгиб (ось y)
Длина элемента $l_{ef,y}$:
 Фактич. м
 Коэфф.

Продольный изгиб (ось z)
Длина элемента $l_{ef,z}$:
 Фактич. м
 Коэфф.

Коэфф. расчетной длины Y:
 $M_i y =$

Коэфф. расчетной длины Z:
 $M_i z =$

Параметры устойчивости при изгибе
 Продольный изгиб
Коефф. расчетной длины
Верх. полка
 $l_{ef,b} = l_0$
Нижн. полка
 $l_{ef,b} = l_0$

Уровень нагрузки:

Вид нагрузки:

Конфигурация - SNiP II-23-81

Расчетные точки
Число точек:

Характерные точки

Расчетные параметры
Коефф. для R_y :

Не учитывать в расчете стержни составных элементов

Параметры норм
Коефф. надежн. по ответств. gp:

Учитывать пластические деформации

Пред. гибкость:

Сжатие: $\lambda_{m,max} = 180$ -
Растяжение: $\lambda_{m,max} = 400$

Учесть внутренние усилия
Силы: F_x F_y F_z
Моменты: M_x M_y M_z

ОК

Отмена

Помощь

Характеристики верхнего поясу ферми

РЕЗУЛЬТАТЫ - Нормы - СНиП II-23-81

Группа: 6 Верхний пояс ферм
 Стерж.: 885
 Точка/Координата: 5 / x = 0.40 L = 6.03 м
 Вар. нагружения: 11 ПС1 Витер Y+ (1+3)*1.05+2*1.17+4*1.16+5*1.10+6*2.04+7

Сечение подобрано

Tr 250x8

Сокращенные результаты | Подробные результаты

ВНУТРЕННИЕ УСИЛИЯ И КОЭФФИЦИЕНТЫ
 N = 1000.33 кН

НАПРЯЖЕНИЕ В РАСЧЕТНОМ СЕЧЕНИИ
 SigN = 131.97 МПа

ПРОДОЛЬНЫЙ ИЗГИБ

УСТОЙЧИВОСТЬ y

ly = 3.00 м Fiy = 0.91
 lefy = 3.00 м
 Lamy = 30.54
 Lam_y = 1.25

УСТОЙЧИВОСТЬ z

lz = 9.00 м Fiz = 0.49
 lefz = 9.00 м
 Lamz = 91.62
 Lam_z = 3.75

ПРОВЕРКА СЕЧЕНИЯ
 стенка: (hef/t)/Lam,uw = 0.70 < 1.0; Полка: (bef/tf)/Lam,uf = 0.70 < 1.0 [?] ЖЕСТКОЕ СЕЧЕНИЕ
 (N/A) / (Ry*gc1/gn) = 0.43 < 1.00 [5.3-(7)]

ПРОВЕРКА УСТОЙЧИВОСТИ ЭЛЕМЕНТА
 Lamy = 30.54 < Lamy,max = 150.00 Lamz = 91.62 < Lamz,max = 126.39
 (N/(min(Fiy,Fiz)*A)) / (Ry*gc2/gn) = 0.89 < 1.00 [5.3-(7)]

Результат підбору верхнього поясу ферми

Определение элемента - параметры - SNiP II-23-81

Тип элемента: Нижний пояс фермы

Продольный изгиб (ось y)

Длина элемента lef,y:

Фактич. 3.00 м
 Коэфф.

Коэфф. расчетной длины Y:

Mi y = 1.00

Продольный изгиб (ось z)

Длина элемента lef,z:

Фактич. 7.50 м
 Коэфф.

Коэфф. расчетной длины Z:

Mi z = 1.00

Параметры устойчивости при изгибе

Продольный изгиб

Уровень нагрузки:

Вид нагрузки:

Верх. полка
 lef,b = lo

Нижн. полка
 lef,b = lo

Конфигурация - SNiP II-23-81

Расчетные точки

Число точек: 5

Характерные точки

Расчетные параметры

Коэфф. для Ry: 1.00

Не учитывать в расчете стержни составных элементов

Параметры норм

Коэфф. надежн. по ответств. gn: 1.10

Учитывать пластические деформации

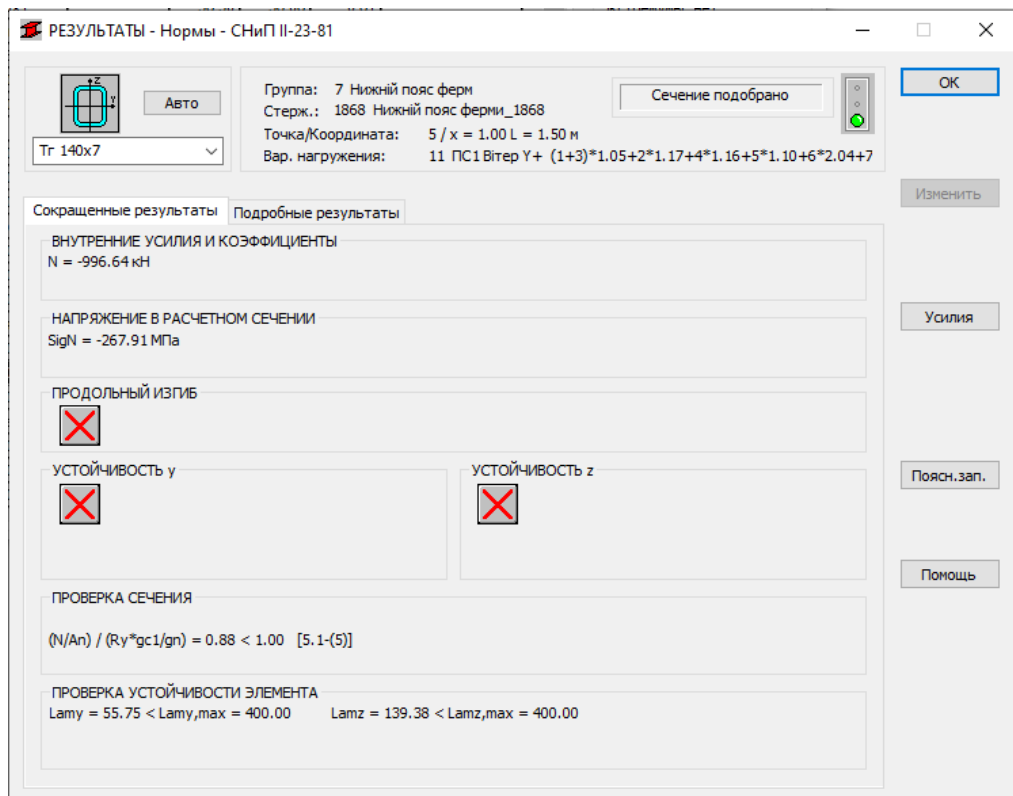
Пред. гибкость: Больше...

Сжатие: Lam,max = 180 -
 Растяжение: Lam,max = 400

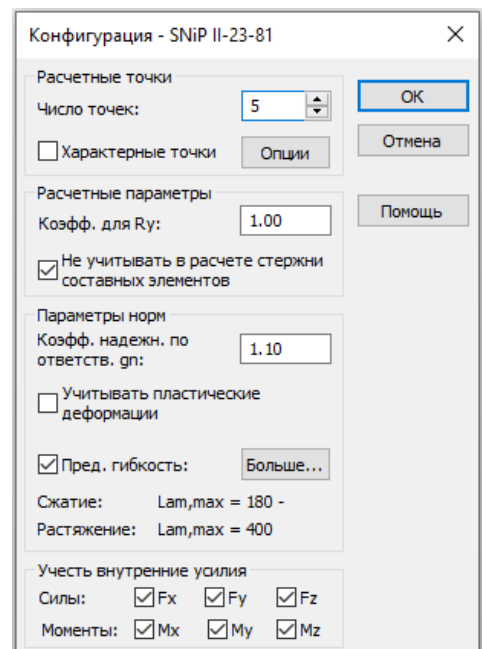
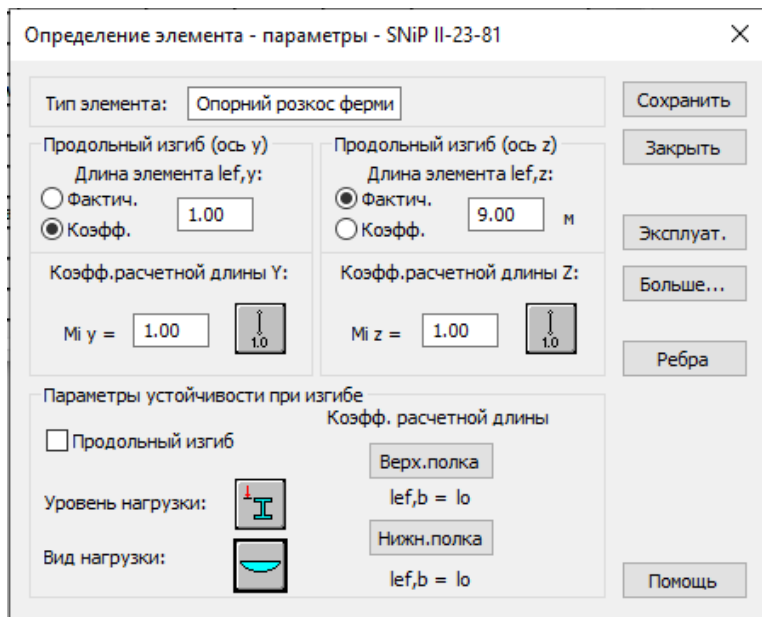
Учесть внутренние усилия

Силы: Fx Fy Fz
 Моменты: Mx My Mz

Характеристики нижнього поясу ферми

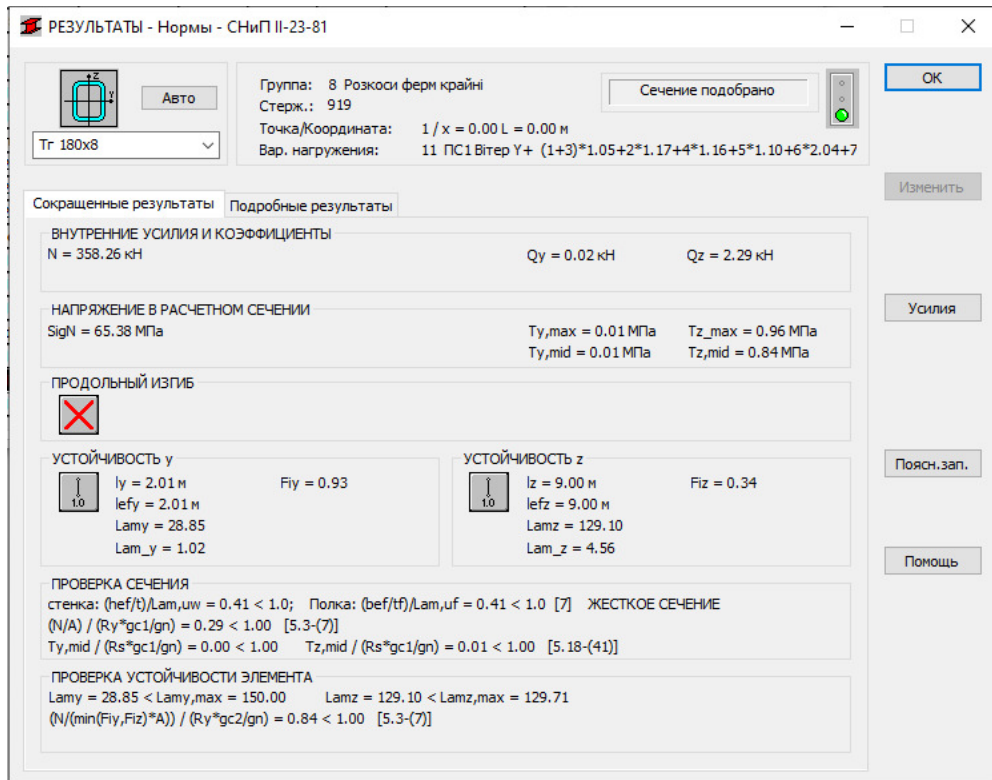


Результат підбору нижнього поясу ферми

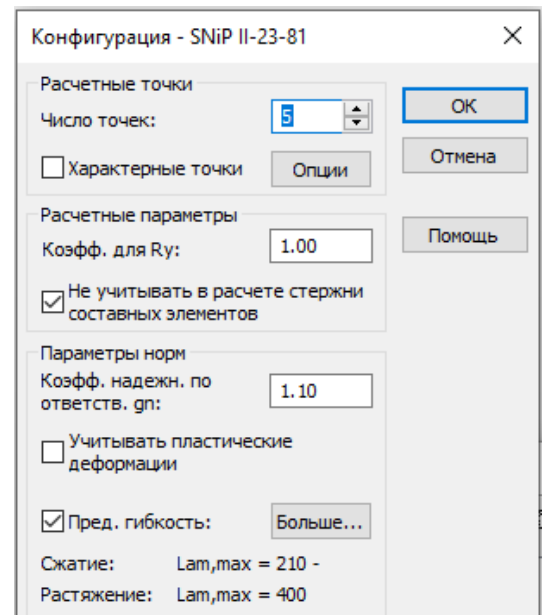
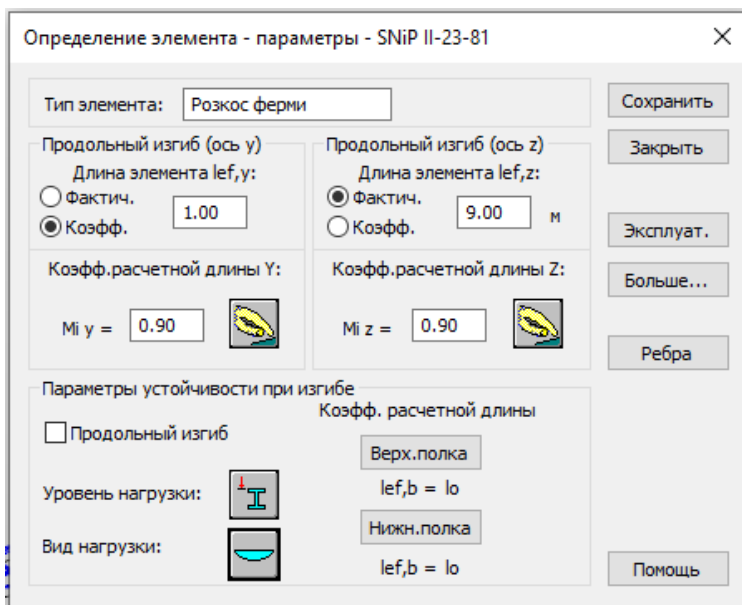


Характеристики опорних розкосів поясу ферми

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		84

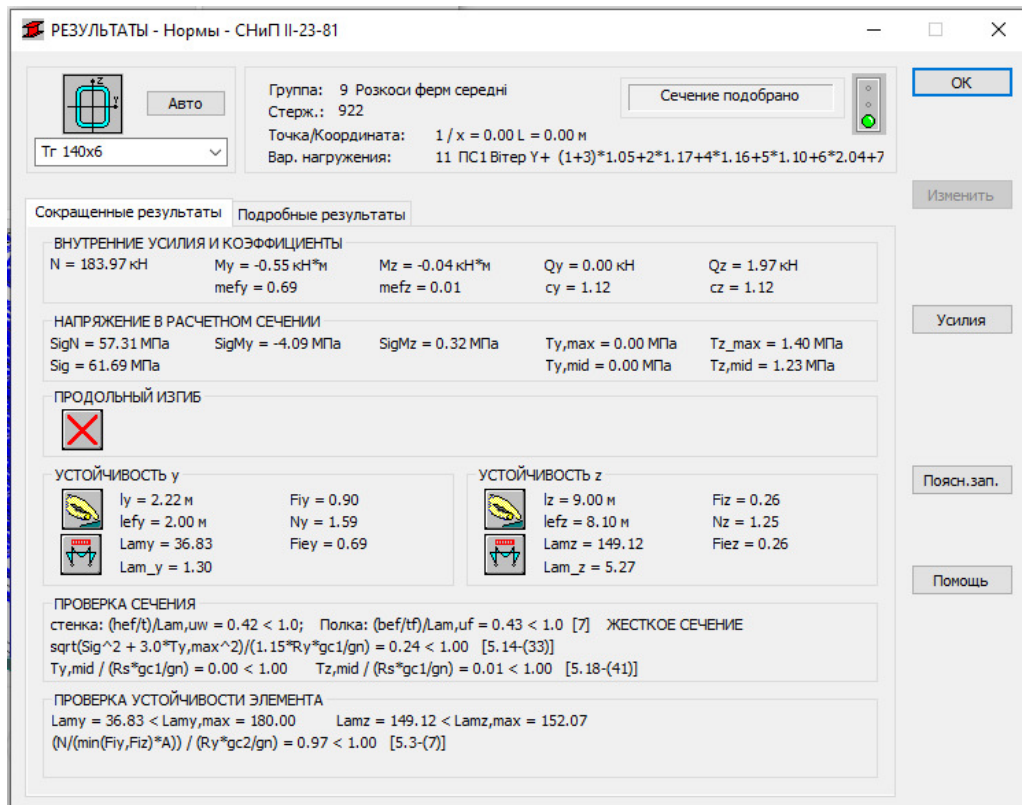


Результат підбору перерізів опорних розкосів ферми



Характеристики розкосів ферм

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							85
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		



Результат підбору розкосів ферми

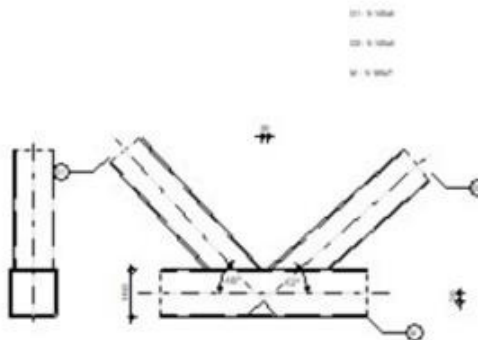
4. Розрахунок вузлів

Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2021

Проект узла фермы

EN 1993-1-8:2005/AC:2009

Отношение
0.64



Общие параметры

Узел №.: 12
 Имя узла: Труба
 Узел конструкции: 903
 Стержни конструкции: 1812, 822, 823

Геометрия

Стержни

	Пояс	Раскос 1	Раскос 2	Пост
Стержень № :	1812	823	822	
Сечение:	Tr 160x7	Tr 140x6	Tr 140x6	
h	160	140	140	мм

	b_{\pm}	160	140	140		мм
	t_w	7	6	6		мм
	t_{\pm}	7	6	6		мм
	r	7	6	6		мм
Материал :		S345	S255	S255		
	f_y	335.00	250.00	250.00		МПа
	f_u	480.00	370.00	370.00		МПа
Уголок	θ	0.0	47.6	41.8		град.
Длина	l	3000	2223	2011		мм

Смещение

$e_0 =$ [мм] Смещение

Шаг

$g_2 =$ [мм] Шаг второй диагонали

Сварка

$a_d =$ [мм] Толщина сварных швов раскосов и стоек

Нагрузки

Нагружение: 11: PC1 Витер Y+ (1+3)*1.05+2*1.17+4*1.16+5*1.10+6*2.04+7*4.76

Пояс

$N_{01,Ed} =$ 899. [кН] Продольная сила

$M_{01,Ed} =$ 0. [кН*м] Изгибающий момент

$N_{02,Ed} =$ 617. [кН] Продольная сила

$M_{02,Ed} =$ 0. [кН*м] Изгибающий момент

Раскос 1

$N_1 =$ -185. [кН] Продольная сила

$M_1 =$ 0. [кН*м] Изгибающий момент

Раскос 2

$N_2 =$ 210. [кН] Продольная сила

$M_2 =$ 0. [кН*м] Изгибающий момент

Поперечные силы не были рассмотрены при проверке соединения. Соединение было спроектировано как узел фермы.

Результаты

Учитывать неосимметричное соединение элементов в узле

$M_0 =$ 7. [кН*м] Дополнительный момент в внецентренных соединениях элементов $M_0 = (N_{02} - N_{01}) \cdot e_0$

$\Sigma E_{i,j} / L_i =$ 6169489. [кН*м] Общая жесткость соединений

$\Delta M_{01} =$ 2. [кН*м] Дополнительный момент в поясе

$\Delta M_{02} =$ 2. [кН*м] Дополнительный момент в поясе

$\Delta M_2 =$ 1. [кН*м] Дополнительный момент в раскосе

$\Delta M_1 =$ 1. [кН*м] Дополнительный момент в раскосе

Проверка несущей способности Eurocode 3: EN 1993-1-8:2005

$\gamma_{M5} =$ 1. Частный коэффициент по надежности [Таблица 7.10]

Типы отказов для стыков (поясных элементов RHS) [Таблица 7.10] для $N_{i,Rd}$ и [Таблица 7.14] для $M_{i,Rd}$

геометрические характеристики

$\beta =$ 0. Коэффициент, учитывающий геометрию соединительных стержней $\beta = (b_2 + b_1) / (2 \cdot b_0)$ [1.5]

$\gamma =$ 11. Коэффициент, учитывающий геометрию пояса $\gamma = b_0 / (2 \cdot t_0)$ [1.5]

$k_n =$ 1. Коэффициент, учитывающий напряжения в поясе $k_n =$

Повреждение лицевой стороны пояса из труб

Раскос 2

$N_{2,Rd} =$ 648. [кН] Несущая способность при растяжении $N_{2,Rd} = 8.9 \cdot k_n \cdot f_y \cdot t_0 \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{\gamma} / \sin(\theta_2)$

$|N_2| \leq N_{2,Rd}$ |210.45| < 648.67 **проверка** (0.32)

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		87

Раскос 1

$N_{1,Rd} = 585$ [кН] Несущая способность при сжатии $N_{1,Rd} = 8.9 \cdot k_n \cdot f_{y0} \cdot t_0^{2 \cdot \sqrt{\gamma}} / \sin(\theta_1)$
 $|N_1| \leq N_{1,Rd}$ $|-185.34| < 585.65$ **проверка** (0.1)

Продавливание пояса

Раскос 2

$b_{e,p} =$ [мм] Рабочая ширина for punching shear $b_{e,p} = (10 \cdot b_2) / (b_1)$
 $N_{2,Rd} = 1263$ [кН] Несущая способность при растяжении $N_{2,Rd} = f_{y0} \cdot t_0 / (\sqrt{3} \cdot \sin(\theta_2)) \cdot [2 \cdot h_2 / \sin(\theta_2) + b_2 + b_{e,p}]$
 $|N_2| \leq N_{2,Rd}$ $|210.45| < 1263.09$ **проверка** (0.1)

Раскос 1

$b_{e,p} =$ [мм] Рабочая ширина for punching shear $b_{e,p} = (10 \cdot b_1) / (b_1)$
 $N_{1,Rd} = 1065$ [кН] Несущая способность при сжатии $N_{1,Rd} = f_{y0} \cdot t_0 / (\sqrt{3} \cdot \sin(\theta_1)) \cdot [2 \cdot h_1 / \sin(\theta_1) + b_1 + b_{e,p}]$
 $|N_1| \leq N_{1,Rd}$ $|-185.34| < 1065.47$ **проверка** (0.1)

Срез пояса

Раскос 2

$A_v = 25$ [см²] Площадь среза пояса $A_v = (2 \cdot h_0 + \alpha \cdot b_c)$
 $N_{2,Rd} = 744$ [кН] Несущая способность при растяжении $N_{2,Rd} = f_{y0} \cdot A_v / [\sqrt{3} \cdot \sin(\theta_2)]$
 $|N_2| \leq N_{2,Rd}$ $|210.45| < 744.63$ **проверка** (0.1)

Раскос 1

$A_v = 25$ [см²] Площадь среза пояса $A_v = (2 \cdot h_0 + \alpha \cdot b_c)$
 $N_{1,Rd} = 672$ [кН] Несущая способность при сжатии $N_{1,Rd} = f_{y0} \cdot A_v / [\sqrt{3} \cdot \sin(\theta_1)]$
 $|N_1| \leq N_{1,Rd}$ $|-185.34| < 672.29$ **проверка** (0.1)

Прочность пояса

$V_{pl,Rd} = 496$ [кН] Пластичная несущая способность при срезе $V_{pl,Rd} = (A_v \cdot f_{y0}) / (\sqrt{3} \cdot \sin(\theta_2))$
 $|V_{Ed}| \leq V_{pl,Rd}$ $|140.21| < 496.08$ **проверка** (0.1)
 $N_{0,Rd} = 1398$ [кН] Несущая способность при растяжении $N_{0,Rd} = [(A_0 - A_v) \cdot f_{y0} + A_v \cdot f_{y0} \cdot \sqrt{1 - (V_{Ed} / V_{pl,Rd})^2}]$
 $|N_{01}| \leq N_{0,Rd}$ $|899.50| < 1398.77$ **проверка** (0.1)

Разрушение боковой стенки пояса

Раскос 2

$M_{2,Rd} = 35$ [кН*м] Сопrotивление изгибу $M_{2,Rd} = 0.5 \cdot f_{y0} \cdot t_0 \cdot (h_2 + 5 \cdot t_0)^2$
 $|M_2 + \Delta M_2| \leq M_{2,Rd}$ $|1.39| < 35.91$ **проверка** (0.1)

Раскос 1

$M_{1,Rd} = 35$ [кН*м] Сопrotивление изгибу $M_{1,Rd} = 0.5 \cdot f_{y0} \cdot t_0 \cdot (h_1 + 5 \cdot t_0)^2$
 $|M_1 + \Delta M_1| \leq M_{1,Rd}$ $|1.28| < 35.91$ **проверка** (0.1)

Проверка сварки

Раскос 2

$\beta_w = 0$ Коэффициент корреляции [Таблица]
 $\gamma_{M2} = 1$ Частный коэффициент по надежности [Таблица]

Продольный сварной шов

$\sigma_{\perp} = 15$ [МПа] Нормальное напряжение в сварке
 $\tau_{\perp} = 15$ [МПа] Перпендикулярное касательное напряжение
 $\tau_{\parallel} = 24$ [МПа] Касательные напряжения
 $|\sigma_{\perp}| \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$ $|15.73| < 266.40$ **проверка** (0.1)
 $\sqrt{|\sigma_{\perp}|^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$ $53.39 < 366.73$ **проверка** (0.1)

Внутр.попереч.свар.шов

$\sigma_{\perp} = 31$ [МПа] Нормальное напряжение в сварке
 $\tau_{\perp} = 12$ [МПа] Перпендикулярное касательное напряжение
 $\tau_{\parallel} =$

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

$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$ 31.36 < 266.40$	проверка	(0.1
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$	$37.94 < 366.73$	проверка	(0.1

Наруж.попереч.свар.шов

$\sigma_{\perp} =$	11.	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке
$\tau_{\perp} =$	31.	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение
$\tau_{II} =$	0.	[МПа]	Касательные напряжения

$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$ 11.48 < 266.40$	проверка	(0.0
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$	$54.97 < 366.73$	проверка	(0.0

Раскос 1

$\beta_w =$	0.	Коэффициент корреляции	[Таблица .
$\gamma_{M2} =$	1.	Частный коэффициент по надежности	[Таблица :

Продольный сварной шов

$\sigma_{\perp} =$	-16.	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке
$\tau_{\perp} =$	-16.	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение
$\tau_{II} =$	-21.	[МПа]	Касательные напряжения

$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$ -16.29 < 266.40$	проверка	(0.0
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$	$48.93 < 366.73$	проверка	(0.0

Внутр.попереч.свар.шов

$\sigma_{\perp} =$	-28.	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке
$\tau_{\perp} =$	-12.	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение
$\tau_{II} =$	0.	[МПа]	Касательные напряжения

$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$ -28.37 < 266.40$	проверка	(0.0
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$	$35.29 < 366.73$	проверка	(0.0

Наруж.попереч.свар.шов

$\sigma_{\perp} =$	-13.	[МПа]	Нормальное напряжение в сварке
$\tau_{\perp} =$	-28.	[МПа]	Перпендикулярное касательное напряжение
$\tau_{II} =$	0.	[МПа]	Касательные напряжения

$ \sigma_{\perp} \leq 0.9 \cdot f_u / \gamma_{M2}$	$ -13.06 < 266.40$	проверка	(0.0
$\sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)]} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$	$51.54 < 366.73$	проверка	(0.0

Соединение соответствует нормам	Отношени	0.64
--	----------	------

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В даній кваліфікаційній роботі розроблено проект будівництва офісного та коворкінгового центру на основі інформаційної моделі у м. Києві, який складається з вступної частини, технології будівництва, організації будівництва, будівельних конструкцій, спеціальної частини, архітектурно – планувальних рішень, основ і фундаментів, охорони праці та навколишнього середовища, та економіки будівництва.

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

9. Перелік використаних джерел літератури

1. ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення»
2. ДБН А.3.1-5-2016 «Організація будівельного виробництва»
3. ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи. Норми проектування»
4. ДБН В.1.2-8-2008 «Основні вимоги до будівель і споруд - Безпека життя і здоров'я людини та захист навколишнього природного середовища»
5. ДБН В.1.2-14:2018 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд»
6. ДБН В.2.1-10-2009 «Об'єкти будівництва та промислова продукція будівельного призначення. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування»
7. ДБН В.2.2-9:2018 «Громадські будинки та споруди. Основні положення»
8. ДБН В.2.2-13-2003 «Спортивні та фізкультурно-оздоровчі споруди»
9. ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель»
10. ДБН В.2.6-33:2018 «Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування»
11. ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції. Норми проектування»
12. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 «Основні вимоги до проектної та робочої документації»
13. ДСТУ Б А.2.4-7:2009. «Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень»
14. ДСТУ Б А.2.4-10:2009 «Правила виконання специфікації обладнання, виробів і матеріалів»
ДСТУ Б А.3.2-7:2009 «Роботи фарбувальні. Вимоги безпеки»
15. ДСТУ Б А.3.2-10:2009 «Роботи антикорозійні. Вимоги безпеки»
16. ДСТУ Б А.3.2-11:2009 «Роботи покрівельні та гідроізоляційні. Вимоги безпеки»
17. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія»

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

15. ДСТУ-Н Б В.1.2-13:2008 «Система надійності та безпеки у будівництві. Основи проектування конструкцій»
16. ДСТУ 8855:2019 «Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності)»
17. ДСТУ Б В.2.6-200:2014 «Конструкції металеві будівельні. Вимоги до монтажу»
18. ДСТУ Б В.2.6-23:2009 «Блоки віконні та дверні - Загальні технічні умови»
19. ДСТУ Б В.2.6-49:2008 «Огородження сходів, балконів і дахів сталеві»
20. ДСТУ Б В.2.6-95:2009 «Покрівлі. Номенклатура показників»
21. ДСТУ-Н Б В.2.6-214:2016 «Настанова з улаштування та експлуатації дахів будинків, будівель і споруд»
22. ДСТУ Б Д.2.2-6:2012 «Бетонні та залізобетонні конструкції монолітні»
23. ДСТУ Б Д.2.2-12:2012 «Покрівлі»
24. ДСТУ Б Д.2.2-13:2012 «Захист будівельних конструкцій та устаткування від корозії»
25. Шерешевский Й.А., «Альбом конструкций промышленных зданий», 1979
26. Романюк В.В., «Металеві конструкції. Розрахунок елементів і з'єднань. Навчальний посібник», 2014
27. Баженов В. А., Гранат С. Я., Шишов О. В., «Будівельна механіка. Комп'ютерний курс: Підручник для вищих технічних закладів освіти», 1987
28. ДСТУ Б В.2.7-234:2010. «Матеріали рулонні бітумні та бітумно-полімерні наскловолокнистій основі покрівельні і гідроізоляційні. ТУ»
29. ДСТУ Б Д.2.2-1:2012 «Земляні роботи»

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							92
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		