

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет

Кафедра будівельної механіки

(повна назва випускової кафедри)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри

д.т.н., проф. Лізунов П.П.

«_____» _____ 20__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

на тему:

Офісний центр в UnitCity

Галузь знань:

19 Архітектура та будівництво»

Спеціальність:

192 Будівництво та цивільна інженерія

Освітньо-професійна програма:

«Промислове і цивільне будівництво»

IV курс, група ПЦБ-42

Здобувач:

Клименко О.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник

Іванченко Г.М.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Козак А.А.

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(підпис)

(підпис)

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

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

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри
будівельної механіки
д.т.н., проф. Лізунов П.П.

“12” травня 2023 року

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

Здобувач(ка) Клименко Олексій Владиславович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи Офісний центр в UnitCity

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ ___ ” _____ 2023 року № ___

2. Термін подання роботи здобувачем 19 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			
БК			
ОіФ			
ТБ і ОргБ			
ОПтаНС			
ЕБ			
СЧ			

7. Дата видачі завдання _____ 12 травня 2023 року _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Здобувач(ка) _____

(підпис)

Клименко О.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____

(підпис)

Іванченко Г.М.

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Архітектурно-планувальні рішення.....	7
1. Вихідні дані для проектування.....	8
2. Характеристика кліматичних та природніх умов району будівництва.....	8
3. Об'ємно-планувальні рішення.....	9
4. Конструктивні рішення.....	10
5. Теплотехнічний розрахунок зовнішніх огорожувальних конструкцій.....	12
6. Протипожежна безпека.....	14
Будівельні конструкції.....	15
1. Збір навантаження на міжповерхове перекриття типового поверху.....	16
2. Вітрове навантаження.....	16
3. Снігове навантаження.....	20
4. Створення розрахункової моделі в ЛІРА-САПР.....	24
5. Аналіз розрахункової моделі.....	28
6. Підібрані перерізи.....	37
7. Перевірка стійкості колони.....	42
8. Розрахунок і конструювання бази колони.....	45
ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ.....	49
1. Розрахунок ІГЕ.....	50
2. Збір навантажень на фундамент.....	58
3. Визначення несучої здатності.....	60
4. Розрахунок осідання фундаменту.....	63
ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА.....	69
1. Технологічна карта на виконання монолітного перекриття по профільному Настилу.....	70
2. Технологія і організація виконання процесів.....	71

3. Визначення монтажних характеристик конструкцій.....	75
4. Визначення витрат праці та термінів виконання робіт.....	80
5. Калькуляція трудових витрат.....	80
6. Розрахунок календарного графіка будівництва.....	84
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	90
1. Організація будівельних майданчиків, робочих ділянок і робочих місць.....	91
2. Заходи безпеки під час зведення та монтажу сталевих елементів конструкції.....	95
3. Заходи безпеки під час електрозварювальних робіт.....	96
4. Висновок.....	97
ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА.....	98
СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА.....	111
1. Вступ.....	112
2. Аналіз розрахункової моделі.....	112
3. Аналіз результатів та підібраних перерізів.....	115
4. Висновок.....	116
Список використаної літератури.....	119
Додаткові матеріали.....	119

ВСТУП

Консультант _____ / **Іванченко Г.М.**/

Здобувач _____ / **Клименко О.В.**/

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

Вступ

У сучасному світі головну роль конструкцій складають довговічність, витривалість, міцність та надійність. Саме ці характеристики мають будівлі з металевих конструкцій, а також багато інших. Тому металеві конструкції досить широко використовуються у різних сферах будівництва.

Надійність сталевих конструкцій забезпечується завдяки відповідності характеристик сталі нашому уявленню про ідеальний пружний або пружнопластичний ізотропний матеріал. Це включає чітко сформульовані та обґрунтовані основні положення опору матеріалів, теорії пружності і будівельної механіки. Сталь має однорідну дрібнозернисту структуру з однаковими властивостями у всіх напрямках. Напруга сталі лінійно залежить від деформацій у великому діапазоні, а при певному значенні напруги може спостерігатися ідеальна пластичність у формі майданчика текучості. Усі ці фактори відповідають гіпотезам і припущенням, які були використані при розробці теоретичних підстав для розрахунків, тому розрахунки, здійснені на таких підставах, повністю відповідають реальній роботі сталевих конструкцій.

Легкість. З усіх типів конструкцій, що виготовляються в наш час, металеві є найлегшими. Легкість визначається співвідношенням щільності матеріалу до його міцності.

Непроникність. Метали мають не тільки високу міцність, але і високу щільність, що робить їх непроникними для газів і рідин. Сталь та її з'єднання, які здійснюються зварюванням, мають високу щільність.

Індустріальність. Сталеві конструкції виготовляються на заводах, що оснащені спеціальним обладнанням, а монтаж проводиться з використанням високопродуктивної техніки. Це дозволяє уникнути або мінімізувати важку ручну працю.

Ремонтопридатність. Відновлення, модернізація та реконструкція сталевих конструкцій є досить простими завдяки можливості легко прикріпити нове технологічне обладнання до існуючого каркасу за допомогою зварювання та при необхідності підсилити елементи.

Архітектурні можливості. Конструктивні форми сталевих конструкцій пропонують широкий спектр різноманітних моделей.

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

Збереження металевого фонду. Вживаний метал зі старих сталевих конструкцій може бути вилучений, переплавлений та використаний знову, що сприяє збереженню ресурсів.

З'єднання конструктивних елементів зазвичай здійснюється за допомогою болтів, що дозволяє швидко збирати та розбирати конструкції, а також переміщати їх на інше місце, що дозволяє звільнити попередній виробничий майданчик та відновити природний ландшафт.

Саме тому темою цього дипломного проекту є проектування бізнес-центру саме зі сталевих конструкцій а не залізобетонних, з використанням навісних світлопрозорих панелей, новітніми технологіями та порівнянні різних систем конструювання будівлі.

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

АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Консультант _____ / Венедиктова А.О. /

Здобувач _____ / Клименко О.В. /

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

1.1. Вихідні дані для проектування.

Дипломний проект бакалавру «Проектування 7-ми поверхового бізнес-центру в UNIT CITY м.Київ» розроблений з урахуванням наступних державних будівельних норм:

1. ДБН.Б.2.2-12:2018 Планування і забудова території
2. ДБН.В.2.2-15-2019 "Будинки і споруди. Житлових домів. Основні положення"
3. ДБН.А.2.2-3:2014 Склад і зміст основи документації на будівництво "
4. ДБН.В.1.2- 2: 2006 Навантаження і впливи . Норми проектування
5. ДБН.В.1.2-8-2008 Безпека життя і здоров'я людині і захист навколишнього середовища
6. ДБН.В.1.2-14-2018 Общие принципы обеспечения надежности и конструктивной безопасности здания сооружений
7. ДБН.В.2.2- 40-2018 Інклюзивність будинку і споруд
8. ДБН.В.2.5-28-2018 Природне та штучне освітлення
9. ДБН.В.2.5-67-2013 Опалення, вентиляція і кондиціонування
10. ДБН.В.2.6-31-2016 Теплова ізоляція будинку
11. ДБН.В.2.6-33-2018 Конструкції зовнішніх стін і фасадна теплоізоляція.

Вимоги до проектування

12. ДБН.В.2.6-160-2010 Сатлевізалізобетонні конструкції. Основні положення
13. ДСТУ Б В.2.6-189: 2013 Методи випробування теплоізоляційних матеріалів для укріплення будівлі
14. ДСТУ Н Б В.1.1-27: 2010 Будівельна кліматологія.

В осях А-Г крок є непостійним та має 9.9м та 8м.
Призначення споруди: бізнес-центр.
Термін експлуатації – 100 років
Клас наслідків – СС2

1.2 Характеристика кліматичних та природних умов району будівництва.

Об'єкт будівництва знаходиться в І-му кліматичному районі.

Клімат помірно континентальний, м'який, з достатнім зволоженням.

Середня температура: січня – 6 °С липня +19,5 °С.

Середня температура: літніх місяців +19°С, зимових-5°С.

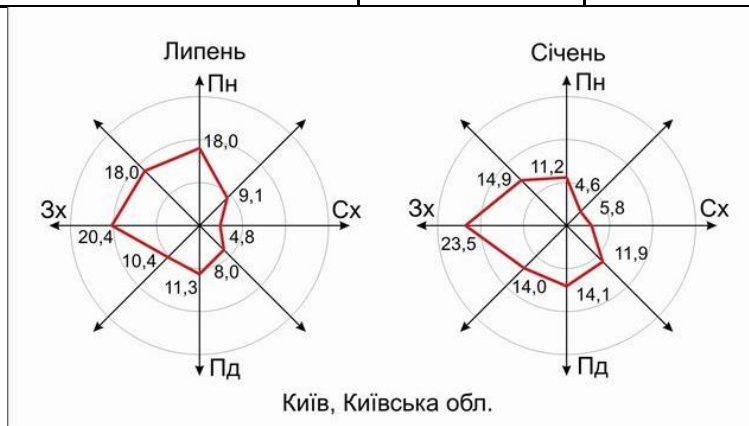
Середньорічна швидкість вітру: 2.6 м/с.

Середньорічна вологість повітря: 75%.

Глибина промерзання ґрунту в даному складі складає 80-100 см.

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

Найменування даних	Одиниці виміру	Кількість
Кліматичний район		I
Вага снігового покриву	кПа, кгс/м ²	1.55
Середньорічна швидкість вітру	м/с	2.6
Вітровий тиск	Па	400
Середньорічна вологість повітря	%	75
Середня температура зовнішнього повітря : Літніх / зимових місяців	°С	+19/-5
Нормативна глибина промерзання ґрунтів	м	0.8-1
Тип конструкції		A
Клас відповідальності		СС1



Роза вітрів для м.Київ

1.3 Об'ємно-планувальні рішення.

Семиповерховий бізнес-центр має прямокутну форму в плані, розміри в осях 76.5x27.8м. Висота типового поверху складає 3.9м, загальна висота будівлі 33.5м. Покрівля є неексплуатованою, також будівля має технічний поверх для обслуговування інженерних систем. Евакуація з приміщень забезпечена незадимлюючими сходовими клітинами, аварійними споживачами світла та евакуаційними виходами.

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

Запроектовано 4 пасажирських ліфти вантажопідйомністю 1т та розмірами 2100x2100x2200.

Крок колон:

В осях 1-12 крок колон складає 8.5м

В осях А-Г крок є непостійним та має 9.9м та 8м.

Завдяки вдалому розміщенню ядра було дотримано норми інсоляції для бізнес-центрів класу А, що становить 12 м. Таким чином, під орен-спрасе віддано 68 % загальної площі поверху, а під кімнати переговорів та скайп-руми 24% і 4% відповідно

1.4 Конструктивні рішення

№ п/п	Найменування конструктивних рішень	Коротка характеристика матеріалів
1	Фундаменти	Пальовий фундамент. Бетон класу С20/25
2	Перекрыття і покриття	Сталезалізобетонне перекрыття по сталевим двотаєровим балкам.
3	Перемички	Газобетон – 250мм
4	Витяжні канали	Монолітні
5	Цоколь	Гранітно-керамічна плитка під камінь. Товщина 20 мм
6	Ліфтова шахта	Монолітна залізобетонна
7	Сходи	Монолітні залізобетонні
8	Покрівля	Гідроізоляція Protan G/GG, гідроізоляційна мембрана, пароізоляційна плівка
9	Вікна	Фасадна система скління
04	Двері в приміщеннях	Металеві.
11	Підлога	Фальшпідлога

12	Ліфт	Вантажопідємність 1000 кг. Швидкість 1.6 м/сек
----	------	---

Система розміщення конструкцій будівлі відповідає каркасно-стовбурній. В центральній частині розміщується залізобетонне ядро жорсткості. Основні елементи каркасу будівлі прийняті з двотаврових перерізів та марки сталі С355. Конструктивні рішення були прийняті з урахуванням уніфікації всіх елементів споруди. Несучими елементами є фундаменти, сталеві колони, в'язі та сталезалізобетонне перекриття що працює як суцільний диск та включений в роботу конструкції

Фундаменти

Тип фундаменту прийнятий пальово-плитним глибокого залягання. На такій глибині фундамент не промерзає, що не піддається силам обдимання і може зберігати свою стійкість протягом десятиліть. Клас бетону С25.

Підлога

Перекриття є сталезалізобетонним монолітною плитою по сталевому профільованому настилу. Запроектована фальшпідлога для можливості прокладання інженерних комунікацій.

Несучі конструкції

Несучі колони – сталева двотаврова балка, жорстко зацемлена у фундамент.

Двотаврові балки шарнірно з'єднані з колонами.

Перекриття - сталезалізобетонна монолітна плита по сталевому профільованому настилу.

Перекриття – сталезалізобетонне по профільованому настилу

В'язі – металеві з квадратної профільної труби. Разом з сталезалізобетонним перекриттям що працює як суцільний диск забезпечує просторову жорсткість будівлі.

Зовнішні стіни

Зовнішні стіни виконані у вигляді світлопрозорих фасадних панелей стійко-ригельної системи.

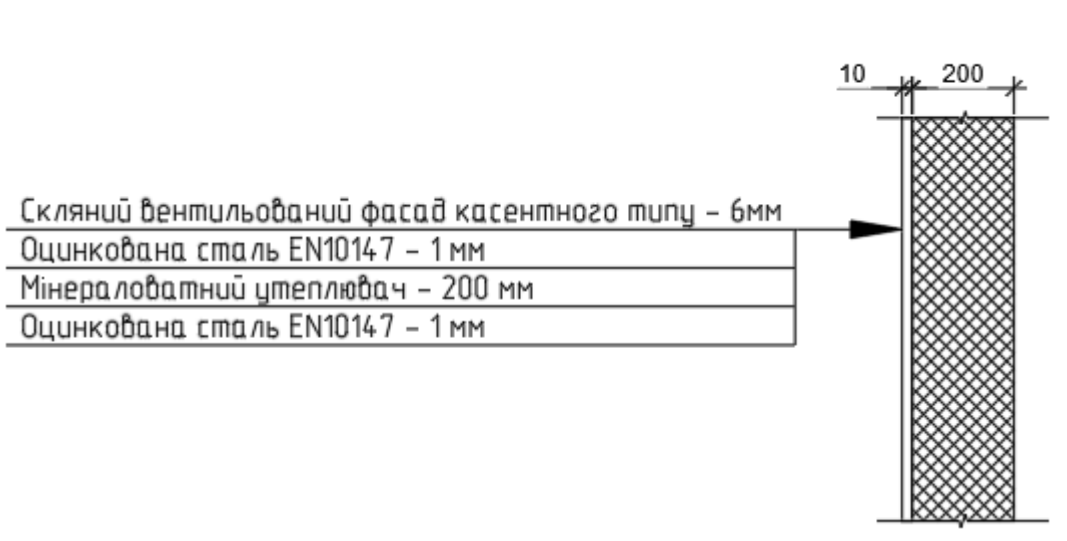
Покрівля

Покрівля складається з сталезалізобетонної плити , пароізоляції, мінераловатних плит товщиною 200мм та тришарового рубероїду.

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

1.5 Теплотехнічний розрахунок зовнішніх огорожувальних конструкцій.

Конструкція стіни:



Скляний вентиляований фасад касетного типу - 6мм
Оцинкована сталь EN10147 - 1 мм
Мінераловатний утеплювач - 200 мм
Оцинкована сталь EN10147 - 1 мм

№ шару	Найменування шару	Товщина δ , м	Теплопровідність λ , Вт/(м·К)
1	Скляний вент фасад	0,006	0,9
2	Оцинкована сталь EN10147	0,001	58
3	Мінераловатний утеплювач	0,2	0,066
4	Оцинкована сталь EN10147	0,001	58

Конструкція зовнішньої стіни:

Опір теплопередачі стіни розраховується за формулою:

$$R \sum_{пр} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \sum_{i=1}^n R_i + \frac{1}{\alpha_{н}}$$

де $\alpha_{в}$ і $\alpha_{н}$ - коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь стіни, які приймаються згідно ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель».

$\alpha_{в} = 8.7$ Вт/(м² · К), $\alpha_{н} = 23$ Вт/(м² · К)

Термічний опір окремого шару стіни розраховується за формулою :

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт.}$$

λ_i - теплопровідність матеріалу i -го шару стіни в розрахункових умовах експлуатації, Вт/(м²·К) .

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

$$R \sum_{\text{пр}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,006}{0,9} + \frac{0,001}{58} + \frac{0,2}{0,066} + \frac{0,001}{58} + \frac{1}{23} = 3,2 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт.}$$

Згідно ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель», додатку В м. Київ відноситься до I температурної зони.

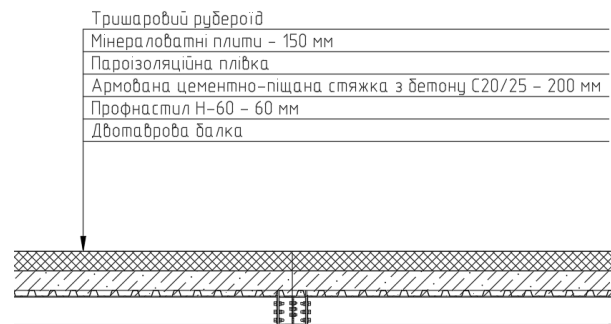
Мінімальне допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції (зовнішня стіна) для міста Київ складає :

$$R_{q,\text{min}} = 2,8 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт.}$$

$$R \sum_{\text{пр}} = 3,2 > R_{q,\text{min}} = 2,8 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Запроектована стіна відповідає нормативним вимогам

Конструкцій покриття:



№ шару	Найменування шару	Товщина δ , м	Теплопровідність λ , Вт/(м·К)
1	Тришаровий рубероїдний клим	0,006	0,17
2	Мінераловатні плити	0,15	0,042
3	Пароізоляційна плівка	-	-
4	Армована ц.п. стяжка	0,26	0,8
5	Двотаврова балка	-	-

Опір теплопередачі стіни розраховується за формулою:

$$R \sum_{\text{пр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum_{i=1}^n R_i + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}},$$

де $\alpha_{\text{в}}$ і $\alpha_{\text{н}}$ - коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь стіни, які приймаються згідно ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель».

$\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$, $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$

$$R \sum_{\text{пр}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,006}{0,17} + \frac{0,15}{0,042} + \frac{0,26}{0,8} + \frac{1}{23} = 4,09 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт.}$$

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

Мінімальне допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції (зовнішня стіна) для міста Київ складає :

$$R_{q,min} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт.}$$
$$R \sum_{пр} = 4,09 > R_{q,min} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Запроектоване покриття відповідає нормативним вимогам .

1.6 Протипожежна безпека

В комплексі заходів з охорони праці велике значення приділяється пожежній безпеці, яка охоплює широкий спектр заходів на об'єктах господарювання. Ці заходи включають:

- Створення безпечних умов праці.
- Мінімізацію ризику виникнення пожеж.
- Повне та своєчасне забезпечення технічними засобами для запобігання загорянню та ліквідації пожеж та їх наслідків.
- Контроль дотримання протипожежних вимог і норм законодавства.
- Розробку і впровадження регламентів щодо гасіння пожеж, евакуації та рятування людей і майна.
- Внутрішнє та зовнішнє навчання співробітників.

Кожен співробітник повинен безумовно дотримуватися вимог пожежної безпеки на підприємстві. Організаційна складова цього процесу покладається на посадових осіб, відповідно до рішення керівництва і прописується в посадових інструкціях і положеннях структурних підрозділів. В цих документах вказуються конкретні території, ділянки, зони, об'єкти, будівлі і їх частини, поверхи, на яких відповідальні співробітники здійснюють організаційні заходи з пожежної безпеки.

Відповідальні особи зобов'язуються розробити, впровадити та підтримувати протипожежний режим та інструкції на покладених на них об'єктах згідно з вимогами нормативних актів. Додатково передбачається створення підрозділу добровільної пожежної охорони та пожежно-рятувальної команди в його складі.

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

БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ

Консультант _____ / Юрченко В.В.

Здобувач _____ / Клименко О.В.

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

Навантаження на міжповерхове перекриття типового поверху :

№	Тип навантаження	Характеристичне навантаження , кН/м2	γ_{tm}	Граничне навантаження , кН/м2
1	Керамічна панель, 1200 кг/м, t=20мм $\frac{1 \cdot 1 \cdot 0,02 \cdot 1200 \cdot 9,8}{1000} = 0,235$	0,235	1,1	0,26
2	Конструкція фальшпідлоги 20 кг/м2	0,2	1,05	0,21
3	Залізобетонна плита по профільованому настилу = 120 мм	2,2	1,1	2,42
4	Сталевий профільований настил t=10 мм; $\frac{1 \cdot 1 \cdot 0,01 \cdot 7850 \cdot 9,8}{1000} = 0,77$	0,77	1,05	0,81
5	Підвісна стеля 15кг/м2	0,15	1,2	0,18
Разом постійна	3,55			3,88
6	Корисне навантаження від людей, устаткування тощо	2	1,2	2,4

Вітрове навантаження:

Граничне розрахункове значення вітрового навантаження визначається за

Формулою:

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

Експлуатаційне розрахункове значення вітрового навантаження визначається за

Формулою:

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

Коефіцієнт надійності γ_{fe} для експлуатаційного розрахункового значення навантаження визначається залежно від частки часу η , протягом якої можуть

порушуватися умови другого граничного стану. Значення η приймається за нормами проектування конструкцій або встановлюється завданням на проектування залежно від їхнього призначення, відповідальності та наслідків виходу за граничний стан.

За відсутності даних можна приймати $\eta = 0,02$. Відтоді коефіцієнт надійності за експлуатаційним розрахунковим значенням навантаження можна прийняти $\gamma_{fe} = 0,21$.

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

де C_{aer} - аеродинамічний коефіцієнт

C_h - коефіцієнт висоти споруди

C_{alt} - коефіцієнт географічної висоти

C_{rel} - коефіцієнт рельєфу

C_{dir} - коефіцієнт напрямку

C_d - коефіцієнт динамічності

Для міста Київ характеристичне значення вітрового навантаження $W_0 = 0,37$ кН/м².

Тип вітрової місцевості при будівництві в центрі Києва – IV. Заданий технічним завданням проектний термін експлуатації будівлі $T = 100$ років. Відтоді коефіцієнт надійності за граничним розрахунковим значенням вітрового навантаження $\gamma_{fm} = 1,14$ а $\gamma_{fe} = 0,21$.

η	0,002	0,005	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,1
γ_{fe}	0,42	0,33	0,27	0,21	0,18	0,16	0,14	0,09

Табл.6.4. (Таблиця 9.1 ДБН)

T , років	5	10	15	25	40	50	70	100	150	200	300	500
γ_{fm}	0,55	0,69	0,77	0,87	0,96	1,00	1,07	1,14	1,22	1,28	1,35	1,45

Коефіцієнт географічної висоти C_{alt} для обраного місця будівництва – Київ, рівний $=1$ C_{alt} ($H < 0,5$ км). Коефіцієнт напрямку за відсутності спеціальних даних щодо переважаючого напрямку $C_{dir} = 1,0$. Для низинної місцевості Києва коефіцієнт рельєфу C_{rel}

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

=1,0.

Оскільки ми не знаємо наперед динамічних характеристик будівлі, приймаємо що старший період власних коливань будівлі перевищує 0,25 сек.

Для будівель із переважно сталевим каркасом коефіцієнт динамічності приблизно $C_d = 1$.

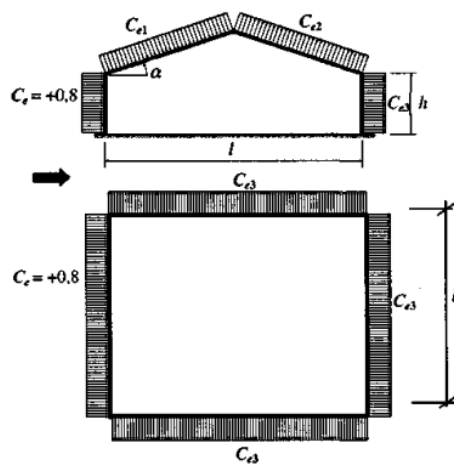
Сьомий поверх будівлі має позначку верху перекриття +24,500. Для IV типу

вітрової місцевості коефіцієнт висоти споруди C_h за становить між значенням

1,4 (для висоти 20 м) та значенням 2,25 (для висоти 60 м) за інтерполяцією $C_h = 1,58$.

Аеродинамічний коефіцієнт $C_{e1}=0.8$, $C_{e3}=-0.5$;

Схема 2. Будівлі с двосхилими покриттями



Коефіцієнт	α , град	Значення C_{e1} , C_{e2} при h/l , що дорівнює:			
		0	0,5	1	≥ 2
c_{e1}	0	0	-0,6	-0,7	-0,8
	20	+0,2	-0,4	-0,7	-0,8
	40	+0,4	+0,3	-0,2	-0,4
	60	+0,8	+0,8	+0,8	+0,8
c_{e2}	≤ 60	-0,4	-0,4	-0,5	-0,8

b/l	Значення C_{e3} при h/L , що дорівнює:		
	$\leq 0,5$	1	≥ 2
≤ 1	-0,4	-0,5	-0,6
≥ 2	-0,5	-0,6	-0,6

Відтоді граничне розрахункове значення вітрового навантаження для сьомого поверху складає

$$W_m = 1.14 * 0.37 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0.8 \cdot 1.58 = 0.533 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2};$$

Експлуатаційне розрахункове значення вітрового навантаження буде:

$$W_e = 0.21 * 0.37 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0.8 \cdot 1.58 = 0.098 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2};$$

Навантаження яке прикладається до плоскої розрахункової схеми будівлі враховує ширину між поперечниками будівлі 8,5 м та коефіцієнт надійності за призначенням:

$$q_{wm} = W_m \gamma_n B = 0.533 \cdot 1.1 \cdot 8.5 = 4.98 \frac{\text{кН}}{\text{м}};$$

$$q_{we} = W_e \gamma_n B = 0.098 \cdot 0.975 \cdot 8.5 = 0.812 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

Клас наслідків (відповідальності)	Категорія відповідальності конструкції	Значення γ_n , які використовуються в розрахункових ситуаціях				
		усталених		перехідних		аварійних
		перша група граничних станів	друга група граничних станів	перша група граничних станів	друга група граничних станів	перша група граничних станів
СС3	А	1,250	1,000	1,050	0,975	1,050
	Б	1,200		1,000		
	В	1,150		0,950		
СС2	А	1,100	0,975	0,975	0,950	0,975
	Б	1,050		0,950		
	В	1,000		0,925		

Аналогічно обчислюємо вітрові навантаження для усіх інших поверхів у будівлі.

Вітровий тиск вздовж осей А та Г																
		Se=0,8						Se=0,5								
		8,5м			4,25м			8,5м		4,25м		9м		5м		
№ поверху	Позначка верху перекриття, м	C _p при IV типу місцевості	W _m , кН/м ²	W _e , кН/м ²	Q _{вм} , кН/м	Q _{вс} , кН/м	Q _{вм} , кН/м	Q _{вс} , кН/м	W _m , кН/м ²	W _e , кН/м ²	Q _{вм} , кН/м	Q _{вс} , кН/м	Q _{вм} , кН/м	Q _{вс} , кН/м	Q _{вм} , кН/м	Q _{вс} , кН/м
1	5,00	0,90	0,30	0,06	2,84	0,46	1,42	0,23	-0,19	-0,03	-1,77	-0,29	-0,89	-0,14	-1,88	-0,31
2	8,90	0,91	0,31	0,06	2,88	0,47	1,44	0,23	-0,19	-0,04	-1,80	-0,29	-0,90	-0,15	-1,90	-0,31
3	12,80	1,11	0,37	0,07	3,50	0,57	1,75	0,29	-0,23	-0,04	-2,19	-0,36	-1,09	-0,18	-2,32	-0,38
4	16,70	1,27	0,43	0,08	4,01	0,65	2,00	0,33	-0,27	-0,05	-2,50	-0,41	-1,25	-0,20	-2,65	-0,43
5	20,60	1,42	0,48	0,09	4,48	0,73	2,24	0,37	-0,30	-0,06	-2,80	-0,46	-1,40	-0,23	-2,96	-0,48
6	24,50	1,50	0,51	0,09	4,73	0,77	2,37	0,39	-0,32	-0,06	-2,96	-0,48	-1,48	-0,24	-3,13	-0,51
7	28,40	1,58	0,53	0,10	4,99	0,81	2,49	0,41	-0,33	-0,06	-3,12	-0,51	-1,56	-0,25	-3,30	-0,54
Технічний	31,20	1,64	0,55	0,10	5,17	0,84	2,59	0,42	-0,35	-0,06	-3,23	-0,53	-1,62	-0,26	-3,42	-0,56
відмітка																
ядра	33,50	1,69	0,57	0,11	5,33	0,87	2,67	0,44	-0,36	-0,07	-3,33	-0,54	-1,67	-0,27	-3,53	-0,58
жорсткості																

Вітровий тиск вздовж осей 1 та 12																
		Se=0,8						Se=0,5								
		9м		5м		9м		5м		8,5м		4,25м				
№ поверху	Позначка верху перекриття, м	C _p при IV типу місцевості	W _m , кН/м ²	W _e , кН/м ²	Q _{вм} , кН/м	Q _{вс} , кН/м	Q _{вм} , кН/м	Q _{вс} , кН/м	W _m , кН/м ²	W _e , кН/м ²	Q _{вм} , кН/м	Q _{вс} , кН/м	Q _{вм} , кН/м	Q _{вс} , кН/м	Q _{вм} , кН/м	Q _{вс} , кН/м
1	5,00	0,90	0,30	0,06	3,01	0,49	1,67	0,27	-0,19	-0,03	-1,77	-0,29	-0,89	-0,14	-1,77	-0,29
2	8,90	0,91	0,31	0,06	3,05	0,50	1,69	0,28	-0,19	-0,04	-1,80	-0,29	-0,90	-0,15	-1,80	-0,29
3	12,80	1,11	0,37	0,07	3,71	0,61	2,06	0,34	-0,23	-0,04	-2,19	-0,36	-1,09	-0,18	-2,19	-0,36
4	16,70	1,27	0,43	0,08	4,24	0,69	2,36	0,38	-0,27	-0,05	-2,50	-0,41	-1,25	-0,20	-2,50	-0,41
5	20,60	1,42	0,48	0,09	4,74	0,77	2,64	0,43	-0,30	-0,06	-2,80	-0,46	-1,40	-0,23	-2,80	-0,46
6	24,50	1,50	0,51	0,09	5,01	0,82	2,78	0,45	-0,32	-0,06	-2,96	-0,48	-1,48	-0,24	-2,96	-0,48
7	28,40	1,58	0,53	0,10	5,28	0,86	2,93	0,48	-0,33	-0,06	-3,12	-0,51	-1,56	-0,25	-3,12	-0,51
Технічний	31,20	1,64	0,55	0,10	5,48	0,89	3,04	0,50	-0,35	-0,06	-3,23	-0,53	-1,62	-0,26	-3,23	-0,53
відмітка																
ядра	33,50	1,69	0,57	0,11	5,65	0,92	3,14	0,51	-0,36	-0,07	-3,33	-0,54	-1,67	-0,27	-3,33	-0,54
жорсткості																

Снігове навантаження:

Граничне розрахункове значення снігового навантаження визначається за

Формулою:

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

Експлуатаційне розрахункове значення вітрового навантаження визначається за

Формулою:

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

Коефіцієнт надійності γ_{fe} для експлуатаційного розрахункового значення навантаження визначається залежно від частки часу η , протягом якої можуть порушуватися умови другого граничного стану. Значення η приймається за нормами проектування конструкцій або встановлюється завданням на проектування залежно від їхнього призначення, відповідальності та наслідків виходу за граничний стан.

За відсутності даних можна приймати $\eta = 0,02$. Відтоді коефіцієнт надійності за

експлуатаційним розрахунковим значенням навантаження можна прийняти $\gamma_{fe} = 0,49$.

$$S = \mu C_{alt} C_e;$$

Де μ - коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву на поверхні ґрунту до снігового навантаження на покрівлю.

C_{alt} - коефіцієнт географічної висоти

C_e - коефіцієнт, що враховує режим експлуатації покрівлі.

Для міста Київ характеристичне значення Снігового навантаження $S_0 = 1.55$ кПа.

Тип вітрової місцевості при будівництві в центрі Києва – IV. Заданий технічним завданням проектний термін експлуатації будівлі $T = 100$ років. Відтоді коефіцієнт надійності за граничним розрахунковим значенням снігового навантаження $\gamma_{fm} = 1,14$ а $\gamma_{fe} = 0,49$.

Таблиця 8.3

η	0,002	0,005	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,1
γ_{fe}	0,88	0,74	0,62	0,49	0,40	0,34	0,28	0,10

Табл.6.4. (Таблиця 9.1 ДБН)

T , років	5	10	15	25	40	50	70	100	150	200	300	500
γ_{fm}	0,55	0,69	0,77	0,87	0,96	1,00	1,07	1,14	1,22	1,28	1,35	1,45

Коефіцієнт географічної висоти C_{alt} для обраного місця будівництва – Київ, рівний

$C_{alt} = 1$ ($H < 0,5$ км).

Аеродинамічний коефіцієнт $C_e = 1$.

8.9 Коефіцієнт C_e враховує вплив особливостей режиму експлуатації на накопичення снігу на покрівлі (очищення, танення тощо) і встановлюється завданням на проектування.

При визначенні снігових навантажень для неутеплених покрівель цехів з підвищеною тепловіддачею при ухилах покрівлі понад 3% і забезпеченні належного відводу талої води слід приймати $C_e = 0,8$.

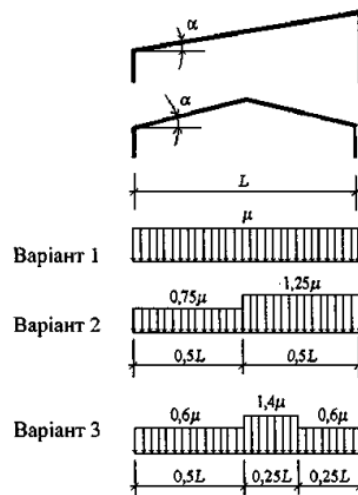
При відсутності даних про режим експлуатації покрівлі коефіцієнт C_e допускається приймати таким, що дорівнює одиниці.

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

Коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву на поверхні ґрунту до снігового навантаження на покрівлю $\mu=1$.

Відтоді граничне розрахункове значення снігового складає:

Схема 1. Будинки з односхилими та двосхилими покриттями



$$\begin{aligned} \mu &= 1 \quad \text{при } \alpha \leq 25^\circ \\ \mu &= 0 \quad \text{при } \alpha > 60^\circ \end{aligned}$$

Варіанти 2 і 3 слід враховувати для будинків із двосхилими покриттями (профіль б), при цьому варіант 2 – при $20^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$, а варіант 3 – при $10^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$ тільки при наявності ходових містків або аераційних пристроїв по гребеню покрівлі.

$$S_m = 1.14 \cdot 1.55 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1.767 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2};$$

Експлуатаційне розрахункове значення снігового навантаження буде:

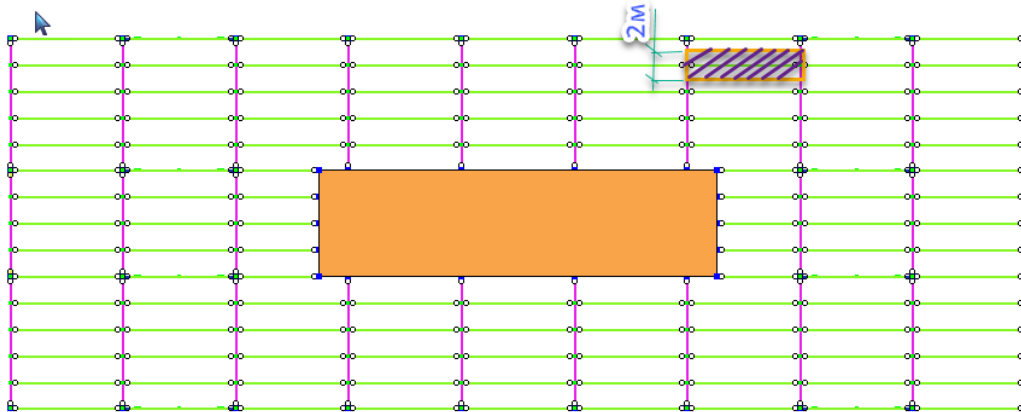
$$S_e = 0.49 \cdot 1.55 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0.76 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2};$$

Навантаження яке прикладається до плоскої розрахункової схеми будівлі враховує Вантажну площу завантажених балок та коефіцієнт надійності за призначенням:

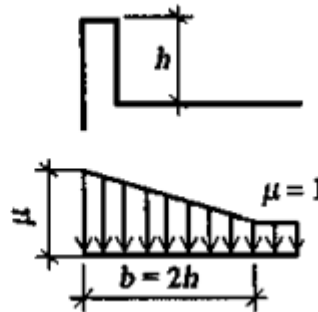
$$q_{sm} = S_m \gamma_n B = 1.767 \cdot 1.1 \cdot 2 = 3,89 \frac{\text{кН}}{\text{м}};$$

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

$$q_{se} = S_e \gamma_n B = 0.76 \cdot 0.975 \cdot 2 = 1,43 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$



Також варто врахувати навантаження від снігового м'ішка:



Схему слід застосовувати при

$$h > \frac{S_0}{2} \quad (h - \text{в м}; S_0 - \text{в кПа})$$

$$\mu = \frac{2h}{S_0}, \text{ але не більш як } 3.$$

$$h > \frac{S_0}{2} \rightarrow 2.8 > \frac{1.55}{2} = 0.775$$

Умова виконується.

$$\mu = \frac{2 \cdot 2.8}{1.55} = 3.61$$

Прийму $\mu=3$

$$b=2 \cdot 2.8 = 4.8 \text{ м.}$$

Відтоді граничне розрахункове значення снігового складає:

$$S_m = 1.14 \cdot 1.55 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 1 = 5,3 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2};$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		24

Експлуатаційне розрахункове значення снігового навантаження буде:

$$S_e = 0.49 \cdot 1.55 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 1 = 2,28 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2};$$

$$q_{sm} = S_m \gamma_n B = 5,3 \cdot 1.1 \cdot 2 = 11,66 \frac{\text{кН}}{\text{м}};$$

$$q_{se} = S_e \gamma_n B = 2,28 \cdot 0.975 \cdot 2 = 4,45 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

Створення розрахункової моделі в ЛІРА-САПР:

Створюємо проект з п'ятим признаком схеми та генеруємо розрахункову схему шляхом генерації просторової рами, також пластинами утворюємо ядро жорсткості.

Конструкція являє собою семиповерховий бізнес центр зі сталевим каркасом розташована в м.Київ, має клас відповідальності СС2. Будівля має рамно-в'язеву систему, просторову жорсткість забезпечено шляхом конструювання залізобетонного ядра жорсткості, вертикальних в'язей та сталезалізобетонного перекриття що включене в роботу будівлі та працює як суцільний диск.

Ригелі приєднані до колон шарнірно, а колона жорстко заземлена до землі.

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

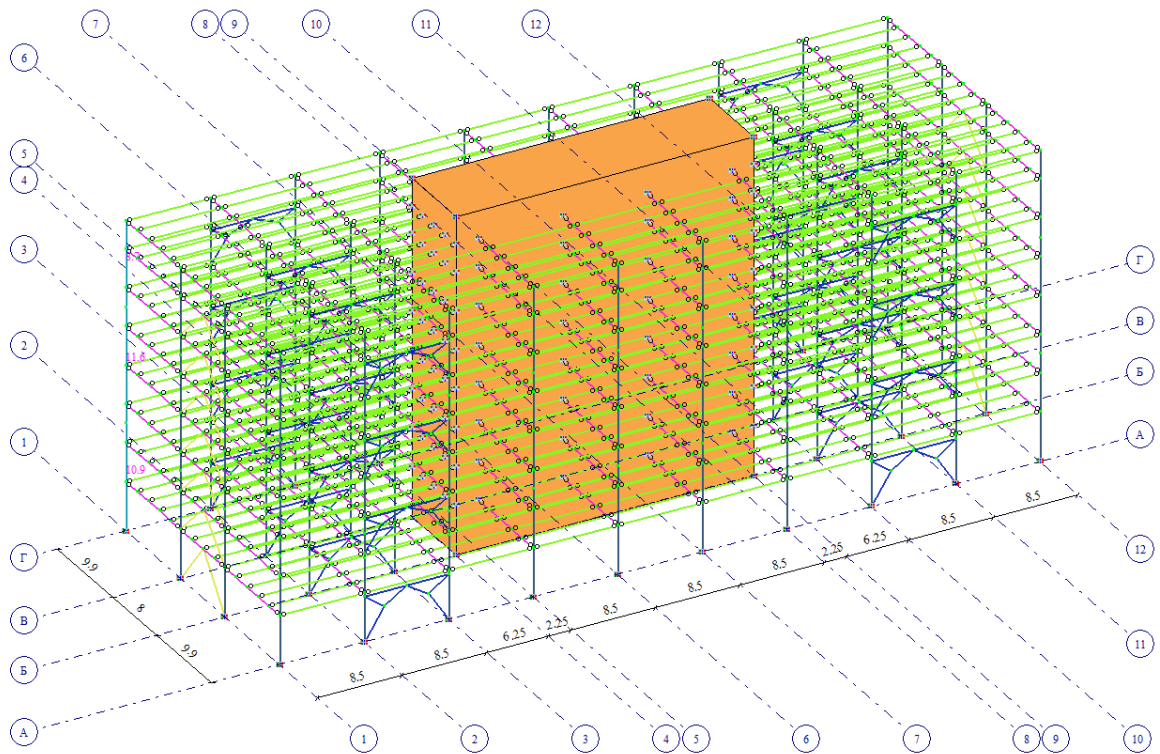


Рис 1. Просторова схема каркасу будівлі.

Створюємо жорсткості та додаткові характеристики для елементів.

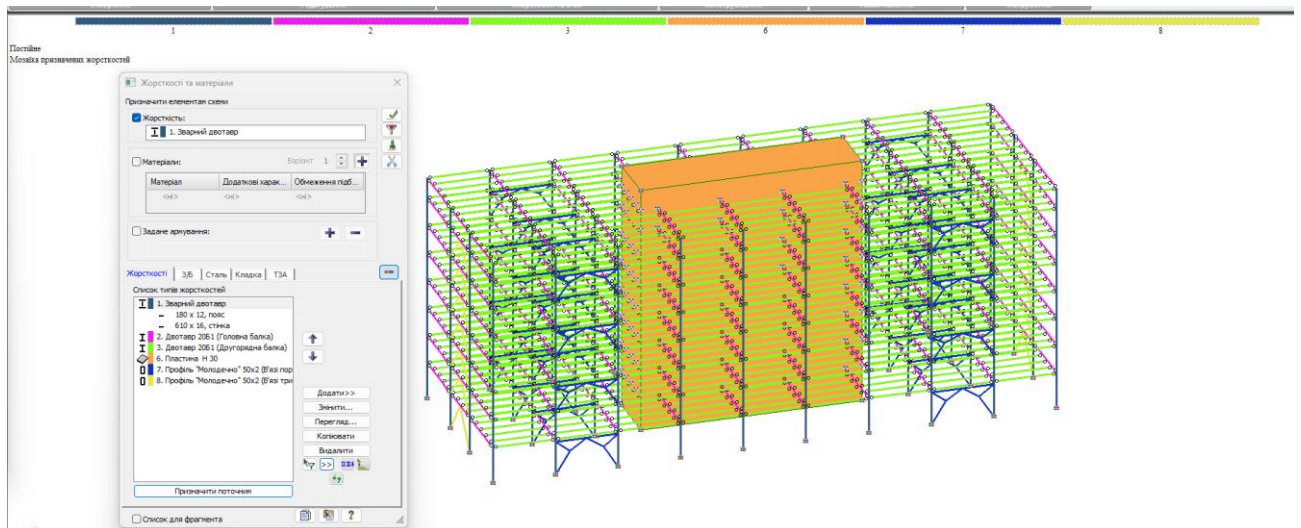


Рис 2. Мозаїка призначених жорсткостей.

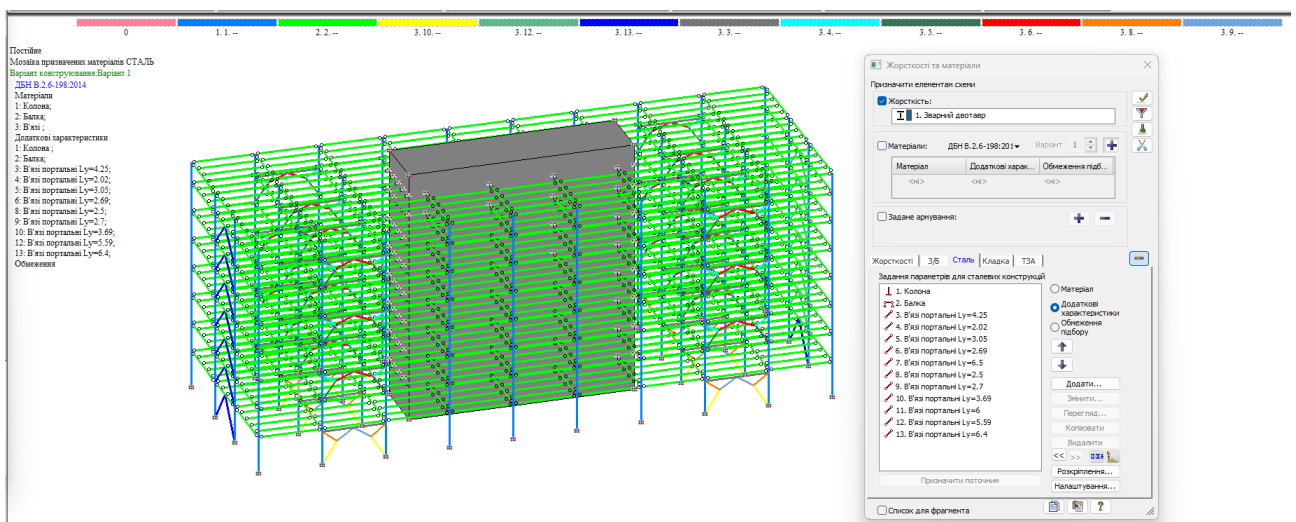


Рис 3. Мозаїка призначених матеріалів та додаткових характеристик.

Оскільки головні балки розбиті вузлами від другорядних балок то необхідно створити конструктивні елементи задля коректного розрахунку та підбору перерізів. Те ж саме стосується і колон, оскільки максимальни габарит відправної марки обмежений, то колони розбиті на конструктивні елементи довжиною 10.9 м, 11.6 м та 8.7 м, таким чином монтажний стик колони розташований орієнтовно на середині поверху та буде закритий архітектурним оздобленням.

Створюємо групу навантажень що включає в себе власну вагу конструкцій, постійне навантаження від міжповерхового перекриття та обладнання, корисне навантаження від людей, снігове навантаження з урахуванням снігового мішка та двох вітрових навантажень.

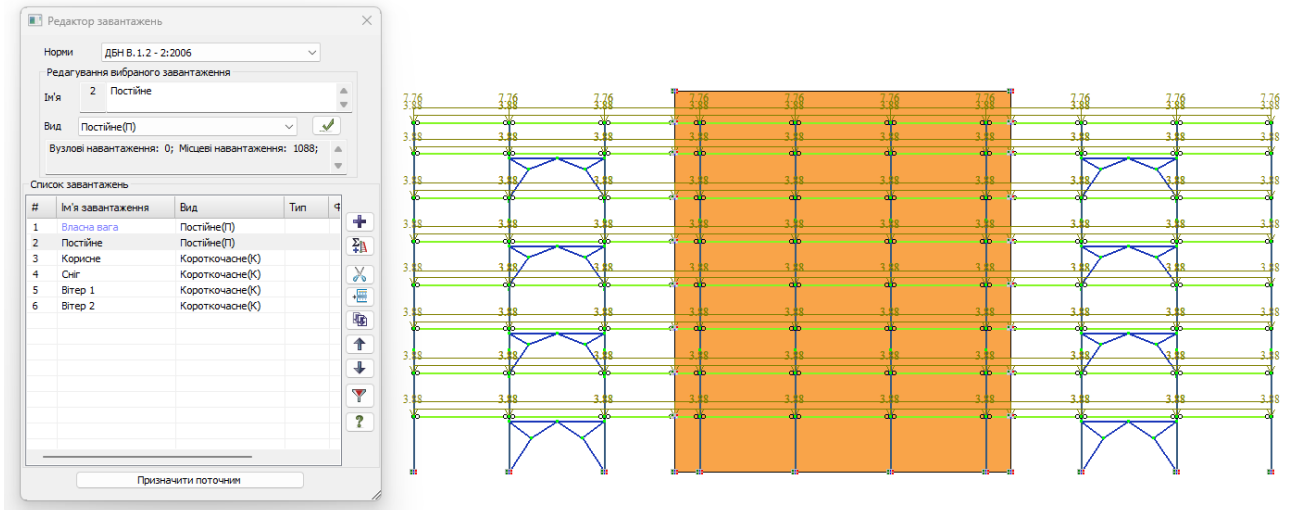


Рис 4. Запроектовані навантаження на конструкцію.

Наступним етапом буде створення таблиці РСН (розрахункових сполучень навантажень) задля визначення найневигоднішої комбінації навантажень та правильного підбору перерізів.

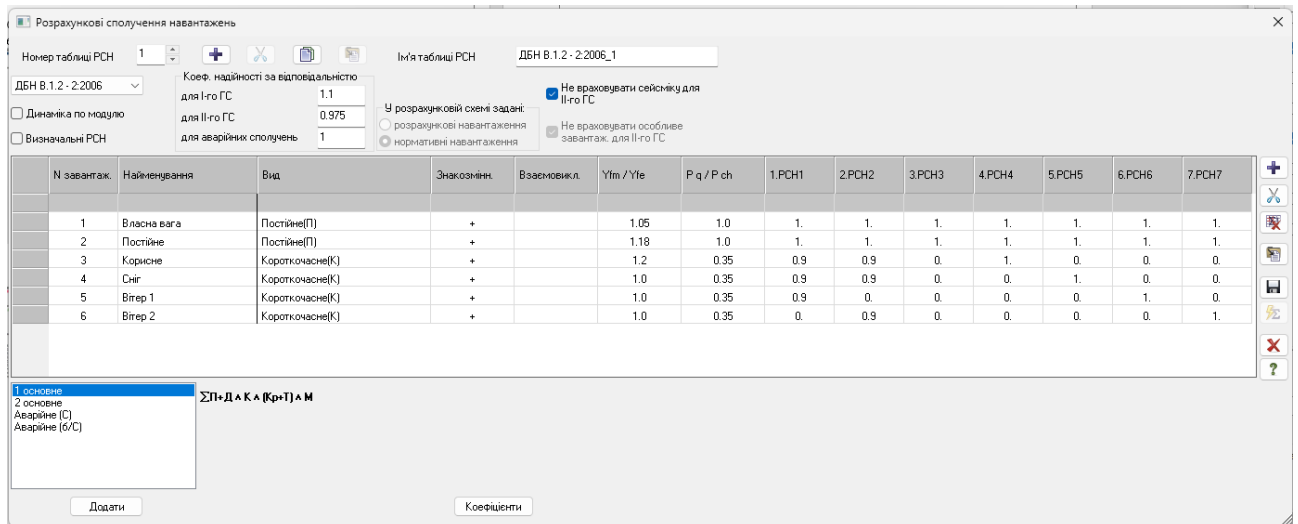


Рис 5. Згенерована таблиця РСН.

Аналіз розрахункової моделі:

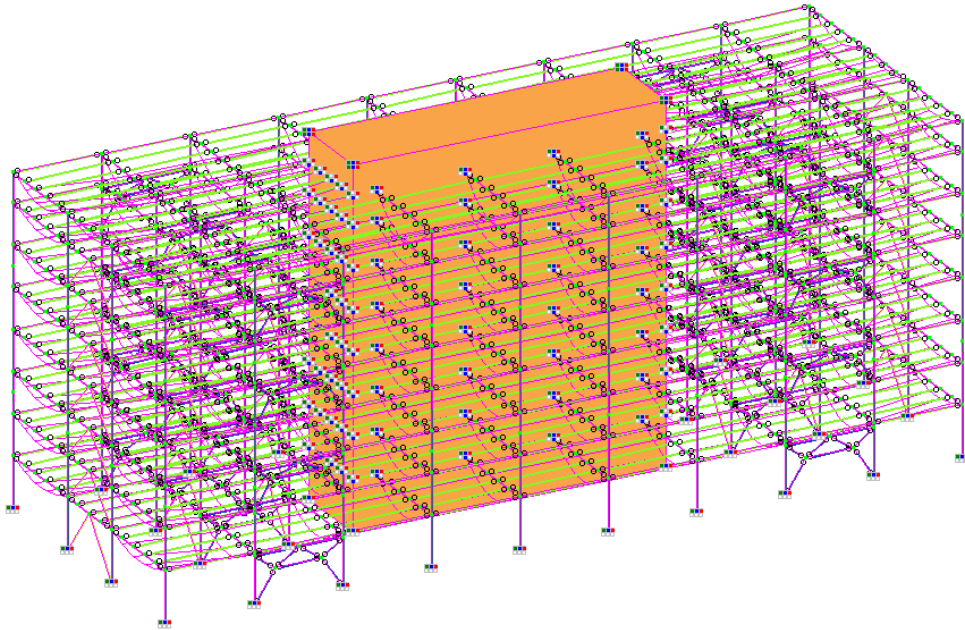


Рис 6. НДС розрахункової схеми.

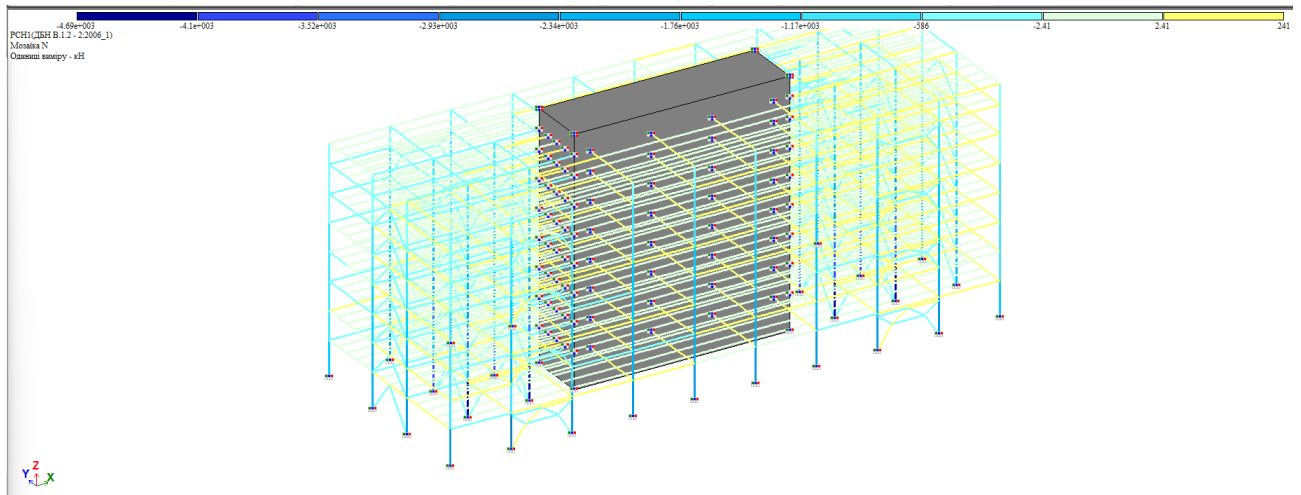
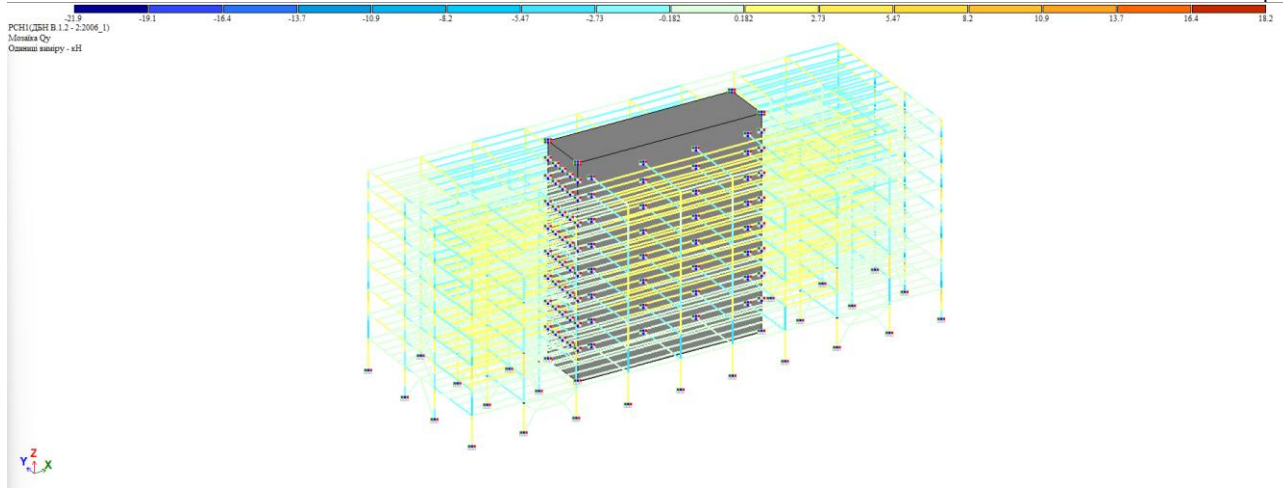
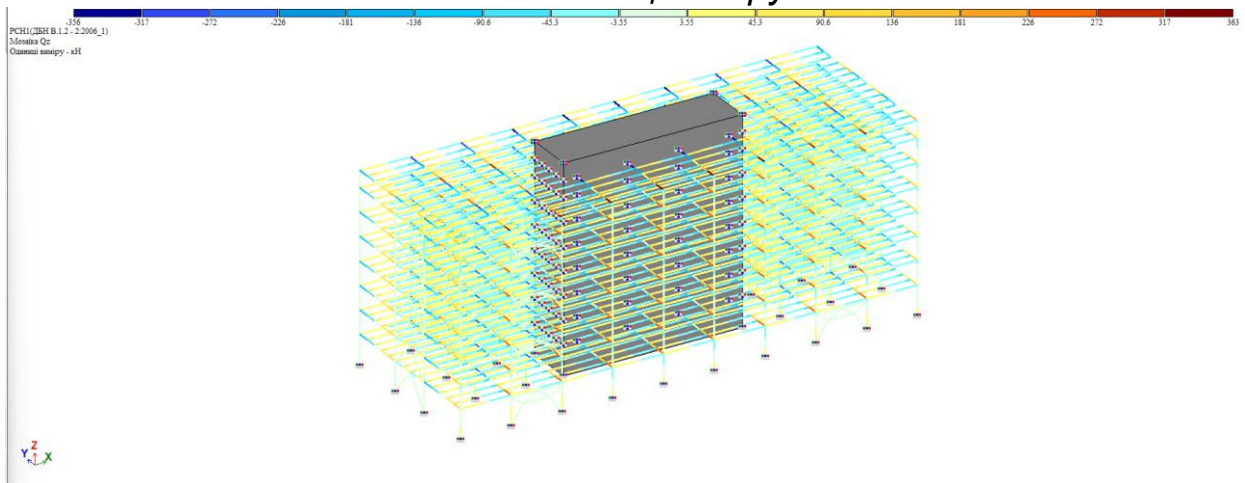


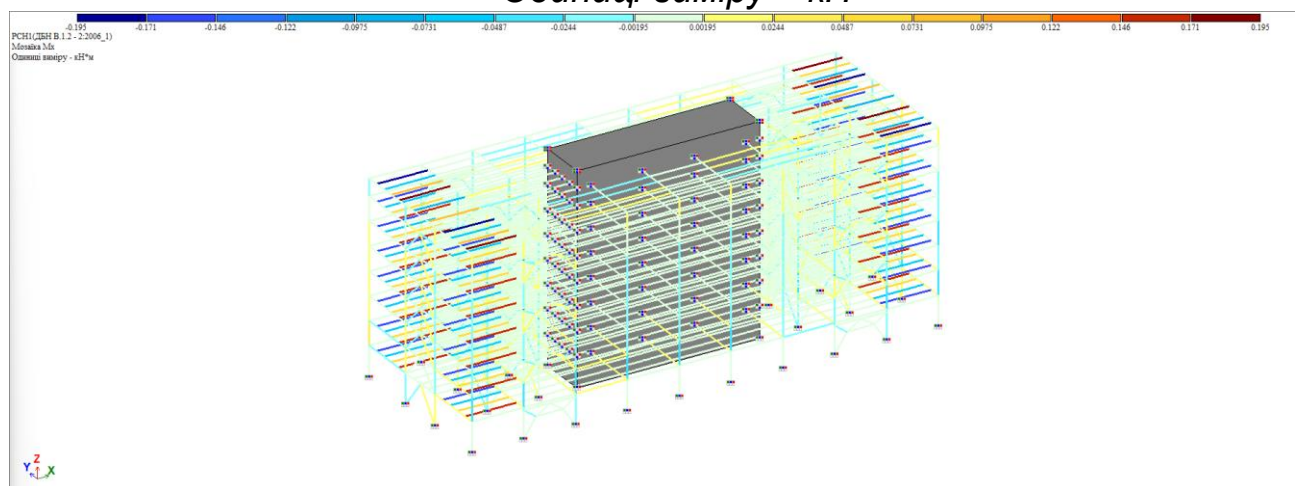
Рис 7. Мозаїка N.
Одиниці виміру – кН.



*Рис 8. Мозаїка Qy.
Одиниці виміру – кН.*



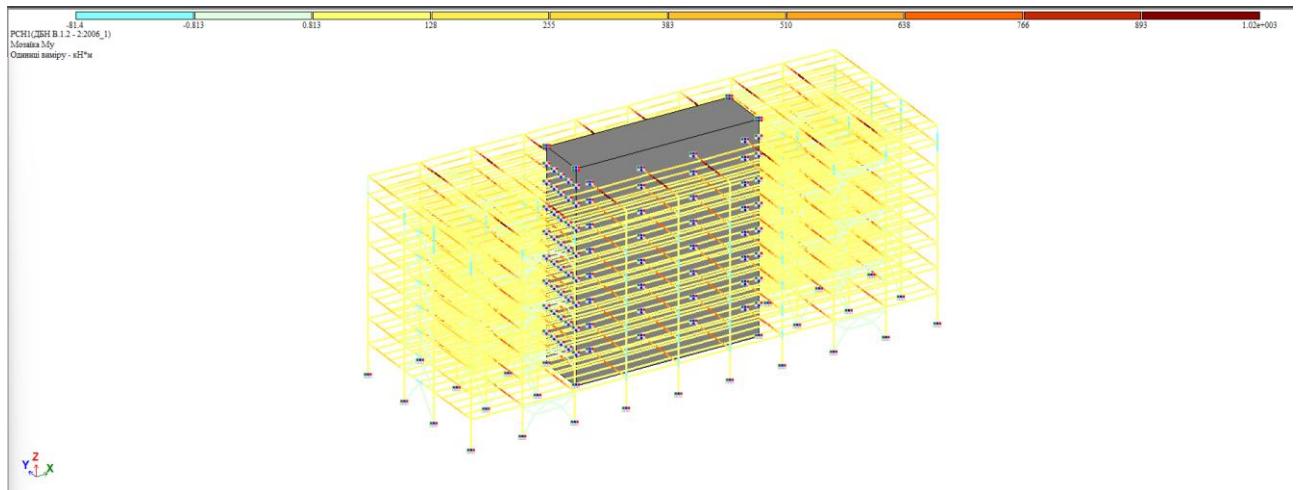
*Рис 8. Мозаїка Qz.
Одиниці виміру – кН*



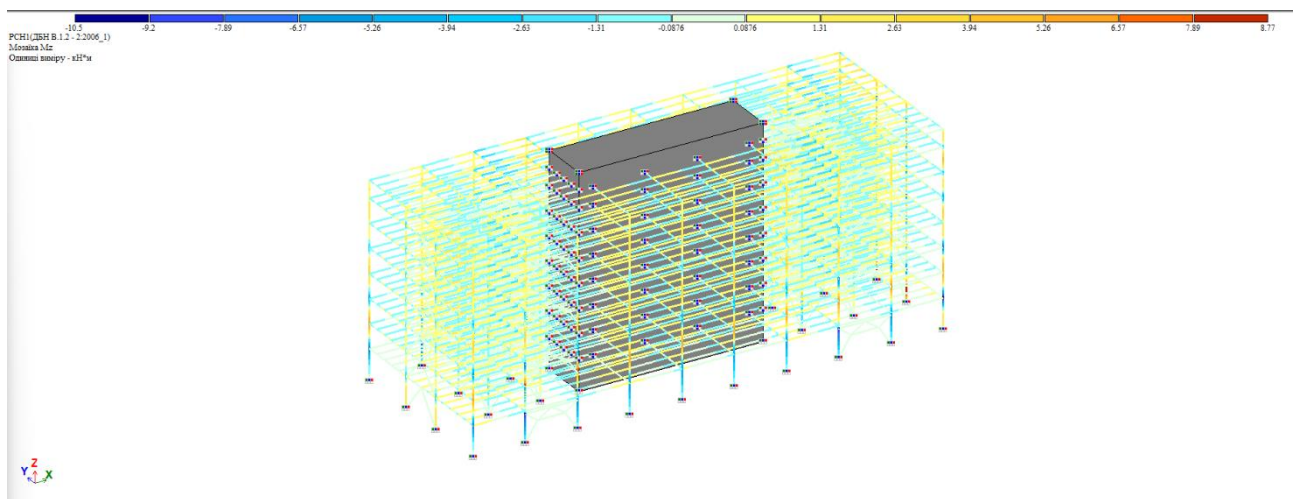
*Рис 8. Мозаїка Mx.
Одиниці виміру – кН*м*

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»



*Рис 9. Мозаїка My.
Одиниці виміру – кН*м*



*Рис 10. Мозаїка Mz.
Одиниці виміру – кН*м*

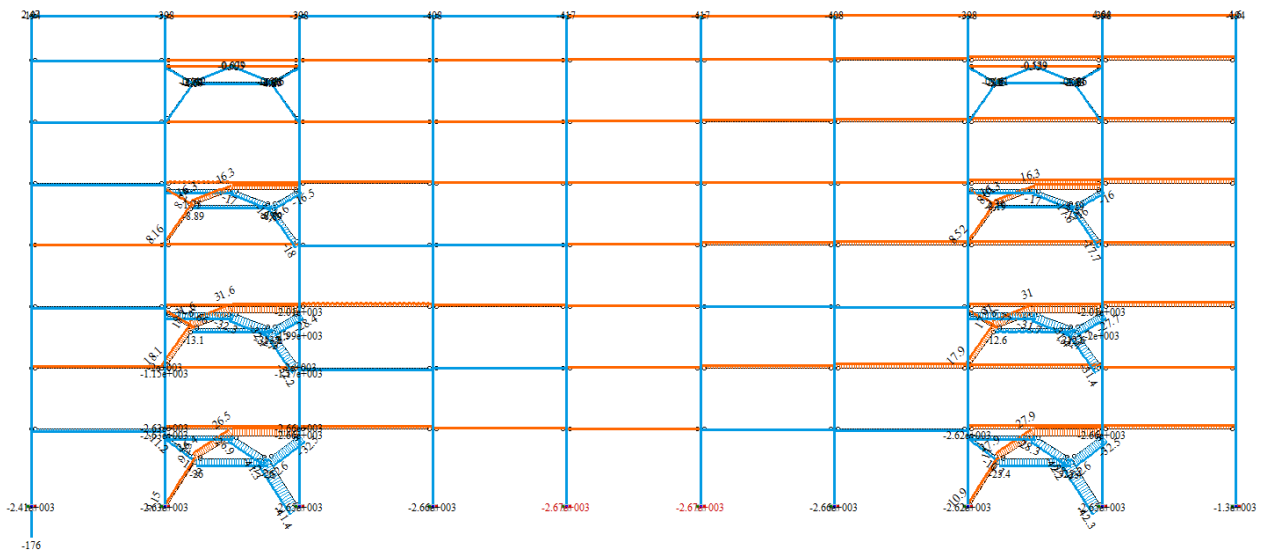


Рис 11. Епюра N.
Вздвж осі А.
Одиниці виміру – кН

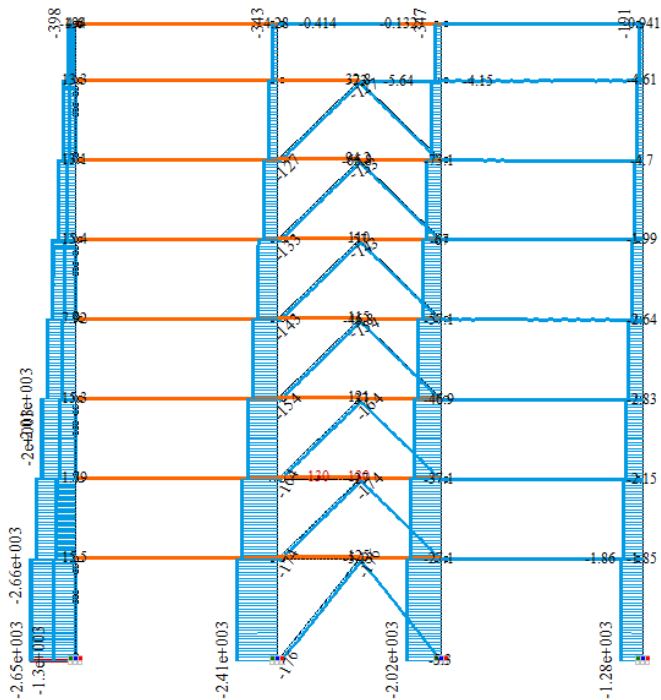


Рис 12. Епюра N.
Вздвж осі 1.
Одиниці виміру – кН

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

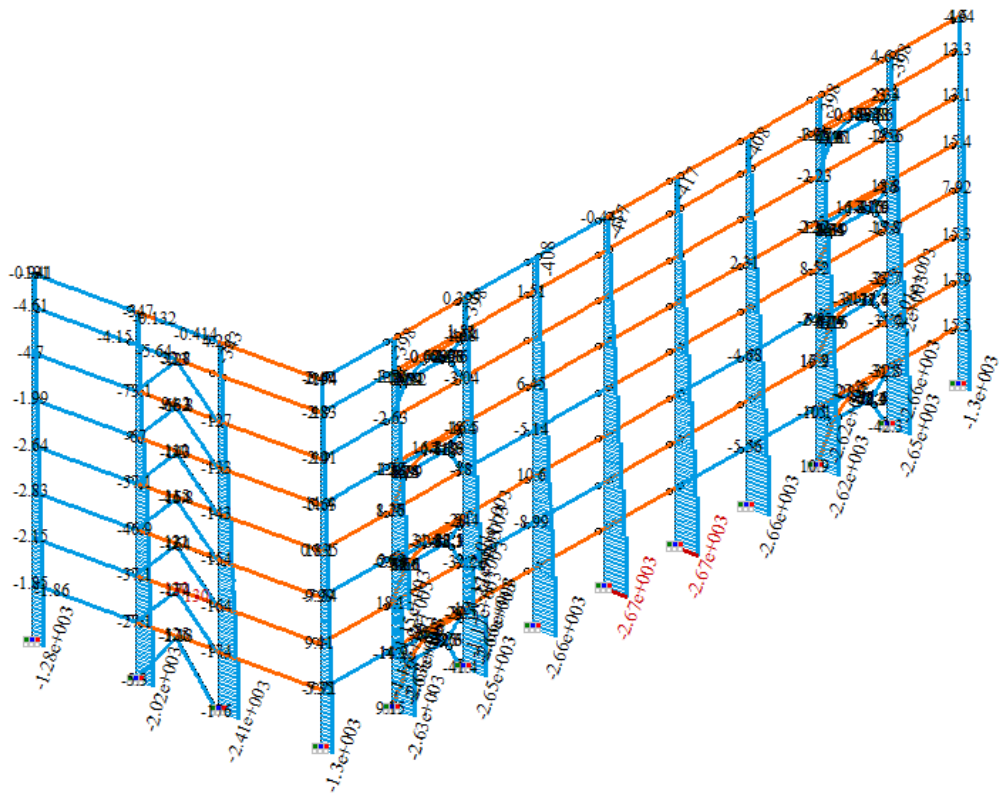


Рис 13. Епюра N.
 Стичкуючі зусилля на колони.
 Одиниці виміру – кН

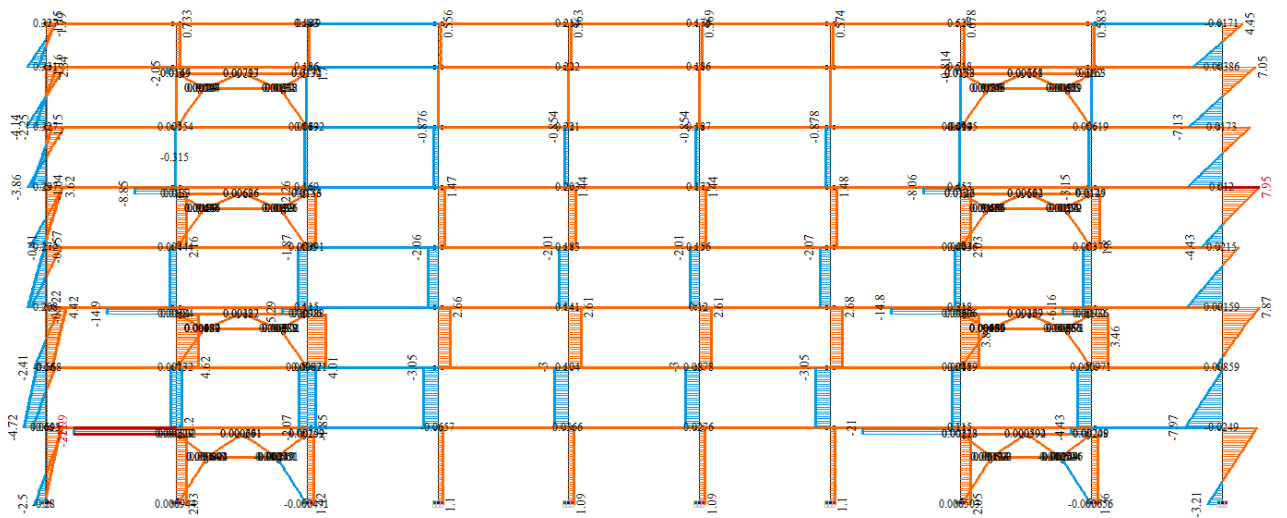


Рис 14. Епюра Qy.
 Вддовж осі А.
 Одиниці виміру – кН

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

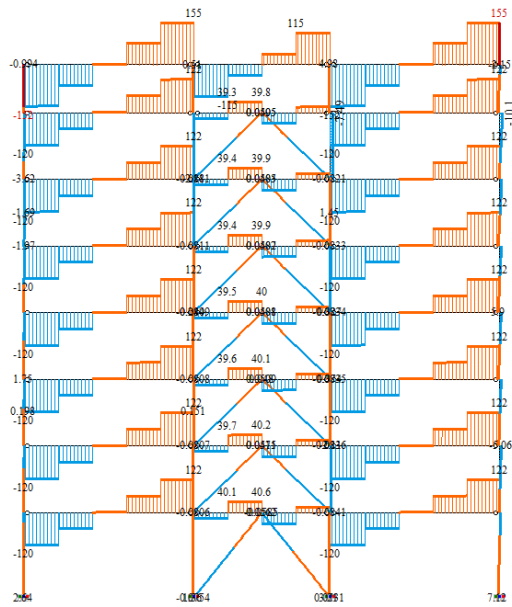


Рис 17. Епюра Q_z .
Вдovж осі 1.
Одиниці виміру – кН

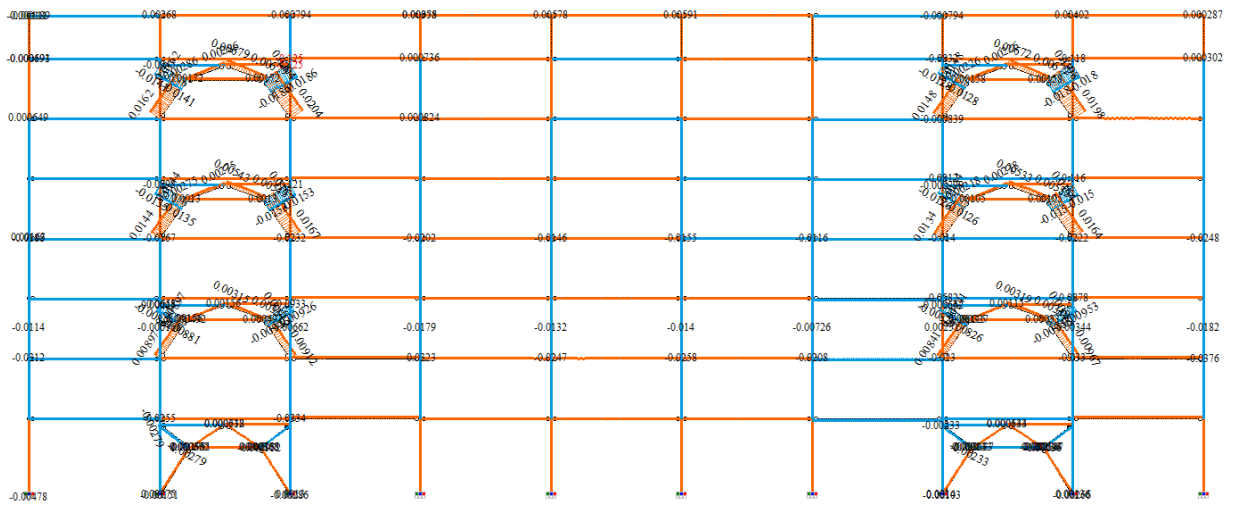


Рис 18. Епюра M_x .
Вдovж осі А.
Одиниці виміру – кН*м

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

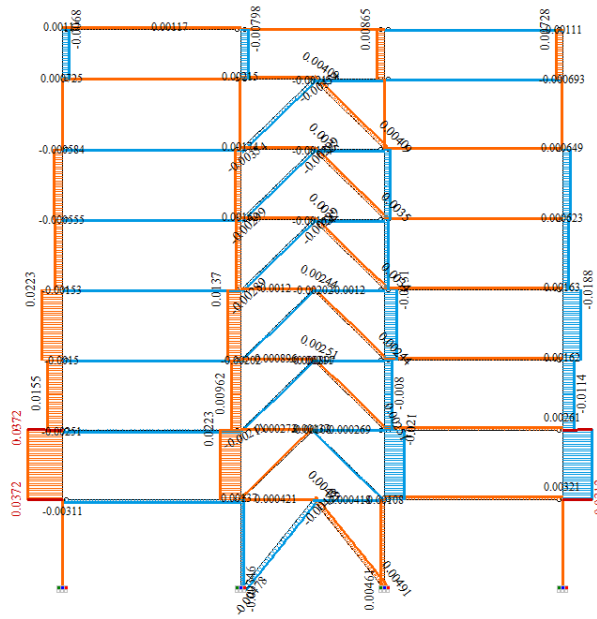


Рис 19. Епюра M_x .
Вздовж осі 1.
Одиниці виміру – kH^*m

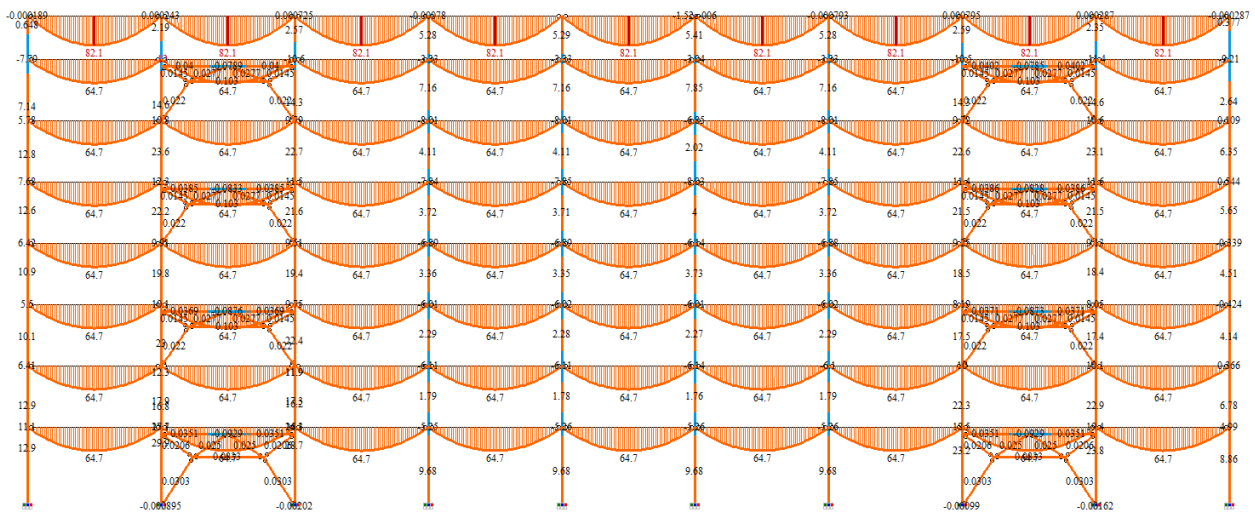


Рис 20. Епюра M_y .
Вздовж осі А.
Одиниці виміру – kH^*m

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

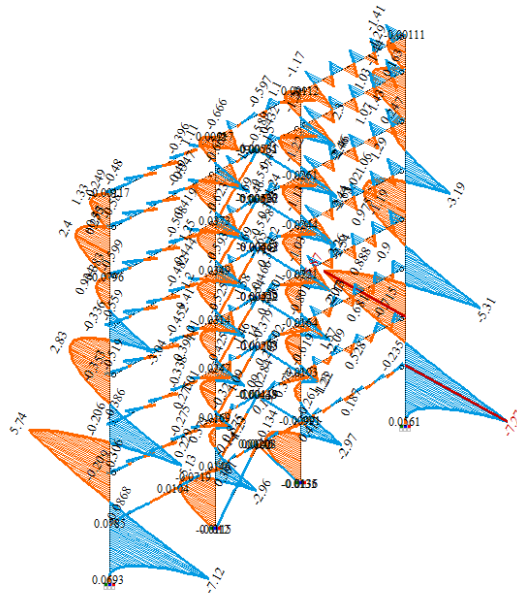
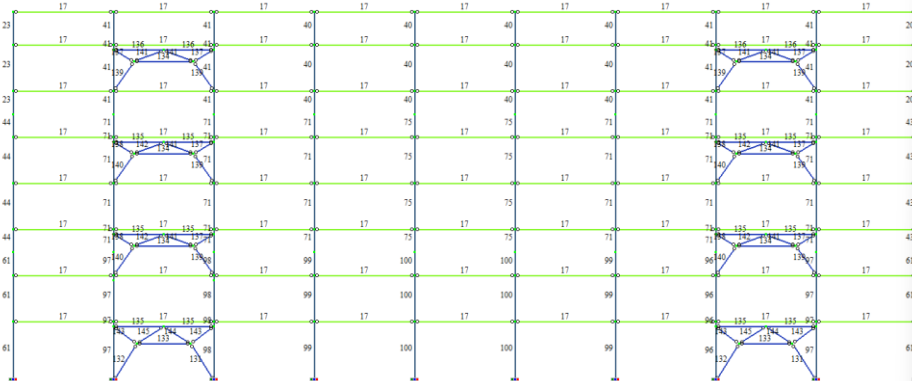


Рис 23. Епюра M_z .
Вздовж осі 1.
Одиниці виміру – $kH \cdot m$

Підібрані перерізи:

лант: конструктивна Версія: 1

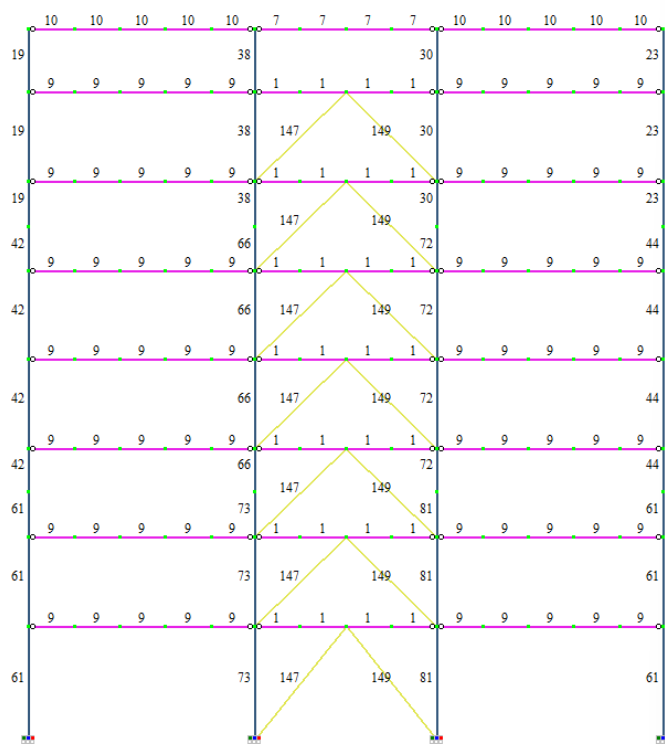


Підібрані перерізи (Сталь)		Показати	?
Система		Показати	?
Стороння система		Показати	?
Поточні перерізи	Підібрані перерізи	Сталь	
1. Зварний двогвер	1	Сталь	
— 180 x 12, тонк	20	2-270 x 8, —170 x 3	C255 C255
— 620 x 16, стінка	23	2-280 x 8, —160 x 3	C255 C255
3. Двотвер 2061 (Другорядн	40	2-340 x 10, —180 x 4	C255 C255
7. Профіль "Молдечне" 50С	41	2-350 x 10, —220 x 4	C255 C255
	43	2-380 x 10, —220 x 4	C255 C255
	44	2-380 x 10, —250 x 4	C255 C255
	61	2-410 x 10, —220 x 4	C255 C255
	71	2-460 x 14, —240 x 5	C255 C255
	75	2-480 x 12, —260 x 10	C255 C255
	96	2-510 x 14, —270 x 5	C255 C255
	97	2-510 x 14, —270 x 6	C255 C255
	98	2-510 x 14, —270 x 8	C255 C255
	99	2-510 x 14, —280 x 5	C255 C255
	100	2-510 x 14, —280 x 6	C255 C255
	131	160h4	C255
	132	80h3	C255
	133	160h4	C255
	134	160h4	C255
	135	160h4	C255
	136	80h3	C255
	137	160h4	C255
	138	80h3	C255
	139	160h4	C255
	140	80h3	C255
	141	160h4	C255
	142	80h3	C255
	143	160h4	C255
	144	160h4	C255
	145	80h3	C255

2

Рис 24. Підібрані перерізи
Для елементів вздовж осі А.

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата



Підібрані перерізи (Сталь)

Схема: Основна схема

Поточні перерізи:

- 1. Зварний двотавр
- 180 x 12, пояс
- 610 x 16, стінка
- 2. Двотавр 20Б1 (Головна балка)
- 8. Профіль "Молодечно" 50х...

Підібрані перерізи:

#	Профіль	Сталь
1	I20Б1	C255
7	I50Б1	C255
9	I55Б1	C255
10	I55Б2	C255
19	2-270 x 8, -150 x 3	C255 C255
23	2-280 x 8, -160 x 3	C255 C255
30	2-310 x 10, -180 x 4	C255 C255
38	2-330 x 8, -180 x 6	C255 C255
42	2-380 x 10, -210 x 4	C255 C255
44	2-380 x 10, -250 x 4	C255 C255
61	2-410 x 10, -220 x 8	C255 C255
66	2-440 x 12, -240 x 4	C255 C255
72	2-470 x 12, -250 x 4	C255 C255
73	2-470 x 12, -250 x 8	C255 C255
81	2-490 x 14, -260 x 5	C255 C255
147	II120x3	C255
149	II140x4	C255

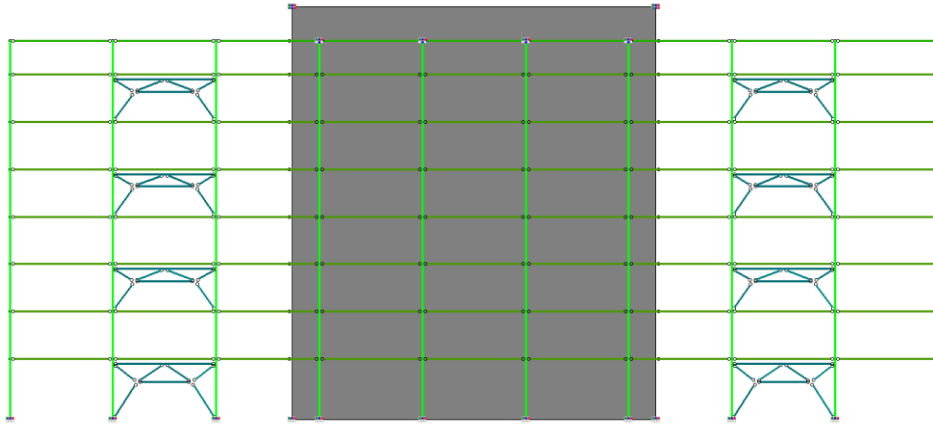
Рис 25. Підібрані перерізи
Для елементів вздовж осі 1.

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

Перевірка підібраних перерізів:

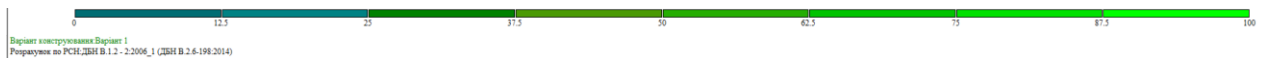


Варіант конструювання: Варіант 1
Розрахунок по РСН, ДБН В.1.2 - 2:2006_1 (ДБН В.2.6-198:2014)

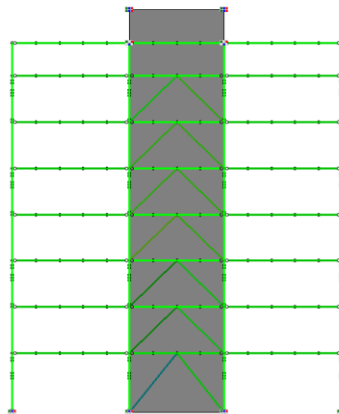


2

Рис 26. Мозаїка результатів перевірки підібраних перерізів за 1 ГС.
Для елементів вздовж осі А.



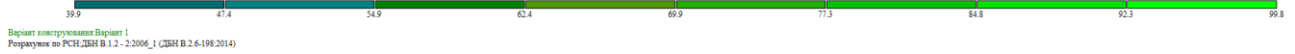
Варіант конструювання: Варіант 1
Розрахунок по РСН, ДБН В.1.2 - 2:2006_1 (ДБН В.2.6-198:2014)



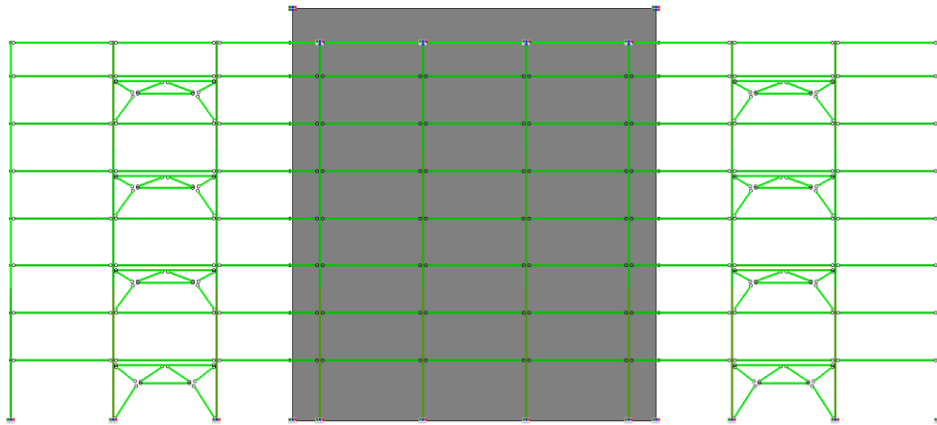
2

Рис 27. Мозаїка результатів перевірки підібраних перерізів за 1 ГС.
Для елементів вздовж осі 1.

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



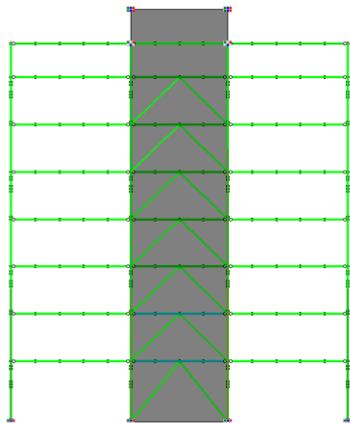
Варіант конструювання Варіант 1
Розрахунок по РСН, ДБН В.1.2 - 2:2006, 1 (ДБН В.2.6-198:2014)



**Рис 28. Мозаїка результатів перевірки підібраних перерізів за 2 ГС.
Для елементів вздовж осі А.**

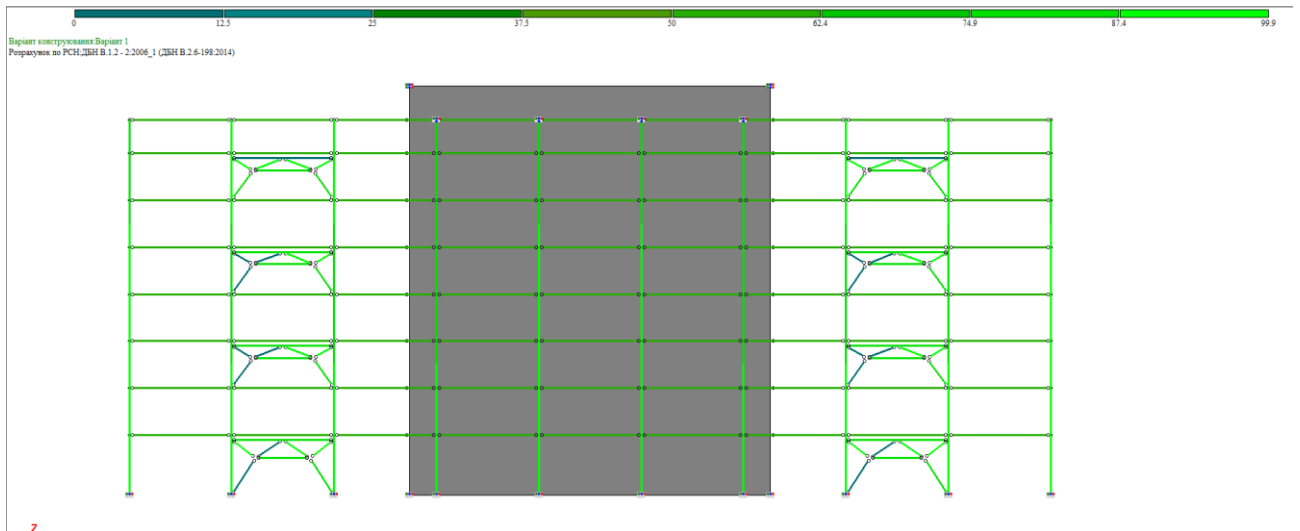


Варіант конструювання Варіант 1
Розрахунок по РСН, ДБН В.1.2 - 2:2006, 1 (ДБН В.2.6-198:2014)

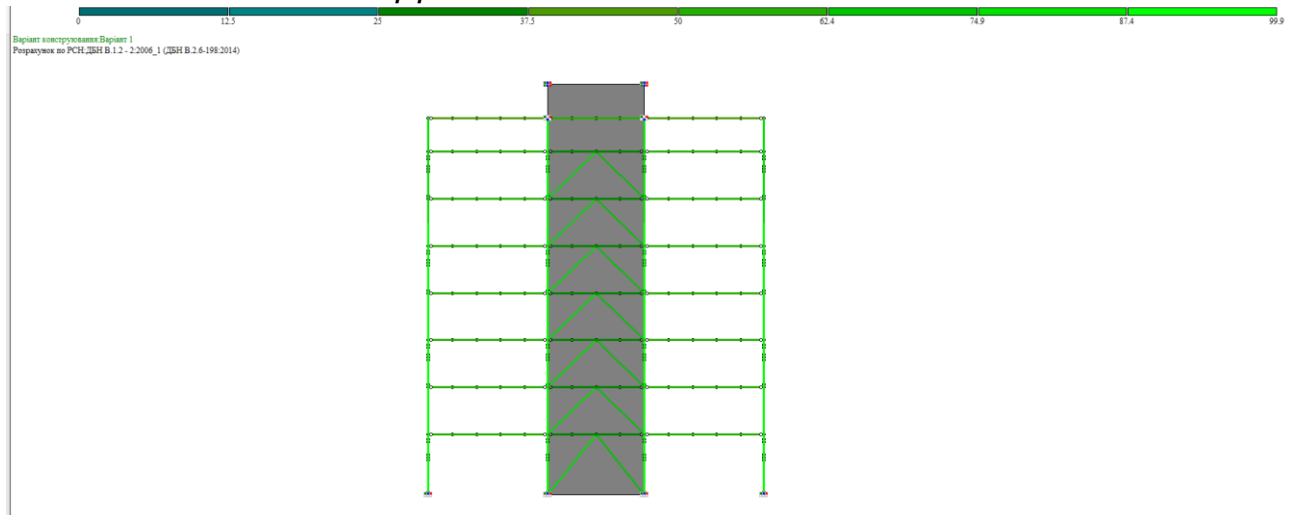


**Рис 29. Мозаїка результатів перевірки підібраних перерізів за 2 ГС.
Для елементів вздовж осі 1.**

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



**Рис 30. Мозаїка результатів перевірки підібраних перерізів за МС.
Для елементів вздовж осі А.**



**Рис 31. Мозаїка результатів перевірки підібраних перерізів за МС.
Для елементів вздовж осі 1.**

Перевірка стійкості крайньої колони:

Вхідні дані:

Коефіцієнт умов роботи $\gamma_c = 0.95$ для громадських споруд.

Елементи конструкцій	Коефіцієнт умов роботи γ_c
1. Балки суцільного перерізу і стиснуті елементи ферм перекриттів під залами театрів, клубів, кінотеатрів, під трибунами, під приміщеннями магазинів, книго-сховищ і архівів тощо при тимчасовому навантаженні, що не перевищує ваги перекриття	0,90
2. Колони громадських споруд і опор водонапірних башт	0,95
3. Колони одноповерхових виробничих споруд із мостовими кранами	1,05
4. Стиснуті основні елементи (крім опорних) решітки складеного таврового перерізу з двох кутиків у зварних фермах покриттів і перекриттів при розрахунку на стійкість зазначених елементів із гнучкістю $\lambda \geq 60$	0,80
5. Затяжки, тяги, відтяжки, підвіски при розрахунку на міцність у перерізі без послаблень	0,90
6. Перерізи елементів конструкцій зі сталі з границею текучості до 440 Н/мм ² , що несуть статичне навантаження, при розрахунку на міцність у перерізі, послабленому отворами для болтів (окрім фрикційних з'єднань):	
– суцільних балок і колон;	1,10
– стрижневих конструкцій покриттів та перекриттів	1,05
7. Стиснуті елементи решітки просторових решічастих конструкцій, виконані з одиночних рівнополічкових кутиків згідно з рисунком 13.3, які прикріплюються однією полицею (для нерівнополічкових кутиків – більшою полицею):	
а) безпосередньо до поясів за допомогою зварних швів або двох болтів і більше, які встановлені вздовж кутика:	
– розкоси (рисунок 13.3, а);	0,90
– розпірки (рисунок 13.3, б, в, е);	0,90
– розкоси (рисунок 13.3, в, г, д, е);	0,80
б) безпосередньо до поясів за допомогою одного болта або через фасонку незалежно від виду з'єднання	0,75

Розрахункове зусилля колони $N=2507$ кН;

Тип конструкції – багатоповерхова рама;

Матеріал колон – сталь С345;

$R_y=315$ Н/мм²;

Матеріал балок – сталь С255;

$R_y=250$ МПа при товщині фасонного прокату $t=4\dots 10$ мм;

$R_y=240$ МПа при товщині фасонного прокату $t>10\dots 20$ мм;

Висота поверхів:

1й – 5м;

2й – 3,9м;

3й – 3,9м;

Переріз колони: 40К2, $I_x=64140$ см⁴ $i_x=17.44$ см;

Ригель зліва: 20Б1, $I_x=1943$ см⁴, $R_y=250$ Н/мм²;

Ригель зправа: 55Б2, $I_x=62790$ см⁴, $R_y=240$ Н/мм²;

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

Величина прольоту зліва : 8м;
 Величина прольоту зправа : 10м;
 Схема опирання : шарнірна ;
 Коефіцієнт розрахункової довжини μ для багатопверхових рам визначається в сателіті ПК SCAD – Кристал.

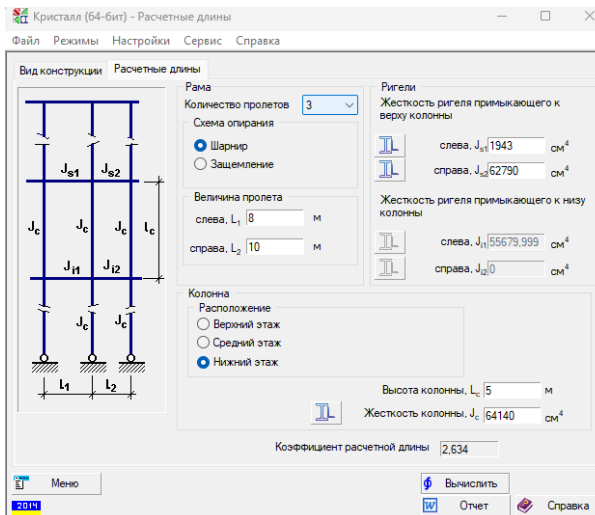


Рис 1. Визначення коеф.розр.δ для нижнього поверху

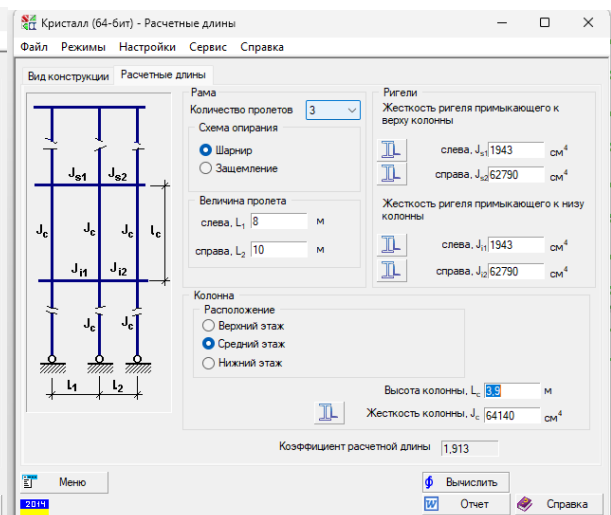


Рис 2. Визначення коеф.розр.δ для середнього поверху

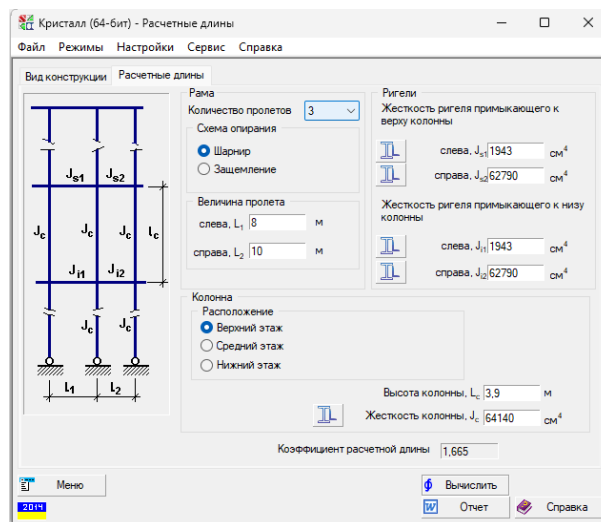


Рис 1. Визначення коеф.розр.δ для верхнього поверху.

Коефіцієнт розрахункової довжини μ :

Нижній поверх: 2,634;

Середній поверх: 1,913;

Верхній поверх: 1,665;

						КВАЛІФІКАЦІЯ РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		44

Перевірка стійкості підібраних в ПК ЛІРА – САПР перерізів:

Перевірка стійкості перерізів визначається з умови $\frac{N}{A\varphi R_y \gamma_c} < 1$.

$$l_{ef} = \mu l;$$

$$\lambda = \frac{l_{ef}}{i};$$

Нижній поверх:

Оскільки розрахункова колона у даному випадку не закріплена у проміжних перерізах і має однакові умови закріплення на кінцях то

$$l_{ef,x} = l_{ef,y}$$

$$l_{ef} = 2,634 \cdot 500 = 1317 \text{ см};$$

$$\lambda = \frac{1317}{17,44} = 75,5;$$

Умовна гнучкість :

$$\bar{\lambda} = \lambda \sqrt{R_y/E} = 75,5 \sqrt{315/2,06 \cdot 10^5} = 2,95;$$

При $\bar{\lambda} = 2,95$ та $R_y = 315$ МПа $\varphi = 0,643$.

Перевірка стійкості:

$$\frac{2507}{0,64 \cdot 211} = 18,56 < 31,5 \cdot 0,95 = 29,92.$$

Умова стійкості виконується.

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

Розрахунок і конструювання бази колони:

Вхідні дані:

Розрахункове зусилля колони: $N=2507$ кН;

Матеріал : Сталь С345;

Для сталі С345 при товщині фасонного прокату 10...20 мм:

Розрахункові опори:

- Тимчасовий опір $R_{un} = 470$ Н/мм² = 47 кН/см²;
- Межа текучості $R_{yn} = 325$ Н/мм²;
- Розрахунковий опір по межі текучості $R_y = 315$ Н/мм² = 31.5 кН/см²;
- Розрахунковий опір зсуву $R_s = 0.58 \cdot R_y = 0.58 \cdot 31.5 = 13.92$ кН/см²;
- Розрахунковий опір зминанню $R_p = 42.7$ кН/см²
- Модуль пружності сталі $E = 2.06 \cdot 10^5$ Н/мм² = $2.06 \cdot 10^4$ кН/см² ;

Для плит товщиною 20...40мм приймаю сталь С235:

$R_y = 220$ Н/мм² = 22 кН/см²;

$R_p = 32,6$ кН/см²;

Коефіцієнт умов роботи для деталей бази колони $\gamma_c = 1$, для опорних плит товщиною до 40мм $\gamma_c = 1,2$.

Бетон фундаменту класу В15 ($R_b = 8,5$ МПа), $\gamma = 1,2$.

Зварка елементів виконується за допомогою напівавтоматичного зварювання дротом Св-08А , кутовими швами з катетом $k_f = 8$ мм.

Відповідно беремо: $R_{wf} = 180$ МПа , $\beta_f = 0,9$ і $\beta_z = 1.05$

Розрахунковий опір кутових швів за межею оплавлення

$R_{wz} = 0,45 R_{un} = 0,45 \cdot 370 = 166.5$ МПа.

Торці колони і траверс необхідно фрезерувати, а верхню частину плити стругати .

Необхідна площа плит бази при

$$R_{b,loc} = R_b \cdot 1.2 = 0.85 \cdot 1.2 = 1.02 \text{ кН/см}^2$$

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

$$A_{pl,cal} = \frac{N}{R_b \gamma} = \frac{2507}{1.02} = 2457 \text{ см}^2$$

Приймаю конструкцію бази з траверсами $t_{tr}=10$ мм.

Розраховую ширину траверси:

Двоствр 40К2, $h=400$ мм, $b=400$ мм $t_f=20$ мм, $t_w=13$ мм.

Приймаю величину звісу 80 мм при конструктивно прийнятих анкерних болтах М24.

$$B=b+2c = 400+2 \cdot 70=540 \text{ мм}$$

Приймаю ширину плити із широкоштабової універсальної сталі
 $B=540$ мм.

Розраховую довжину плити:

$$L = \frac{A_{pl,cal}}{B} = \frac{2457}{54} = 45,5 \text{ см}$$

Приймаю довжину плити із широкоштабової універсальної сталі

$$L=460 \text{ мм.}$$

Напруження під плитою:

$$\sigma = \frac{N}{A_{pl}} = \frac{2507}{2484} = 1 < R_{b,loc} = 1.02 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}.$$

Для визначення товщини плити обчислю згинальні моменти на різних ділянках.

Ділянка 1 оперта на чотири сторони :

$$M_1 = \alpha_1 \sigma a_1^2$$

$$a_1=19,5 \text{ см, } b_1=37,4 \text{ см } \frac{b_1}{a_1} = \frac{37,4}{19,5} = 1,9, \alpha = 0,098$$

$$M_1 = 0,098 \cdot 1 \cdot 19,5^2 = 37,2 \text{ кН} \cdot \text{см}$$

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

Ділянка 2 – консольна ділянка оперта на три сторони :

$$M_2 = \alpha_2 \sigma a_2^2$$

$a_2=40$ см, $b_2=7$ см $\frac{b_1}{a_1} = \frac{7}{40} = 0,175 < 0,5$ тому згинальний момент обчислюємо як для консольної ділянки з вильотом $c=b_2=7$ см

$$M_2 = 0,5 \sigma c^2 = 0,5 \cdot 1 \cdot 7^2 = 24,5 \text{ кН} \cdot \text{см}$$

Ділянка 2 – консольна з вильотом 30мм :

$$M_3 = 0,5 \sigma c^2 = 0,5 \cdot 1 \cdot 3^2 = 4,5 \text{ кН} \cdot \text{см}$$

Товщина плити:

$$t_{pl} = \sqrt{\frac{6M_{max}}{R_y \gamma_c}} = \sqrt{\frac{6 \cdot 37,2}{31,5 \cdot 1,2}} = 2,43 \text{ см}$$

Приймаю товщину плити $t_{pl}=25$ мм.

Необхідний мінімальний катет шва:

$$K_{f,min} = \frac{1}{\beta_t} \sqrt{\frac{N}{4 \cdot 85 \cdot R_{wf} \cdot \gamma_{wf} \cdot \gamma_v}} = \frac{1}{0,7} \sqrt{\frac{2507 \cdot 10}{4 \cdot 85 \cdot 180 \cdot 1 \cdot 1}} = 0,91 \text{ см}$$

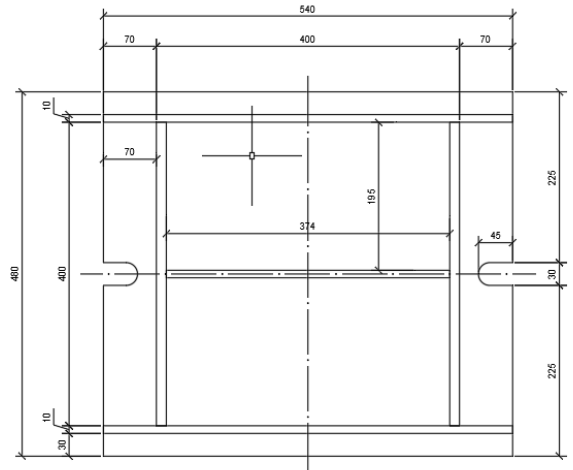
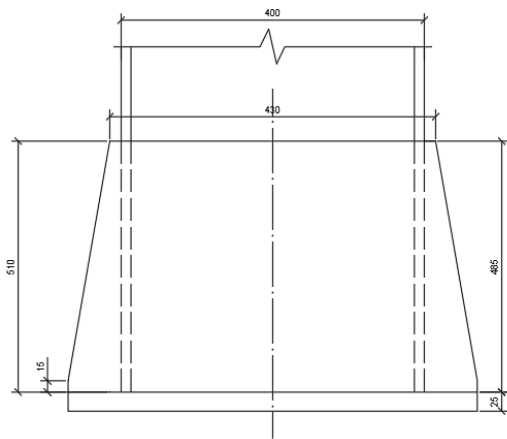
Приймаю $K_{f,min} = 10$ мм

Необхідна висота траверси:

$$h_{tr} = l_{wf} = \frac{N_m^K}{n \cdot \beta_f \cdot k_f \cdot R_{wf} \cdot \gamma_{wf} \cdot \gamma_c} + 1 = \frac{2507 \cdot 10}{4 \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 180 \cdot 1 \cdot 1} + 1 = 50,74 \text{ см}$$

Приймаю висоту траверси $h_{tr} = 51$ см.

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



Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

49

ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

Консультант _____ / **Жук В.В.**/

Здобувач _____ / **Клименко О.В.**/

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

Основи і фундаменти

Розділ 1. Розрахунок ІГЕ

1.1. Розрахунок фізико-механічних характеристик ґрунтів

ІГЕ-1 Рослинний ґрунт

$$h = 0.5 \text{ м}; \rho = 1.67 \text{ г/см}^3$$

$$1) \text{ Питома вага ґрунту : } \gamma_1 = \rho * g = 1,62 * 9,81 = 16,38 \text{ кН/м}^3$$

Оскільки рослинний ґрунт не придатний для основи, ми не визначаємо додаткових характеристик.

ІГЕ-2 Глинистий ґрунт

$$h = 6.7 \text{ м}; \rho_3 = 1,88 \text{ г/см}^3; \rho_{s3} = 2,67 \text{ г/см}^3; W_3 = 0,13; W_{P2} = 0,12; W_{L2} = 0,14$$

1) Визначаємо назву глинистого ґрунту по величині числа пластичності I_{P3} :

$$I_{P2} = W_{L2} - W_{P2} = 0,14 - 0,12 = 0,02$$

По табл. Б 11 додатку ДСТУ Б В.2.1-96 даний ґрунт є супісок так як виконується умова: $I_{P2} = 0,13 < 0,12$.

2) Стан глинистого ґрунту визначають за величиною показника текучості I_{L3} :

$$I_{L2} = \frac{W_2 - W_{P2}}{W_{L2} - W_{P2}} = \frac{0,13 - 0,12}{0,14 - 0,12} = 0,5, \text{ точність визначення до } 0,01.$$

По таблиці Б 14 додатку ДСТУ Б В.2.1-2-96 визначають стан глинистого ґрунту. Це буде супісок пластичний, так як $0,0 < I_{L2} = 0,769 < 1$

3) Щільність ґрунту в сухому стані – скелету ґрунту ρ_{d2} :

$$\rho_{d2} = \frac{\rho_2}{1 + W_2} = \frac{1,92}{1 + 0,23} = 1,56 \text{ г/см}^3$$

4) Питома вага ґрунту γ_2 :

$$\gamma_2 = \rho_2 * g = 1,92 * 9,81 = 18,83 \text{ кН/м}^3$$

5) Питома вага частинок ґрунту γ_{s2} :

$$\gamma_{s2} = \rho_{s2} * g = 2,71 * 9,81 = 26,58 \text{ кН/м}^3$$

6) Коефіцієнт пористості e_2 :

$$e_2 = \frac{\rho_{s2}(1+w)}{\rho} = \frac{2,71(1+0,13)}{1,92} - 1 = 0,736$$

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

7) Коефіцієнт водонасичення S_{r2} :

$$S_{r2} = \frac{W_2 \cdot \rho_{s2}}{e_2 \cdot \rho_w} = \frac{0,12 \cdot 2,67}{0,736 \cdot 1,0} = 0,445$$

8) Визначення механічних та деформаційних характеристик ґрунту:

Назва показника	Коефіцієнт пористості		
	0.65	0.736	0.75
с, кПа	25	20.4	20
φ, град	19	18.14	18
Е, МПа	17	12.7	12

$$c_2 = 25 - \frac{25 - 20}{0.75 - 0.65} \cdot (0.736 - 0.65) = 20.4 \text{ кПа}$$

$$\varphi_2 = 19 - \frac{19 - 18}{0.75 - 0.65} \cdot (0.736 - 0.65) = 18.14 \text{ град}$$

$$E_2 = 17 - \frac{17 - 12}{0.75 - 0.65} \cdot (0.736 - 0.65) = 12.7 \text{ МПа}$$

9) Розрахунковий опір супіску R_2 :

а) $I_{L2} = 0.1$ и $e_2 = 0.5, R'_{0.2} = 250$ кПа

б) $I_{L2} = 0.1$ и $e_2 = 0.7$

$$R_{0.2} = 300 - \frac{300 - 200}{1 - 0} \cdot (0.522 - 0) = 247.8 \text{ кПа}$$

в) $I_{L2} = 0.333$ и $e = 0.522$

$$R_{0.2} = 300 - \frac{300 - 247.8}{0.7 - 0.5} \cdot (0.522 - 0.5) = 294.25 \text{ кПа}$$

ІГЕ-3 Піщаний ґрунт

$h_3 = 5.5$ м; $\rho_3 = 1,77$ г/см³; $\rho_{s3} = 2,65$ г/см³; $W_3 = 0,1$;

1) Назва піщаного ґрунту та його неоднорідність визначається гранулометричним складом:

а) запишемо гранулометричний склад та зробимо необхідні вирахування в табличній формі (табл. 1) :

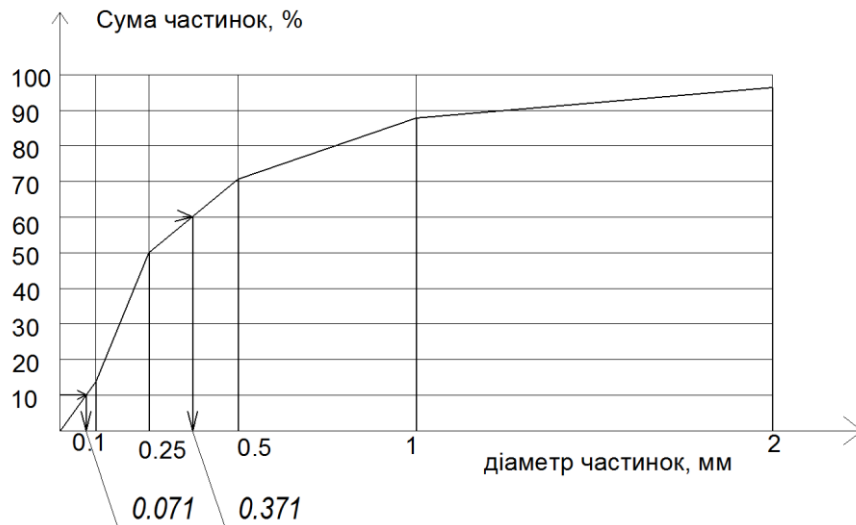
Табл. 1 Оцінка гранулометричного складу пісків

Характеристики	Фракції ґрунту, мм					
	>2	2,0-1,0	1,0-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	< 0,1
	Діаметр частинок, мм					
	2,0	1,0	0,5	0,25	0,1	0
Гранулометричний Склад %	3,5	9,1	15,5	22,3	36,1	13,5
Σ % частинок по масі більше даного діаметру	3,4	12,9	27,6	47,5	83,4	100
Σ % частинок по масі менше даного діаметру	96,6	87,1	72,4	52,5	16,6	0

За ДСТУ Б В.2.1-96 табл.10 даний ґрунт є дрібним , так як перша задовольняюча умова Σ % частинок більше 0,1...0.25 мм – 83.4 % > 75 %

б) Будуємо криву неоднорідності і визначаємо ступінь неоднорідності піску :

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							53
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		



$$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,371}{0,071} = 5,22$$

Так як $C_u = 5,22 > 3$, то відповідно до п. 2.2 додатку Б ДСТУ [10] пісок є неоднорідним.

2) Щільність скелету ґрунту (в сухому стані) ρ_{d2} :

$$\rho_{d3} = \frac{\rho_3}{1+W_3} = \frac{1,77}{1+0,11} = 1,59 \text{ г/см}^3$$

3) Питома вага ґрунту γ_2 :

$$\gamma_3 = \rho_3 \cdot g = 1,77 \cdot 9,81 = 17,36 \text{ кН/м}^3$$

4) Питома вага часток ґрунту γ_{s2} :

$$\gamma_{s3} = \rho_{s3} \cdot g = 2,65 \cdot 9,81 = 26 \text{ кН/м}^3$$

5) Коефіцієнт пористості e_3 :

$$e_3 = \frac{\rho_{s3}(1+w)}{\rho_3} = \frac{2,65(1+0,11)}{1,77} - 1 = 0,699$$

По таблиці Б.18 ДСТУ [10] дрібні піски, що мають $0,55 < e_3 = 0,699 < 0,7$ додатково називаються середньої щільності.

6) Коефіцієнт водонасичення S_{r2} :

$$S_{r3} = \frac{W_3 \cdot \rho_{s3}}{e_3 \cdot \rho_w} = \frac{0,11 \cdot 2,65}{0,699 \cdot 1,0} = 0,469$$

По табл. Б17 ДСТУ [10] піски середньої крупності, що мають $S_{r3} = 0,5$ будуть малого ступеня водонасичення.

Таким чином повна назва ґрунту ІГЕ-3 : Пісок дрібний, неоднорідний малого ступеня водонасичення.

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

7) Величини φ_3 та c_3 , що характеризують міцність цього піску, як нормативні показники, визначаємо на основі фізичних характеристик (табл. В.1 додатку В норм [2]), враховуючи різновид піску (пісок середньої крупності) та його коефіцієнт пористості ($e_3 = 0,699$)

Назва показника	Коефіцієнт пористості		
	0.65	0.699	0.75
c , кПа	2	1.5	0
φ , град	32	30	28
E , МПа	28	23	18

$$c_3 = 2 - \frac{2 - 0}{0.65 - 0.55} \cdot (0.75 - 0.699) = 1.5 \text{ кПа}$$

$$\varphi_3 = 32 - \frac{36 - 32}{0.65 - 0.55} \cdot (0.75 - 0.699) = 30 \text{ град}$$

$$E_3 = 28 - \frac{28 - 18}{0.65 - 0.55} \cdot (0.75 - 0.699) = 23 \text{ мПа}$$

8) Розрахунковий опір R_2 (табличний) визначаємо за табл.2 додатку 3 СНиП 2.02.01-83: для дрібного піску середньої щільності маловологості

$R_3 = 300$ кПа.

ІГЕ-3а Піщаний ґрунт

Розглядається самостійний інженерно-геологічний елемент (ІГЕ – 2а), що знаходиться нижче рівня ґрунтових вод. Для цього шару частина показників піску дрібного залишилась би постійною:

а) коефіцієнт водонасичення нижче рівня WL буде $S_{r,2a} = 1,0$ (пісок насичений водою). Тоді з його визначення приймається:

$$S_{r,2a} = \frac{W_{sat,2a} \cdot \rho_{s,2a}}{e_{2a} \cdot \rho_w} = 1,00$$

Вологість водонасиченого ґрунту $W_{sat,2a}$:

$$W_{sat,2a} = W_{max,2a} = \frac{e_{2a} \cdot \rho_w}{\rho_{s,2a}} = \frac{0,699 \cdot 1,0}{2,64} = 0,234$$

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

б) щільність ґрунту в водонасиченому стані ρ_{2a} :

$$\rho_{3a} = \rho_{d,3a} \cdot (1 + W_{\text{sat},3a}) = 1,6 \cdot (1 + 0,234) = 1,97 \text{ т/м}^3$$

в) питома вага ґрунту γ_{2a} :

$$\gamma_{3a} = \rho_{3a} \cdot g = 1,77 \cdot 9,81 = 17,36 \text{ кН/м}^3$$

г) щільність ґрунту в завислому (виваженому) стані ρ_{2a}^I з урахуванням виштовхуючої сили води:

$$\rho_{3a}^I = \rho_{3a} - \rho_w = 1,97 - 1,0 = 0,97$$

д) питома вага ґрунту в завислому (у виваженому) стані γ_{2a}^I :

$$\gamma_{3a}^I = \rho_{3a}^I \cdot g = 0,97 \cdot 9,81 = 9,51$$

Значення показників механічних властивостей φ_{2a} і c_{2a} , та E_{2a} залишаються незмінними.

Величина розрахункового опору піску середньої крупності

$$R_{0,2} = 300 \text{ кПа.}$$

ІГЕ-4 Глинистий ґрунт

$$h_4 = 6 \text{ м}; \rho_4 = 1,91 \text{ г/см}^3; \rho_{s4} = 2,7 \text{ г/см}^3; W_4 = 0,15; W_{p4} = 0,15; W_{L4} = 0,32$$

1) Визначаємо назву глинистого ґрунту по величині числа пластичності

I_{p3} :

$$I_{p4} = W_{L4} - W_{p4} = 0,32 - 0,15 = 0,17$$

По табл. Б 11 додатку ДСТУ Б В.2.1-96 даний ґрунт є глина так як виконується умова: $I_{p4} = 0,17 > 0,1$.

2) Стан глинистого ґрунту визначають за величиною показника текучості

I_{L3} :

$$I_{L4} = \frac{W_4 - W_{p4}}{W_{L4} - W_{p4}} = \frac{0,13 - 0,12}{0,13 - 0,12} = 1, \text{ точність визначення до } 0,01.$$

По таблиці Б 14 додатку ДСТУ Б В.2.1-2-96 визначають стан глинистого ґрунту. Це буде сугісок пластичний, так як $0,0 < I_{L2} = 1 < 1$

3) Щільність ґрунту в сухому стані – скелету ґрунту ρ_{d2} :

$$\rho_{d4} = \frac{\rho_4}{1 + W_4} = \frac{1,92}{1 + 0,12} = 1,71 \text{ г/см}^3$$

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

4) Питома вага ґрунту γ_2 :

$$\gamma_4 = \rho_4 \cdot g = 1,91 \cdot 9,81 = 18,83 \text{ кН/м}^3$$

5) Питома вага частинок ґрунту γ_{s2} :

$$\gamma_{s4} = \rho_{s4} \cdot g = 2,6 \cdot 9,81 = 26,094 \text{ кН/м}^3$$

6) Коефіцієнт пористості e_2 :

$$e_4 = \frac{\rho_{s4}(1+w)}{\rho_4} = \frac{2,66(1+0,23)}{1,92} - 1 = 0,704$$

7) Коефіцієнт водонасичення S_{r2} :

$$S_{r4} = \frac{W_4 \cdot \rho_{s4}}{e_4 \cdot \rho_w} = \frac{0,12 \cdot 2,66}{0,704 \cdot 1,0} = 0,453$$

8) Визначення механічних та деформаційних характеристик ґрунту:

Назва показника	Коефіцієнт пористості		
	0.65	0.704	0.75
с, кПа	13	12	11
φ , град	24	22.5	21
Е, МПа	16	13	10

$$c_4 = 13 - \frac{13 - 11}{0,75 - 0,65} \cdot (0,704 - 0,65) = 12 \text{ кПа}$$

$$\varphi_4 = 28 - \frac{19 - 18}{0,75 - 0,65} \cdot (0,704 - 0,65) = 22,5 \text{ град}$$

$$E_4 = 17 - \frac{16 - 10}{0,75 - 0,65} \cdot (0,704 - 0,65) = 13 \text{ мПа}$$

9) Розрахунковий опір супіску R_2 :

а) $I_{L4} = 0,1$ и $e_4 = 0,5, R'_{0,4} = 250$ кПа

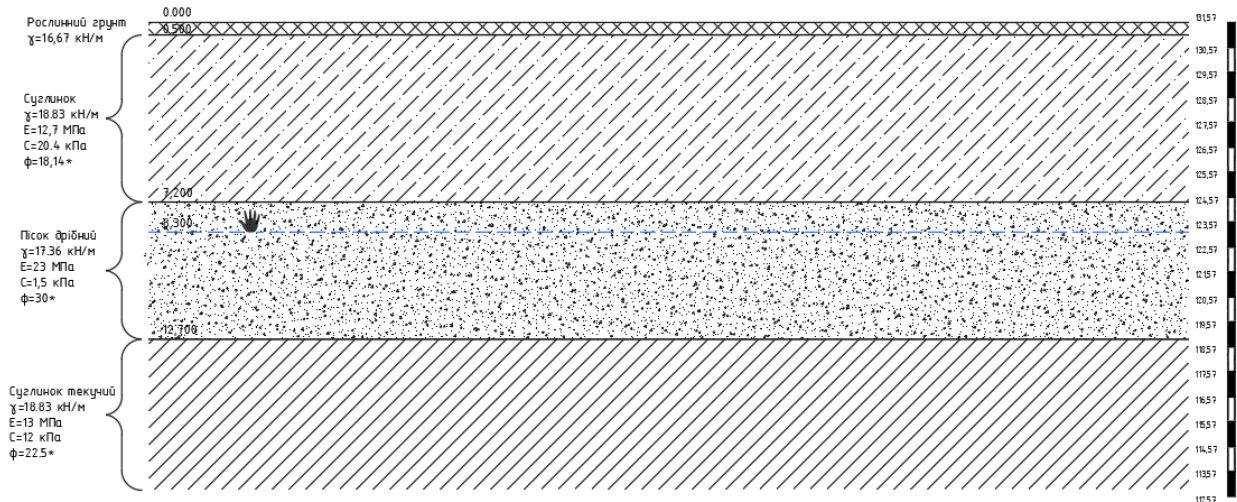
б) $I_{L4} = 0,1$ и $e_2 = 0,704$

$$R_{0,4} = 300 - \frac{300 - 200}{1 - 0} \cdot (0,704 - 0) = 229,6 \text{ кПа}$$

в) $I_{L4} = 0.333$ и $e = 0.522$

$$R_{0.4} = 300 - \frac{300 - 229.6}{0.7 - 0.5} \cdot (0.704 - 0.5) = 228 \text{ кПа}$$

Інженерно-геологічний розріз



Збір навантажень на фундамент

Зведена таблиця нормативних значень фізико-механічних показників ґрунтів будівельного майданчику

№ шару	Повне найменування ґрунта	Глибина закладання підстави шару	Щільність ґрунта кН/м ³			Питома вага ґрунта кН/м ³		Природна вологість W	Межі		Число пластичності Ip	Показник текучості IL	Коефіцієнт пористості e	Ступінь водонасичення Sr	Питома зчеплення Sp, кПа	Кут внутрішнього тертя φп	Модуль деформації, E, МПа	Розрахунковий опір Ro, кПа
			природна ρ	скелету, ρd	Часток ρs	Природна γ	у вваженому стані γs		Текучість WL	Пластичності WP								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	Рослинний шар	0,5	1,52	-	-	14,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Суцільнок, мякопластичний середнього ступення водонасичення	6,9	1,88	1,56	2,68	18,4428	15,3036	0,2	0,27	0,12	0,15	0,533	0,71	0,75	25	21,4	16	267
3	Пісок, середньої щільності, малого ступення водонасичення	7,8	1,75	1,57	2,64	17,83	15,4017	0,11	-	-	-	-	0,674	0,43	0,76	26,6	22,8	400
4	Суцільнок, мякопластичний середнього ступення водонасичення	6,9	1,88	1,56	2,68	18,4428	15,3036	0,2	0,27	0,12	0,15	0,533	0,71	0,75	25	21,4	16	267

Збір навантажень на стовпчастий фундамент

Збір навантажень виконую в програмному комплексі «Ліра-Сапр» для двох фундаментів, центрального в осях 2-Б та 1-А

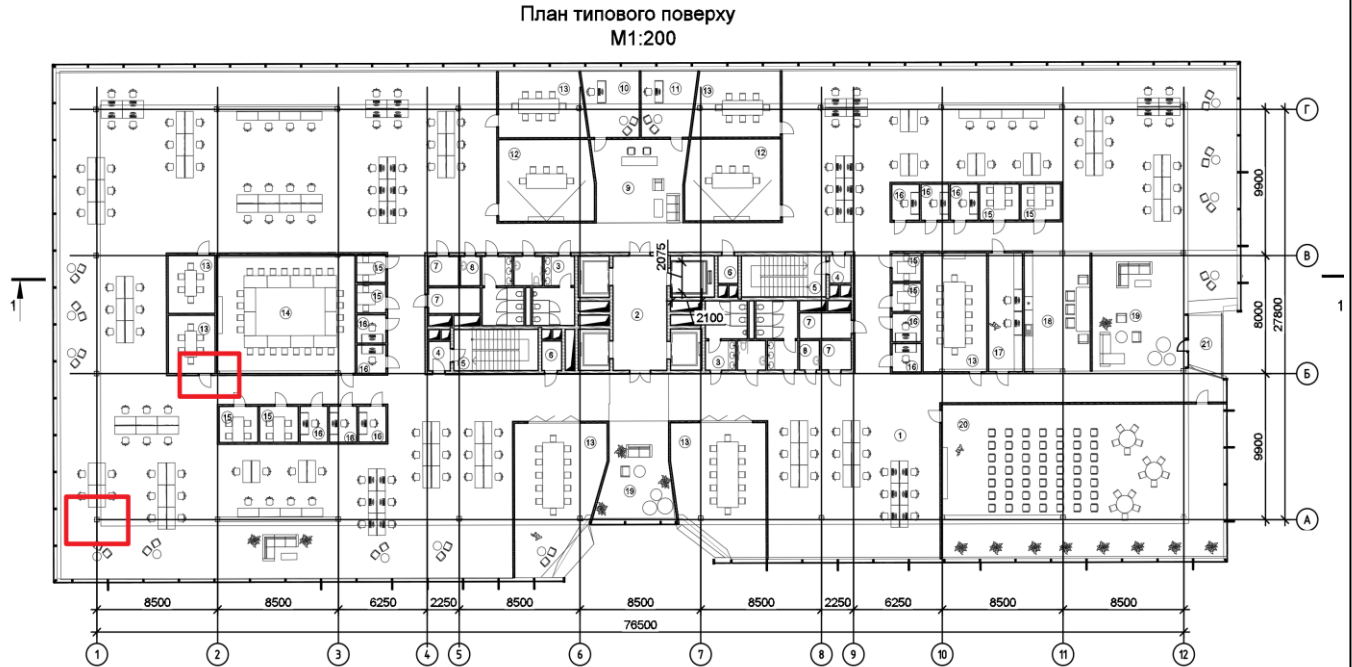
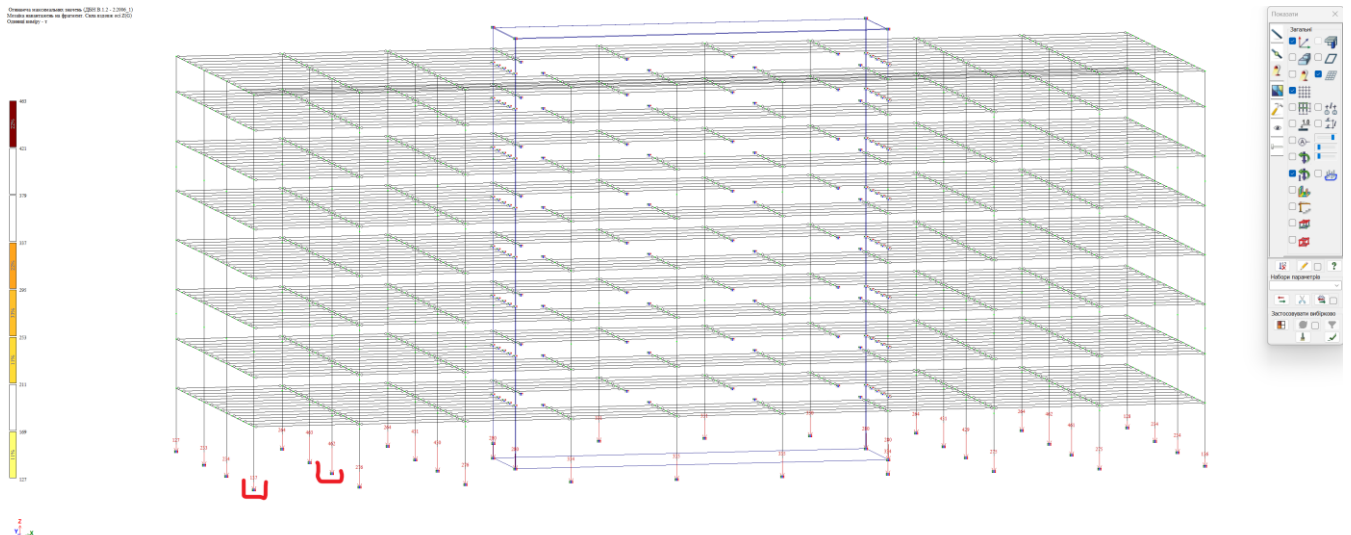


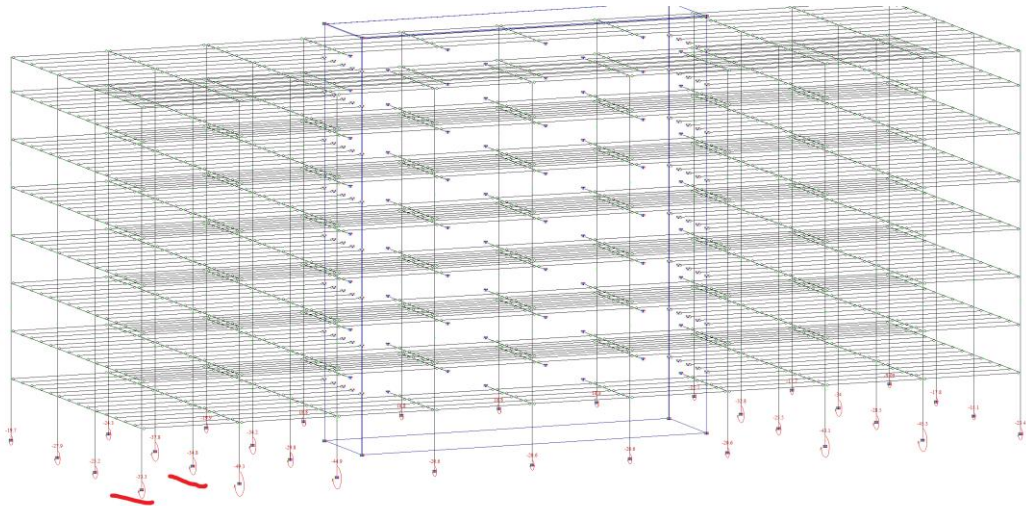
Схема розміщення фундаментів Ф-1 та Ф-2



Повздовжня сила на обріз фундаменту Ф-1 та Ф-2

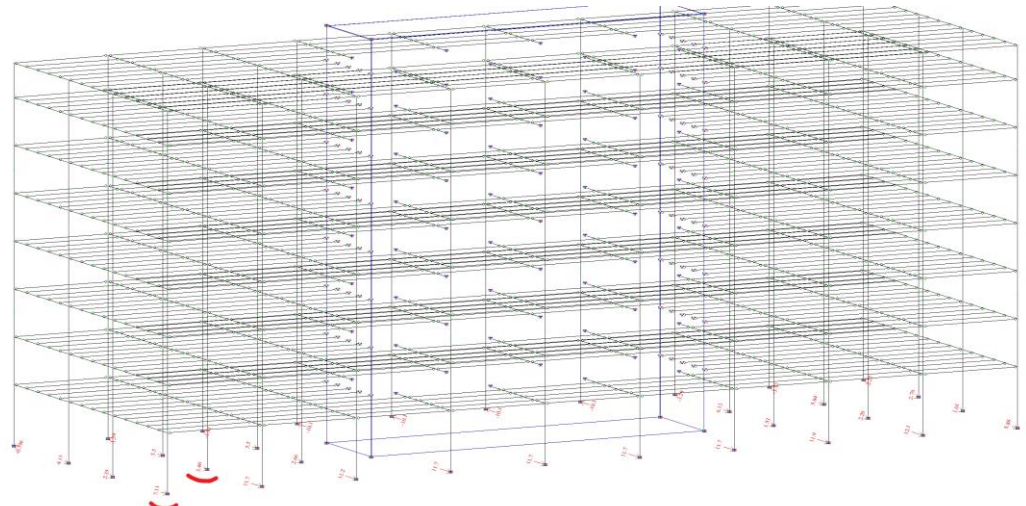
						КВАЛІФІКАЦІЯ РОБОТА		Лист
						здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»		59
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата			

Станція обчислювального центру (2009.01.12 - 2009.01.12)
Модель обчислювального центру (2009.01.12 - 2009.01.12)
Сторінка 4 з 4



Момент на обріз фундаменту Ф-1 та Ф-2

Станція обчислювального центру (2009.01.12 - 2009.01.12)
Модель обчислювального центру (2009.01.12 - 2009.01.12)
Сторінка 4 з 4



Поперечна сила на обріз фундаменту Ф-1 та Ф-2

Згідно збору навантажень я приймаю навантаження на фундамент

- Центральний: N=462 т Q=3.46 т M=34.8 т
- Крайній: N=137 т Q=7.11 т M=33.3 т

1.1 **Визначення глибини закладання підшеви**

Згідно кліматичним умовам: $d=1.2$ м

Згідно конструктивним вимогам: позначка верхнього обрізу, від рівня планування, стовпчатого фундаменту приймається – 0.900 м.

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

60

2.4.1.Визначення несучої здатності

Визначаю довжину палі. Аналізуючи ґрунтові умови і фізико-механічні властивості ґрунтів, можна впевнитись, що шар ґрунту, пісок мілкий, буде достатнім для розрахунку фундаментів.

Звідси необхідна мінімальна довжина палі повинна бути:

Складаю розрахункову схему

Приймаємо палю круглого перерізу з діаметром 820мм. Несучу здатність буронабивних паль визначаємо за формулою:

$$F_d = \gamma_c [\gamma_{cr} R A + u \sum (\gamma_{cf} h_i f_i)]$$

Де:

- $\gamma_c = 1$ - коефіцієнт умов роботи палі в ґрунті;
- $\gamma_{CR} = 1$ - коефіцієнт умов роботи ґрунту під нижнім кінцем палі;
- $\gamma_{cf} = 0,9$ - коефіцієнт умов роботи ґрунту під її бічній поверхні;
- $A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,82^2}{4} = 0,527$ - площа перерізу палі;
- $u = \pi \cdot d = 3,14 \cdot 0,82 = 2,57$ м Зовнішній периметр поперечного перерізу палі;

$$R = 0,75 \cdot \alpha_4 (\alpha_1 \cdot \gamma_I \cdot d + \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \gamma_I \cdot h)$$

Де:

- Для $\varphi = 30$ - $\alpha_1 = 29,5$; $\alpha_2 = 54,75$; $\alpha_3 = 0,83$; $\alpha_4 = 0,265$;

$$R = 0,75 \cdot \alpha_4 (\alpha_1 \cdot \gamma_I \cdot d + \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \gamma_I \cdot h) = 0,75 \cdot 0,265 (29,5 \cdot 26,5 \cdot 0,82 + 54,75 \cdot 0,83 \cdot 26,5 \cdot 9,2) = 2330$$

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

До визначення несучої здатності палі по бічній поверхні

Номер розрахункового елемента	H _i , м	f _i , кПа	h _i , м	γ _{cf}	γ _{cf} * h _i * f _i кН/м
1	1.900	29.3	2	0.9	52.74
2	3.950	37.7	2	0.9	67.86
3	5.950	41.8	2	0.9	75.24
4	7.050	42.05	0.3	0.9	11.35
5	8.2	44.2	2	0.9	79.56
					286.75

$$F_d = \gamma_c * (\gamma_{cf} * R * A + u * \sum (\gamma_{cf} * h_i * f_i)) = 1 * (0.9 * 2330 * 0.527 + 2.57 * 286.75) = 2471 \text{ кН}$$

Оскільки при визначенні величин використовувались нормативні та табличні значення, відповідно до вимог з урахуванням коефіцієнта надійності по гранту гарантована несуча здатність палі складе

$$F_{d.g.} = \frac{F_d}{\gamma_g} = \frac{2471}{1.4} = 1765$$

Визначаю кількість палі в фундаменті

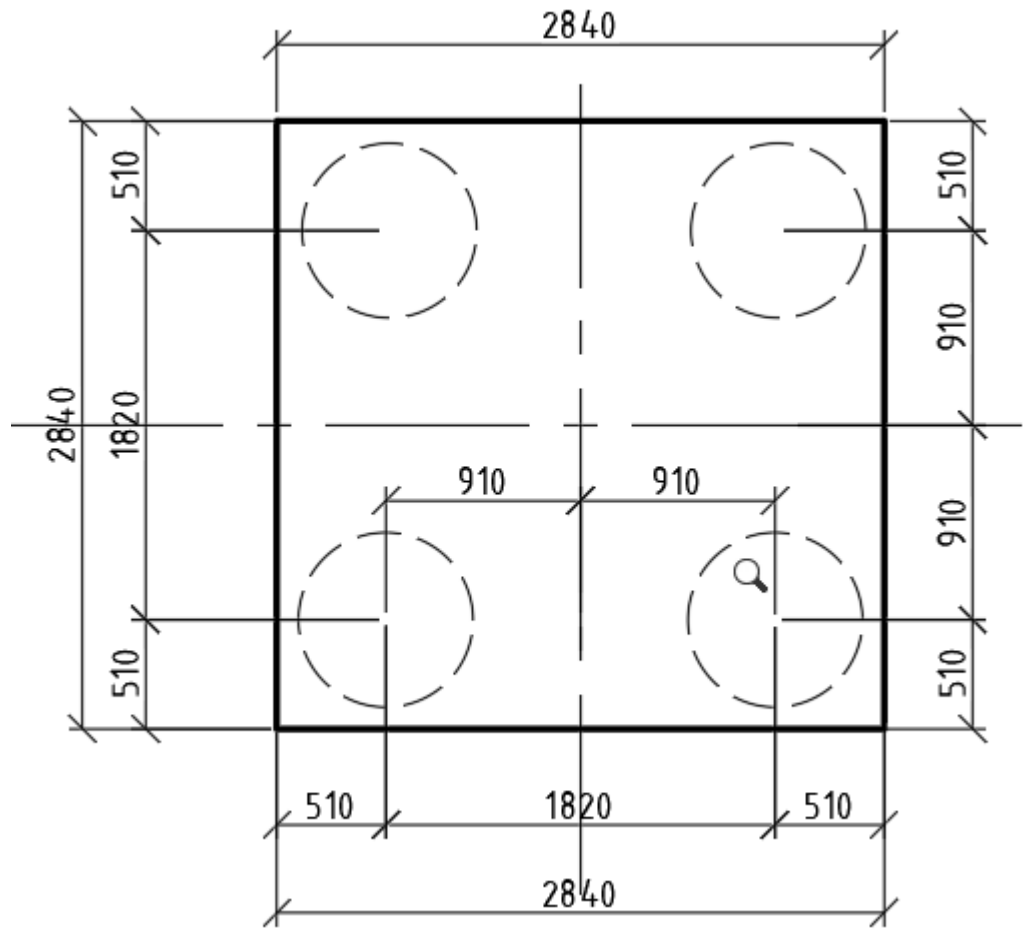
$$n = \frac{N_1 * k_m}{F_{d.g.}} = \frac{462 * 9.81 * 1.03}{1765} \sim 4 \text{ шт}$$

$$k_m = 1 + \frac{\sum M}{3 * N} = \frac{34.8 + 3.46 * 0.9}{3 * 462} = 1.03$$

Приймаю 4 палі у фундаменті і розміщую їх на мінімальній відстані 1+d.

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

Конструюю пальовий фундамент і перевіряю навантаження на палю.



Визначаю вагу ростверку і ґрунта на його обрізах

$$N_{\phi} = 2.84 * 2.84 * 0.5 + (0.9 - 0.5) * 1 * 1 * 2.5 * 9.81 = 4.43 * 2.5 * 9.81 = 13.85$$

$$N_{гр} = (V_{кб} - V_{\phi}) * 20 = 2.84 * 2.84 * 0.9 - 4.43 * 20 = 56.58$$

$$N_{сер} = \frac{\sum N}{n} < \frac{F_d}{\gamma_k}$$

$$N_{сер} = \frac{462 * 9.81 + 13.85 + 56.58}{4} = 1535 \text{ кН} < \frac{F_d}{\gamma_g} = 1765$$

$$N_{max} = \frac{\sum N}{n} + \frac{\sum M_y * x}{\sum x_i^2} < 1.2 * \frac{F_d}{\gamma_k}$$

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

$$N_{max} = \frac{462 * 9.81 + 13.85 + 56.58}{4} + \frac{34.8 + 3.46 * 0.9 * 0.91}{0.91^2 * 4} = 1550$$

$$< 1.2 * \frac{F_d}{\gamma_k} = 2118$$

$$N_{max} = \frac{\sum N}{n} - \frac{\sum M_y * x}{\sum x_i^2} > 0$$

$$N_{max} = \frac{462 * 9.81 + 13.85 + 56.58}{4} - \frac{34.8 + 3.46 * 0.9 * 0.91}{0.91^2 * 4} = 1519 > 0$$

Всі перевірки пройдені, отже фундамент запроектовано вірно.

1.2 Розрахунок осідання фундаменту.

Визначаю ширину умовного фундаменту

$$b_y = b + 2 * l_p * tg\left(\frac{\Phi}{4}\right) = 2.84 + 2 * 8.3 * tg\left(\frac{30}{4}\right) = 5.025 \text{ м}$$

$$h_i = b * 0.4 = 5.025 * 0.4 \sim 2 \text{ м}$$

Визначаємо напруження від власної ваги ґрунту в характерних точках:

- На підшві фундаменту

$$\sigma_{zg,0} = \gamma_i * h_i = (16.67 * 0.5 + 17.36 * 6.7 + 18.83 * 2) = 162.307 \text{ кПа}$$

Визначаємо додатковий тиск на основу

$$\sigma_{zp,0} = \left(\frac{p}{\sum A} - \sigma_{zg,0}\right) * a = \frac{462 * 9.81}{0.528 * 3} - 162.3 * 1 = 2698.95 \text{ кПа}$$

- В 1-й точці

$$\sigma_{zg,1} = \gamma_i * h_i = 162.307 + 17.36 * 2 = 197.027 \text{ кПа}$$

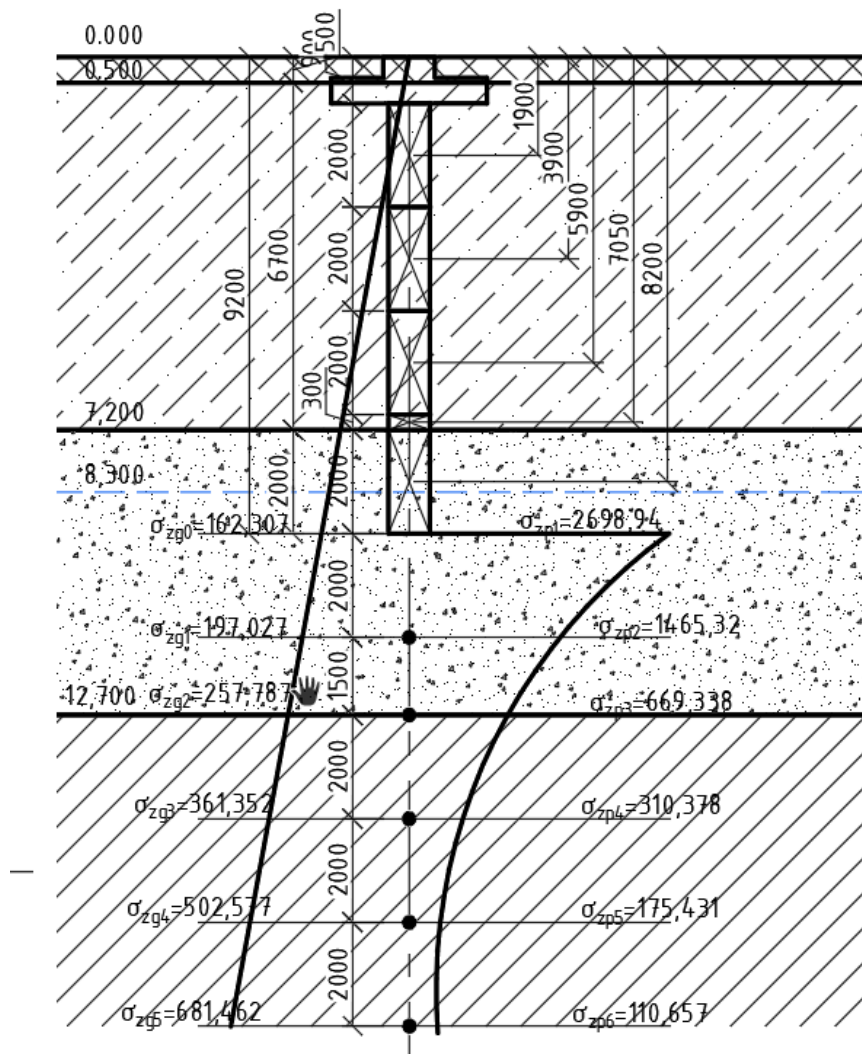
						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		64

Визначаємо додатковий тиск на основу

$$\sigma_{zp.1} = \left(\frac{p}{\sum A} - \sigma_{zg.0} \right) * a = \left(\frac{462 * 9.81}{0.527 * 3} - 197.027 \right) * 0.524 = 1396.05 \text{ кПа}$$

Наступні показники для спрощення розрахунків визначаємо в табличній формі

№ точки	Глибина точки, Zi, м	$\xi=Zz/b$	α_i	$\sigma_{zg,i}$, кПа	$\sigma_{zp,i} = \sigma_{zp,0} \alpha_i$, кПа	$\sigma_{zp,сер} = (\sigma_{zp,i} - \sigma_{zp,i-1})/2$, кПа	h_i , см	E_i , кПа	Осідання шару, Si, см	№ ГБ	$\sigma_{zp} < 0,2\sigma_{zp0}$
0	0,000	0,000	1,000	162,307	2698,943	2082,133	20,000	12700,000	3,279	2	32,46
1	2,000	1,408	0,550	197,027	1465,323	1067,330	20,000	12700,000	1,681	2	39,41
2	3,500	2,465	0,248	257,787	669,338	489,858	15,000	12700,000	0,579	2	51,56
3	5,500	3,873	0,115	361,352	310,378	242,905	20,000	23000,000	0,211	3	72,27
4	7,500	5,282	0,065	502,577	175,431	143,044	20,000	23000,000	0,124	3	100,52
5	9,500	6,690	0,041	681,462	110,657	93,114	20,000	26000,000	0,072	3	136,29



Визначення несучої здатності

Визначаю довжину палі. Аналізуючи ґрунтові умови і фізико-механічні властивості ґрунтів, можна впевнитись, що шар ґрунту, пісок мілкий, буде достатнім для розрахунку фундаментів.

Звідси необхідна мінімальна довжина палі повинна бути:

Складаю розрахункову схему

Приймаємо палю круглого перерізу з діаметром 620 мм. Несучу здатність буронабивних паль визначаємо за формулою:

$$F_d = \gamma_c [\gamma_{cr} R A + u \sum (\gamma_{cf} h_i f_i)]$$

Де:

- $\gamma_c = 1$ - коефіцієнт умов роботи палі в ґрунті;
- $\gamma_{CR} = 1$ - коефіцієнт умов роботи ґрунту під нижнім кінцем палі;
- $\gamma_{cf} = 0,9$ - коефіцієнт умов роботи ґрунту під її бічній поверхні;
- $A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,62^2}{4} = 0,301$ - площа перерізу палі;
- $u = \pi \cdot d = 3,14 \cdot 0,62 = 1,94$ м Зовнішній периметр поперечного перерізу палі;

$$R = 0,75 \cdot \alpha_4 (\alpha_1 \cdot \gamma_I \cdot d + \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \gamma_I \cdot h)$$

Де:

- Для $\varphi = 30$ - $\alpha_1 = 29,5$; $\alpha_2 = 54,75$; $\alpha_3 = 0,83$; $\alpha_4 = 0,265$;

$$R = 0,75 \cdot \alpha_4 (\alpha_1 \cdot \gamma_I \cdot d + \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \gamma_I \cdot h) = 0,75 \cdot 0,265 (29,5 \cdot 26,5 \cdot 0,62 + 54,75 \cdot 0,83 \cdot 26,5 \cdot 9,2) = 2300$$

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

До визначення несучої здатності палі по бічній поверхні

Номер розрахункового елемента	H _i , м	f _i , кПа	h _i , м	γ _{cf}	γ _{cf} * h _i * f _i кН/м
1	1.900	29.3	2	0.9	52.74
2	3.950	37.7	2	0.9	67.86
3	5.950	41.8	2	0.9	75.24
4	7.050	42.05	0.3	0.9	11.35
5	8.2	44.2	2	0.9	79.56
					286.75

$$F_d = \gamma_c * (\gamma_{cr} * R * A + u * \sum(\gamma_{cf} * h_i * f_i)) = 1 * (0.9 * 2300 * 0.301 + 1.94 * 286.75) = 1179 \text{ кН}$$

Оскільки при визначенні величин використовувались нормативні та табличні значення, відповідно до вимог з урахуванням коефіцієнта надійності по гранту гарантована несуча здатність палі складе

$$F_{d.g.} = \frac{F_d}{\gamma_g} = \frac{1179}{1.4} = 842$$

Визначаю кількість палі в фундаменті

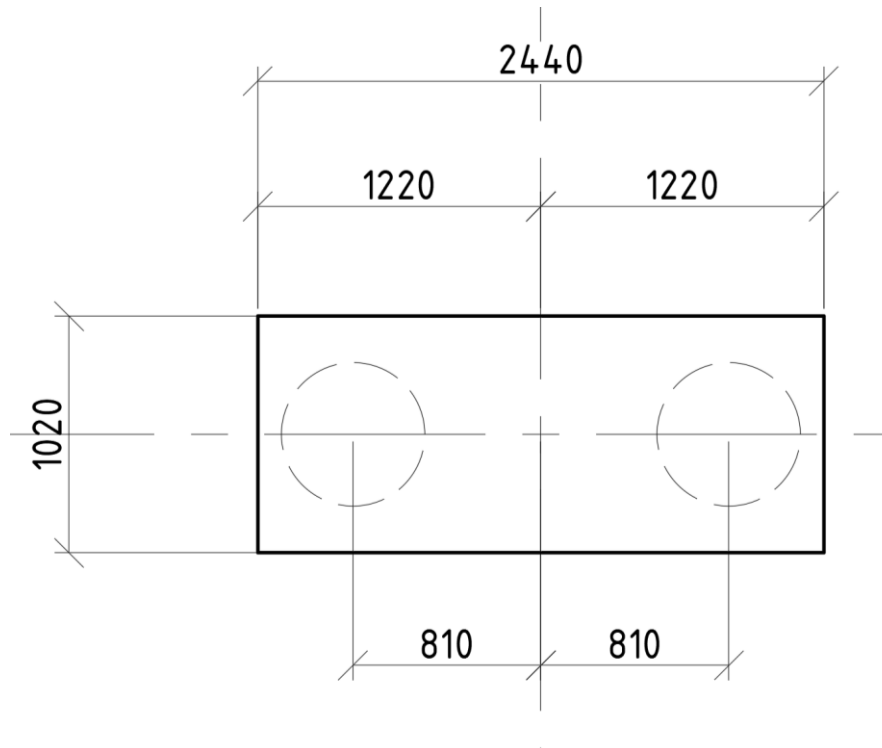
$$n = \frac{N_1 * k_m}{F_{d.g.}} = \frac{137 * 9.81 * 1.097}{842} \sim 2 \text{ шт}$$

$$k_m = 1 + \frac{\sum M}{3 * N} = \frac{33.3 + 7.11 * 0.9}{3 * 137} = 1.097$$

Приймаю 2 палі у фундаменті і розміщую їх на мінімальній відстані 1+d.

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

Конструюю пальовий фундамент і перевіряю навантаження на палю.



Визначаю вагу ростверку і ґрунта на його обрізах

$$N_{\phi} = 2.44 * 1.04 * 0.5 + (0.9 - 0.5) * 1 * 1 * 2.5 * 9.81 = 1.75 * 2.5 * 9.81 = 42.97$$

$$N_{гр} = (V_{кб} - V_{\phi}) * 20 = 2.44 * 1.04 * 0.9 - 1.75 * 20 = 13.67$$

$$N_{сер} = \frac{\sum N}{n} < \frac{F_d}{\gamma_k}$$

$$N_{сер} = \frac{137 * 9.81 + 42.97 + 13.67}{2} = 700 \text{ кН} < \frac{F_d}{\gamma_g} = 840$$

$$N_{max} = \frac{\sum N}{n} + \frac{\sum M_y * x}{\sum x_i^2} < 1.2 * \frac{F_d}{\gamma_k}$$

$$N_{max} = \frac{137 * 9.81 + 42.97 + 13.67}{2} + \frac{33.3 + 7.11 * 9.81 * 0.9 * 0.81}{0.81^2 * 2}$$

$$= 940 < 1.2 * \frac{F_d}{\gamma_k} = 1010.4$$

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

$$N_{max} = \frac{\Sigma N}{n} - \frac{\Sigma M_y * x}{\Sigma x_i^2} > 0$$

$$N_{max} = \frac{137 * 9.81 + 42.97 + 13.67}{2} - \frac{33.3 + 7.11 * 9.81 * 0.9 * 0.81}{0.81^2 * 2}$$

$$= 460 > 0$$

Всі перевірки пройдені, отже фундамент запроектовано вірно.

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

**ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ
БУДІВНИЦТВА**

Консультант _____ / Басараб В.А. /

Здобувач _____ / Клименко О.В. /

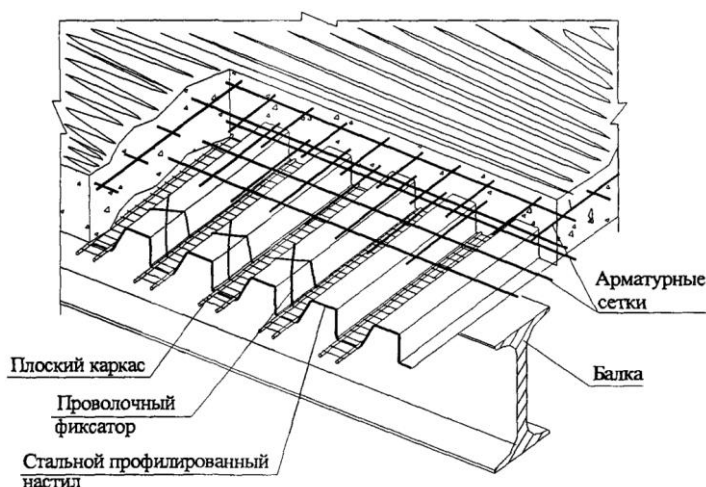
						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							70
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Технологічна карта на виконання монолітного перекриття по профільному настилу

Область застосування

Технологічна карта розроблена на влаштування монолітного перекриття по сталевому профільованому листу для об'єкту «Бізнес центр у місці Києві».

В даному проекті сталевий профільований лист використовується як нез'ємна опалубка, армування передбачується плоскими сітками та окремими арматурними стержнями, відповідно до діючих вимог та розрахунку плити перекриття.



Конструкція перекриття з застосування сталевого профільованого настилу в якості нез'ємної опалубки.

Згідно проекту залізобетонна підлога складається із профільованого настилу марки «Н-60» висотою гофри 60мм та залізобетонної основи 200мм.

У технологічній карті передбачено виконання робіт при однозмінному режимі роботи, як у літніх, і у зимових умовах будівництва.

Процес виконується за допомогою таких механізмів

- крана КБ-308.
- Автобетонозмішувач PUTZMAISTER bsf-42,5

Перед початком робіт по влаштуванню монолітного перекриття повинні бути виконані підготовчі роботи, а саме:

- Розкладка і кріплення сталевого профільованого настилу

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

- Влаштування арматури
- Влаштування бетонної суміші

Технологія і організація виконання процесів

Процес влаштування перекриття складається з таких операцій:

- Підймання краном листів
- Розкладка і влаштування вручну.
- Влаштування комбінованих заклепок
- Свердління отворів під заклепки
- Влаштування заклепок
- Точкове зварювання профнастилу
- Приварка стійок до торцевої опалубки
- Влаштування торцевої опалубки
- Влаштування направляючих
- Подача армокаркасів та сіток
- Влаштування армокаркасів
- Подача бетонної суміші
- Влаштування бетонної суміші
- Догляд за бетонною сумішшю
- Розбірка опалубки, та здача робіт.

Перед початком виконанням робіт робітник с дерев'яного трапу виконує роботи з очищення металевої балки, за допомогою сталеві щітки.

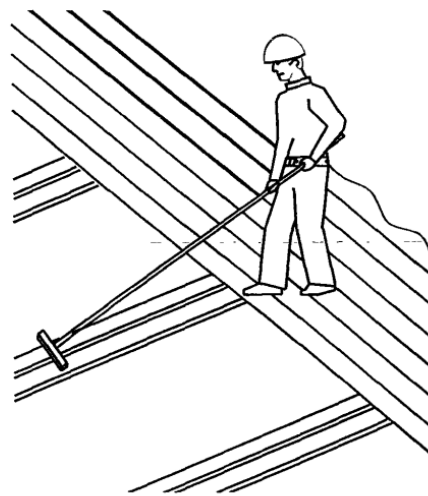


Схема очищення покнструкцій

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

Після виконання очищення, робітники влаштовують сталеві стійки під торцеву опалубку і направляючі. Електрозварювальний з дерев'яних щитів в завчасно намічених місцях приварює металеві стійки.

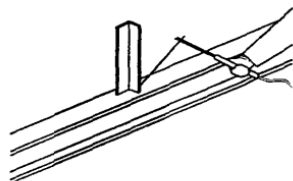


Схема приварювання стійок

Після виконання робіт з влаштуванням сталевих стійок, виконують роботи з розвантаженням та влаштуванням профільованого настилу.

Кран подає необхідну кількість профільованого настилу для влаштування підлоги на одній захватці. Робітник, пересуваючись по дерев'яному трапу влаштовує металевий настил згідно проекту. Напрямок руху робітників виконується вздовж буквених осей (довшої частини будівлі). Стикування сталевих профільованих листів виконуються з нахлестом, на 600мм по коротшій стороні, або на гофру по довшій стороні.

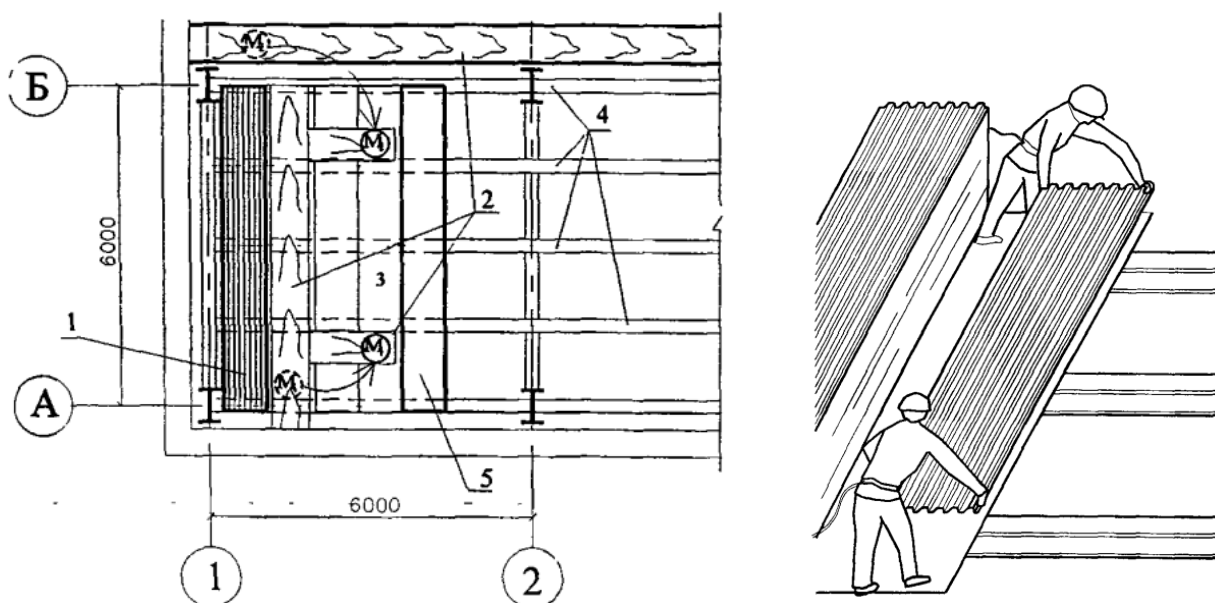


Схема влаштування профільованого настилу

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

Наступним етапом після влаштування профільованого настилу, це необхідність закріплення листів від зміщення по горизонталі під час виконання наступних процесів. Згідно проекту, профільований настил закріплюють точеною зваркою до прогонів, з примусовим проплавленням та комбінованими заклепками.

Робітник притискає настил до балки перекриття, а електрозварювальник приварює його в необхідній точці

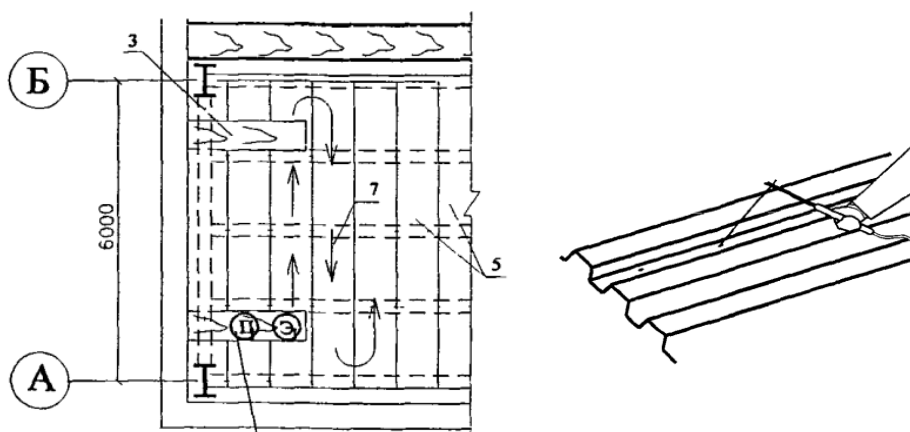
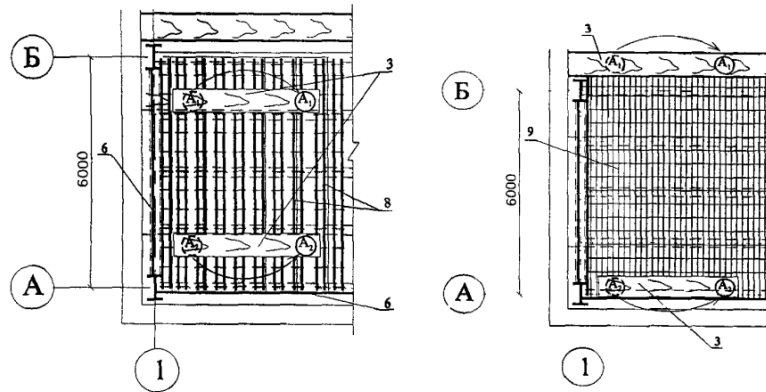


Схема закріплення профнастилу за допомогою зварювання

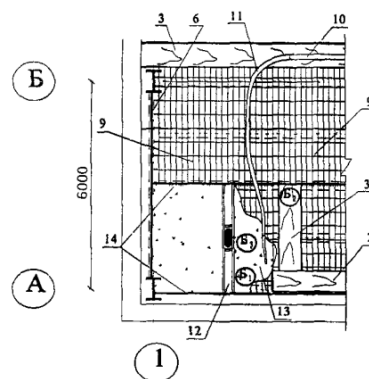
Після остаточного закріплення сталевого профільованого листа, наступним етапом передбачено влаштування арматурних каркасів. Влаштування арматурного каркасу повинна виконана за проектом, тобто повинна забезпечуватись запроектований клас сталі, діаметр арматурних стержнів, їх крок та захисний шар. Для забезпечення необхідного захисного шару, використовують пластикові фіксатори. Арматуру необхідно монтувати в послідовності, забезпечуючи правильне її положення і закріплення, унеможливаючи зміщення каркасів при бетонуванні перекриття.



Схеми влаштування арматурних каркасів

Після остаточного влаштування арматурних каркасів, та закріплення профільованого настилу наступним етапом передбачено влаштування бетонної суміші. Суміш подається за допомогою автобетонозмішувача та ватомобільного насосу .

Автобетонозмішувач подає бетонну суміш в спеціалізований автобетононасос, який під тиском подає суміш на необхідний поверх. Робітник, тримаючи телоскопічну трубу автобетонозмішувача, на відстані до 1м від перекриття направляє трубу таким чином, щоб небуло нагромадження бетону в одному місці, а забезпечувалась рівномірна укладка бетону по всі поверхні. Під час подачі розчину, робітники розрівнюють розчин за допомогою лопат та ущільнюють за допомогою віброрейки.



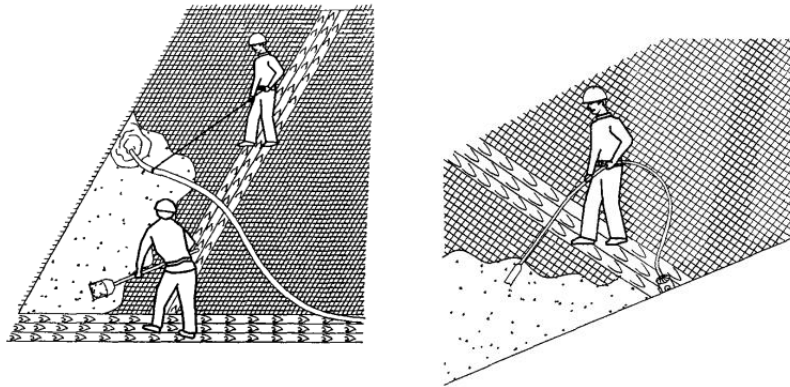


Схема бетонування плити перекриття

1.3 **Визначення монтажних характеристик конструкцій**

Основними параметрами монтажних кранів є: величина вантажного моменту $M_{гр.}$ (або вантажопідйомність Q тр.), Висота підйому гака $H_{гр.}$, виліт стріли крана $B_{стр.}$.

Для самохідних стрілових кранів першочергово визначають мінімально необхідний відстань від рівня зупинки крана до верха стріли

Величина вантажного моменту при монтажі даного елемента визначається за такою формулою:

$$H_{зп}^H = H_0 + h_c + h_з + h_{п}$$

Де:

- H_k^H – вага вантажу, розраховується нижче.
- $h_{п}$ – висота поліспасти.

Необхідний виліт крюка, при якому забезпечується необхідні зазори між стрілою крана і монтованим елементом і між стрілою і змонтованими конструкціями, знаходять по формулам

$$l_{кр}^H = \frac{(a + d) * (H_{ст}^H + h_{ш})}{(h_{п} + h_c)} + c;$$

Де:

- $h_{ш}$ — висота шарніра п'яти стріли від рівня стоянки крана, приймається 1.5м ;
- a – відстань від центра стропування піднімаюмого елемента до його точки «О», ближче всього відстань к стріли крана.

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

- b – відстань від центра стропування елемента в проекції до точки будівлі, ближче розміщений до точки «О».
- d' - відстань від стріли крана до точки «О», включаючи ззазор між елементом і стрілою (не менше 0.5 м)
- d'' - відстань від осі стріли до точки «О», включаючи простір між стрілою і будівлею в (0.5-1 м в залежності від довжини стріли).
- c – відстань від осі обертання крана до осі шарніра п'яти стріли, приймається рівним 1.5-2м
- $l_{кр}^H$ – необхідний виліт крюка для монтажу конкретного елемента при використанні крана.

Визначивши значення $l_{кр}^H$ для найбільш характерних елементів конструкцій і вибрав серед них найбільший, по ньому визначають необхідну довжину стріли.

$$L_{стр}^H = \sqrt{(l_{кр}^H - c)^2 + (H_{кр}^H - h_{ш})^2}$$

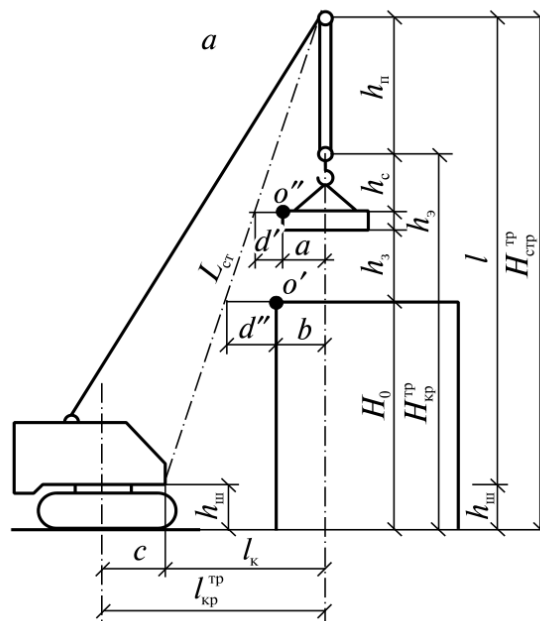


Схема визначення характеристики кранів

Визначаю мінімальні необхідні характеристики крану

Згідно проекту кран буде піднімати пакунок з профільованим сталевим настилом, та окремі арматурні стержні.

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

- Розміри пакунку з профільованим настилом: 1.5x8.6 м
- Вага пакунку з профільованим настилом(з врахуванням що в одному пакунку до 10 арк.) : 5.5т

Визначаю необхідну висоту стріли

$$H_{3П}^H = 31.2 + 1 + 0.3 + 1.5 + 3 = 37\text{м}$$

Визначаю необхідний виліт крюка

$$l_{кр}^H = \frac{\left(\frac{3}{2} + 0.5\right) * (37 - 1.5)}{(3 + 1.5)} + 2 = 17.8;$$

Величина довжину стріли

$$L_{стр}^H = \sqrt{(17.8 - 2)^2 + (31.1 + 0.1 + 0.3 + 1.5 - 1.5)^2} = 35.24\text{ м}$$

Згідно мінімально необхідним характеристикам я вибираю кран

Прийняв кран КС-65760 з характеристиками

* вантажність Q = 60 т

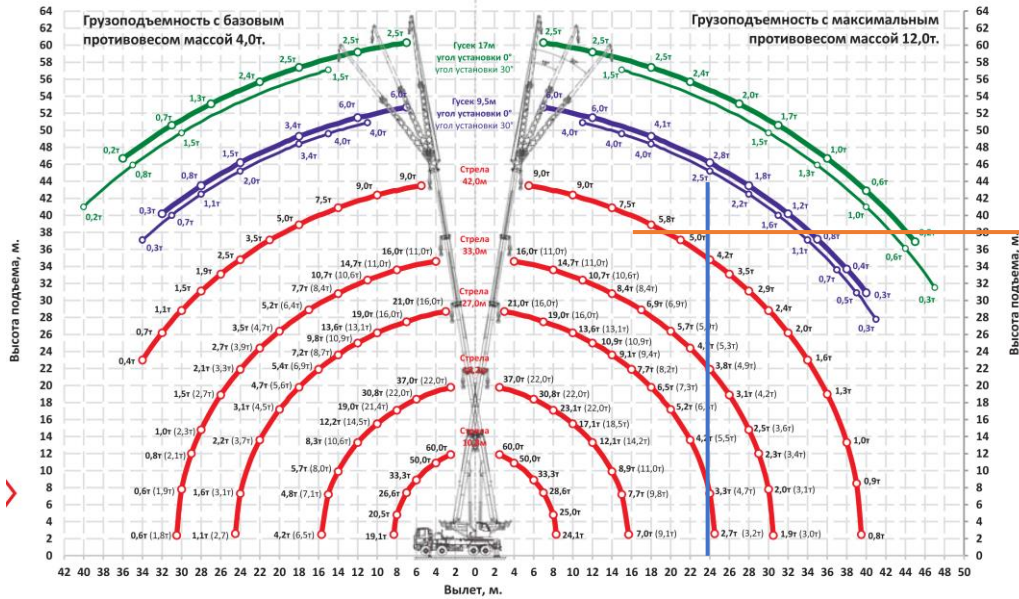
- виліт стріли: L = 18 м

- висота підйому: H = 38 м

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

Грузовые характеристики

Шасси 8x8. Полный опорный контур. Зона работы 360° с сохранением грузовых характеристик.
(в скобках указана грузоподъемность при режиме телескопирования T2 (полностью выдвигается «пакет» секций 3-4-5, затем выдвигается «секция 2»))



Поділ фронт робіт на захватки

Захватка - Одна з робочих ділянок, на які розбивається об'єкт будівництва для послідовного виконання на них певної сукупності будівельно-монтажних процесів; кожна захватка послідовно використовується як фронт робіт для одного з цих процесів.

Аналізуючи схему розміщення профільованого настилу та планування об'єкту було вирішено, поділити будівлі на захвати вздовж цифрових осей. Захватки має однакові об'єми робіт

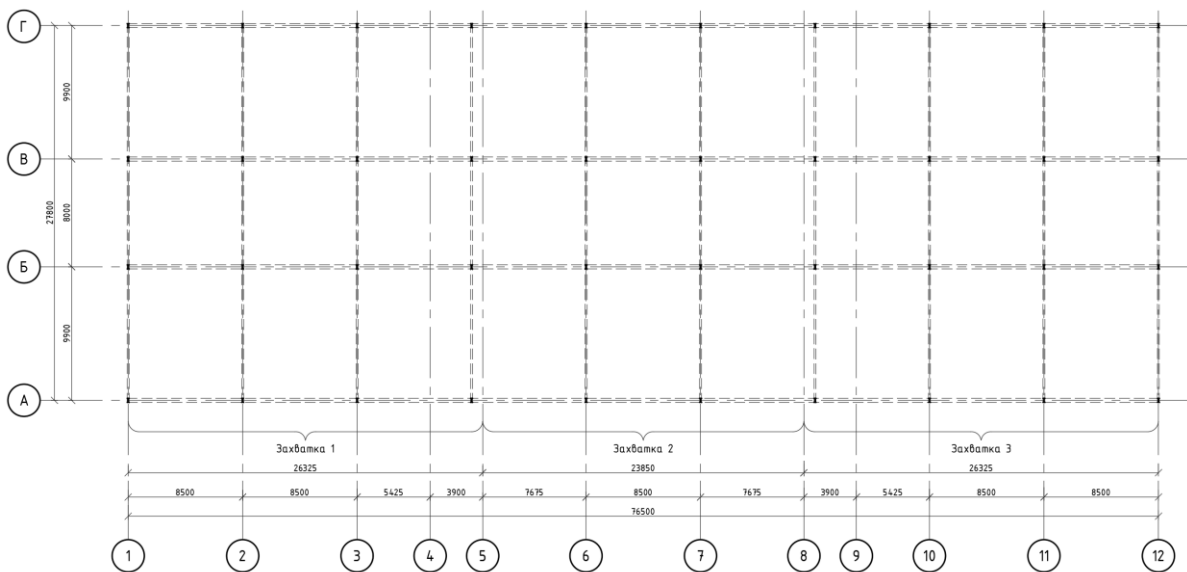


Схема поділу будівлі на захватки

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

79

№ п.п	Найменування	Тип, марка	Технічні характеристики	Кількість
1	2	3	4	5
Машини				
1	Баштовий пневмоколісний	КС-65760	вантажопідйомність - 60 т	1
2	Автобетонозмішувач	КамАЗ 581493	Барабан 5м ³	1
3	Бетононасос	PUTZMAISTER bsf-42,5	-	1
Інструмент та інвентарні пристрої				
3	Машинк аручна шліфувальна електрична	WSA-2300	Діаметр диска 230мм потужність кВт 2.3	1
4	Трансформатор зварювальний	Дніпро-М ВХ1-250-2	Потужність 3.5 кВт	1
5	Перфаратор	Дніпро-М ВН-40	Потужність 1.5 кВт	1
6	Пистолет для ручної клепки	СТД-96/1	-	1
7	Молоток слесарний	ГОСТ 2310-77	-	1
8	Зубило слесарне	ГОСТ 7211-86	-	1
9	Кувалда	-	-	1
10	Щітка ручна із проволки	ОСТ 17-830-80	-	1
11	Скребок металевий	-	-	1
12	Траверса для розвантаження і подачі пакета сталюого профнастилу	ГОСТ 25573-82		1
13	Каска будівельна	ГОСТ 12.4.087	-	1
14	Рукавиці	ТУ 36-2103	-	1
15	Руетка вимірювальна	ГОСТ 7502-98	-	1
16	Риштування	-	-	1
17	Лінійка перевірна	ГОСТ 8026-92	-	1
18	Окуляри захисні	ЗП-2	-	1

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА						Лист
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»						80
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	

19	Щит захисний для електрозварювальника	ГОСТ 12.4.035-78	-	1
21	Профільований настил	-	M ²	183 230
22	Бетон		На 1 поверх 1м ³	120
23	Арматура			

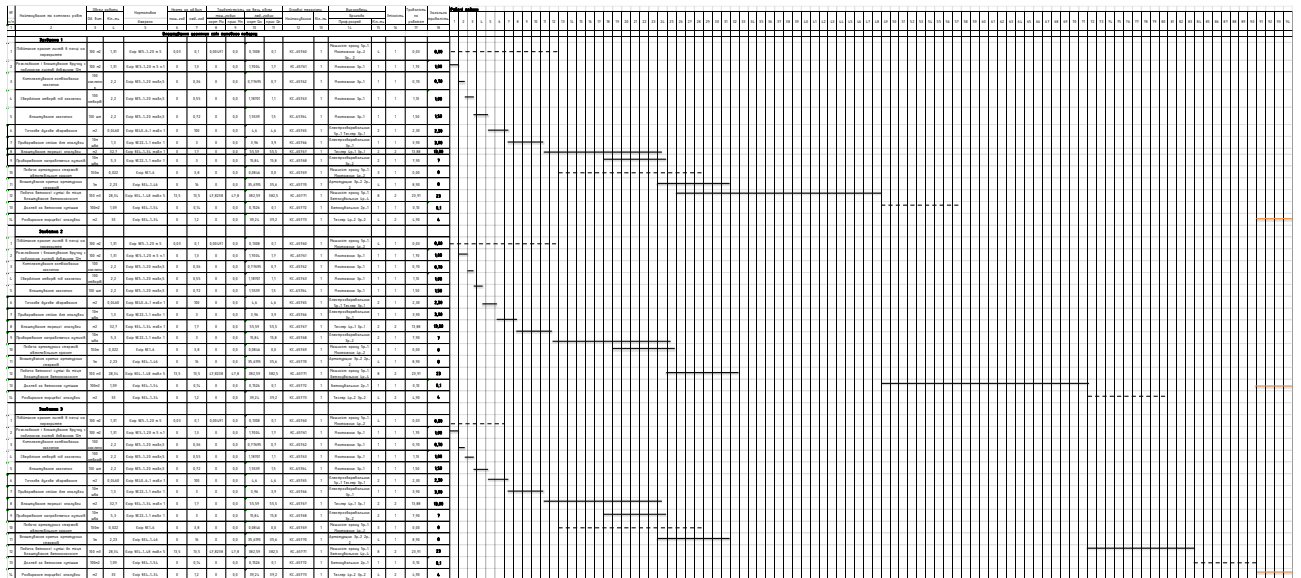
1.5 Визначення витрат праці та термінів виконання робіт.

1.5.1. Калькуляція трудових витрат.

№ п/п	Найменування та комплекс робіт	Обсяг роботи		Нормативне джерело	Норма на од.б.м.		Трудоємність на весь обсяг				Основні механізми		Виконавець		Змінність	Тривалість по роботам	Загальна тривалість	
		Об. б.м.	Кіл.-ть		маш-год	люд-год	маш-год	прин Мп	люд-год	прин Оп	Найменування	Кіл.-ть	Проф.розряд	Кіл.-ть				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Влаштування цегляних стін типового поверху																		
Захватка 1																		
1	Підіймання краном листів в пацці на перекриття	100 м2	1,31	Єнір №Е5-1-20 м.5	0,03	0,1	0,00491	0,0	0,1308	0,1	КС-65760	1	Машиніст крану 5р-1. Монтажник 4р-2 Зр- 2	4	1	0,03	0,00	
2	Розкладання і влаштування вручну с повзгонкою листів довжиною 12м	100 м2	1,31	Єнір №Е5-1-20 м.5 п.1	0	1,3	0	0,0	1,7004	1,7	КС-65761	1	Монтажник Зр-1	1	1	1,70	1,00	
3	Комплектування комбінованих заклепок	100 заклепок	2,2	Єнір №Е5-1-20 табл.5	0	0,36	0	0,0	0,77695	0,7	КС-65762	1	Монтажник Зр-1	1	1	0,70	0,70	
4	Свердління отворів під заклепки	100 отворів	2,2	Єнір №Е5-1-20 табл.5	0	0,55	0	0,0	1,18701	1,1	КС-65763	1	Монтажник Зр-1	1	1	1,10	1,00	
5	Влаштування заклепок	100 шт	2,2	Єнір №Е5-1-20 табл.5	0	0,72	0	0,0	1,5539	1,5	КС-65764	1	Монтажник Зр-1	1	1	1,50	1,50	
6	Точкове дугове зварювання	м2	0,0460	Єнір №Е40-6-1 табл 1	0	100	0	0,0	4,6	4,6	КС-65765	1	Електрозварювальник 5р-1 Тесляр Зр-1	2	1	2,30	2,30	
7	Приварювання стійок для опалубки	10м шва	1,3	Єнір №Е22-1-1 табл 1	0	3	0	0,0	3,96	3,9	КС-65766	1	Електрозварювальник Зр-1	1	1	3,90	3,90	
8	Влаштування торцевої опалубки	м2	32,7	Єнір №Е4-1-34 табл 1	0	1,7	0	0,0	55,59	55,5	КС-65767	1	Тесляр 4р-1 Зр-1	2	2	13,88	13,00	
9	Приварювання направляючих кутників	10м шва	5,3	Єнір №Е22-1-1 табл 1	0	3	0	0,0	15,84	15,8	КС-65768	1	Електрозварювальник Зр-2	2	1	7,90	7	
10	Подача арматурних стержнів автомобільним краном	100т	0,022	Єнір №Е1-6	0	3,8	0	0,0	0,0846	0,0	КС-65769	1	Машиніст крану 5р-1. Монтажник 4р-2	3	1	0,00	0	
11	Влаштування орешів арматурних стержнів	1т	2,23	Єнір №Е4-1-46	0	16	0	0,0	35,6195	35,6	КС-65770	1	Арматурщик Зр-2 Зр-2	4	1	8,90	8	
12	Подача бетонної суміші до місця влаштування бетононасосом	100 м3	28,34	Єнір №Е4-1-48 табл 5	13,5	13,5	47,8238	47,8	382,59	382,5	КС-65771	1	Машиніст крану 5р-1. Бетонувальник 4р-4	8	2	23,91	23	
13	Догляд за бетонною сумішшю	100м2	1,09	Єнір №Е4-1-54	0	0,14	0	0,0	0,1526	0,1	КС-65772	1	Бетонувальник Зр-1	1	1	0,10	0,1	
14	Розбирання торцевої опалубки	м2	33	Єнір №Е4-1-34	0	1,2	0	0,0	39,24	39,2	КС-65773	1	Тесляр 4р-2 Зр-2	4	2	4,90	4	
Захватка 2																		
1	Підіймання краном листів в пацці на перекриття	100 м2	1,31	Єнір №Е5-1-20 м.5	0,03	0,1	0,00491	0,0	0,1308	0,1	КС-65760	1	Машиніст крану 5р-1. Монтажник 4р-2	4	1	0,03	0,00	
2	Розкладання і влаштування вручну с повзгонкою листів довжиною 12м	100 м2	1,31	Єнір №Е5-1-20 м.5 п.1	0	1,3	0	0,0	1,7004	1,7	КС-65761	1	Монтажник Зр-1	1	1	1,70	1,00	
3	Комплектування комбінованих заклепок	100 заклепок	2,2	Єнір №Е5-1-20 табл.5	0	0,36	0	0,0	0,77695	0,7	КС-65762	1	Монтажник Зр-1	1	1	0,70	0,70	
4	Свердління отворів під заклепки	100 отворів	2,2	Єнір №Е5-1-20 табл.5	0	0,55	0	0,0	1,18701	1,1	КС-65763	1	Монтажник Зр-1	1	1	1,10	1,00	
5	Влаштування заклепок	100 шт	2,2	Єнір №Е5-1-20 табл.5	0	0,72	0	0,0	1,5539	1,5	КС-65764	1	Монтажник Зр-1	1	1	1,50	1,50	
6	Точкове дугове зварювання	м2	0,0460	Єнір №Е40-6-1 табл 1	0	100	0	0,0	4,6	4,6	КС-65765	1	Електрозварювальник 5р-1 Тесляр Зр-1	2	1	2,30	2,30	
7	Приварювання стійок для опалубки	10м шва	1,3	Єнір №Е22-1-1 табл 1	0	3	0	0,0	3,96	3,9	КС-65766	1	Електрозварювальник Зр-1	1	1	3,90	3,90	
8	Влаштування торцевої опалубки	м2	32,7	Єнір №Е4-1-34 табл 1	0	1,7	0	0,0	55,59	55,5	КС-65767	1	Тесляр 4р-1 Зр-1	2	2	13,88	13,00	
9	Приварювання направляючих кутників	10м шва	5,3	Єнір №Е22-1-1 табл 1	0	3	0	0,0	15,84	15,8	КС-65768	1	Електрозварювальник Зр-2	2	1	7,90	7	
10	Подача арматурних стержнів автомобільним краном	100т	0,022	Єнір №Е1-6	0	3,8	0	0,0	0,0846	0,0	КС-65769	1	Машиніст крану 5р-1. Монтажник 4р-2	3	1	0,00	0	
11	Влаштування орешів арматурних стержнів	1т	2,23	Єнір №Е4-1-46	0	16	0	0,0	35,6195	35,6	КС-65770	1	Арматурщик Зр-2 Зр-2	4	1	8,90	8	
12	Подача бетонної суміші до місця влаштування бетононасосом	100 м3	28,34	Єнір №Е4-1-48 табл 5	13,5	13,5	47,8238	47,8	382,59	382,5	КС-65771	1	Машиніст крану 5р-1. Бетонувальник 4р-4	8	2	23,91	23	
13	Догляд за бетонною сумішшю	100м2	1,09	Єнір №Е4-1-54	0	0,14	0	0,0	0,1526	0,1	КС-65772	1	Бетонувальник Зр-1	1	1	0,10	0,1	
14	Розбирання торцевої опалубки	м2	33	Єнір №Е4-1-34	0	1,2	0	0,0	39,24	39,2	КС-65773	1	Тесляр 4р-2 Зр-2	4	2	4,90	4	

Захватка 3																	
1	Підйомання краном листів в пацці на перекриття	100 м2	1,31	Єнір №Е5-1-20 т.5	0,03	0,1	0,00491	0,0	0,1308	0,1	КС-65760	1	Машніст крану 5р-1 Монтажник 4р-2	4	1	0,03	0,00
2	Розкладання і влаштування вручну с подгонкою листів довжиною 12м	100 м2	1,31	Єнір №Е5-1-20 т.5 п.1	0	1,3	0	0,0	1,7004	1,7	КС-65761	1	Монтажник 3р-1	1	1	1,70	1,00
3	Комплектування комбінованих заклепок	100 заклепо	2,2	Єнір №Е5-1-20 табл.5	0	0,36	0	0,0	0,77695	0,7	КС-65762	1	Монтажник 3р-1	1	1	0,70	0,70
4	Свердління отворів під заклепки	100 отворів	2,2	Єнір №Е5-1-20 табл.5	0	0,55	0	0,0	1,18701	1,1	КС-65763	1	Монтажник 3р-1	1	1	1,10	1,00
5	Влаштування заклепок	100 шт	2,2	Єнір №Е5-1-20 табл.5	0	0,72	0	0,0	1,5539	1,5	КС-65764	1	Монтажник 3р-1	1	1	1,50	1,50
6	Точкове дугове зварювання	м2	0,0460	Єнір №Е40-6-1 табл 1	0	100	0	0,0	4,6	4,6	КС-65765	1	Електрозварювальник 5р-1 Тесляр 3р-1	2	1	2,30	2,30
7	Приварювання стійок для опалудки	10м шва	1,3	Єнір №Е22-1-1 табл 1	0	3	0	0,0	3,96	3,9	КС-65766	1	Електрозварювальник 3р-1	1	1	3,90	3,90
8	Влаштування торцевої опалудки	м2	32,7	Єнір №Е4-1-34 табл 1	0	1,7	0	0,0	55,59	55,5	КС-65767	1	Тесляр 4р-1 3р-1	2	2	13,88	13,00
9	Приварювання направляючих куліцьків	10м шва	5,3	Єнір №Е22-1-1 табл 1	0	3	0	0,0	15,84	15,8	КС-65768	1	Електрозварювальник 3р-2	2	1	7,90	7
10	Подача арматурних стержнів автомобільним краном	100т	0,022	Єнір №Е1-6	0	3,8	0	0,0	0,0846	0,0	КС-65769	1	Машніст крану 5р-1 Монтажник 4р-2	3	1	0,00	0
11	Влаштування орешів арматурних стержнів	1т	2,23	Єнір №Е4-1-46	0	16	0	0,0	35,6195	35,6	КС-65770	1	Арматурщик 3р-2 2р-2	4	1	8,90	8
12	Подача бетонної суміші до місця влаштування бетононасосом	100 м3	28,34	Єнір №Е4-1-48 табл 5	13,5	13,5	47,8238	47,8	382,59	382,5	КС-65771	1	Машніст крану 5р-1 Бетонувальник 4р-4	8	2	23,91	23
13	Догляд за бетоною сумішшю	100м2	1,09	Єнір №Е4-1-54	0	0,14	0	0,0	0,1526	0,1	КС-65772	1	Бетонувальник 2р-1	1	1	0,10	0,1
14	Роздирання торцевої опалудки	м2	33	Єнір №Е4-1-34	0	1,2	0	0,0	39,24	39,2	КС-65773	1	Тесляр 4р-2 3р-2	4	2	4,90	4

Графік виконання робіт



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

КВАЛІФІКАЦІЯ РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

82

Техніко економічні показники

Найменування показника	Одиниця виміру	Обсяг
Нормативна тривалість будівництва	годин	543,0257
Розрахункова тривалість будівництва	годин	196,5
Прийнята тривалість будівництва	годин	94
Трудоміскість виконання робіт		
нормативна	люд-годин	543,03
розрахункова	люд-годин	542,3
продуктивність праці	%	100,1336

Вимоги до якості виконання робіт

№ п / п	Найменування технологічних процесів.	Предмет контролю	Спосіб контролю	Час проведення контролю	Відповідальний за контроль	Технічні характеристики і оцінки якості
1	Влаштування профільованого настилу	Відповідальність проекту елементів профільного настилу і закріплювальних елементів, відповідність розмірів між настилом і арматурою, наявність документу на профнастил	Рулетка, метр, нивелір. Візуально	В процесі виконання робіт	Майстер, виконроб	Відповідність параметрів проекту
	Влаштування арматури	Відповідність геометричних розмірів арматурної сталі проекту, планових і висотних відміток по	Рулетка, метр, нивелір. Візуально	В процесі виконання робіт	Майстер, виконроб	Відповідність параметрів проекту

						КВАЛІФІКАЦІЯ РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		83

		відношенню до осей будівлі, якість з'єднання арматури, наявність паспорту на арматурну сталь				
		Відхилення від проектної товщини захисного шару бетону				±5 мм
		Відхилення в відстанях між окремо влаштованими робочими стержнями плити	Рулетка візуально	До бетонування	Геодезист	±10 мм
		Відхилення в відстані між рядами арматури	Рулетка, візуально	До бетонування	геодезист	+10 мм
2	Операції по бетонування перекриття	Зміщення вертикальних вісей отворів від вертикалі	Стандартний конус, метр	До початку виконання робіт	Лабораторія	C20/25 6-8см
		Температура в процесі витримки і теплової обробки для бетону	Візуально, термометр	В період твердіння бетону	Майстер, виконроб	Визначається розрахунком, но не вище 80С
		Перевірка міцності і однорідності бетону, якість поверхні і відповідність проекту	Візуально, термометр	Після розпалубки	Лабораторія	В відповідності з проектом
		Нахил горизонтальної поверхні	Вимірювальний, не менше 5 вимірювань на	Після розпалублення	Майстер, виконроб	5мм

		площини на всю довжину ділянки	кожні 50-100м, журнал робіт			
		Місцеві нерівності поверхності бетону при перевірці двохметрової рейки, окрім опорних поверхностей	Вимірювальний , не менше 5 вимірювань на кожні 50-100м, журнал робіт	Після розпалублення	Майстер, виконроб	±5 мм
		Різниця відміток поверхні на стику двох суміжних поверхней	Вимірювальний , не менше 5 вимірювань на кожні 50-100м, журнал робіт	Після розпалублення	Майстер прораб	3мм

Розрахунок календарного графіка будівництва

1. Нормативна тривалість будівництва

За ДСТУ Б А.3.1-22:2013 нормативна тривалість будівництва для 7-ми поверхового бізнес-центру загальною площею 14886 кв.м – 18 місяців (4 підготовці роботи.

Календарний план виконання робіт складається за технічним завданням атестаційної роботи бакалавра та ДБН А.3.1-5-16

«Організація будівельного виробництва»

Календарний графік будівництва розробляється на основі наступних факторів:

-Відомості визначених об'ємів робіт та зазначеної номенклатури будівельних процесів.

-Відомості кількості машин та машинозмін, трудомісткості виконуваних робіт.

- прийнятих метожів виконання робіт та кількості машин на будівельному майданчику.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

- Забезпеченні безпеки черговості виконання будівельних процесів. Згідно цих вхідних даних визначають:
- Етапи, черговість та тривалість окремих будівельних процесів в певній послідовності яка має бути суворо дотримана.
- Взаємопов'язують всі процеси між собою у часі задля максимального суміщення робіт та процесів і їх уніфікації.
- Планування доцільного розподілення робочих сил з суворим дотриманням техніки безпеки та умов охорони праці з урахуванням технічних, технологічних та організаційних питань, перерв між роботами тощо.

Тривалість робіт на графіку вказується з міркувань кількості робочих в одній бригаді що виконує той чи інший процес, які в свою чергу визначається на основі попередньо розрахованої та прийнятої трудомісткості, позначається лінією.

Послідовність виконання робіт:

До підготовчого процесу будівельних робіт належать наступні роботи:

- Надання стороною замовника геодезичних вимірювань, їх мереж та виконання геодезичною службою робіт;
- Звільнення будівельного майданчика від мереж, комунікацій, споруд тощо які заважають будівництву та не можуть бути використані в процесі будівельних робіт.
- інженерна та технічна організація будівельного майданчика, забезпечення тимчасових комунікацій для відводу води, тимчасових стоків тощо;
- Забезпечення тимчасовою каналізаційною системою, трубопроводів, телефонного зв'язку;
- Забезпечення будівельного майданчика електроенергією, створення ЛЕП з наявними трансформаторними підстанціями;

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		86

Кожен вид робіт по завершенню має документуватися в загальному журналі виконання будівельних робіт;

Виконання і приймання земельних робіт має виконуватись згідно проектної документації та плану виконання робіт;

При виконанні планувальних робіт необхідно зняти верхній

шар ґрунту та складувати в спеціально відведеному місці для наступного використання при впорядкуванні території.

Для розробки верхнього шару ґрунту котловану використовують екскаватор ЕО 4321А. До розробки котловану влаштовується по периметру будівлі «стіна в ґрунті».

Фундаменти виконані у вигляді буронабивних паль .

Підземний цикл робіт завершується зворотною засипкою ґрунту і його ущільненням пневмотрамбовками.

Провідним процесом при зведенні наземних будівельних конструкцій є зведення монолітного залізобетонного ядра жорсткості та сталевих колон з балками що в місцях стикування з залізобетонним ядром жорсткості кріпляться до закладної деталі влаштованої в монолітному ядрі жорсткості.

Наступний етап включає в себе монтаж покрівельних конструкцій та елементів.

Після того виконуються роботи з монтажу зовнішніх навісних світлопрозорих панелей, дверних блоків, проведення всіх внутрішніх комунікацій: електричні, сантехнічні, постійне зовнішнє водовідведення, влаштування чистої підлоги тощо.

В даному проекті підлога монтується після узгодження з замовником та прийняття всіх будівельних робіт, також влаштована система фальшпідлоги задля можливості проведення комунікацій під нею. В санвузлах та при виході з

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

ліфтів підлога влаштована керамічною плиткою поверх цементно-піщаної стяжки.

Закінченням будівництвом вважається очищення майданчика від всього будівельного сміття, виведення всієї техніки, тимчасових комунікацій та облаштування благоустрою території.

Розрахунок об'ємів робіт

Найменування робіт	Од. вим.	Формула підрахунку	Об'єм робіт
1	2	3	4
Підземний цикл			
Планування площадки бульдозером	м2	$F = A \cdot B = 107,1 \cdot 38,92$	4168,33
Розробка ґрунту увідвал	м3	$V = H \cdot A \cdot B' - H \cdot A \cdot B = 1,4 \cdot 107,1 \cdot 38,92 - 1,4 \cdot 106,6 \cdot 38,42$	101,86
Розробка ґрунту екскаватором у автосамоскиди	м3	$V = H \cdot A \cdot B' = 1,4 \cdot 107,1 \cdot 38,92$	5835,66
Ручна доробка ґрунту	м3	$V = a \cdot A \cdot B' = 0,1 \cdot 107,1 \cdot 38,92$	583,57
Влаштування пальового фундаменту	м3	$V = n \cdot V$	385,53
Влаштування підготовки	м3	$V = h \cdot L = 0,1 \cdot (31,85 \cdot 8,2 + 20 \cdot 2,640 \cdot 1,22 + 12 \cdot 3,04 \cdot 3,04)$	43,65
Влаштування гориз. гідроізоляції	м2	$F = A \cdot B = (31,85 \cdot 8,2 + 20 \cdot 2,640 \cdot 1,22 + 12 \cdot 3,04 \cdot 3,04)$	436,49
Влаштування вертикальної гідроізоляції	м2	$F = L \cdot 2 \cdot h = (31,85 + 8,2) \cdot 2 \cdot 0,9 + 20 \cdot 2 \cdot (2,640 \cdot 1,22 + 12 \cdot 3,04 \cdot 3,04) \cdot 0,9$	4180,41
Засипання пазух котловану	м3	$V = H \cdot A \cdot B' - H \cdot A \cdot B = 1,4 \cdot 107,1 \cdot 38,92 - 1,4 \cdot 106,6 \cdot 38,42$	101,86
Ущільнення ґрунту пазух котловану	м3	$V = H \cdot A \cdot B' - H \cdot A \cdot B = 1,4 \cdot 107,1 \cdot 38,92 - 1,4 \cdot 106,6 \cdot 38,42$	101,86
Надземні роботи			
Влаштування сталевих колон двутаврова балка	т	N	77,48
Влаштування сталезалізобетонних перекриттів	м3	$F = A \cdot B \cdot h \cdot n$	2977,38
Утеплення фасаду	м2	F=Фасаду	4672,64
Монтаж сходових маршів	шт	$N = n \cdot 6 + 2$	24,00
Монтаж віконних блоків площею більше 3м2	м2	$F = n \cdot f$	6508,32
Монтаж дверних блоків площею до 3м2	м2	$F = n \cdot f$	784,53
Скління вікон	м2	$F = n \cdot f$	6508,32
Покрівельні роботи			
Влаштування пароізоляції покрівлі	м2	$F = A \cdot B = 76,5 \cdot 27,8$	2126,70
Влаштування утеплювача	м2	$F = A \cdot B = 76,5 \cdot 27,8$	2126,70
Влаштування стяжки	м2	$F = A \cdot B = 76,5 \cdot 27,8$	2126,70
Влаштування Мембрани ПВХ	м3	$F = A \cdot B = 76,5 \cdot 27,8$	2126,70
Влаштування покрівлі з паяних матеріалів	м2	$F = A \cdot B = 76,5 \cdot 27,8$	2126,70
Підлоги			
Влаштування утеплювача	м2	$F = A \cdot B \cdot 7$	14886,90
Влаштування гідроізоляції	м2	$F = A \cdot B \cdot 7$	14886,90
Влаштування цементно-піщаної стяжки	м2	$F = A \cdot B \cdot 7$	14886,90
Влаштування підлоги	м2	$F = A \cdot B \cdot 7$	14886,90
Оздоблювальні роботи			
Лицювання цоколю плиткою під камінь	м2	Fфасаду	208,60
Штукатурка стель	м2	$F = A \cdot B \cdot 7$	14886,90
Поліпшене фарбування стелі	м2	$F = A \cdot B \cdot 7$	14886,90
Влаштування основи під вимощення	м1	$F = (A+2) \cdot (B+2) \cdot A \cdot B$	294,04
Влаштування вимощення з ФЕМ	м2	$F = (A+2) \cdot (B+2) \cdot A \cdot B$	294,04

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЯ РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

88

2. Розрахунок параметрів календарного графіку

№	Найменування і комплекс рібіт	Об'єм робіт		Нормативне джерело	Нормативні вим.		Трудоємність навесьюб'єм			Основні механізми		Виконавель		Змін.	Трив.
		Од. вим.	Кіл-ть		маш-год	люд-год	норм	прійін	норм	прійін	люд-зм	К-ть	прійін		
1	2	3	4,000	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Підготовчі роботи	дні	120,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Планування площадки бульдозером	1000м2	4,168	0,39	0	0,20	1,0	0	1,0	Д-159Б	1	Інші робітники	20	1	120,00
3	З'ясування рослинного шару	1000м3	0,417	9,35	0	0,49	1,0	0	1,0	Д-159Б	1	Машиніст 4р	1	1	1
4	Розробка ґрунту екскаватором у відвал	1000м3	0,102	8,91	8,59	0,11	1,0	0,11	1,0	30-4111Б	1	Машиніст 4р	1	1	1
5	Розробка ґрунту екскаватором на автосамоскиди	1000м3	5,836	11,46	8,26	8,36	3,0	6,03	6,0	30-4111Б	1	Машиніст 4р	1	2	3
6	Ручна доробка ґрунту	100м3	5,836	0	212,5	0,00	75,0	155,01	150,0	-	-	Землекоп 2,5р	5	2	15
7	Влаштування підготовки	100м3	0,436	6,82	18,76	0,37	1,0	1,02	1,0	-	1	Бетонувальник 4р	1	1	1
8	Влаштування пального фундаменту	1 м3	385,530	38,32	42,67	1846,69	2080,0	2056,32	2080,0	Бетонасос	1	Бетонувальник 4р	26	2	40
9	Влаштування горизонтальної гідроізоляції	100м2	4,365	2,75	22,59	1,50	6,0	12,33	12,0	-	-	Малює	6	2	1
10	Влаштування вертикальної гідроізоляції	100м2	41,804	1,9	33,5	9,93	90,0	175,05	180,0	-	-	Малює	6	2	15
11	Засипання пазух котловану	1000м3	4,180	9,13	0	4,77	1,0	0	1,0	Д-159Б	1	Машиніст 4р	1	1	1
12	Уцілювання ґрунту пазух котловану	100м3	1,019	17,85	18,36	2,27	1,0	2,34	2,0	Д-159Б	1	Машиніст 4р	1	2	1
13	Влаштування сталених колон двутаврова балка	1 т	77,476	10,78	18,7	104,40	196,0	181,10	196,0	Бетонасос	1	Бетонувальник 4,3р	14	2	7
14	Влаштування сталезалізобетонних перекриттів	100м2	29,774	5,97811	18,2384	155,74	3990,0	475,15	399,0	Бетонасос	1	Бетонувальник 4,3р	40	2	50
15	Влаштування парозізоляції покрівлі	100м2	21,267	4,64	40,45	12,33	54,0	107,53	108,0	КС-65755	1	Покрівельник 4р	18	2	3
16	Влаштування утеплювача	100м2	21,267	2,51	63,67	6,67	80,0	169,26	160,0	КС-65756	1	Покрівельник 4р	20	2	4
17	Влаштування стяжки	100м2	21,267	3,62	38,39	9,62	54,0	102,06	108,0	КС-65758	1	Покрівельник 4р	18	2	3
18	Влаштування Мембрани ПВХ	100м2	21,267	14,01	41,55	37,24	60,0	110,46	120,0	КС-65758	1	Покрівельник 4р	20	2	3
19	Влаштування покрівлі з паяних матеріалів	100м2	21,267	1,17	30,1	3,11	40,0	80,02	80,0	КС-65759	1	Покрівельник 4р	20	2	2
20	Утеплення фасаду	100м2	46,726	8,84	223,69	51,63	680,0	1306,53	1360,0	КС-65760	1	Комплексна бригада	40	2	17
21	Монтаж сходових маршів	100шт	0,240	66,99	319	2,01	5,0	9,57	10,0	КС-65760	1	Комплексна бригада	5	2	1
22	Монтаж сходових площадок	100шт	0,240	66,99	343,65	2,01	5,0	10,31	10,0	КС-65760	1	Комплексна бригада	5	2	1
23	Монтаж віконних блоків	100м2	65,083	7,05	259,12	57,35	1080,0	2108,04	2160,0	КС-65760	1	Тесляр 3,2р	40	2	27
24	Монтаж віконних блоків	100м2	7,845	12,86	142,04	12,61	90,0	139,29	180,0	КС-65760	1	Тесляр 3,2р	30	2	3
25	Скління вікон	100м2	65,083	1,07	321,75	8,70	1370,0	2617,56	2640,0	КС-65760	1	Тесляр 3,2р	40	2	33
26	Влаштування утеплювача підлоги	100м2	148,869	4,08	40,76	75,92	380,0	758,49	760,0	-	-	Комплексна бригада	38	2	10
27	Влаштування гідроізоляції підлоги	100м2	148,869	10,97	65,73	204,14	600,0	1223,14	1200,0	-	-	Бетонувальник 3р	40	2	15
28	Влаштування цементно-піщаної стяжки підлоги	100м2	148,869	4,69	56,25	87,27	520,0	1046,74	1040,0	-	-	Бетонувальник 3р	40	2	13
29	Влаштування підлоги	100м2	148,869	3,8	59,67	70,71	560,0	1110,38	1120,0	-	-	Ліцтовальник 3,4	40	2	14
30	Ліцювання покоту плиткою під камінь	100м2	2,086	4,26	1720,26	1,11	240,0	448,56	480,0	-	-	Ліцювальник 3,4	40	2	6
31	Поліпшення фарбування стелі	100м2	148,869	7,75	122,1	144,22	1120,0	2272,11	2240,0	-	-	Бригада малярів	40	2	28
32	Штукатурка стель	100м2	0,294	0,15	150,2	2,79	1360,0	2795,02	2720,0	Штукатурна маш	3	Бригада штукатурів	40	2	34
33	Влаштування основи під вимощення	1000м2	0,294	6	46,79	0,22	1,0	1,72	2,0	-	-	Бетонувальник 4р	2	2	1
34	Влаштування вимощення з ФЕМ	1000м2	0,294	21,31	52,75	0,78	1,0	1,94	2,0	-	-	Бетонувальник 4р	2	2	1
				Всього:				19483	19530				662		475

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

3. ТЕП

Техніко-економічні показники

<i>Найменування показників</i>	<i>Од. виміру</i>	<i>Значення показників</i>
<i>1. Термін будівництва</i>		
<i>- за ДСТУ Б А.3.1-22:2013</i>	<i>місяців</i>	<i>18 (540)</i>
<i>- за календарним планом</i>	<i>місяців</i>	<i>5,56 (167)</i>
<i>2. Витрати праці</i>		
<i>- нормативні</i>	<i>люд.-змін</i>	<i>19483</i>
<i>- за календарним планом</i>	<i>люд.-змін</i>	<i>19530</i>
<i>3. Трудомісткість на 1м² площі об'єкта</i>		
<i>- нормативні</i>	<i>люд.-змін</i>	<i>1,309</i>
<i>- за календарним планом</i>	<i>люд.-змін</i>	<i>1,312</i>

**ОХОРОНА ПРАЦІ ТА
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

Консультант _____ /Басараб В.А./

Здобувач _____ /Клименко О.В./

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

Охорона праці та навколишнього середовища регламентуються наступними нормативними документами та правилами:

ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека в будівництві

Основи законодавства України про охорону здоров'я.

Кодекс законів про працю України (КЗпПУ).

Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності».

Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення».

Закон України «Про пожежну безпеку».

Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» тощо.

В даній дипломній роботі проводимо аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів, а саме:

- Падіння предметів та людей з висоти;
- Обвалення ґрунту в котловані під фундаменти;
- Шкідливі фактори хімічного чи біологічного характеру;
- Вплив машини, механізмів, обладнань;
- Робота зі струмом;
- Оснащення робочих місць світлом;
- Кліматично-метеорологічні умови будівництва;
- Виробничий шум та вібрація;
- Протипожежна безпека.

Опрацьовані данні та результати зводимо в таблицю.

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

№ п/п	Найменування факторів	Джерела факторів (види робіт)	Кількісна оцінка	Нормативний документ
1	2	3	4	5
1	Обвалення ґрунту в котловані під фундаменти	Земляні	Ґрунт – пісок середньої щільності h=-0,9 м РГВ h _в =7,5 м	ДБН А.3.2-2-2009 р.10 НПАОП 45.2-7.0212
2	Падіння предметів	Земляні Монтажні Бетонні Цегляні Ізоляційні Покрівельні Опоряджувальні: - зовнішні; - внутрішні	h=-0,9 м h=33,5 м h=33,5 м h=33,5 м h=33,5 м h=33,5 м h=33,5 м h=33,5 м h=33,0 м	ДБН А.3.2-2-2009 ДБН В.2.2-41:2019 п.12.1-2,12.10-12, п.12.20,12.22, п.11.3;11.8; п.16.2;16.3; п.16.9;16.10; 16.11
3	Падіння людини з висоти	Земляні Монтажні Бетонні Цегляні Ізоляційні Покрівельні Опоряджувальні: - зовнішні; - внутрішні	h=-0,9 м h=33,5 м h=33,5 м h=33,5 м h=33,5 м h=33,5 м h=33,5 м h=33,5 м h=33,0 м	ДБН А.3.2-2-2009 п.9.5;9-17 п.12.8;12.11;11-12; п.12.8;12.11;11-12; п.10.2;10.3;10.6 п.15.1;15.5; п.16.1
4	Шкідливі	Ацетилен	ГДК 0,1 мг/м ³	НПАОП 0.00-5.23-16

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

	фактори	Ацетон Сірчаний ангідрит	ГДК 200 мг/м ³ ГДК 10 мг/м ³	ГОСТ 12.1.005-88
5	Підйомні обладнання та механізми	Монтажний гусеничний кран Libherr LR 2300	R _{неб.з} =35,5 м R _{мон.з} =33,5 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 8 НПАОП 0.00-1.80-18 (крани)
		Кран автомобільний КС-2574	Стріла 30 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 8 НПАОП 0.00-1.80-18 (крани)
6	Транспортні машини і механізми	КАМАЗ	Швидкість руху не більше V _{прям} = 10км/ГОД На поворотах V _{пов} = 5 км/ГОД	ДБН А.3.2-2-2009 р. 8 ДБН А.3.1-5-2009
		Автобетонозмішувач СБ - 152	Швидкість руху не більше V _{прям} = 40км/ГОД На поворотах V _{пов} = 25 км/ГОД	ДБН А.3.2-2-2009 р. 8 ДБН А.3.1-5-2009
7	Електричний струм	Електромонтажні Зварювальні Електрообладнання Освітлення Механізми	220/380 В 600/380 В 380 В 220 В 380 В <25 В	ДСТУ Б.А.3.2-13:2011 ПУЕ -2017 НПАОП 40.1-1.21-98 ДБН А.3.2-2-2009 ДСТУ БА 3.2-15:2011 ДБН В 2.5-28-2018
8	Недостатнє освітлення	Земляні Автошляхи Бетонні Цегляні Ізоляційні Монтажні	10 лк 2 лк 50 лк 50 лк 50 лк 50 лк	ДБН В.2.5-28-2018 ДСТУ Б.А. 3.2.-15:2011

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

		Покрівельні Опоряджувальні: - зовнішні; -внутрішні.	50 лк 50 лк 150 лк	
9	Метеорологічні умови	Бетонні Монтажні Покрівельні	t=16-28°C v< 15 м/с вологість 40-60%	ГОСТ 12.1.005-88 ДСН 3.3.6.042-99
10	Виробничий шум	Експлуатація машин та механізмів	Lp=80 дБ	ГОСТ 12.1.003-83* ДСН 3.3.6.037-99
11	Вібрація	Бетонні Експлуатація машин і механізмів	v > 0,02 м/с V<0,04 м/с	ДСТУ ГОСТ 12.1.012-2008 ДСН 3.3.6.039-99
12	Атмосферний струм	Захист від блискавки	ІІІ рівня	ДСТУ Б В.2.5-38:2008 ДСТУ EN 62305-3:2012
13	Протипожежна безпека	Захист від пожежі	K _{ог} = ІІ K _{п/в} = В	ДБН В.1.1-7-2016 ДБН В.1.2-7-2008 ДСТУ Б В.1.1.-36:2016 (Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою з 1.1 17р.)

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							95
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Заходи безпеки під час зведення та монтажу сталевих елементів конструкції:

Під час зведення сталевих конструкцій є необхідність запобігати наступних небезпечних факторів на парацівників:

- Падіння елементів конструкції;
- Падіння інструментів та матеріалів;
- Виконання робіт близько з ЛЕП;
- Підйом вантажів з більшою вагою ніж передбачено технічними характеристиками техніки та механізмів;
- Неодостатня жорсткість конструкцій що може призвести до втрати стійкості та обвалення під час монтажу;
- Недостатня освітленість будівельного майданчика.

Всі елементи конструкції (балки, колони, в'язі) мають бути розподілені та розсоротовані згідно черги їх монтажу. Перед монтажем має бути проведене зачищення елементів конструкції від бруду та корозії, нанесені все необхідне маркування, фарбування та захист від корозії має бути забезпечений завчасно та до моменту зведення елемента в проектне положення.

Зведення елементів конструкції в проектне положення має відбуватись почергово згідно послідовності виконання монтажних робіт.

Підйом та переміщення елементів конструкції має виконуватись лише з технікою, вантажопідйомність яких більша або рівна вазі елемента що піднімається, роботи мають виконуватись плавно, без розгойдування.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							96
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Монтаж великогабаритних елементів значної довжини має проводитись під керівництвом відповідальної за безпечне виконання робіт особи. Забороняється залишати піднятими елементи конструкції під час перерви.

При зведенні та переміщенню великогабаритних конструкцій зі значною довжиною відправної марки, відповідно мають велику парусність, роботи мають бути призупинені при швидкості вітру більше 10 метрів на секунду.

Заходи безпеки під час електрозварювальних робіт :

Під час проведення електрозварювальних робіт на робітника можуть впливати наступні небезпечні чинники:

- ураження тіла електричним струмом;
 - Ураження сітківки ока променями від електричної дуги;
 - Ураження поверхні шкіри електричною дугою;
 - Отруєння газами що виділяються під час проведення електрозварювальних робіт;
 - Ураження поверхні шкіри (опіки) від крапель металу під час проведення електрозварювальних робіт.
 - Вибухи та займання під час проведення електрозварювальних робіт поблизу вибухонебезпечних та легкозаймистих речовин;
- При проведенні електрозварювальних робіт на будівельному майданчику необхідно дотримуватись наступних правил техніки безпеки:
- Забезпечення та перевірка ізоляції всіх дротів що пов'язані з електрозварювальним апаратом;
 - Використання в джерелах живлення автоматичних вимикачів високої напруги;

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

- Проведення робіт у виключно сухому спецодязі, щільних рукавицях та взутті з товстою гумовою підошвою, гумовому взутті;
- Проведення робіт виключно у спеціальній захисній масці із затемненим склом.

Висновок: найбільш шкідливими факторами виявилися падіння предметів та людей з висоти, ураження електричним струмом, вібрація під час експлуатації машин та механізмів. Задля зменшення травматизму, зниження виникнення шкідливих факторів, критичних чи екстрених ситуацій обов'язково проводяться контроль виконання робіт на кожному етапі будівництва, та повне та всеоб'ємне дотримання правил та норм охорони праці та навколишнього середовища, обов'язкове проведення всіх інструктажів для всі робітників будівельного процесу.

Також, у проекті передбачається виконання додаткових мір задля запобіганню виникнення всіх факторів що були описані вище.

Для запобіганню ураженню електричним струмом передбачається проводити всі роботи електрикомонтером, а також обов'язково заземлювати всі електрообладнання.

Для зменшення впливу вібрації на людину використовувати захисний одяг, а саме рукавиці та взуття під час експлуатації машин та механізмів.

Для запобіганню падіння з висоти людей та предметів використовувати додаткові огорожі, перевірити закріплення відкосів та наявність монтажних поясів у робітників.

Також, додаткові міри описані у технологічній карті.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							98
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Консультант _____ / **Оліферук С.С.**/

Здобувач _____ / **Клименко О.В.**/

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

6. Розрахунок кошторисної вартості будівництва

6.1. ТЕП проекту

7-ми поверховий бізнес-центр в UNiT CITY в м.Київ

№	Найменування показників	Одиниці виміру	Значення
1	Загальна площа об'єкту	кв.м	17606,29
2	Кошторисна вартість будівництва	тис. грн.	511311
	У тому числі:		
2.1	будівельних робіт	тис. грн.	379248
2.2	устаткування	тис. грн.	20062
2.3	інших витрат	тис. грн.	112001
3	Вартість на одиницю площі	грн./ кв.м	36301,73
4	Вартість введених в експлуатацію основних засобів	тис. грн.	301603
5	Середньорічна чисельність робітників	люд.	153
6	Продуктивність праці виконання будівельних робіт, річна	тис. грн.на 1робітника	232,56
7	Середньомісячна зарплата при виконанні будівельних робіт	грн на 1 робітника	19380,2
8	Кошторисна рентабельність БР	%	10
9	Тривалість будівництва	місяців	
9.1	Нормативна		23
9.2	За проектом		21,5

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

Кошторисна вартість об'єктів будівництва складанням таких видів інвесторської кошторисної документації:

- локальні кошториси; локальні кошторисні розрахунки;
- об'єктні кошториси; об'єктні кошторисні розрахунки;
- кошторисні розрахунки;
- зведені кошторисні розрахунки вартості об'єктів будівництва;
- зведення витрат;
- відомості кошторисної вартості будівництва будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, що входять до пускових комплексів;
- відомості кошторисної вартості будівництва об'єктів та робіт з охорони довкілля;
- відомості ресурсів до відповідних кошторисів та кошторисних розрахунків.

Вартість будівництва об'єкта визначається за розрахунками, що здійснюється за встановленими формами та послідовністю.

6.2. Розрахунок вартості будівництва

№	Найменування	Од. вим.	Показники
1	Загальна площа об'єкту	м2	17 606,29
2	Загальний об'єм будівлі	м2	71 244,45
3	Загальна корисна площа	м2	14085
4	Площа забудови об'єкту	м2	2126,7
5	Площа земельної ділянки будівництва об'єкту	м2	2400
6	Периметр ділянки - огорожа	м	220
7	Трансформаторна підстанція	об'єкт	1
8	Лінія електропостачання	км	0,1

9	Автомобільні під'їзні та внутрішні шляхи	об'єкт	1
10	Будівлі по обслуговуванню транспорту	об'єкт	1
11	Паркінги, автостоянки	об'єкт	1
12	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	об'єкт	1
13	Зовнішні мережі водопостачання	км	0,1
14	Зовнішні мережі каналізації	км	0,1
15	Зовнішні мережі теплопостачання	км	0,1
16	Зовнішні мережі газопостачання	км	0,1

Зведений кошторисний розрахунок в сумі

511311 тис.грн.

В тому числі зворотних сум

373 тис.грн.

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва №

7-ми поверховий бізнес-центр в UNIT CITY в м.Київ

(найменування об'єкта будівництва)

Складений в поточних цінах станом на *15* 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	886	886
	кнУ п.3.32	Створення геодезичної мережі для будівництва			7	7
	кнУ п.3.32	Інженерна підготовка території	465	0	0	465
		<i>Разом по главі 1</i>	465	0	893	1358
		Глава 2				
	кнУ п.3.33	Об'єкти основного призначення				
	№ 02-01	7-ми поверховий бізнес-центр в UNIT CITY в м.Київ	254082	12373		266455
		<i>Разом по главі 2</i>	254082	12373	0	266455
		Глава 3				
		Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення				
	кнУ п.3.34	Адміністративно-побутові приміщення	1009,5	543,6		1553,0
	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, сміттєзбиральних тощо)	205,6	110,7		316,4
		<i>Разом по главі 3</i>	1215,1	654,3		1869,4
		Глава 4				
		Об'єкти енергетичного господарства				
	кнУ п.3.35	Трансформаторна підстанція	993	1490		2483
	кнУ п.3.35	Лінії електропостачання	55	82		137
		<i>Разом по главі 4</i>	1309,9	1309,9		2620
		Глава 5				
		Об'єкти транспортного господарства і зв'язку				
	кнУ п.3.35	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів заїзду	667,0	91,0		758
	кнУ п.3.35	Автомобільні під'їзди 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	Парковки, автостоянки	1178,7	160,7		1339
		<i>Разом по главі 5</i>	3232,2	440,8		3673
		Глава 6				
		Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання				
	кнУ п.3.35	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	18,5	15,1		33,65
	кнУ п.3.35	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	30,5	25,0		55,54
	кнУ п.3.35	Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	50,4	41,2		91,6
	кнУ п.3.35	Зовнішні мережі газопостачання	41,8	34,2		76,0
		<i>Разом по главі 6</i>	141,2	115,5		256,70
		Глава 7				
		Благоустрій та озеленення території				
	кнУ п.3.35	Огорожа території	98,8			98,8
	кнУ п.3.35	Озеленення та малі архітектурні форми	350,2			350,2
	кнУ п.3.35	Зовнішнє освітлення	110,9			110,9
	кнУ п.3.35	Пешохідні доріжки, тротуари	741,9			741,9
	кнУ п.3.35	Спортивні та ігрові майданчики	209,1			209,1
		<i>Разом по главі 7</i>	1510,9			1511
		<i>Разом по главах 1-7</i>	261955,4	14893,5	893,1	277742
		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	2489			2489
		<i>Разом по главі 8</i>	2489			2489
		<i>Разом по главах 1-8</i>	264443,9	14894	893	280231

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		103

		Глава 9			
		Кошти на інші роботи та витрати			
КНУ п.4.25, дод. 22	Кошти на виконання будівельних робіт у зимовий період	1322,2			1322
КНУ п.3.37 4.27-4.31	Інші витрати			1541	1541
	Разом по главі 9	1322		1541	2863
	Разом по главах 1-9	265766,2	14894	2434	283094
		Глава 10			
КНУ п.3.38	Утримання служби замовника та інжинірингові послуги				
КНУ п.4.32	Утримання служби замовника (включаючи технічний нагляд)			7077	7077
КНУ п.4.32	Витрати замовника з проведення тендерів			566	566
КНУ п.4.32	Формування страхового фонду документації			159	159
	Разом по главі 10			7803	7803
		Глава 11			
		Підготовка експлуатаційних кадрів			
КНУ п.3.38	Підготовка експлуатаційних кадрів			0	0
	Разом по главі 11			0	0
КНУ п.3.38	Глава 12				
		Проектні, вишукувальні роботи, експертиза та авторський нагляд			
КНУ п.4.34	Вартість проектно-вишукувальних робіт			10099	10099
КНУ п.4.34	Вартість експертизи проектної документації			324	324
КНУ п.4.35	Кошти на здійснення авторського нагляду			283	283
	Разом по главі 12			10706	10706
	Разом по главах 1-12	265766	14894	20944	301603
		0,88	0,05	0,07	1,000
КНУ п.4.38, дод.25	Кошторисний прибуток (П)	21261			21261
КНУ п.4.39, дод.27	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)			5315	5315
КНУ п.4.40, дод.28	Кошти на покриття ризиків всіх учасників будівництва (Р)	6644	372	524	7540
КНУ п.4.41	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І)	85577	4796		90372
	РАЗОМ (гл.1-12 + П + АВ + Р + І)	379248	20062	26783	426093
	Податок на додану вартість			85219	85219
	Всього по зведеному кошторисному розрахунку	379248	20062	112001	511311
КНУ п.3.39	Зворотні суми				373
		0,742	0,039	0,219	1

Керівник проектної організації _____

Головний інженер проекту
(Головний архітектор проекту) [підпис (ініціали, прізвище)]

Керівник [найменування] відділу [підпис (ініціали, прізвище)]

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

7-ми поверховий бізнес-центр в UNIT CITY в м.Київ
(найменування об'єкта будівництва)

Об'єктний кошторис № 02-01
на будівництво 7-ми поверхового бізнес-центру в UNIT CITY в м.Київ
(найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість	266455	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	937	тис.л-год
Кошторисна заробітна плата	110695	тис.грн.
Загальний будівельний обсяг	34453	куб.м
Вимірник одиничної вартості	1	кв.м
Загальна площа об'єкта	17606,29	кв.м
Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта	15134	грн./кв.м

Складений в поточних цінах станом на "15" 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	212608		212608	788	93025	12076
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	13235		13235	30	3503	752
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	22495		22495	84	10001	1278
4	2-1-4	Монтаж устаткування	2270		2270	12	1448	129
5	2-1-5	Пусконаладжувальні роботи	3475		3475	22	2718	197
6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		12373	12373			703
		Всього по кошторису	254082	12373	266455	937	110695	15134

Склав _____
Перевірив _____

						КВАЛІФІКАЦІЯ РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
							105
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-01
на загальнобудівельні роботи 7-ми поверхового бізнес-центру в UNIT CITY в м.Київ
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта
інженерно-транспортної інфраструктури)**

Об'єм будинку, куб.м	34453	Кошторисна вартість	212608	тис.грн.
Площа забудови об'єкта, кв.м	2126,7	Кошторисна трудомісткість	788	тис.люд.год
Загальна площа об'єкта, кв.м	17606,29	Кошторисна заробітна плата	93025	тис.грн.
Площа фасаду, кв.м	6988	Середній розряд робіт	4,5	розряд
Загальна площа квартир, кв.м	14085			

Складений в поточних цінах станом на "15" червня 2023 р.

№ чч.	Обґрунтування (зафр.назви)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, на зайнятості обслуговуванням машин	
					всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього	
											6
Підземна частина											
1	УПБ 1-1	Земляні роботи	100 кв.м площі забудови	21,267	84712 8471	76241 25414	1801570	180153	1621417 540480	76 219	1623 4659
		- будівля без підвалу									
2	УПБ 2-2	Влаштування фундаментів -пальові	100 кв.м площі забудови	21,267	951321 237830	570794 95132	20231744	5057931	12139076 2023172	2143 820	45567 17441
Наземна частина											
3	УПБ 3-5	Влаштування каркасу будівлі металеві конструкції колони балки	100м2 загальної площі об'єкта	176,0629	258256 86085	25826 8609	45469300	15156375	4547000 1515726	776 74	136544 13067
4	УПБ 4-3	Влаштування перекриття - монолітні залізобетонні	100м2 загальної площі перекриття	176,0629	155814 51938	15581 5194	27433065	9144355	2743236 914471	468 45	82382 7883
5	УПБ 5.1-1	Зовнішні стіни і оздоблення фасаду	100м2 загальної площі фасаду	69,88	194160 97080	19416 6472	13568095	6784047	1356809 452270	875 56	61118 3899
6	УПБ 6-1	Заповнення віконних прорізів	100м2 загальної площі фасаду	69,88	156473 21727	7822 4345	10934490	1518304	546609 303633	196 37	13678 2618
7	УПБ 7-2	Влаштування перегородок	100м2 загальної площі об'єкта	176,0629	29314 14657	1466 489	5161108	2580554	258108 86095	132 4	23248 742
8	УПБ 8-1	Влаштування покриттів плоскої	100м2 площі останнього поверху	21,267	242604 101085	12130 4043	5159459	2149775	257969 85982	911 35	19367 741
9	УПБ 9-4	Оздоблювальні роботи будинку офісного призначення	100м2 загальної площі приміщень	176,0629	237741 158494	35661 11887	41857370	27904913	6278579 2092860	1428 102	251396 18042
Разом прями витрати , грн.											
в тому числі вартість матеріалів, заробітні і комплекти, грн.							71390989				
всього заробітна плата							78491095				
Загальноновиробничі витрати разом, грн.					Коєф.		40991445				
у тому числі:											
трудомісткість в загальноновиробничих витратах, люд-год					0,12		84482				
заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн.					172,04		14534243				
відрахування на соціальні заходи					0,2278		21191172				
решта статей у загальноновиробничих витратах					7,48		5266030				
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							212607646				
кошторисна трудомісткість, люд-год							788496				
кошторисна заробітна плата, грн.							93025338				

Склад _____
Перевірив _____

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-02
на внутрішні санітарно-технічні роботи 7-ми поверхового бізнес-центру в UNIT CITY в м.Київ
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта
інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 13235 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 30 тис. люд.год
Кошторисна заробітна плата 3503 тис.грн.
Середній розряд робіт 4,4 розряд

Складений в поточних цінах станом на "15" червня 2023 р.

№ ч.ч.	Об'єкт азня (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	176,0629	33301 8325	1665 555	5863071	1465724	293145 97715	25	13205 842
2	УПС 2-2	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонування	100м2 загальної площі об'єкта	176,0629	7484 1247	374 125	1317655	219550	65848 22008	11 1	1978 190
3	УПС 3-3	Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого водопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	176,0629	12496 3124	625 208	2200082	550020	110039 36621	28 2	4955 316
4	УПС 4-3	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об'єкта	176,0629	8231 2058	412 137	1449174	362337	72538 24121	19 1	3264 208
5	УПС 5-3	Влаштування внутрішніх мереж газопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	176,0629	5012 1253	251 84	882427	220607	44192 14789	11 1	1987 127
Разом прями витрати , грн.							11712408	2818239	585761 195254		25390 1683
в тому числі											
вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.							8308408				
всього заробітна плата							3013493				
Загальноновиробничі витрати разом, грн.					Коеф.		1522459				
у тому числі:											
трудомісткість в загальноновиробничих витратах, люд-го					0,105		2843				
заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн.					172,04		489048				
відрахування на соціальні заходи					0,2278		797879				
решта статей у загальноновиробничих витратах					8,7		235533				
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							13234868				
кошторисна трудомісткість, люд-год							29915				
кошторисна заробітна плата, грн.							3502540				

Склав _____
Перевірив _____

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЯ РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-03
на внутрішні електромонтажні роботи 7-ми поверхового бізнес-центру в UNIT CITY в м.Київ
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 22495 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 84 тис люд.год
Кошторисна заробітна плата 10001 тис.грн.
Середній розряд робіт 5,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "15" 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	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
6	7	8	9	10	11	12					
1	УПЕ 1-3	Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення	100м2 загальної площі об'єкта	176,0629	55153 28955	2758 1930	9710397	5097901	485581 339801	254 16	44718 2880
2	УПЕ 2-4	Встановлення електросвітловальних приладів та електрофурнітури	100м2 загальної площі об'єкта	176,0629	19914 2157	398 173	3506117	379768	70073 30459	19 1	3331 258
3	УПЕ 3-3	Прокладання слабострумних мереж (зв'язок, телемережі)	100м2 загальної площі об'єкта	176,0629	8524 4475	426 298	1500760	787881	75003 52467	39 3	6911 445
4	УПЕ 4-3	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження	100м2 загальної площі об'єкта	176,0629	20671 10852	1034 723	3639396	1910635	182049 127293	95 6	16760 1079
		Разом прями витрати , грн.					18356670	8176185	812706 550020		71721 4661
		в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					9367779				
		всього заробітна плата					8726206				
		Загальновиробничі витрати разом, грн.		Коэф.			4137939				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0,097			7409				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.		172,04			1274656				
		відрахування на соціальні заходи , грн.		0,2278			2278196				
		решта статей у загальновиробничих витратах, грн.		7,66			585087				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					22494609				
		кошторисна трудомісткість, люд-год					83791				
		кошторисна заробітна плата, грн.					10000861				

Склав _____
Перевірив _____

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-04
на монтаж устаткування 7-ми поверхового бізнес-центру в UNIT CITY в м.Київ
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 2270 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 12 тис люд.год
Кошторисна заробітна плата 1448 тис.грн.
Середній розряд робіт 4,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "15" 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	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
6	7	8	9	10	11	12					
1	УПМП 1-4	Монтаж технологічного устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	176,0629	9734 4867	3894 1947	1713796	856898	685589 342794	43 17	7651 2930
2	УПМП 2-4	Монтаж виробничого устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	176,0629	757 379	303 151	0	66728	53347 26585	3 1	596 227
		Разом прями витрати , грн.					1713796	923626	738936 369380		8247 3157
		в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					51234				
		всього заробітна плата					1293006				
		Загальновиробничі витрати, разом, грн.		Коэф.			555889				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0,079			901				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.		172,04			154990				
		відрахування на соціальні заходи		0,2278			329854				
		решта статей у загальновиробничих витратах, грн.		6,23			71045				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					2269685				
		кошторисна трудомісткість, люд-год					12305				
		кошторисна заробітна плата, грн.					1447996				

Склав _____
Перевірив _____

						КВАЛІФІКАЦІНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		108

7-ми поверховий бізнес-центр в UNiT CITY в м.Київ
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на пусконалагоджувальні роботи № 02-01-05

7-ми поверхового бізнес-центру в UNiT CITY в м.Київ
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі,
споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість, тис.грн. 3475
Кошторисна трудомісткість, тис.люд.год. 22,2
Кошторисна заробітна плата, тис.грн. 2718

Складений в поточних цінах станом на "15" 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	УПМП 3-2	Пусконалагоджувальні роботи	100 м2 загальної площі об'єкта	176,0629	13699	2411886	116	20440
<i>Разом прями витрати</i>						2411886		
в тому числі								
Заробітна плата						2411886		
<i>Загальновиробничі витрати, разом, грн.</i>						1062813		
у тому числі:								
Трудомісткість у загальновиробничих витратах						0,087	1778	
Заробітна плата у загальновиробничих витратах						172,04	305931	
Відрахування на соціальні заходи						0,2278	619119	
Решта статей у загальновиробничих витратах						6,74	137764	
Всього по кошторису						3474699		
Кошторисна трудомісткість						22218		
Кошторисна заробітна плата						2717817		

Склав _____
Перевірив _____

7-ми поверховий бізнес-центр в UNIT CITY в м.Київ
(найменування об'єкта будівництва)

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

7-ми поверхового бізнес-центру в UNIT CITY в м.Київ

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

Кошторисна вартість 12373,1 тис.грн.

Складений в поточних цінах станом на "15" 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	176,0629	31268	5505135
2	УПО 2-4	Виробниче устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	176,0629	4704	828199,8816
3	УПО 3-4	Технічні засоби інформаційних технологій	100м2 загальної площі об'єкта	176,0629	20434	3597669
4	УПО 4-4	Меблі	100м2 (загальної площі об'єкта)	176,0629	11215	1974545
		Разом, грн.				11905549
		Транспортні витрати на устаткування (3%)				357166
		Заготівельно-складські витрати (0,9%)				110364
		Всього кошторисна вартість, грн.				12373080

Склав _____
Перевірив _____

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

До будівництва 7-ми поверхового бізнес-центру в UNIT CITY в м.Київ

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

Площа забудови об'єкта, кв.м	2126,7
Загальна площа об'єкта, кв.м	17606,29
Загальний обсяг об'єкта, куб.м	34452,54
Площа ділянки (території) об'єкта, кв.м	2400 80*30
Периметр ділянки (території) об'єкта, м.п.	220 30*2+80*2

Складений в поточних цінах станом на "15" 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 землевпорядної докум.	- " -	24	36,92	886,010
1.2.	Створення геодезичної мережі для будівництва	- " -	24	0,29	7,057
1.3.	Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	- " -	24	19,36	464,567
Разом					1357,635
Глава 3. Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення		100м2 загальної площі об'єкта			
3.1.	Адміністративно-побутові приміщення	- " -	176,0629	8,82	1553,033
3.2.	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	- " -	176,0629	0,000	0,000
3.3.	Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник тощо)	- " -	176,0629	1,80	316,359
Разом					1869,392
Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства					
4.1.	Трансформаторна підстанція	об'єкт	1	2482,92	2482,920
4.2.	Лінії електропостачання	км	0,1	1368,06	136,806
Разом					2619,726
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
Разом					3672,994
Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання					
6.1.	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	0,1	336,50	33,650
6.2.	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	км	0,1	555,39	55,539
6.3.	Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	км	0,1	915,58	91,558
6.4.	Зовнішні мережі газопостачання	км	0,1	759,58	75,958
Разом					256,705
Глава 7. Благоустрій та озеленення території					
7.1.	Огорожа території	100 м.п. периметру	2,2	44,92	98,827
7.2.	Озеленення та малі архітектурні форми	100 м2 ділянки	24	14,59	350,160
7.3.	Зовнішнє освітлення	100 м2 ділянки	24	4,62	110,880
7.4.	Пішохідні доріжки, тротуари	об'єкт	1	741,94	741,940
7.5.	Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	1	209,09	209,090
Разом					1510,897

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

СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

Консультант _____ / **Іванченко Г.М.**/

Здобувач _____ / **Клименко О.В.**/

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

Вступ:

Ділянка забудови під будівлю знаходиться в м.Київ;

Призначення – бізнес-центр ;

Клас відповідальності – СС1;

Розрахунок був виконаний в ПК ЛІРА-САПР.

Мета розрахунку :

Основний розрахунок був виконаний в розділі «будівельні конструкції»

Порівняння підібраних перерізів, витрат сталі та сприймання навантажень конструкції при рамній та рамно-в'язевій системі каркасу.

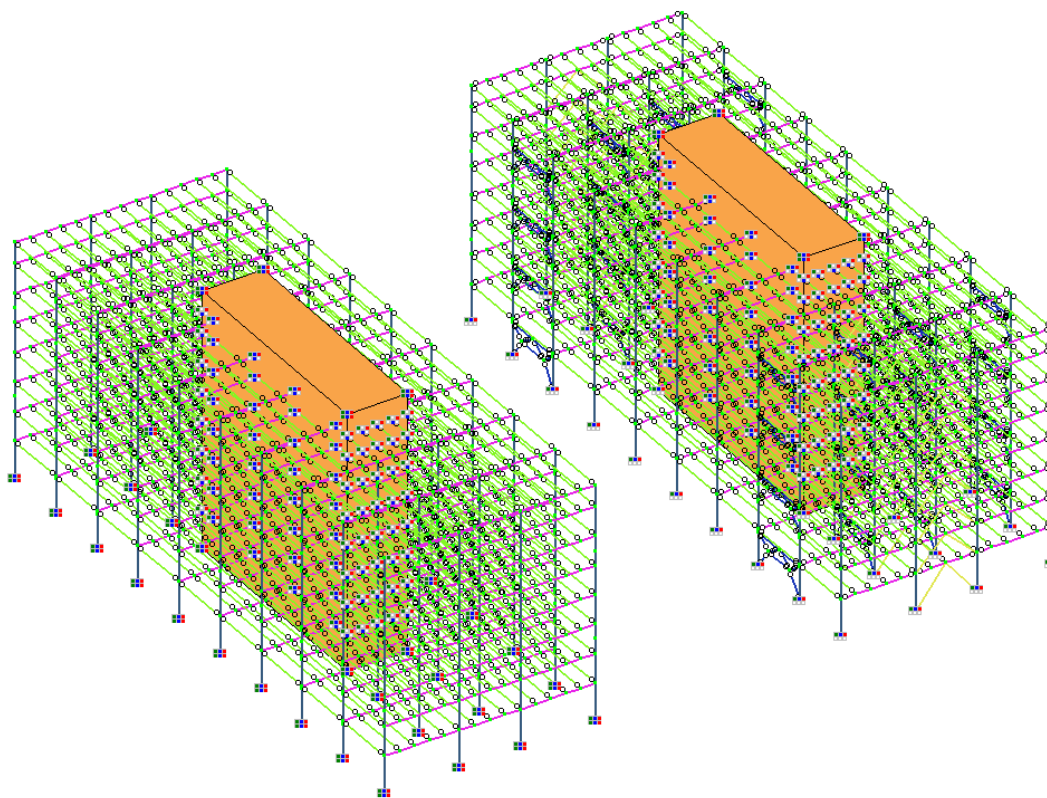


Рис. 1 Загальний вигляд споруд.

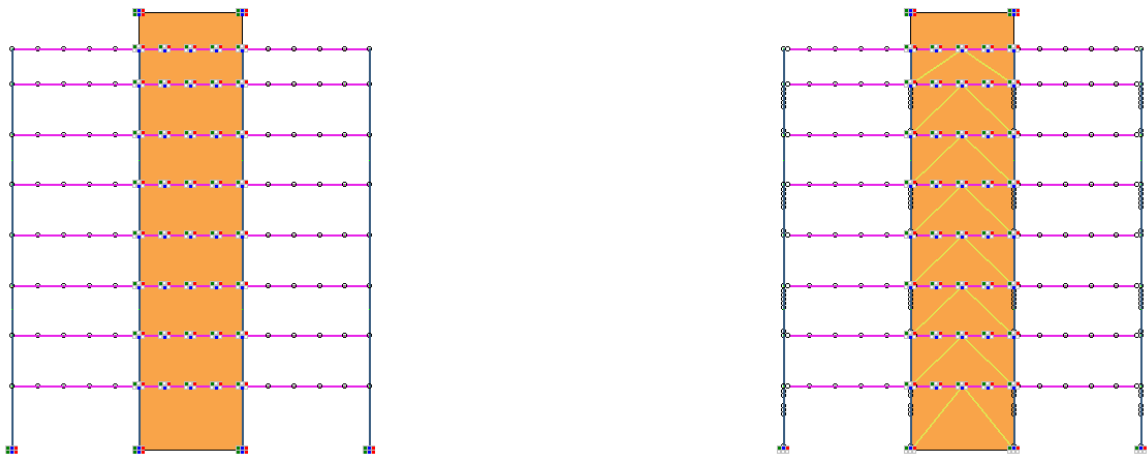


Рис.2 Конструктивні системи каркасу будівлі

При рамно-в'язевій системі каркасу просторова жорсткість забезпечується шляхом сумісної роботи залізобетонного ядра жорсткості, вертикальних рам та монолітного сталезалізобетонного перекриття. Вузли сполучення головної балки до колони та другорядної балки до головної – шарнірні, вузол сполучення колони до фундаменту – шарнірний.

При рамній системі каркасу – залізобетонним ядром жорсткості та рамними вузлами, між собою рами шарнірно сполучені другорядними балками, вузол сполучення колони з фундаментом – жорсткий.

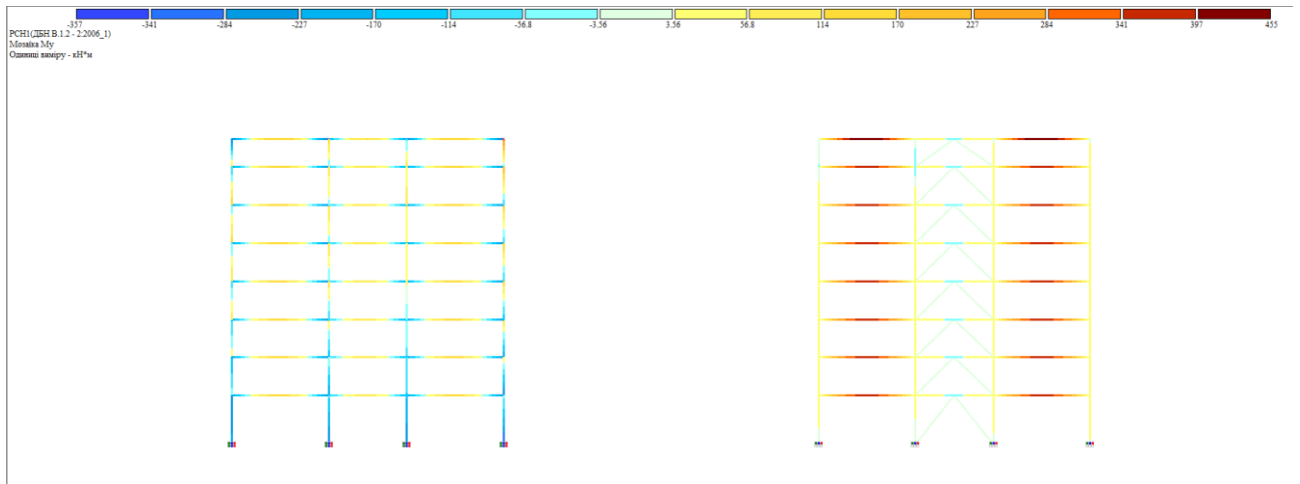


Рис.2 Мозаїка My

На даній мозаїці спостерігається розподілення згинальних моментів :

При рамній системі згинальні моменти зосереджені то вузла стикування головної балки до колони, відповідно присутня додаткова витрата сталі на влаштування жорстких вузлів, також збільшується тривалість монтажу кожного вузла з технологічних причин.

При рамно-в'язевій системі спостерігається значний згинальний момент в центрі головної балки, в середньому прольоті балка не має значиних моментів через влаштування в'язі що передає навантаження від перекриття на колони, в даному випадку основна витрата сталі зосереджується на більших перерізах балки та влаштуванні вертикальних в'язей.

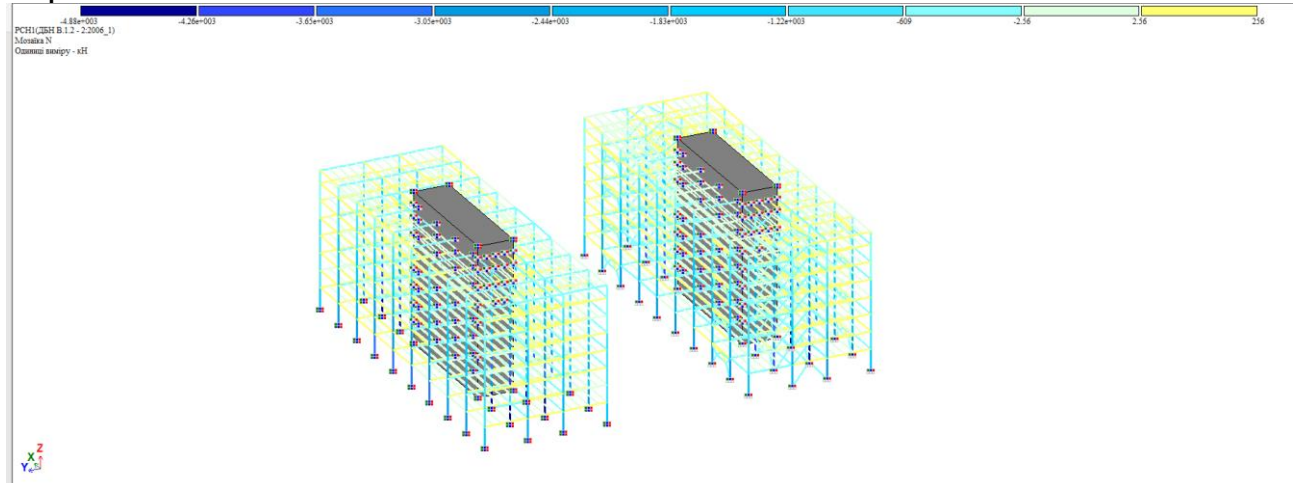
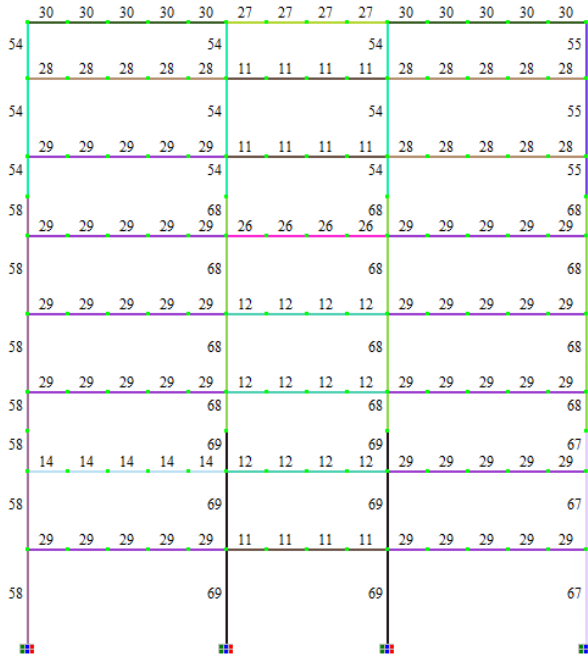


Рис.3 Мозаїка N

Підібрані перерізи:



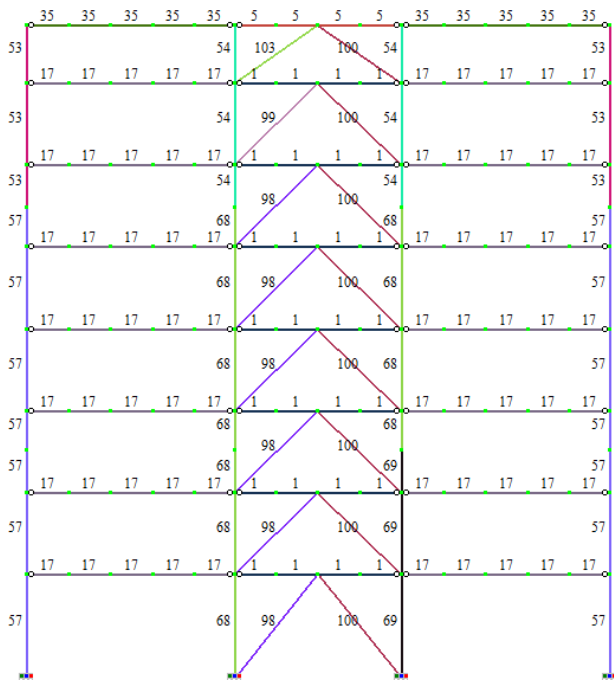
Підібрані перерізи (Сталь)

Схема: Основна схема

Поточні перерізи

#	Профіль	Сталь	*
11	I40Б1	C255	
12	I40Б2	C255	
14	I50Б1	C255	
26	I40Б1	C255	
27	I45Б1	C255	
28	I45Б1	C255	
29	I45Б2	C255	
30	I50Б1	C255	
54	I30К1	C345	
55	I30К1	C345	
58	I35К2	C345	
67	I35К2	C345	
68	I40К1	C345	
69	I40К2	C345	

Рис.4 Підібрані перерізи для рамної системи



Підібрані перерізи (Сталь)

Схема: Основна схема

Поточні перерізи

#	Профіль	Сталь	*
1	I20Б1	C255	
5	I23Б1	C255	
17	I55Б2	C255	
35	I55Б2	C255	
53	I26К1	C345	
54	I30К1	C345	
57	I35К2	C345	
68	I40К1	C345	
69	I40К2	C345	
98	II20x3	C255	
99	II20x4	C255	
100	II40x4	C255	
103	II40x4	C255	

Рис.5 Підібрані перерізи для рамно-в'язевої системи

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

Порівняння підбору елементів при різних системах конструювання					
№ відправної марки	Тип елемента	№ ел.	Рамна система	№ ел.	Рамно-в'язева система
K1_1	Колона	58	35K2	57	35K2
K1_2	Колона	58	35K2	57	35K2
K1_3	Колона	54	30K1	53	26K1
K2_1	Колона	69	40K2	68	40K1
K2_2	Колона	68	40K1	68	40K1
K2_3	Колона	54	30K1	54	30K1
K3_1	Колона	69	40K2	69	40K2
K3_2	Колона	68	40K1	68	40K1
K3_3	Колона	54	30K1	54	30K1
K4_1	Колона	67	35K2	57	35K2
K4_2	Колона	68	40K1	57	35K2
K4_3	Колона	55	30K1	53	26K1
ГБ_1	Головна балка	29	45Б2	17	55Б2
ГБ_2	Головна балка	11	40Б1	1	20Б1
ГБ_3	Головна балка	29	45Б2	17	55Б2
ГБ_4	Головна балка	30	50Б1	35	55Б2
V1_1	Вертикальна в'язь	-	-	98	120x3
V1_2	Вертикальна в'язь	-	-	100	140x4
V2_1	Вертикальна в'язь	-	-	98	120x3
V2_2	Вертикальна в'язь	-	-	100	140x4
V3_1	Вертикальна в'язь	-	-	99	120x4
V3_2	Вертикальна в'язь	-	-	100	140x4
V4_1	Вертикальна в'язь	-	-	103	140x5
V4_2	Вертикальна в'язь	-	-	100	140x4

Рис.6 Порівняльна характеристика підібраних перерізів

Висновок:

В результаті розрахунку було отримано результати підбору перерізів, також було проаналізовано епюри та мозаїки від прикладених навантажень, на них спостерігається приблизно однакове завантаження колон при різних варіантах конструювання каркасу, тож колони мають приблизно однакові перерізи, неатомість при рамно-в'язевій системі спостерігаються великі значення моментів на центрі головних балок, це призводить до збільшення перерізів, також значну вагу дають вертикальні в'язі. В рамній системі каркасу додаткову вагу сталі дає влаштування жорстких вузлів, що приблизно на 15% збільшує вагу каркасу, також це збільшує тривалість монтажу що в свою чергу збільшує загальну вартість будівництва.

На основі вище сказаного можна зробити висновок про те що рамна система каркасу матиме меншу вагу, але для визначення більш раціонального вибору з боку економічної складової необхідно проводити більш детальне дослідження з урахуванням тривалості монтажу , вартості виготовлення транспортування, транспортування тощо.

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

Список використаної літератури:

1. Пономарев В.А. «Архитектурное конструирование». -М.: 2008.
2. Нілов О.О., Нілов Т.О. «Металеві конструкції, 2 видання Навчальний посібник», Київ – 2013.
3. Білик А.С. «Проектування багатоповерхових будівель зі сталевим каркасом». Методичні рекомендації до практичних занять з дисципліни цільової підготовки для студентів спеціальності —Промислове і цивільне будівництво|| та —Архітектура будівель і споруд||, Київ-2020
4. Є.М. Бабич «Методичні вказівки до проведення практичних занять з дисципліни «Будівельні конструкції» розділ «Металеві конструкції»», Рівне:НУВГП, 2009.
5. Далматов Б. І. „Механіка ґрунтів, основи та фундаменти||. – 2-ге видання. – Л.: Будвидавництво, 1988
6. М.В.Корнієнко«Основи і фундаменти.Навчальний посібник .-К.:КНУБА», Київ-2009.
7. Бойко і.П «Основи і фундаменти. Методичні вказівки до виконання курсової роботи(проекту)», Київ 2007.
8. Вільсон О. Г. «Охорона праці та навколишньогоесередовища». Методичні вказівки, К., - 1994 р.
9. Лубенець В.Г. Проектування організації будівництва промислових та цивільних будівель і споруд: навч. посібник для студ. вищ. навч. закладів / В.Г. Лубенець, О.О. Демидова. – Київ: КНУБА, 2007.
- 10.Єдині норми і розцінки на будівельні, монтажні та ремонтно-будівельні роботи (Збірник – Е1, Е2-1, Е3, Е5-1, Е7, Е19, Е20-1).
- 11.ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об’єктів будівництва. Загальні вимоги».
- 12.ДСТУ-Н Б В.1.2-13:2008 «Основи проектування конструкцій»
- 13.ДБН В.2.2-9:2018 Громадські будівлі та споруди. Основні положення.
- 14.ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення.
- 15.ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції. Норми проектування» АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА Лист Зам. Кільк. Лист № док. Підпис Дата
- 16.ДСТУ Б А.2.4-13:2009 Умовні графічні зображення та умовні позначки в документації з інженерно-геологічних вишукувань.
- 17.ДБН В.2.6-31-2016. Теплова ізоляція будівель.
- 18.ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія.
- 19.ДБН В.1.2-22006 Навантаження і впливи. Норми проектування - Київ: МІНБУД України. 2006р.
- 20.ДБН В.2.6-163:2010. Сталеві конструкції норми проектування, виготовлення і монтажу
- 21.ДБН В.1.2-142018 Загальні принципи забезпечення надійності

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		119

22.ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги».

23.ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги».

24.ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення»

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

Київський національний університет будівництва і архітектури

**ПОДАННЯ
ГОЛОВІ АТЕСТАЦІЙНОЇ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ № _____
ЩОДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»**

Направляється здобувач _____
для захисту кваліфікаційної роботи _____ (прізвище та ініціали)
за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
освітньо-професійною програмою «Промислове і цивільне будівництво»
на тему: _____ **Офісний центр в UnitCity** _____
(назва теми)

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Декан факультету _____
(підпис)

Довідка про успішність

_____ (прізвище та ініціали здобувача)
за період навчання на будівельному факультеті з 20__ року до 20__ року повністю виконав (ла)
навчальний план першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за вказаною освітньою програмою з
таким розподілом оцінок:

за шкалою ECTS: A _____%; B _____%; C _____%; D _____%; E _____%.

Середній бал за 10-ти бальною шкалою (ціле число): _____

Методист _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Зворотній бік аркушу А5

Висновок керівника кваліфікаційної роботи

Здобувач(ка) _____

Керівник кваліфікаційної роботи _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 20__ року

Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу

Кваліфікаційну роботу розглянуто. Здобувач(ка) _____
(прізвище та ініціали)

допускається до захисту даної кваліфікаційної роботи в атестаційній екзаменаційній комісії.

Сума балів до захисту складає: _____ балів (з 50 балів).

Сума балів складається з середнього балу за навчання (макс 10) + рецензія (макс 10) + оцінювання випускової кафедри (макс 30).

Завідувач кафедри _____ **будівельної механіки** _____
(назва випускової кафедри)

_____ (підпис)

Лізунов П.П. _____
(прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 2023 року