

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет

Кафедра залізобетонних та кам'яних конструкцій

(повна назва випускової кафедри)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри

д.т.н., проф. Журавський О.Д.

« _____ » _____ 20__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

на тему:

Багатоповерхова офісна будівля в м.Київ

Галузь знань:

19 Архітектура та будівництво»

Спеціальність:

192 Будівництво та цивільна інженерія

Освітньо-професійна програма:

«Промислове і цивільне будівництво»

IV курс, група ПЦБ-45

Здобувач:

Шамрай А.Д.

(прізвище та ініціали)

Керівник

Постернак О.М.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

П'ятков О.В.

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(підпис)

(підпис)

Київ 2023

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

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

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри металевих
і дерев'яних конструкцій
д.т.н., проф. Журавський О.Д.

“12” травня 2023 року

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

Здобувач(ка) Шамрай Артем Дмитрович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи Багатоповерхова офісна будівля в м.Київ

керівник роботи Постернак Олексій Михайлович
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

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

2. Термін подання роботи здобувачем 17 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	ас. Венедиктова Г.О.	12.05.2023	05.06.2023
БК	ас. Постернак О.М.	12.05.2023	05.06.2023
ОіФ	ас. Гаврилюк О.В.	12.05.2023	19.06.2023
ТБ і ОргБ	доц. Лепська Л.А.	12.05.2023	19.06.2023
ОПтаНС	доц. Негрій Т.О.	12.05.2023	18.06.2023
ЕБ	доц. Мацапурв О.В.	12.05.2023	19.06.2023
СЧ	ас. Постернак О.М.	12.05.2023	05.06.2023

7. Дата видачі завдання _____ 12 травня 2023 року _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапу роботи	Примітка
1	Вступ	10.06.2023	«виконано»
2	Архітектурно-планувальні рішення	05.06.2023	«виконано»
3	Будівельні конструкції	05.06.2023	«виконано»
4	Основи і фундаменти	19.06.2023	«виконано»
5	Технологія і організація будівництва	19.06.2023	«виконано»
6	Охорона праці та навколишнього середовища	18.06.2023	«виконано»
7	Економіка будівництва	19.06.2023	«виконано»
8	Спеціальна частина	05.06.2023	«виконано»
9	Висновки, список використаних джерел	05.06.2023	«виконано»
10	Попередній захист кваліфікаційної роботи	19.06.2023	«виконано»
11	Рецензування кваліфікаційної роботи	19.06.2023	«виконано»
12	Захист кваліфікаційної роботи	20.06.2023	«виконано»

Здобувач(ка) _____

(підпис)

Шамрай А.Д.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____

(підпис)

Постернак О.М.
(прізвище та ініціали)

Зміст

Вступ	7
Архітектурно-планувальні рішення	8
1. Загальна частина	9
1.1 Район будівництва	9
1.2 Генплан	9
1.3 Об'ємно-планувальні рішення	10
2. Архітектурно-конструктивне вирішення	10
2.1. Фундамент	10
2.2 Зовнішні та внутрішні стіни	11
2.3 Перекриття та підлоги	11
2.4 Сходи.....	12
2.5 Покриття та покрівля.....	12
2.6 Вікна та двері.....	13
2.7 Інженерне оснащення будівлі.....	13
3.Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни	14
Будівельні конструкції	16
1. Вихідні дані для проектування.....	17
2. Розрахунок навантажень	18
3. Розрахунок плити перекриття	22
4. Перевірка аналітичним способом найбільш небезпечних перерізів плити перекриття.....	31
5. Розрахунок монолітної колони підвального поверху	34
Основи і фундаменти	37
1. Фізико-географічні та геоморфологічні характеристики	38
2. Геологічна будова та гідрогеологічні умови	38
3. Фізико - механічні властивості ґрунтів	38
4. Інженерно-геологічні умови	39
5. Розрахунок фундаменту неглибокого закладання.....	40
5.1. Збір навантаження на фундамент.....	40
5.2 Визначення несучого шару ґрунту та глибини закладання.....	45
5.3 Статичний розрахунок плитного фундаменту.....	45
Технологія і організація будівництва	57
1. Технологічна карта на влаштування покрівлі з рубероїду	58

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						4
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.1. Область застосування	58
1.2. Організація і технологія виконання робіт	59
1.3. Вимоги до якості та прийому робіт.....	63
1.4. Підбір основного крану	67
1.5. Калькуляція трудових витрат	69
1.6. Графік виконання робіт на влаштування покрівлі	12
1.7. Матеріально-технічне забезпечення	72
1.8. Техніко-економічні показники	73
2. Календарний план на період будівництва.....	74
2.1. Загальна частина	74
2.2. Нормативна тривалість будівництва.....	75
2.3. Визначення об'ємів робіт	76
2.4. Основні машини та механізми.....	77
2.5. Методи проведення основних будівельних робіт	81
2.6. Календарний план	82
2.7. Техніко – економічні показники.....	88
Охорона праці та навколишнього середовища	89
1. Аналіз потенційних небезпечних і шкідливих факторів	90
2. Заходи профілактики виявлених шкідливих і небезпечних факторів на будівельному майданчику.....	92
Економіка будівництва.....	97
1. Системи формування цін у будівництві	98
2. Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1	101
3. Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-2	103
4. Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-3	105
5. Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-4	107
6. Локальний кошторис на пусконаладжувальні роботи № 2-1-5	109
7. Локальний кошторис на придбання меблів та інвентарю № 2-1-6	110
8. Об'єктний кошторис	111
9. Розрахунок до глав 1,3-7 зведеного кошторисного розрахунку	112
10. Зведений кошторисний розрахунок	114
11. Техніко-економічні показники будівлі	117
Список літератури.....	118

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						5
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Консультант Постернак О.М.

Здобувач Шамрай А.Д.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						6
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вступ

Офіси і бізнес-центри представляють значний сегмент комерційного ринку нерухомості. Зростаюча потреба в оренді офісних приміщень спостерігається не лише серед великих компаній, але й серед малого бізнесу, підприємців та різних організацій. Тенденцією, що постійно зростає, є будівництво офісних будівель.

Темою дипломного проекту є "Багатоповерхова офісна будівля в м. Київ", в якому було розроблено основні архітектурні та конструктивні рішення.

В рамках дипломного проекту я розробив архітектурно-планувальні рішення, які повністю використовують простір поверхів і дозволяють гнучко планувати офісні приміщення відповідно до побажань замовника.

Будівля має монолітний залізобетонний каркас з огорожуючими конструкціями з високоефективних матеріалів. Така конструкція дозволяє скоротити терміни будівництва. У розділі конструкцій були розраховані плити перекриття, фундаментна плита та колона підвального поверху. При підборі арматури враховувалися основні конструктивні особливості.

Також була розроблена технологічна карта для укладання рулонного покрівельного матеріалу, а також складений календарний графік будівництва. Була розрахована повна кошторисна вартість будівлі, а також проведені техніко-економічні розрахунки для проекту.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Консультант Венедиктова Г.О.

Здобувач Шамрай А.Д.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Загальна частина

1.1 Район будівництва

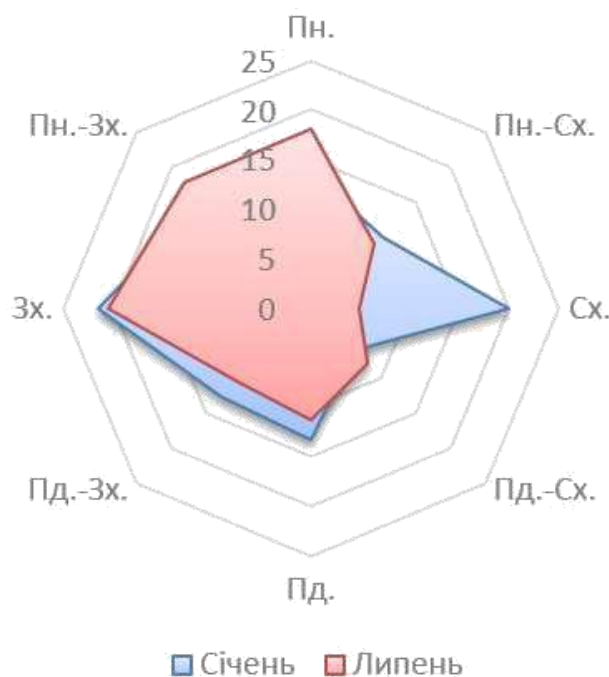
Будівля планується в місті Києві, яке розташоване в I архітектурно-будівельному районі України. Оточуюче середовище має прямий вплив на цю будівлю. В зимовий період в даній області розрахункові температури повітря такі:

- найнижча температура у найхолодніший день становить -26°C ;
- найнижча температура протягом найхолоднішої п'ятиденки складає -22°C .

Кількість опадів протягом року становить 685 мм.

Гідрологічні умови даного району характеризуються наступними особливостями: ґрунти - суглинки, рівень ґрунтових вод не перевищує межі - 3,1 м.

Цей район відноситься до снігового навантаження V , де нормативне значення ваги снігового покриву на 1 м^2 поверхні землі складає $S_0 = 1,6\text{ кПа}$. Щодо вітрового навантаження, район відноситься до категорії II, де нормативне значення вітрового тиску становить $W_0 = 0,45\text{ кПа}$.



1.2 Генплан

Ділянка, на якій планується будівництво, має прямокутну форму з розмірами сторін 42,8 x 22 метри. Рельєф ділянки є рівним з висотними відмітками фактичних горизонталей в діапазоні від 120,5 до 120,0 метрів.

На генплані, окрім будівлі, що проектується, передбачена також площа для стоянок автомобілів. Між будівлями та спорудами передбачені санітарні та протипожежні розміри, які відповідають вимогам ДБН Б.2.2-12:2018 "Планування і забудова територій".

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Орієнтація будівлі здійснена з головним фасадом на Північний-Захід. Упорядкування території включає такі елементи як: тверді покриття пішохідних доріжок та проїздів, озеленення, штучне освітлення та архітектурні форми.

Покриття пішохідних доріжок і проїздів може бути зроблене з асфальтобетону, щебеню або тротуарної плитки. Озеленення території передбачає посадку кущів та квітників. Також можуть використовуватись малі архітектурні форми, такі як лави для відпочинку, вази для квітів, урни для сміття і т.д.

Штучне освітлення буде забезпечене ліхтарями, встановленими на металевих опорах. Зведення поверхневої води здійснюватиметься по природному ухилу ділянки, спрямовуючи її в лотки прилеглої проїзної частини та подальшим випуском в систему міського водовідведення.

Відведення поверхневої води від будівлі буде забезпечено за допомогою вертикального планування майданчика під забудову та влаштуванням водонепроникного покриття по всьому периметру будівлі з ухилом від неї.

1.3 Об'ємно-планувальні рішення

Будівля має розміри в осях 37,5 x 16,0 метри і складається з п'яти поверхів. Перший поверх має висоту 4,6 метри і використовується як магазин, а решта поверхів мають висоту 3,3 метри і призначені для офісних приміщень. У будівлі є два входи: один веде до магазину, а другий - до офісних приміщень. Площа, виділена під магазин, становить 311,1 м². Інші приміщення на першому поверсі включають тамбур (3,38 м²), хол (34,0 м²), коридор (6,63 м²) і санвузол охорони (4,3 м²).

Як вже зазначалося, з другого по п'ятий поверхи призначені для офісних приміщень, з загальною корисною площею 2065,08 м². Детальна специфікація офісних приміщень наведена на аркуші 1. Кожен офіс має власний санітарний вузол площею 2,45 м². За бажанням, офіси №1 та №2 можна додатково розділити на два окремі приміщення. Для цього передбачені додаткові стояки ВК. Загальна площа поверхів складає 2585,89 м², з урахуванням перегородок.

2. Архітектурно-конструктивне вирішення

Основний несучий каркас будівлі складається з монолітних колон перерізом 400x400 мм та пілонів перерізом 1500x300 мм, які формують конструктивну схему будівлі та забезпечують її стійкість.

2.1. Фундамент

Фундамент будівлі запроектований у вигляді монолітної залізобетонної плити, яка покриває всю площу будівлі товщиною 400 мм. Він закладений на глибину -3,300 метри. Крім того, у проекті передбачено підвальне приміщення висотою 2,5 метри.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						10
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Під фундаментом виконано дренажний шар з щебню фракції 20-40 мм та застосовано геотекстиль. Для гідроізоляції використано ПВХ мембрани Техноеласт ЕПП у двох шарах.

Фундаментні стіни, а саме стіни підвалу, утеплені XPS CARBON PROF товщиною 100 мм.

По периметру будівлі виконано влаштування покриття у вигляді тротуарної плитки з нахилом для відведення поверхневих вод. Деталі щодо влаштування покриття можна знайти на аркуші 1, вузол 1.

2.2 Зовнішні та внутрішні стіни

Зовнішні стіни, враховуючи результати теплотехнічного розрахунку і конструктивні вимоги, будуть виконані з газоблоку товщиною 250 мм, який буде утеплений мінераловатним утеплювачем товщиною 100 мм. Зовнішнє оздоблення фасаду передбачено з клінкерної плитки.

Внутрішні перегородки будуть зведені з керамічних блоків товщиною 250 мм з урахуванням можливості кріплення навісного обладнання. Перегородки санітарних вузлів запроектовані з пазогребневих блоків товщиною 100 мм. Стійки ВК також будуть додатково обшиті гіпсокартоном для приховання.

Внутрішнє оздоблення стін буде виконане у вигляді декоративної штукатурки, а в санвузлах буде викладена керамічна плитка.

2.3 Перекриття та підлоги

Міжповерхові перекриття та перекриття над підвалом будуть запроектовані з монолітного залізобетону товщиною 200 мм. Ці перекриття забезпечують необхідну міцність та стійкість будівлі.

Покриття підлог у коридорах, магазинах, санвузлах та сходових клітинах буде виконано з керамічної плитки. Це дозволяє отримати міцне, легкоочищуване та естетичне покриття.

У офісних приміщеннях покриття буде виконано з ламінату. Ламінат є популярним варіантом для офісних приміщень, оскільки він має зносостійкість, легко чиститься та має привабливий зовнішній вигляд.

У всіх приміщеннях будуть застосовані звукоізоляційні заходи для зменшення шуму та створення комфортного робочого середовища. Крім того, перед викладанням покриття буде виконана вирівнююча цементно-піщана стяжка для створення рівної основи.

У санвузлах також буде забезпечена гідроізоляція, щоб уникнути протікання води.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						11
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.4 Сходи

Сходовий блок відіграє важливу роль у жорсткості будівлі, надаючи їй додаткову стійкість і міцність. Запроектовано збірні залізобетонні сходи, які відповідають нормативним вимогам.

Ширина сходових маршів буде 1200 мм, що забезпечує комфортну ширину для руху вгору і вниз по сходах. Площадки між маршами будуть мати ширину 1500 мм, що дозволяє зручно перебувати на них під час переходу між поверхами.

Покриття площадок та маршів буде виконано з керамічної плитки. Це забезпечить міцність, довговічність та естетичний вигляд сходів.

Для забезпечення безпеки користувачів сходів, сходові марші будуть оснащені поручнями. Висота поручнів буде 1150 мм, що відповідає нормативним вимогам щодо безпеки. Поручні допомагатимуть людям утримуватись під час сходження та спуску, забезпечуючи додаткову опору та стійкість.

Усі ці заходи забезпечують не лише безпеку, але і комфортне та естетичне користування сходами в будівлі.

2.5 Покриття та покрівля

Плита покриття виконана з монолітного залізобетону товщиною 200 мм, що забезпечує міцність та стійкість конструкції. Для забезпечення теплоізоляції покриття був використаний утеплювач XPS CARBON PROF товщиною 200 мм.

Для відведення атмосферних опадів на покритті була виконана розуклонка з керамзитового гравію. Це допомагає відведенню води і запобігає їй застою на поверхні. Над розуклонкою була влаштована цементно-піщана стяжка, яка вирівнює поверхню під гідроізоляційний килим. Сам килим складається з двох шарів ПВХ мембрани, що забезпечує надійну герметичну гідроізоляцію. Попередньо поверхня покриття була оброблена бітумним праймером, що покращує адгезію між поверхнею і гідроізоляційним шаром.

Також у проекті передбачено вихід на покрівлю з блоку сходової клітини, який виконаний у вигляді надбудови з керамічної цегли. Це забезпечує доступ на покрівлю для обслуговувальних робіт.

Покрівля по контуру огорожена парапетом висотою 600 мм, що забезпечує безпеку і запобігає випадковому випаданню з покрівлі. Поверхня парапету влаштована відливом, що допомагає відведенню води і запобігає їй застою.

Для відведення води з покрівлі використовуються водостічні воронки та канали. Окрім цього, ці елементи оснащені електронагрівальними елементами, що допомагають уникнути замерзання системи відведення атмосферних опадів у холодну погоду.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						12
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.6 Вікна та двері

Значна площа фасаду будівлі займається віконними прорізами. Вікна у проекті запроєктовані з метало-пластикових двокамерних склопакетів. Вони володіють високими теплоізоляційними властивостями і добре утримують тепло всередині приміщень.

Відливи вікон виконані з металу, а відкоси та підвіконня додатково утеплені, щоб уникнути утворення "мостиків холоду". Це допомагає зменшити теплові втрати і покращує енергоефективність будівлі.

На першому поверсі будівлі запроєктовано панорамне скління магазину. Це дозволяє використовувати площу фасаду для розміщення маркетингових елементів всередині будівлі і привертати увагу покупців.

Вхідні двері виконані з метало-пластику, що забезпечує надійну конструкцію і добру теплоізоляцію. Внутрішні міжкімнатні двері виконані з дерева.

Висота дверей становить 2,1 метра.

2.7 Інженерне оснащення будівлі

Будівля оснащена системою природної вентиляції, що допомагає забезпечити свіже повітря в приміщеннях. Додатково, в санвузлах встановлені системи примусової вентиляції, які забезпечують ефективно видалення повітря з цих приміщень. Вентиляційні короби розташовані під стелею і приховані підвісною конструкцією типу "Armstrong".

Опалення в будівлі здійснюється центральною системою з водяним носієм та радіаторами. Радіатори розташовані у зонах, де найбільше відчувається холод, зокрема під вікнами.

Освітлення в приміщеннях представлено локальними світильниками, вмонтованими в стелю. Це дозволяє забезпечити достатнє освітлення на робочих місцях.

В будівлі також присутні системи водопостачання та водовідведення, що подаються через окремі стояки і мають прихований тип укладання.

Електрооснащення будівлі реалізовано від міської електричної мережі з напругою 220 та 380 В, остання зокрема для устаткування магазину. Офісні приміщення мають достатню кількість розеток 220 В та LAN-кабелів для забезпечення комунікаційних потреб.

У будівлі дотримані всі вимоги щодо протипожежної безпеки, як визначено в ДБН В.1.1.7-2016 "Пожежна безпека об'єктів будівництва". Поверхи оснащені протипожежними рукавами та системою постачання води для пожежогасіння.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						13
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

1. Місто будівництва – Київ, що відповідає 1-й кліматичній зоні.

2. Для зовнішніх огороджувальних конструкцій опалюваних будинків обов'язкове виконання умов:

№ шару	Матеріал, густина кг/м ³	δ, матер., (м)	λ Вт/(м ² ·К)	R, м ² ·К/Вт
1	Клінкерна плитка, 2000	0,01	0,96	0,01
2	Штукатурка, 800	0,015	0,19	0,08
3	Мінеральна вата, 130	0,1	0,043	2,32
4	Газоблок, 600	0,25	0,2	1,25
5	Штукатурка, 800	0,015	0,19	0,08

$$R_{\Sigma пр} \geq R_{qmin},$$

де $R_{\Sigma пр}$ - приведений опір теплопередачі непрозорої огороджувальної конструкції, м²·К Вт;

R_{qmin} – мінімально допустиме значення опору теплопередачі непрозорої огороджувальної конструкції, м² ·К/Вт.

3. Мінімально допустиме значення опору теплопередачі огороджувальної конструкції житлових та громадських будинків приймається згідно ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель»:

$$R_{qmin} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

4. Розрахунок приведенного опору теплопередачі огороджувальних конструкцій проводиться за формулою:

$$R_{\Sigma пр} = 1/\alpha_B + \sum R_i + 1/\alpha_3 = 1/\alpha_B + \sum \delta_i / \lambda_{ip} + 1/\alpha_3,$$

де α_B , α_3 – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огороджувальної конструкції, Вт/(м² ·К); додаток Е.

Додаток Е

Тип конструкції	Коефіцієнт тепловіддачі, Вт/(м ² ·К)	
	α_B	α_3
Зовнішні стіни, покриття	8,7	23

R_i – термічний опір і-го шару конструкції, м² ·К Вт;

λ_{ip} – теплопровідність матеріалу і-го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації Вт/(м² ·К); додаток Л.

Розрахунок коефіцієнтів теплопередачі для зовнішньої стіни:

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						14
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

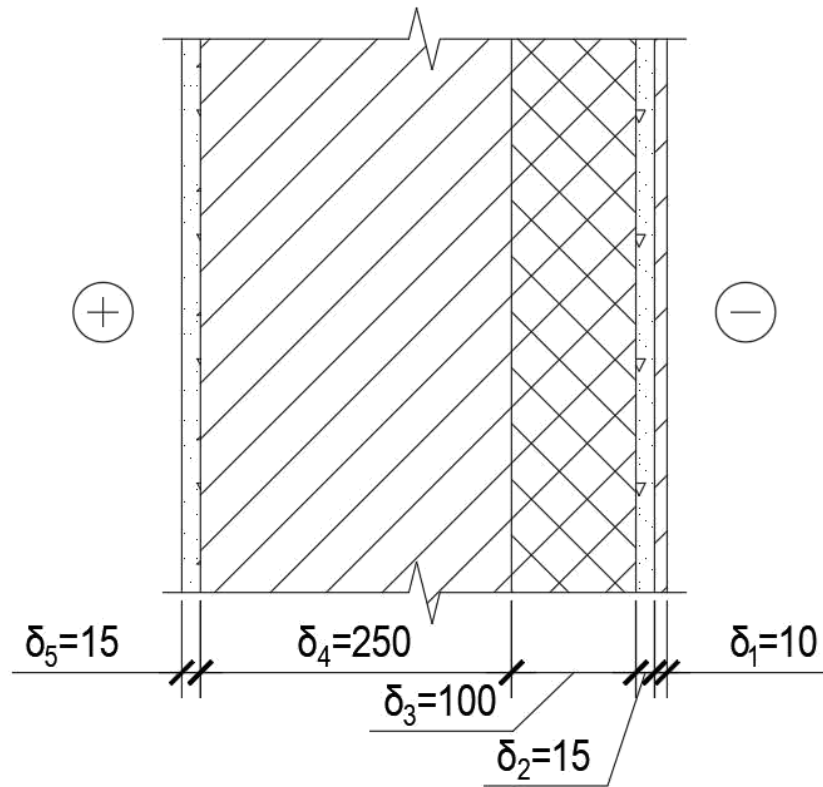


Рис. 1 Розрахункова схема зовнішньої стіни

5. Визначення:

$$\sum R_i = \delta_1 / \lambda_{1p} + \delta_2 / \lambda_{2p} + \delta_3 / \lambda_{3p} + \delta_4 / \lambda_{4p} = 0,01 + 0,08 + 2,32 + 1,25 + 0,08 = 3,74 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

6. Приведений опір теплопередачі огорожувальних конструкцій: $R_{\sum пр} = 1/\alpha_v + \sum R_i + 1/\alpha_z = 0,11 + 3,74 + 0,04 = 3,89 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$.

7. Умова $R_{\sum пр} = 3,89 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} \geq R_{q \min} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ виконується. Товщину огорожувальної конструкції приймаємо 250 мм, товщина утеплювача дорівнює 100 мм.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						15
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ

Консультант Постернак О.М.

Здобувач Шамрай А.Д.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						16
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Вихідні дані для проектування

У проекті маємо наступні вихідні дані для проектування:

Район будівництва: м. Київ.

Категорія класу наслідків: СС2.

Розміри будівлі в осях: 37,5 x 16,5 м.

Кількість поверхів: $n_{\text{пов}} = 5$.

Висота першого поверху: $H_{1\text{-го}} = 4,6$ м.

Висота типового поверху: $H_{\text{тип.}} = 3,3$ м.

Тип підлоги: керамічна плитка.

Зовнішні стіни: газобетон, товщиною $t = 250$ мм; щільність $\rho = 600$ кг/м³.

Внутрішні стіни: керамічні блоки, товщиною $t = 250$ мм.

Корисне навантаження на перекриття: 10 кН/м².

Матеріали для монолітної залізобетонної плити:

1. Бетон класу С25/30.

Кубічна міцність на стиснення: $f_{ck} = 22$ МПа.

Розрахункова міцність на стиснення: $f_{cd} = 17$ МПа.

Розрахункова міцність на розтяг: $f_{ctk} = 1.8$ МПа.

Модуль пружності бетону: $E_{cm} = 32500$ МПа.

2. Робоча арматура А500С:

Межа текучості: $f_{yd} = 435$ МПа.

Модуль пружності сталі: $E_s = 2,0 \times 10^5$ МПа.

3. Поперечна арматура А240С:

Межа текучості: $f_{ywd} = 170$ МПа.

Модуль пружності сталі: $E_s = 2,1 \times 10^5$ МПа.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						17
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Розрахунок навантажень

Навантаження на 1м² перекриття

№ п/п	Найменування навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коеф. надійності за навантаження, γ_{fn}	Граничне розрахункове значення, кН/м ²
Постійне, g				
1	Керамічна плитка, t=15 мм, $\rho=2400$ кг/м ³	0,35	1,3	0,46
2	Клей для плитки, t=5 мм, $\rho=1300$ кг/м ³	0,06	1,3	0,08
3	Цементно-піщана стяжка, t=80мм, $\rho=1400$ кг/м ³	1,10	1,3	1,43
4	Залізобетонна плита перекриття, t=200мм, $\rho=2500$ кг/м ³	4,91	1,1	5,40
	Разом, g	6,42	-	7,37
Тимчасове, v				
5	Корисне навантаження	10,00	1,1	11,00
	Разом, g+v	16,42	-	18,37
	З урахуванням коеф. надійності за відповідальністю γ_n		1,1	20,20

Навантаження на 1м² покриття

№ п/п	Найменування навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коеф. надійності за навантаження, γ_{fn}	Граничне розрахункове значення, кН/м ²
Постійне, g				
1	Покриття з рубероїду, t=8,5мм, $\rho=600\text{кг/м}^3$	0,05	1,2	0,06
2	Цементно-піщана стяжка, t=50мм, $\rho=1400\text{кг/м}^3$	0,69	1,3	0,89
3	Розуклонка з керамзитового гравію, t=12 мм, $\rho=600\text{кг/м}^3$	0,71	1,3	0,92
4	Утеплювач XPS CARBON PROF t=200мм, $\rho=30\text{кг/м}^3$	0,06	1,2	0,07
5	Пароізоляція Біполь ЕПП, t=4мм, $\rho=500\text{кг/м}^3$	0,02	1,3	0,03
6	Залізобетонна плита перекриття, t=200мм, $\rho=2500\text{кг/м}^3$	4,91	1,1	5,40
	Разом, g	6,43	-	7,36
Тимчасове, v				
7	Корисне навантаження	8	1,1	8,8
	Разом, g+v	9,43	-	16,2
	З урахуванням коеф. надійності за відповідальністю γ_n		1,1	17,8

Навантаження на 1 м² бічної поверхні зовнішньої стіни

№ п/п	Найменування навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коеф. надійності за навантаження, γ_{fm}	Граничне розрахункове значення, кН/м ²
Постійне, g				
1	Декоративна штукатурка, t=20мм, $\rho=1700$ кг/м ³	0,33	1,3	0,43
2	Газоблок, t=250мм, $\rho=600$ кг/м ³	1,47	1,1	1,62
3	Мінераловатний утеплювач, t=100мм, $\rho=50$ кг/м ³	0,05	1,2	0,06
4	Штукатурка t=20мм, $\rho=1700$ кг/м ³	0,33	1,3	0,43
5	Клей плитковий, t=5мм, $\rho=1600$ кг/м ³	0,08	1,3	0,10
6	Клінкерна плитка, t=12мм, $\rho=2400$ кг/м ³	0,28	1,1	0,31
	Разом, g	2,55	-	2,96
	З урахуванням коеф. надійності за відповідальністю γ_n		1,1	3,25

Навантаження на 1 м² бічної поверхні пілону

№ п/п	Найменування навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коеф. надійності за навантаження, γ_{fm}	Граничне розрахункове значення, кН/м ²
Постійне, g				
1	Декоративна штукатурка, t=20мм, $\rho=1700$ кг/м ³	0,33	1,3	0,43
2	Керамічний блок, t=250мм, $\rho=1000$ кг/м ³	2,45	1,1	2,70
3	Штукатурка гіпсова t=20мм, $\rho=1700$ кг/м ³	0,33	1,3	0,43
	Разом, g	3,12	-	3,56
	З урахуванням коеф. надійності за відповідальністю γ_n		1,1	3,92

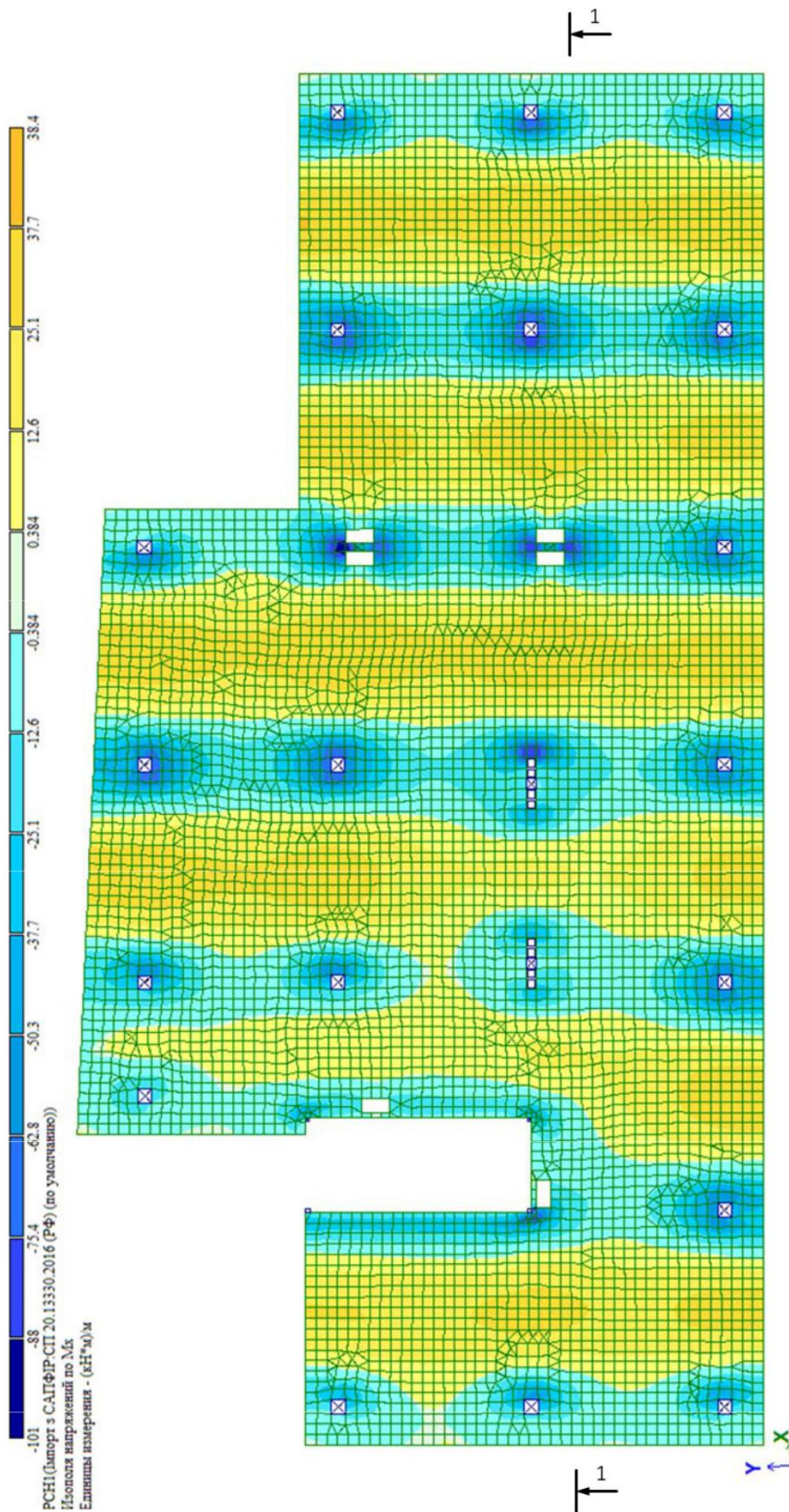
Навантаження на 1 м² бічної поверхні внутрішньої стіни

№ п/п	Найменування навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коеф. надійності за навантаження, γ_{fm}	Граничне розрахункове значення, кН/м ²
Постійне, g				
1	Декоративна штукатурка, t=20мм, $\rho=1700$ кг/м ³	0,33	1,3	0,43
2	Монолітне тіло, t=400мм, $\rho=2500$ кг/м ³	9,81	1,1	10,79
3	Штукатурка гіпсова t=20мм, $\rho=1700$ кг/м ³	0,33	1,3	0,43
	Разом, g	10,48	-	11,66
	З урахуванням коеф. надійності за відповідальністю γ_n		1,1	12,82

3. Розрахунок плити перекриття

Розрахунок плити перекриття був проведений за допомогою програми ЛІРА-САПР 2016. Після розрахунку отримані дані про зусилля на плиті перекриття

Ізополя напружень по моменту M_x , кНм

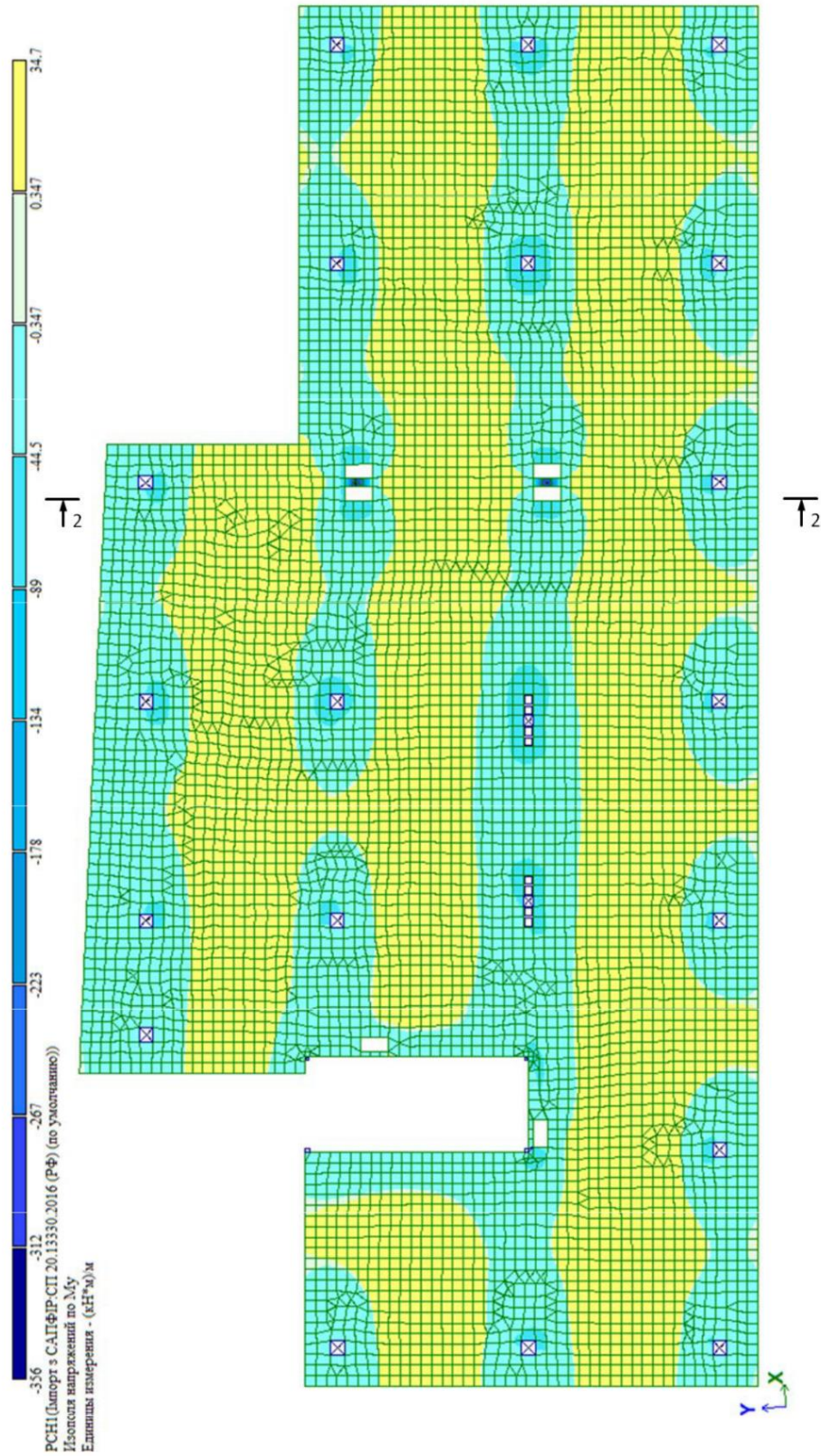


Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Арк.
22

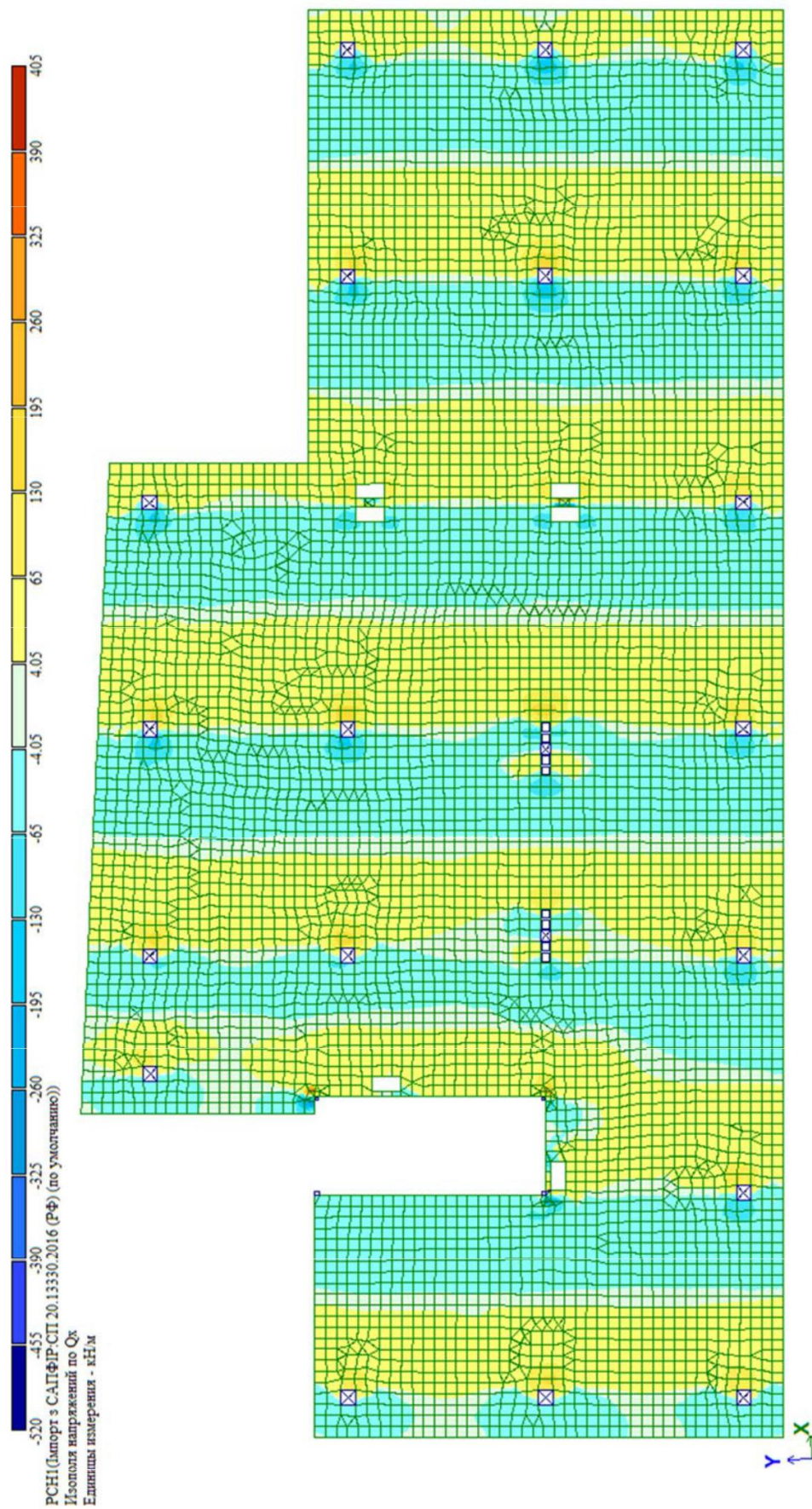
Ізополя напружень по моменту M_y , кНм



Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
 здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

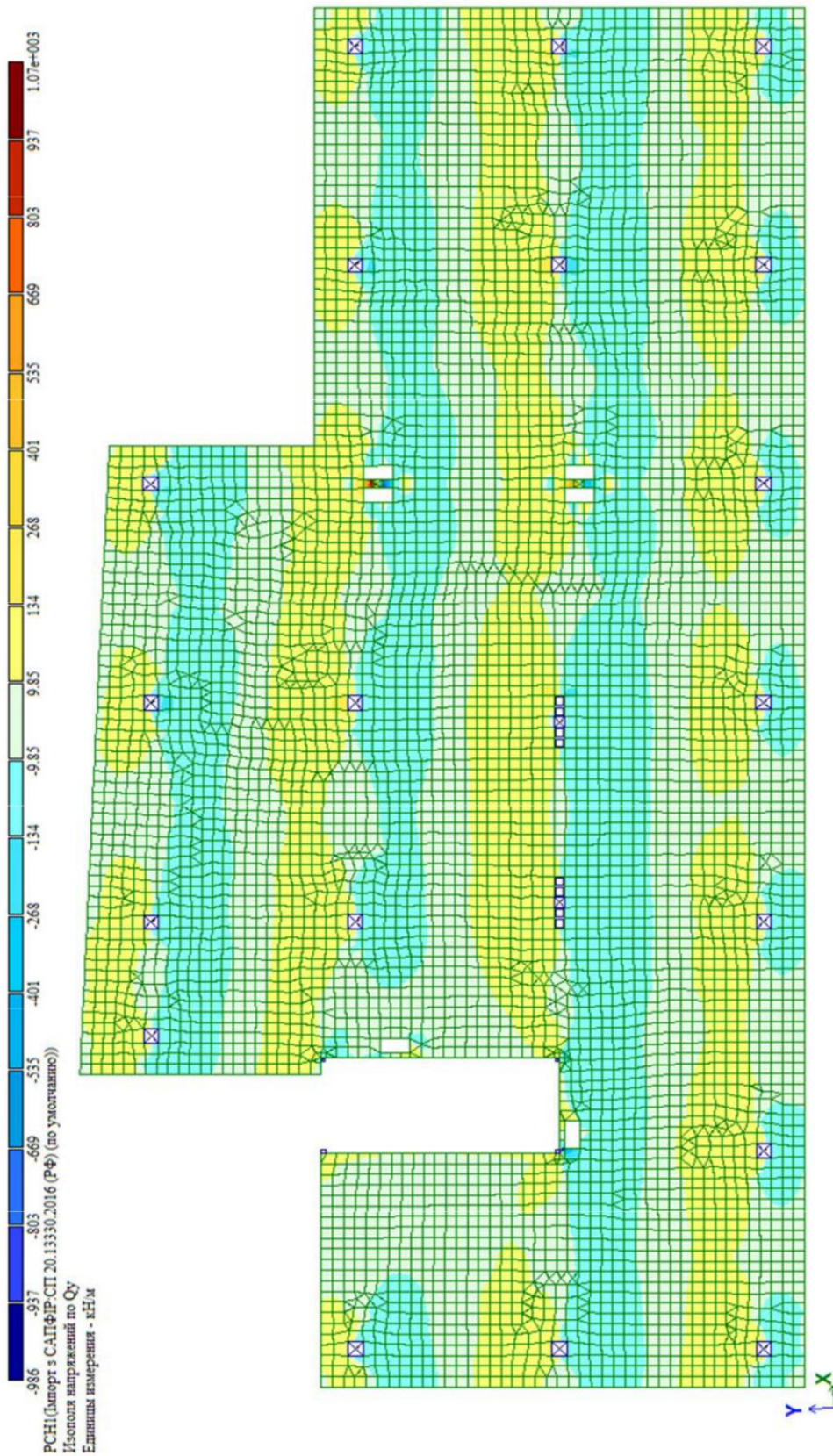
Ізополя напружень по поперечній силі Q_x , кНм



Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
 здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

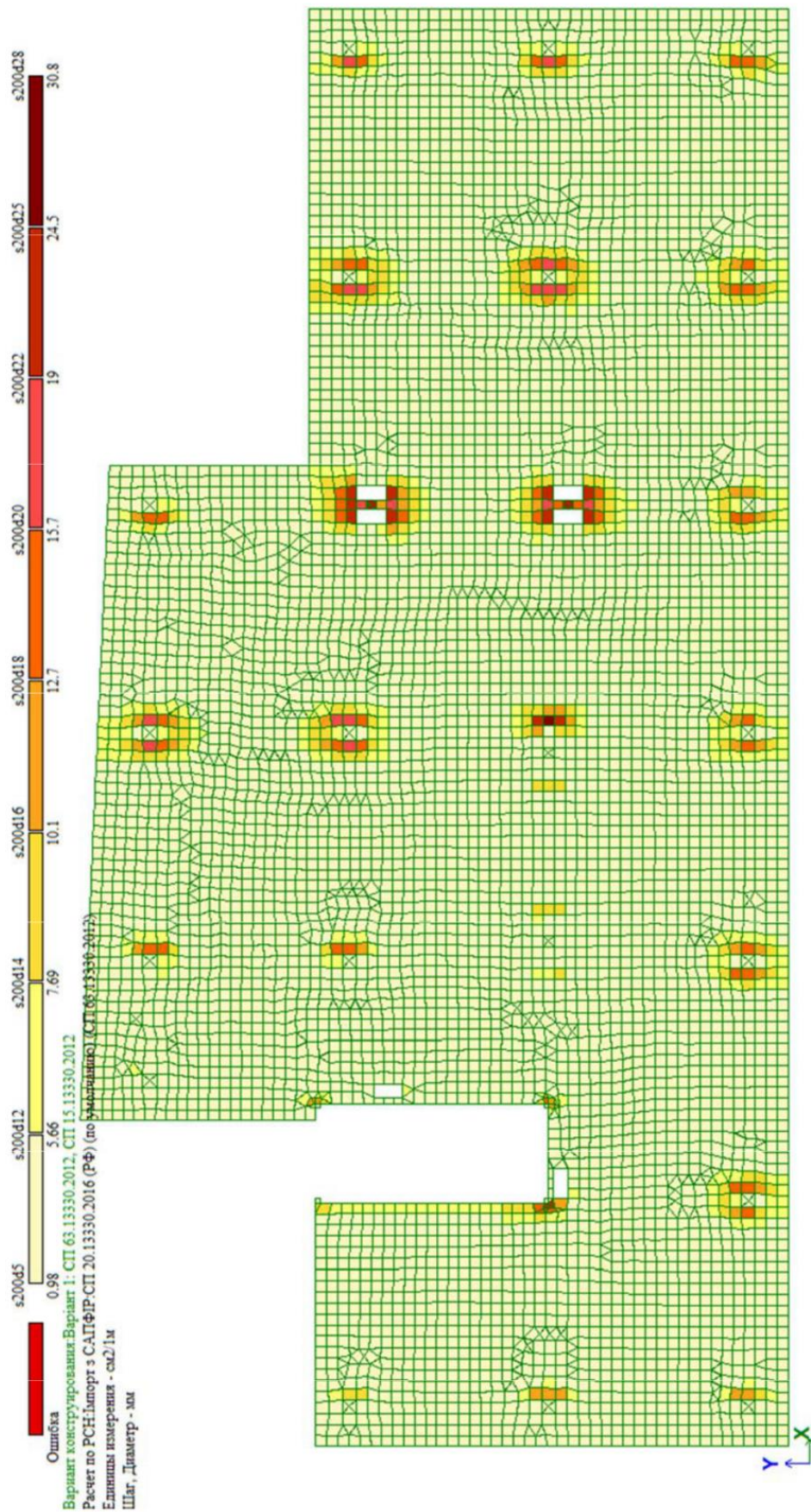
Ізополя напружень по поперечній силі Q_y , кНм



Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
 здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Після розрахунку отримаємо карти армування:
 -верхня арматура (вісь X)



Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

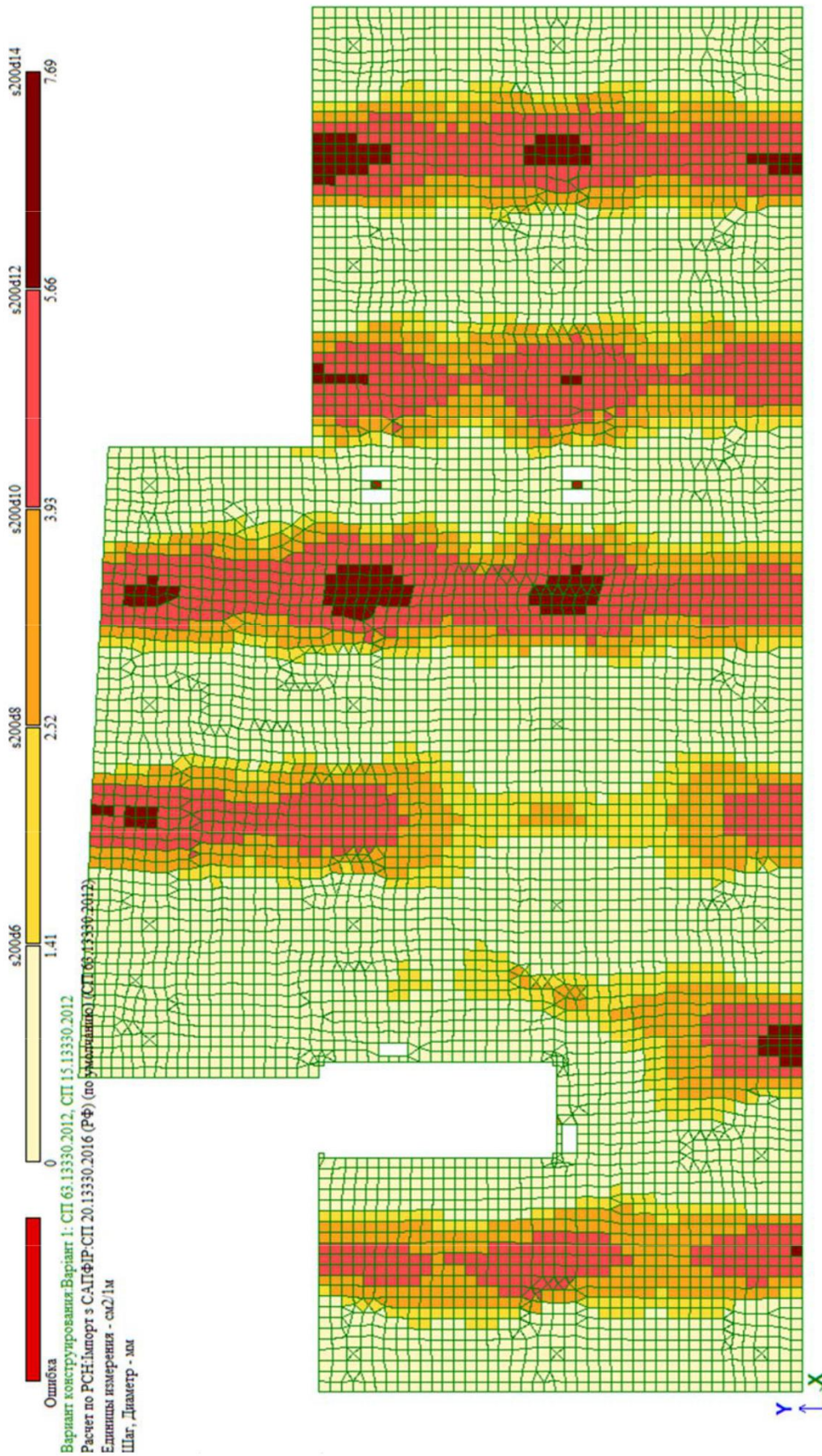
-верхня арматура (вісь Y)



Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

-нижня арматура (вісь X)

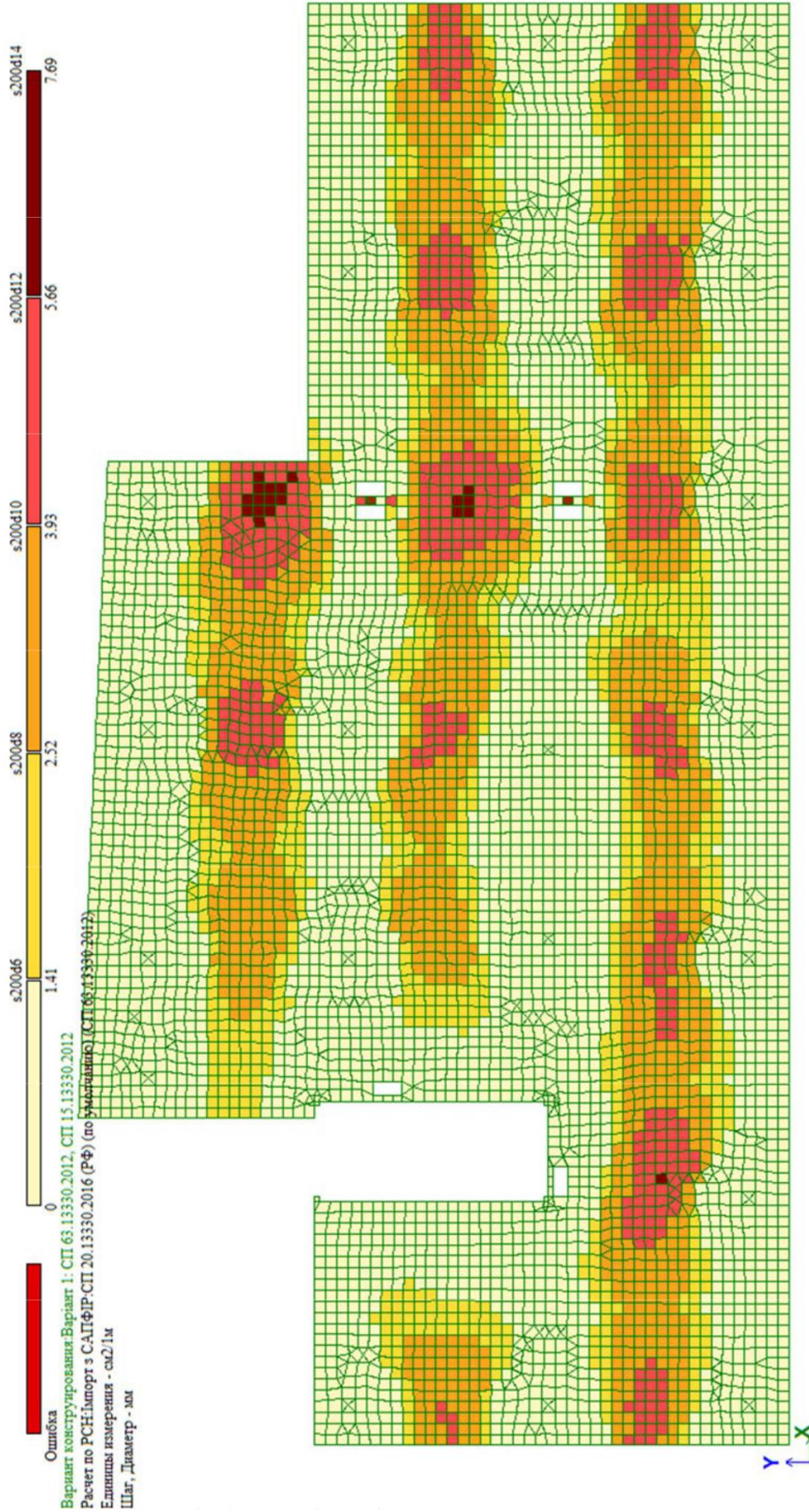


Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
 здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Арк.
28

-нижня арматура (вісь Y)

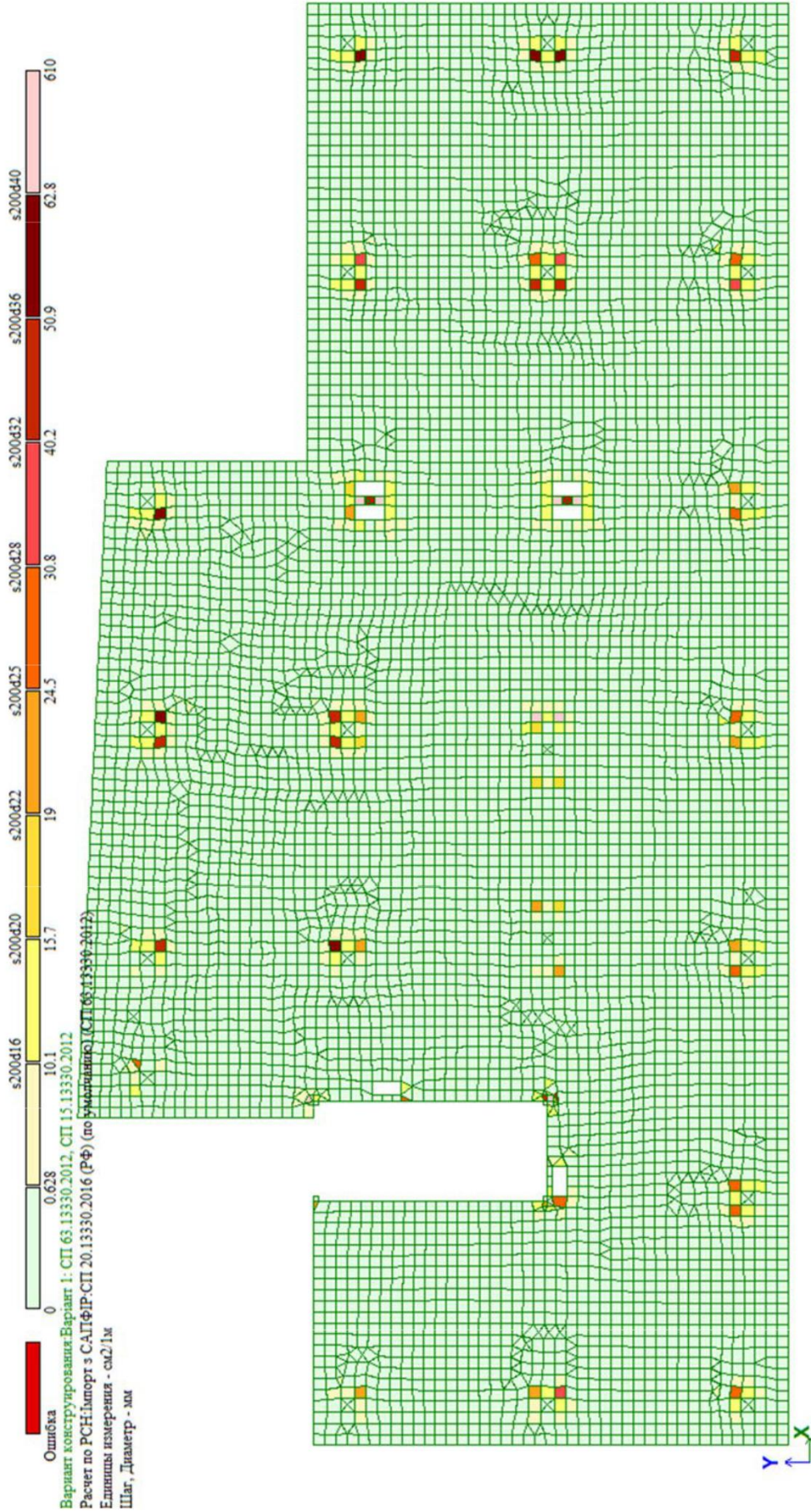


Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Арк.
29

-розрахункова поперечна арматура на 1м²



Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Арк.
30

Отримаємо армування для плити перекриття:

Верхнє армування включає фонову сітку з арматурою $\varnothing 10$ A500C і кроком 200×200 мм, а також зони підсилення з арматурою $\varnothing 10$, $\varnothing 12$ і $\varnothing 16$ A500C з кроком 200 мм.

Нижнє армування складається з фонові сітки з арматурою $\varnothing 10$ A500C і кроком 200×200 мм, а також зон підсилення з арматурою $\varnothing 10$ A500C з кроком 200 мм.

Поперечне армування представлене зварними каркасами з арматурою $\varnothing 10$ A500C і кроком 60 мм.

Докладні схеми армування можна знайти на аркуші 2 (Будівельні конструкції).

4. Перевірка аналітичним способом найбільш небезпечних перерізів плити перекриття

Перевірка вздовж осі X несучої здатності:

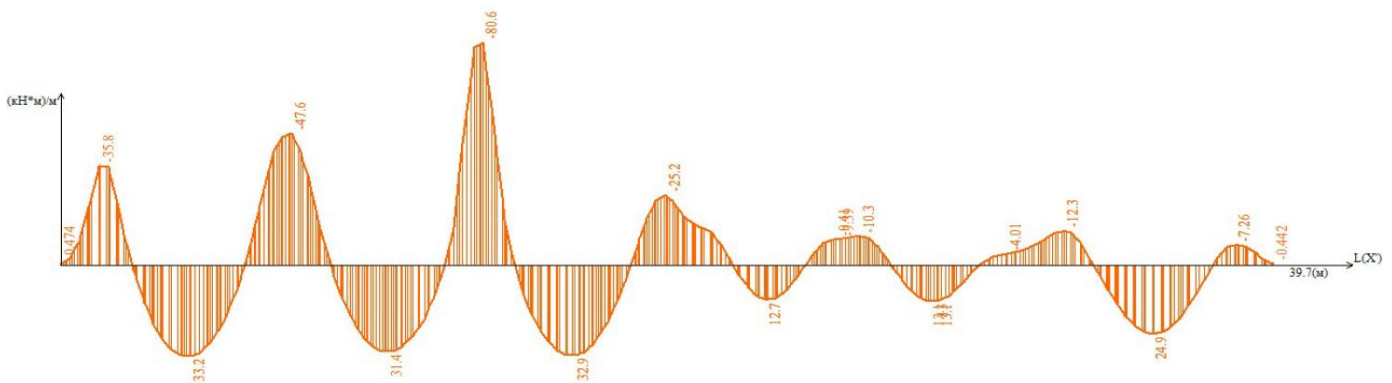


Рис. Значення моментів (вісь X) переріз 2-2

Для верхнього армування, розрахункова ширина перерізу b_{eff} дорівнює 1000 мм. Повна площа арматури у перерізі, що складається з 5 стержнів $\varnothing 10$ та 5 стержнів $\varnothing 16$, з арматури A500, становить $A_{s,1} = 3,93 + 10,05 = 13,98$ см². Робоча висота перерізу обчислюється за формулою $d = h - a = 20 - 3 = 17$ см.

Момент M_{u1} для цього перерізу становить $-80,6$ кНм.

Коефіцієнт армування обчислюється як відношення площі арматури $A_{s,1}$ до добутку ширини перерізу b і робочої висоти d

$$\rho = A_{s,1} / (b * d) = 13,98 / (100 * 17) = 0,008.$$

Коефіцієнт ζ обчислюємо за формулою:

$$\zeta = 1 - 0,5 * \rho * (f_{yd} / f_{cd}) = 1 - 0,5 * 0,008 * (435 / 17) = 0,897.$$

За значенням коефіцієнта $\zeta = 0,897$, з таблиці визначається відносна висота стиснутої зони бетону $\xi = 0,26$, що задовольняє умову $\xi \leq \xi_R = 0,665$. Несуча здатність перерізу забезпечується за розрахунковим значенням повної площі арматури:

$M_{u1} = \zeta * d * f_{yd} * A_{s,1} = 0,897 * 17 * 43,5 * 13,98 = 93$ кНм, що перевищує $M_{u1} = 80,6$ кНм.

Таким чином, несуча здатність перерізу забезпечена.

Щодо нижньої арматури, розрахункова ширина перерізу $b_{\text{eff}} = 1000$ мм. По-

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						31
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вна площа арматури у перерізі, яка складається з 10 стержнів $\varnothing 10$ А500, становить $A_{s,2} = 7,8 \text{ см}^2$. Робоча висота перерізу обчислюється за формулою $d = h - a = 18 - 3 = 15 \text{ см}$.

Момент M_{u2} для цього перерізу становить 32,9 кНм.

Коефіцієнт армування обчислюється як відношення площі арматури $A_{s,2}$ до добутку ширини перерізу b і робочої висоти d

$$\rho = A_{s,2} / (b * d) = 7,8 / (100 * 15) = 0,0046.$$

Коефіцієнт ζ обчислюється за формулою:

$$\zeta = 1 - 0,5 * \rho * (f_{yd} / f_{cd}) = 1 - 0,5 * 0,0046 * (435 / 17) = 0,941.$$

За значенням коефіцієнта $\zeta = 0,941$, з таблиці визначається відносна висота стиснутої зони бетону $\xi = 0,15$, що задовольняє умову $\xi \leq \xi_R = 0,665$. Несуча здатність перерізу забезпечується за розрахунковим значенням повної площі арматури:

$M_{u1} = \zeta * d * f_{yd} * A_{s,2} = 0,941 * 15 * 43,5 * 7,8 = 54,3 \text{ кНм}$, що перевищує $M_{u1} = 32,9 \text{ кНм}$. Таким чином, несуча здатність перерізу забезпечена.

Перевірка вздовж осі Y несучої здатності:

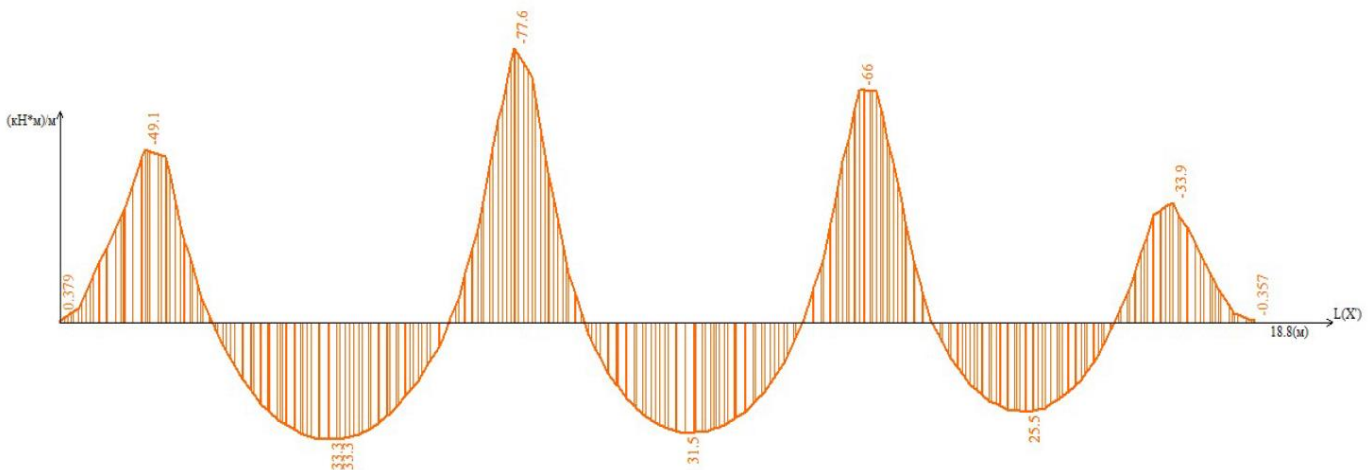


Рис. Значення моментів (вісь Y) переріз 2-2

Для верхньої арматури розрахункова ширина перерізу $b_{eff} = 1000 \text{ мм}$. Повна площа арматури у перерізі складається з 5 стержнів діаметром 10 мм та 5 стержнів діаметром 16 мм, з використанням сталі А500. Загальна площа арматури обчислюється як $A_{s,1} = 3,93 + 10,05 = 13,98 \text{ см}^2$. Робоча висота перерізу визначається за формулою:

$$d = h - a = 20 - 3 = 17 \text{ см}$$

Заданий момент M_x для цього перерізу становить -77,6 кНм. Коефіцієнт армування розраховується як відношення площі арматури $A_{s,1}$ до добутку ширини перерізу b та робочої висоти d

$$\rho = A_{s,1} / (b * d) = 13,98 / (100 * 17) = 0,008.$$

Коефіцієнт ζ обчислюється за формулою:

$$\zeta = 1 - 0,5 * \rho * (f_{yd} / f_{cd}) = 1 - 0,5 * 0,008 * (435 / 17) = 0,897$$

Отримали значення коефіцієнта $\zeta = 0,897$. За таблицею визначили відносну висоту стиснутої зони бетону $\xi = 0,26$, що задовольняє умову $\xi \leq \xi_R = 0,665$.

Несуча здатність перерізу з повною площею арматури ($A_{s,1}$) становить:

$$M_{u1} = \zeta * d * f_{yd} * A_{s,2} = 0,897 * 17 * 43,5 * 13,98 = 93 \text{ кНм}$$
, що перевищує

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						32
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$M_{u1} = 89 \text{ кНм.}$$

Таким чином, несуча здатність перерізу забезпечена.

Щодо нижньої арматури, розрахункова ширина перерізу $b_{\text{eff}} = 1000$ мм. Повна площа арматури у перерізі, яка складається з 10 стержнів $\varnothing 10$ А500, становить $A_{s,2} = 7,8 \text{ см}^2$. Робоча висота перерізу обчислюється за формулою $d = h - a = 18 - 3 = 15$ см.

Момент M_{u2} для цього перерізу становить 33,3 кНм.

Коефіцієнт армування обчислюється як відношення площі арматури $A_{s,2}$ до добутку ширини перерізу b і робочої висоти d

$$\rho = A_{s,2} / (b * d) = 7,8 / (100 * 15) = 0,0046.$$

Коефіцієнт ζ обчислюється за формулою:

$$\zeta = 1 - 0,5 * \rho * (f_{yd} / f_{cd}) = 1 - 0,5 * 0,0046 * (435 / 17) = 0,941.$$

За значенням коефіцієнта $\zeta = 0,941$, з таблиці визначається відносна висота стиснутої зони бетону $\xi = 0,15$, що задовольняє умову $\xi \leq \xi_R = 0,665$. Несуча здатність перерізу забезпечується за розрахунковим значенням повної площі арматури:

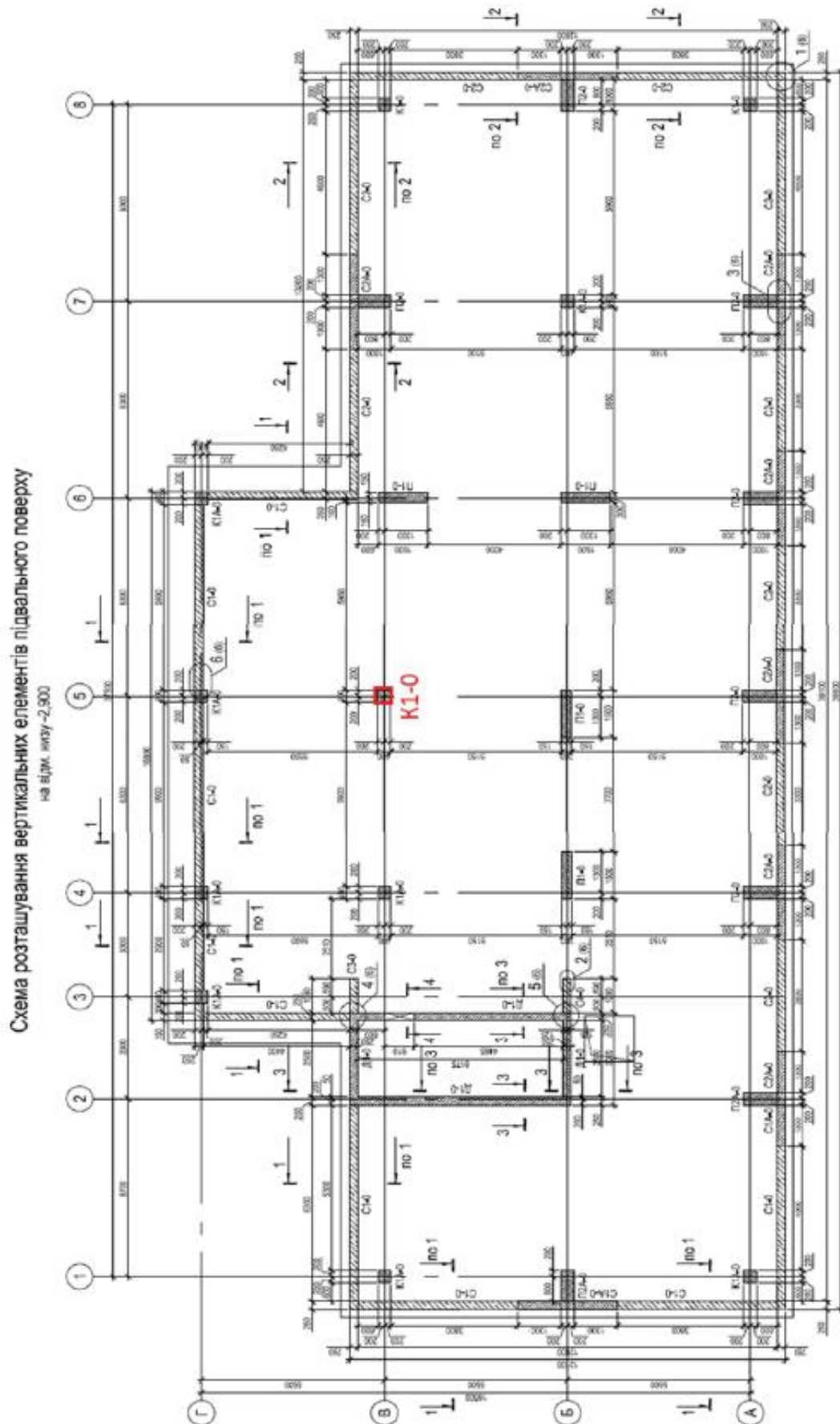
$$M_{u1} = \zeta * d * f_{yd} * A_{s,1} = 0,941 * 15 * 43,5 * 7,8 = 54,3 \text{ кНм, що перевищує } M_{u1} = 33,3 \text{ кНм.}$$

Таким чином, несуча здатність перерізу забезпечена.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						33
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Розрахунок монолітної колони підвального поверху

Для розрахунку приймаємо найбільш завантажену колону, зображену на схемі:



Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Арк.
34

Ми провели розрахунок конструкції колони К1-0 з перерізом 400х400 мм і висотою $h = 2600$ мм за допомогою програми ЛІРА-САПР 2016. В результаті отримали наступні значення внутрішніх зусиль та армування для цієї колони.

Внутрішні зусилля в колоні:

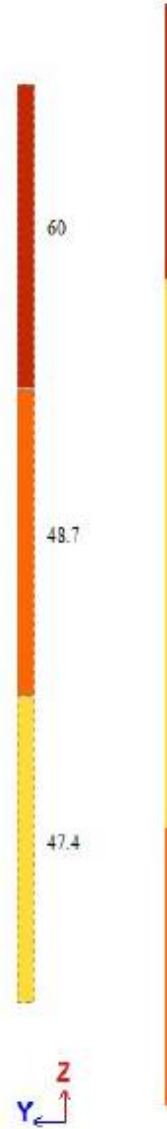
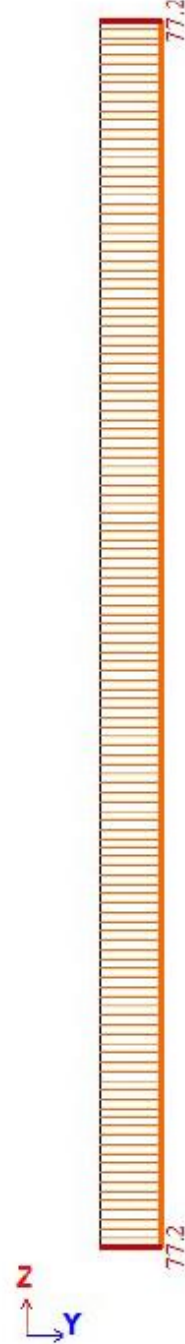
Розрахункове значення армування:

Эпюра N
Единицы измерения - кН

Эпюра Mu
Единицы измерения - кН*м

Эпюра Qz
Единицы измерения - кН

Единицы измерения - см²
Шаг, Диаметр - мм



Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

В колоні діють наступні розрахункові зусилля:

$$N_{ed} = 3490 \text{ кН і}$$

$$M_{ed} = 141 \text{ кНм.}$$

При симетричному армуванні ми визначаємо площу арматури за допомогою формули.

$$A_s = \frac{N_{ed}(0,5h + e_1) - N_{c1}(d - 0,5y) - N_{c2}\left(\frac{2(h-y)}{3} - c\right)}{\sigma_s(d - c)}$$

$$y = \frac{\varepsilon_{cu3,cd} - \varepsilon_{c3,cd}}{\varepsilon_{cu3,cd}} \cdot h = \frac{0,003 - 0,00058}{0,003} \cdot 400 = 309,3 \text{ мм}$$

$$N_{c1} = f_{cd} \cdot b \cdot y = 17 \cdot 10^{-3} \cdot 400 \cdot 309,3 = 2103,2 \text{ кН}$$

$$N_{c2} = 0,5f_{cd}b \cdot (h-y) = 0,5 \cdot 17 \cdot 10^{-3} \cdot 400 \cdot (400-309,3) = 308,4 \text{ кН.}$$

$$\sigma_s = \varepsilon_s \cdot E_s = \varepsilon_{cu3,cd} \cdot \frac{h-c}{h} \cdot E_s = 0,003 \cdot \frac{400-50}{400} \cdot 2,0 \cdot 10^5 = 547,5 \text{ МПа.}$$

$$e_1 = \frac{M_{ed}}{N_{ed}} = \frac{141 \cdot 10^{-3}}{3490 \cdot 10^{-3}} = 41 \text{ мм;}$$

Оскільки $\sigma_s = 547,5 > f_{yd} = 435$ приймаємо $\sigma_s = f_{yd} = 435$ МПа.

$$A_s = \frac{3490 \cdot 10^3 \cdot (0,5 \cdot 400 + 41) - 2103,2 \cdot 10^3 \cdot (450 - 0,5 \cdot 309,3) - 308,4 \cdot 10^3 \cdot \left(\frac{2 \cdot (400 - 309,3)}{3} - 35\right)}{435 \cdot (450 - 50)} =$$

$$= 1524 \text{ мм}^2$$

Приймаємо симетричну арматуру із 4Ø25 A500C ($A_s = 1963 \text{ мм}^2$)

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						36
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

Консультант Гаврилюк О.В.

Здобувач Шамрай А.Д.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						37
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Фізико-географічні та геоморфологічні характеристики

У адміністративному плані дослідна ділянка знаходиться у місті Київ Київської області. З фізико-географічної точки зору, вона розташована в межах київського полісся.

Рельєф ділянки майже плоский і характеризується незначними висотними коливаннями, що не перевищують 0,2 метра. Клімат в цьому районі помірно-континентальний, з середньорічною температурою повітря від 6 до 7 градусів Цельсія. Середня швидкість вітру становить 2,7 метра в секунду. Річний об'єм опадів коливається від 480 до 620 мм. Нормативна глибина промерзання ґрунтів становить 0,9 метра.

2. Геологічна будова та гідрогеологічні умови

На території досліджень у геологічній будові на глибині до 15,0 метрів спостерігаються такі типи відкладів:

1. Сучасні елювіальні, алювіальні та алювіально-болотні відклади, що є результатом сучасних процесів зносу та осадження матеріалу.
2. Палеогенові морські відклади київської свити еоцену, які формувалися у минулому в морському середовищі еоценової ери.

Гідрогеологічні умови характеризуються наявністю єдиного водонесучого горизонту ґрунтових вод. Рівень цього горизонту під час вишукувань перебував на глибині 3,5 метра від поверхні землі. Живлення цього горизонту відбувається за рахунок просочування атмосферних вод у ґрунт.

3. Фізико - механічні властивості ґрунтів

Проведено лабораторні дослідження на відібраних пробах ґрунтів з порушеною та непорушеною структурою, що дозволило встановити їх фізико-механічні властивості. Механічні властивості ґрунтів ІГЕ 6 та 7 були визначені лабораторними методами за умови повної насиченості водою. Міцність цих ґрунтів була виміряна за допомогою приладів одноплощинного зрізу за методами консолідованого-дренованого зрізу, а деформації були виміряні в компресійних приладах КПР 1.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						38
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Нормативні та розрахункові значення фізико-механічних властивостей ґрунтів були отримані на основі аналізу даних лабораторних досліджень, таблиць № В.1, В.2, В.3 додатку В ДБН В.2.1-10-2009, а також архівних матеріалів. Ці дані були оброблені в кабінетних умовах для отримання зведеної таблиці з фізико-механічними характеристиками ґрунтів.

4. Інженерно-геологічні умови

ІГЕ-1 є насипним ґрунтом з потужністю 0,2 м. Його характеристики включають:

Щільність: $\rho = 1,53 \text{ г/см}^3$

Питома вага: $\gamma = \rho \times g = 1,53 \times 9,81 = 15,0 \text{ кН/м}^3$

ІГЕ-2 є дрібним піском жовтувато-сірого кольору. Він має середню щільність, середнє водонасичення та потужність насиченою водою, яка становить 4,9 м. Основні показники цього ґрунту включають:

- Щільність: $\rho = 1,96 \text{ г/см}^3$
- Щільність частин ґрунту: $\rho_s = 2,65 \text{ г/см}^3$
- Щільність в сухому стані: $\rho_d = 1,6 \text{ г/см}^3$
- Природна вологість: $W = 0,225$
- Кут внутрішнього тертя: $\varphi = 32^\circ$
- Питоме зчеплення: $c = 0,002$
- Модуль деформації: $E = 27 \text{ МПа}$
- Питома вага: $\gamma = \rho \times g = 1,96 \times 9,81 = 19,2 \text{ кН/м}^3$

За архівними даними, ґрунтові води в районі є неагресивними до конструкцій з бетону всіх марок, цементно-кладочних розчинів та азбестоцементних конструкцій. Підземні води також слабо агресивні до арматури залізобетонних конструкцій при періодичному змочуванні.

Згідно з таблицею 1.1 ДБН В.1.1-12:2006, ґрунти на ділянці відносяться до III-ї категорії за сейсмічними властивостями. Район вишукувань має сейсмічність рівну 6 балам. З урахуванням факторів, зазначених у додатку Ж ДБН А.2.1-1-2008, територія вишукувань відноситься до III-ї (складної) категорії інженерно-геологічних умов.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						39
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Розрахунок фундаменту неглибокого закладання

5.1. Збір навантаження на фундамент

Збір навантаження на 1 м² перекриття

№ п/п	Найменування навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коеф. надійності за навантаження, γ_{fm}	Граничне розрахункове значення, кН/м ²
Постійне, g				
1	Керамічна плитка, t=15 мм, $\rho=2400$ кг/м ³	0,35	1,3	0,46
2	Клей для плитки, t=5 мм, $\rho=1300$ кг/м ³	0,06	1,3	0,08
3	Цементно-піщана стяжка, t=80мм, $\rho=1400$ кг/м ³	1,10	1,3	1,43
4	Залізобетонна плита перекриття, t=200мм, $\rho=2500$ кг/м ³	4,91	1,1	5,40
	Разом, g	6,42	-	7,37
Тимчасове, v				
5	Корисне навантаження	10,00	1,1	11,00
	Разом, g+v	16,42	-	18,37
	З урахуванням коеф. надійності за відповідальністю γ_n		1,1	20,20

Збір навантаження на 1 м² покриття

№ п/п	Найменування навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коеф. надійності за навантаження, γ_{fm}	Граничне розрахункове значення, кН/м ²
Постійне, g				
1	Покриття з рубероїду, t=8,5мм, $\rho=600\text{кг/м}^3$	0,05	1,2	0,06
2	Цементно-піщана стяжка, t=50мм, $\rho=1400\text{кг/м}^3$	0,69	1,3	0,89
3	Розуклонка з керамзитового гравію, t=12 мм, $\rho=600\text{кг/м}^3$	0,71	1,3	0,92
4	Утеплювач XPS CARBON PROF t=200мм, $\rho=30\text{кг/м}^3$	0,06	1,2	0,07
5	Пароізоляція Біполь ЕПП, t=4мм, $\rho=500\text{кг/м}^3$	0,02	1,3	0,03
6	Залізобетонна плита перекриття, t=200мм, $\rho=2500\text{кг/м}^3$	4,91	1,1	5,40
	Разом, g	6,43	-	7,36
Тимчасове, v				
7	Корисне навантаження	8	1,1	8,8
	Разом, g+v	9,43	-	16,2
	З урахуванням коеф. надійності за відповідальністю γ_n		1,1	17,8

Збір навантаження на 1 м² бічної поверхні зовнішньої стіни

№ п/п	Найменування навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коеф. надійності за навантаження, γ_{fn}	Граничне розрахункове значення, кН/м ²
Постійне, g				
1	Декоративна штукатурка, t=20мм, $\rho=1700$ кг/м ³	0,33	1,3	0,43
2	Газоблок, t=250мм, $\rho=600$ кг/м ³	1,47	1,1	1,62
3	Мінераловатний утеплювач, t=100мм, $\rho=50$ кг/м ³	0,05	1,2	0,06
4	Штукатурка t=20мм, $\rho=1700$ кг/м ³	0,33	1,3	0,43
5	Клей плитковий, t=5мм, $\rho=1600$ кг/м ³	0,08	1,3	0,10
6	Клінкерна плитка, t=12мм, $\rho=2400$ кг/м ³	0,28	1,1	0,31
	Разом, g	2,55	-	2,96
	З урахуванням коеф. надійності за відповідальністю γ_n		1,1	3,25

Збір навантаження на 1 м² бічної поверхні пілону

№ п/п	Найменування навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коеф. надійності за навантаження, γ_{fm}	Граничне розрахункове значення, кН/м ²
Постійне, g				
1	Декоративна штукатурка, t=20мм, $\rho=1700$ кг/м ³	0,33	1,3	0,43
2	Монолітне тіло, t=400мм, $\rho=2500$ кг/м ³	9,81	1,1	10,79
3	Штукатурка гіпсова t=20мм, $\rho=1700$ кг/м ³	0,33	1,3	0,43
	Разом, g	10,48	-	11,66
	З урахуванням коеф. надійності за відповідальністю γ_n		1,1	12,82

Збір навантаження на 1 м² бічної поверхні внутрішньої стіни

№ п/п	Найменування навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коеф. надійності за навантаження, γ_{fm}	Граничне розрахункове значення, кН/м ²
Постійне, g				
1	Декоративна штукатурка, t=20мм, $\rho=1700$ кг/м ³	0,33	1,3	0,43
2	Керамічний блок, t=250мм, $\rho=1000$ кг/м ³	2,45	1,1	2,70
3	Штукатурка гіпсова t=20мм, $\rho=1700$ кг/м ³	0,33	1,3	0,43
	Разом, g	3,12	-	3,56
	З урахуванням коеф. надійності за відповідальністю γ_n		1,1	3,92

Збір навантаження на 1 м² бічної поверхні зовнішньої стіни підвалу

№ п/п	Найменування навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коеф. надійності за навантаження, γ_{fm}	Граничне розрахункове значення, кН/м ²
Постійне, g				
1	Штукатурка цем.піщ., t=20мм, $\rho=1700$ кг/м ³	0,33	1,3	0,43
2	Залізобетонна стіна t=250мм, $\rho=2500$ кг/м ³	6,13	1,1	6,74
3	Утеплювач XPS CARBON PROF t=100мм, $\rho=30$ кг/м ³	0,03	1,2	0,04
4	Гідроізоляція t=8мм, $\rho=600$ кг/м ³	0,00	1,2	0,00
	Разом, g	6,49	-	7,21
	З урахуванням коеф. надійності за відповідальністю γ_n		1,1	7,93

Збір навантаження на 1 м² бічної поверхні внутрішньої стіни підвалу

№ п/п	Найменування навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коеф. надійності за навантаження, γ_{fm}	Граничне розрахункове значення, кН/м ²
Постійне, g				
1	Штукатурка, t=20мм, $\rho=1700$ кг/м ³	0,33	1,3	0,43
2	Залізобетонна стіна t=250мм, $\rho=2500$ кг/м ³	6,13	1,1	6,74
3	Штукатурка, t=20мм, $\rho=1700$ кг/м ³	0,00	1,3	0,00
	Разом, g	6,46	-	7,18
	З урахуванням коеф. надійності за відповідальністю γ_n		1,1	7,90

5.2 Визначення несучого шару ґрунту та глибини закладання

Для визначення несучого шару ґрунту та оптимальної глибини закладання фундаменту ми враховуємо наступні фактори:

Мінімальна глибина закладання фундаменту від підлоги підвалу приймається не менше 0,4 метра:

$$d_{\min} = H_{\text{підв}} + 0,4 = 2,9 + 0,4 = 3,3 \text{ м.}$$

Додатково перевіряємо мінімальну глибину закладання з урахуванням кліматичних умов:

$$d_{\min} = d \times Kh = 1,0 \times 0,5 = 0,5 \text{ метра.}$$

Також перевіряємо мінімальну глибину закладання з урахуванням геологічних умов:

$$d_{\min} = \sum_1^n h_{\text{сл},i} + (0,2 \dots 0,4) = 0,2 + 0,3 = 0,5 \text{ м.}$$

В якості несучого шару ґрунту обираємо ІГЕ-2 з розрахунковим опором $R_0 = 200$ кПа.

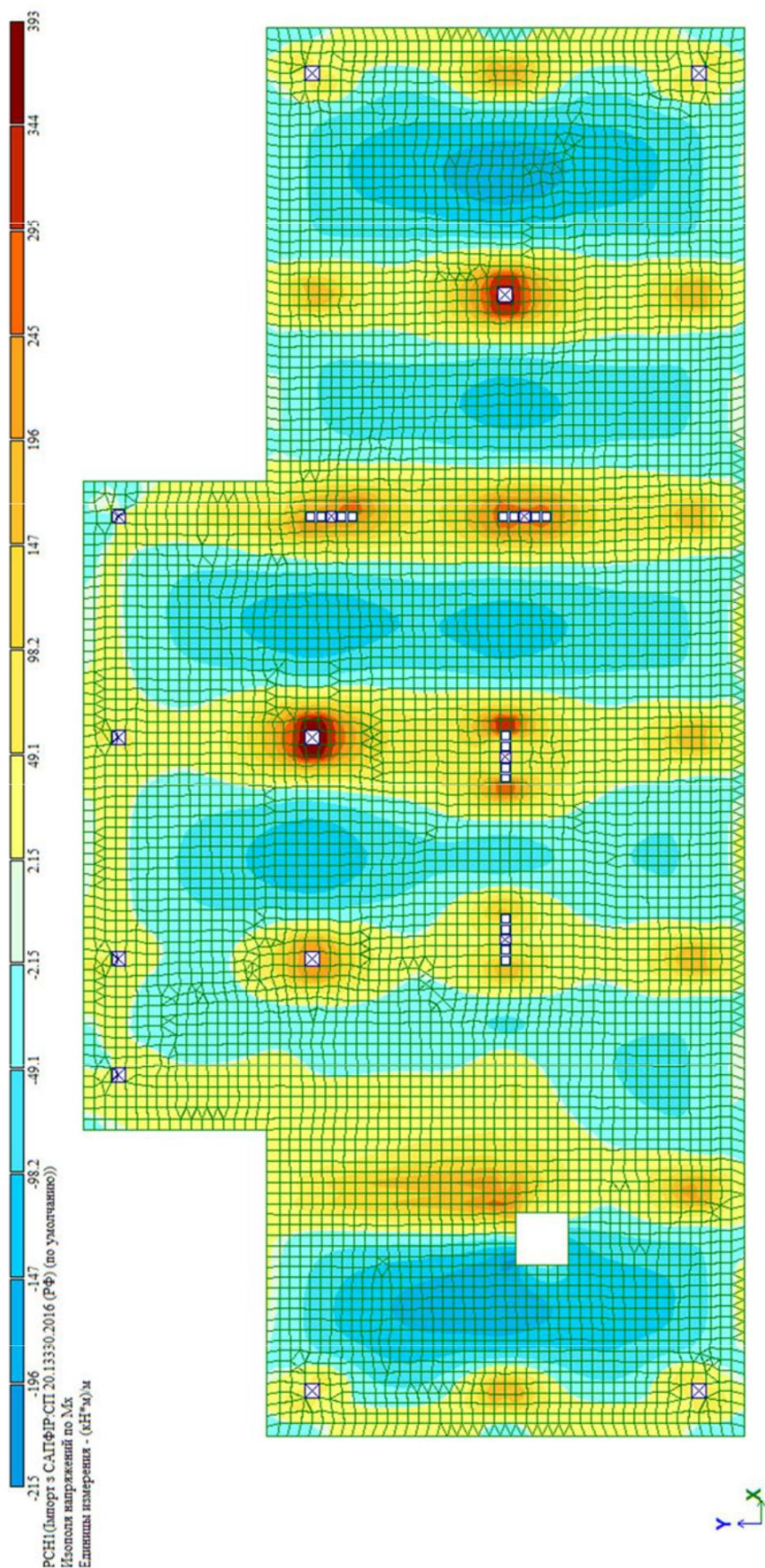
5.3 Статичний розрахунок плитного фундаменту

Для статичного розрахунку конструкції використовується програма ЛІРА-САПР 2016. З урахуванням всіх особливостей каркасу будівлі та граничних значень прикладених навантажень, створюється розрахункова модель.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						45
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Після розрахунку маємо наступні значення зусиль:

Ізополя напружень по моменту M_x , кНм

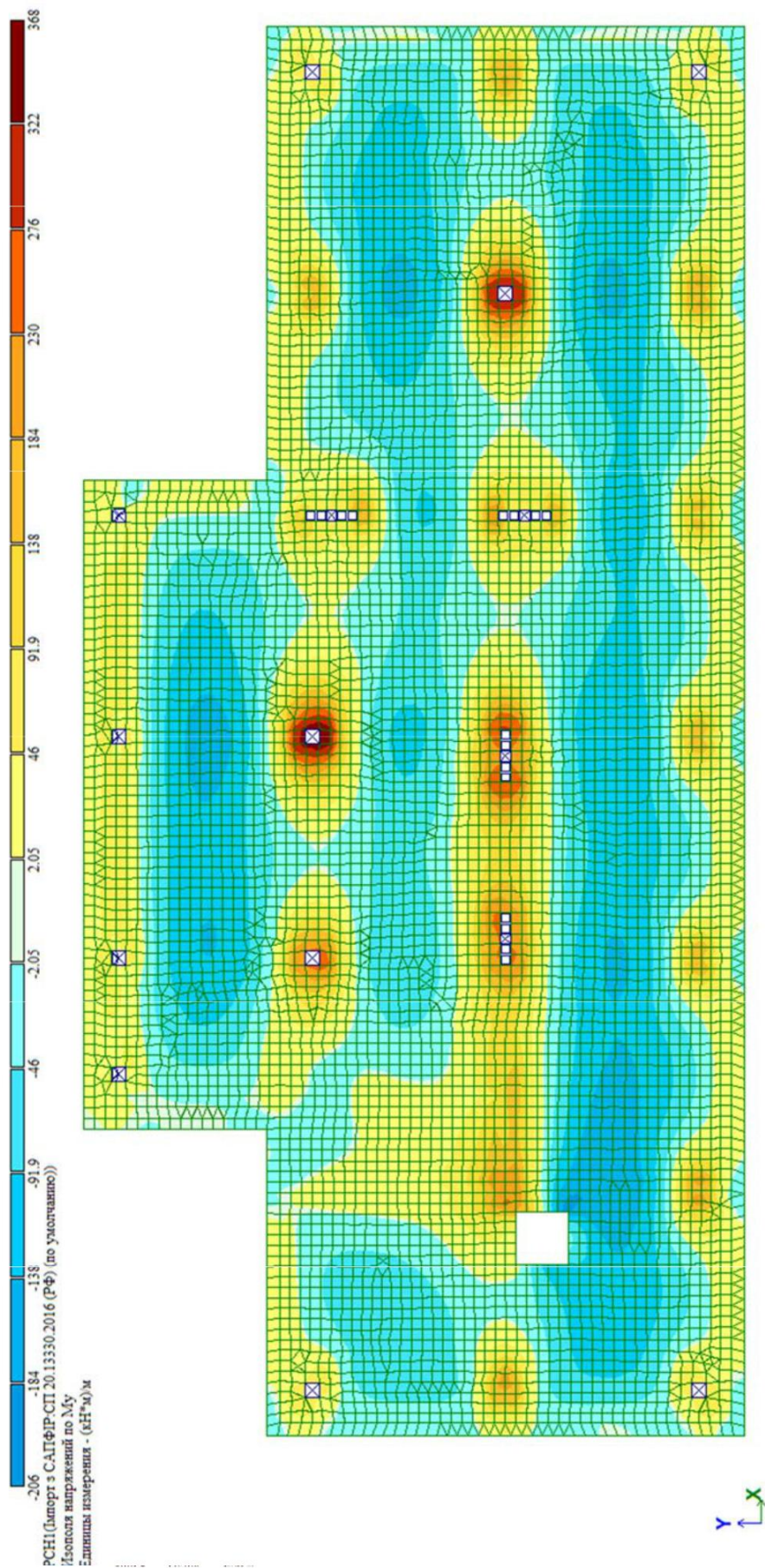


Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

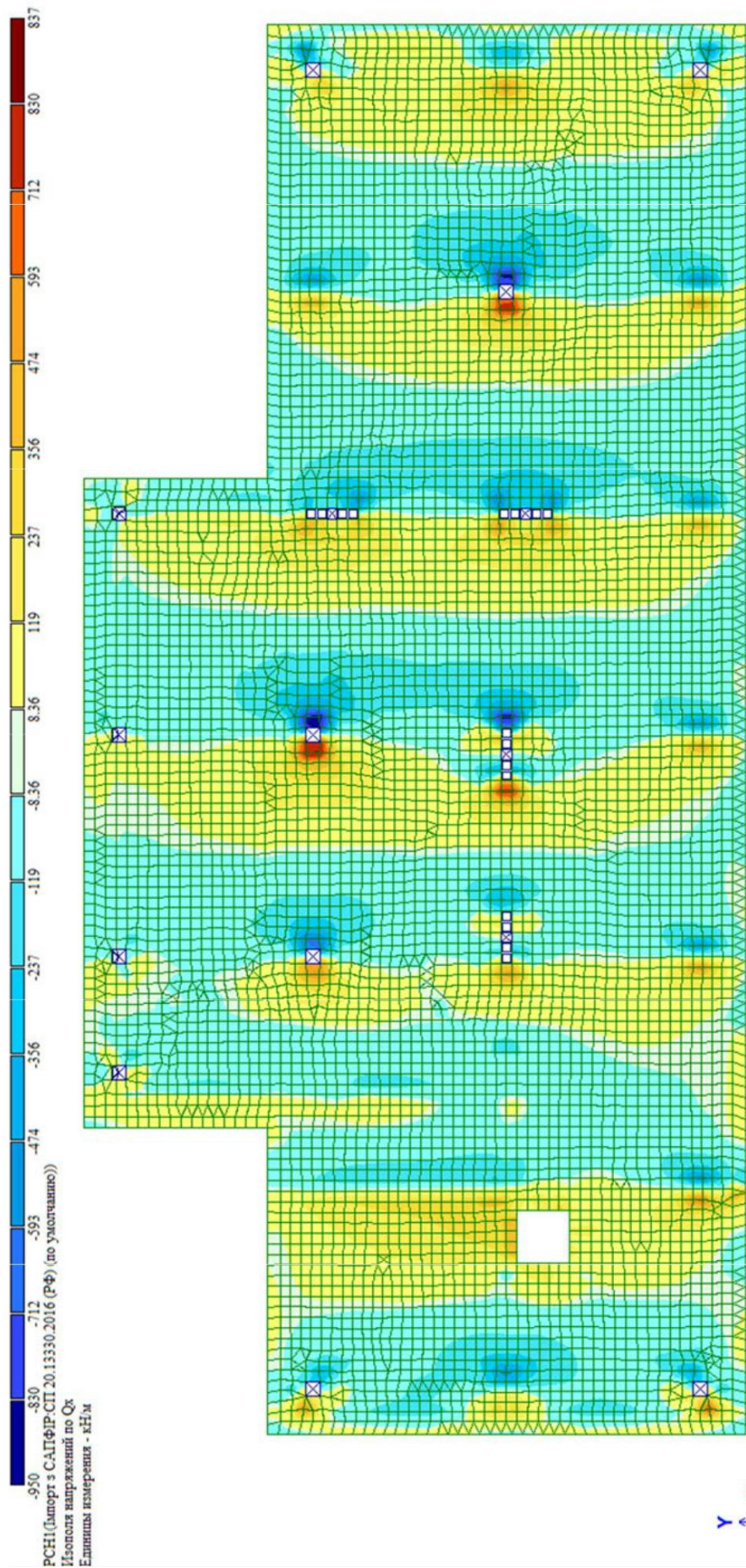
Арк.
46

Ізополя напружень по моменту M_y , кНм



					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

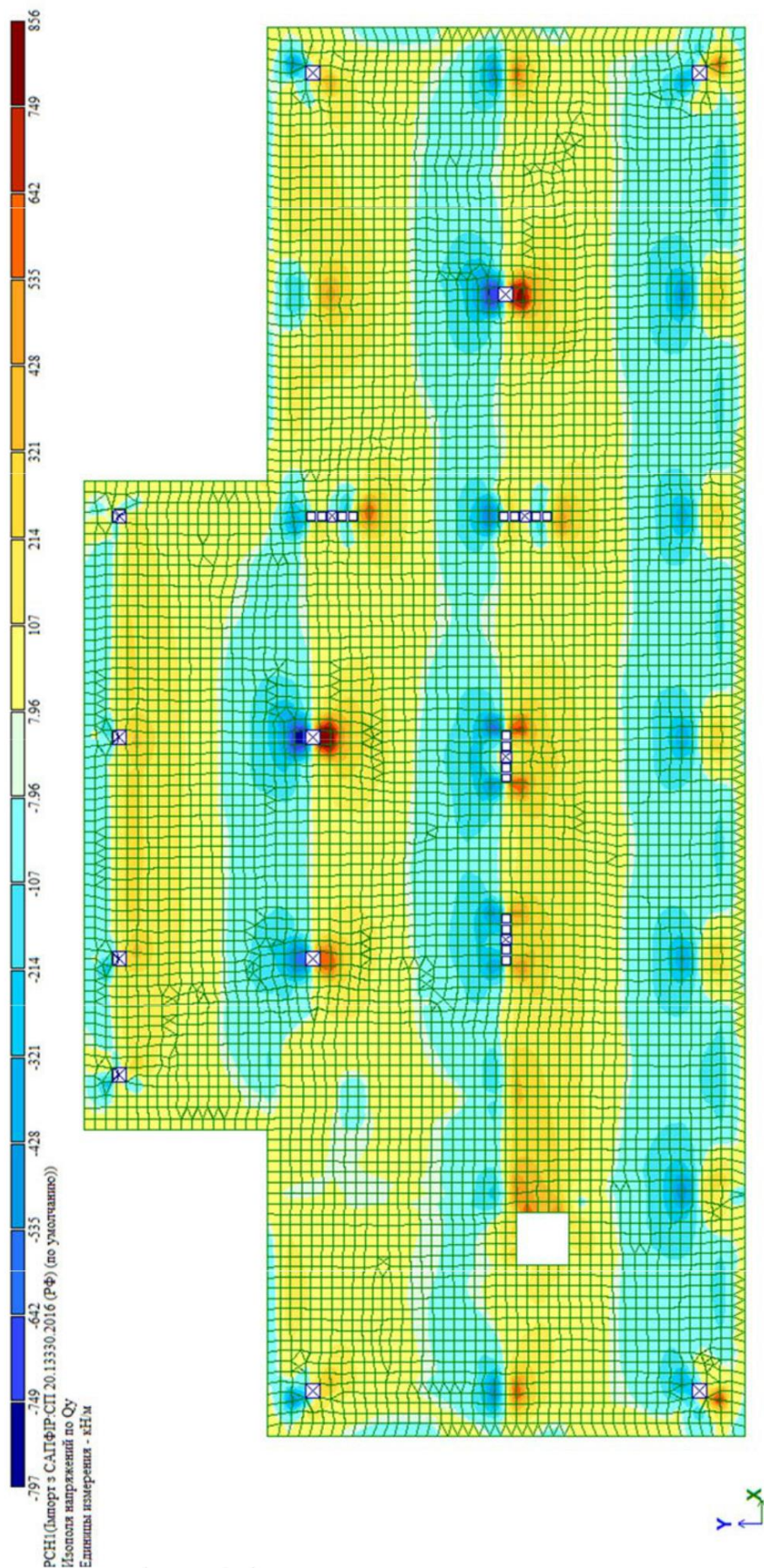
Ізополя напружень по поперечній силі Q_x , Кн



Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
 здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

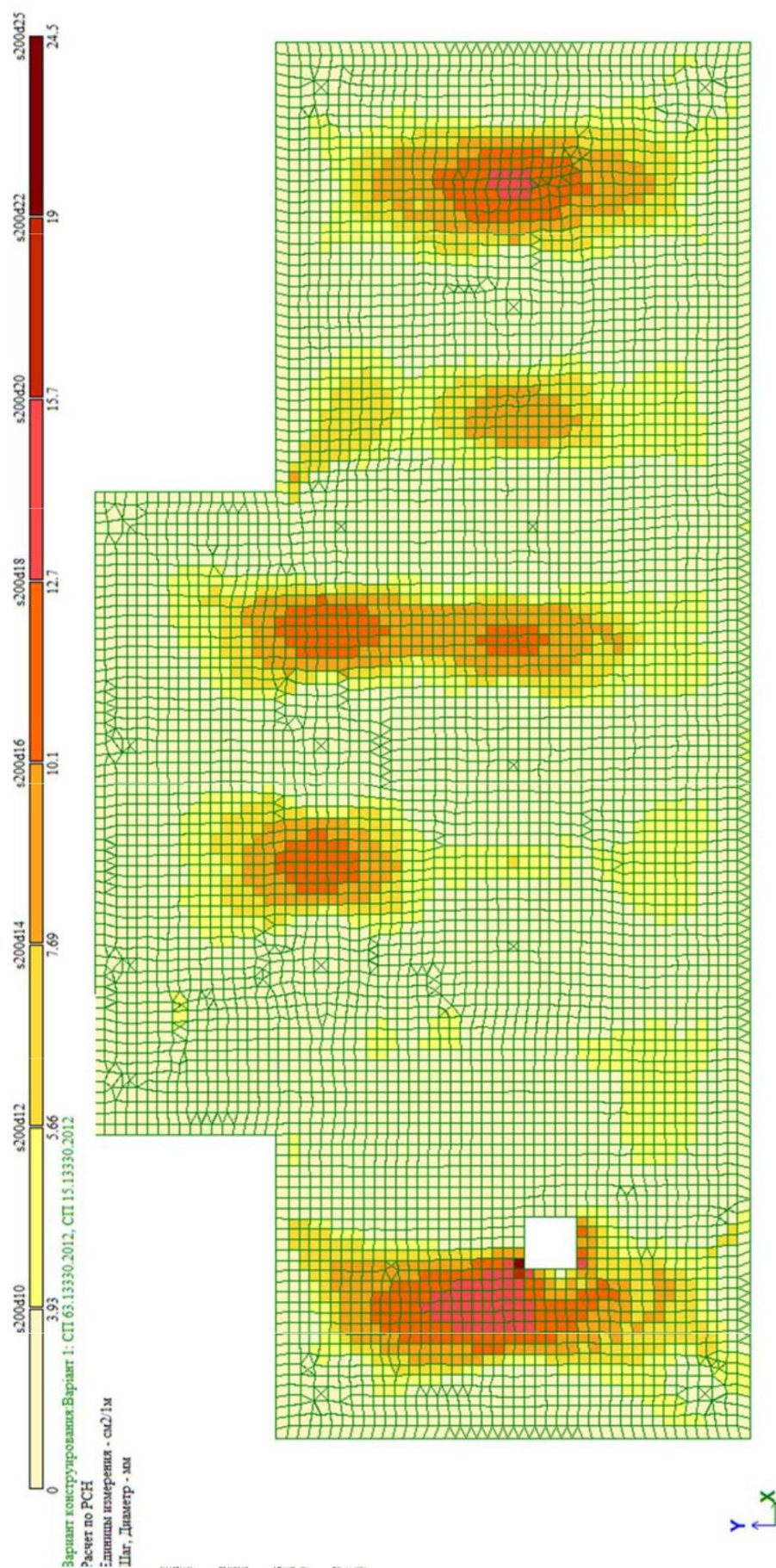
Ізополя по поперечній силі Q_y , кН



Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
 здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Після виконання залізобетонного розрахунку маємо наступні карти армування:
 - верхня арматура по осі X

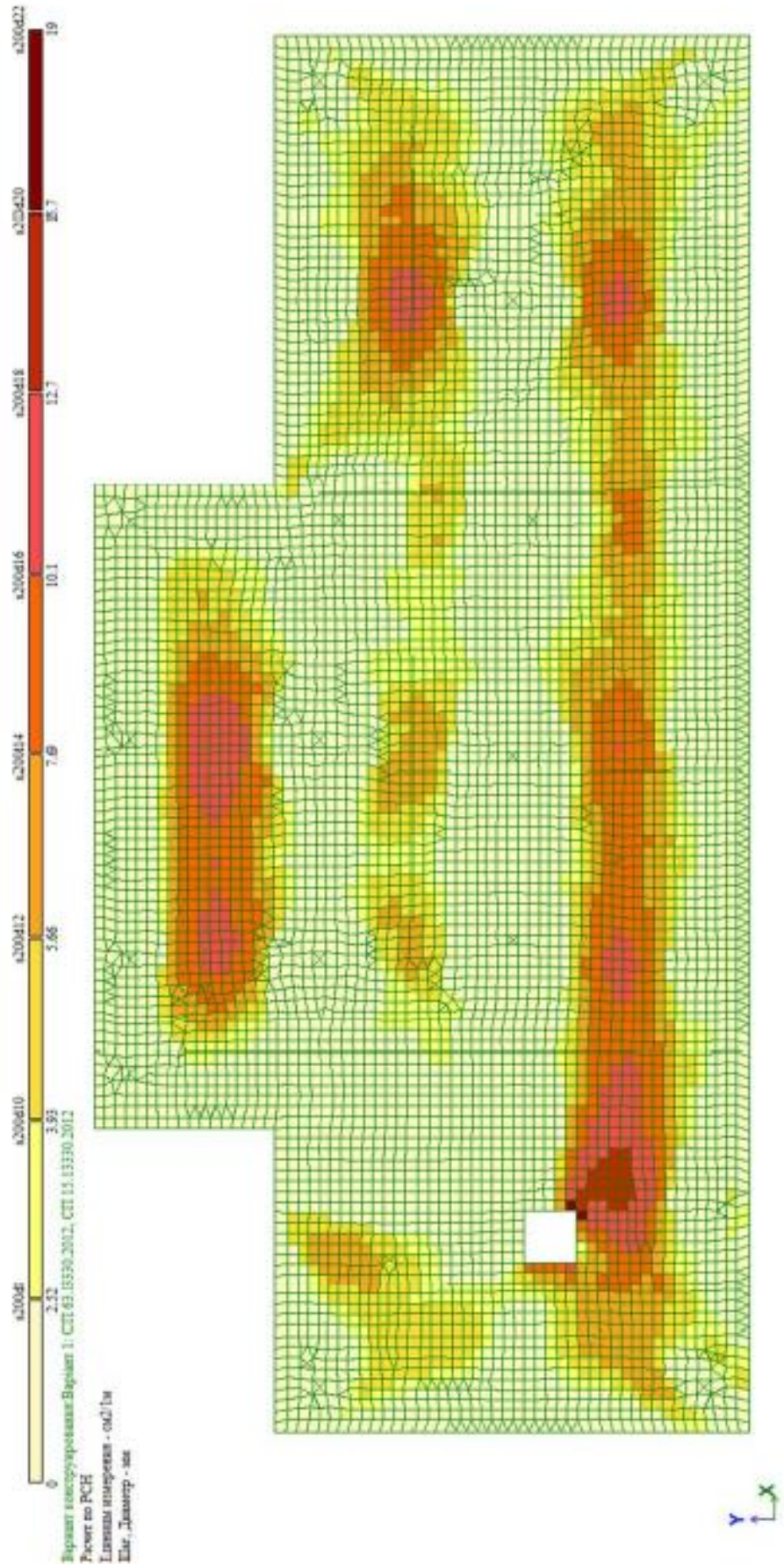


Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
 здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Арк.
 50

- верхня арматура по осі Y

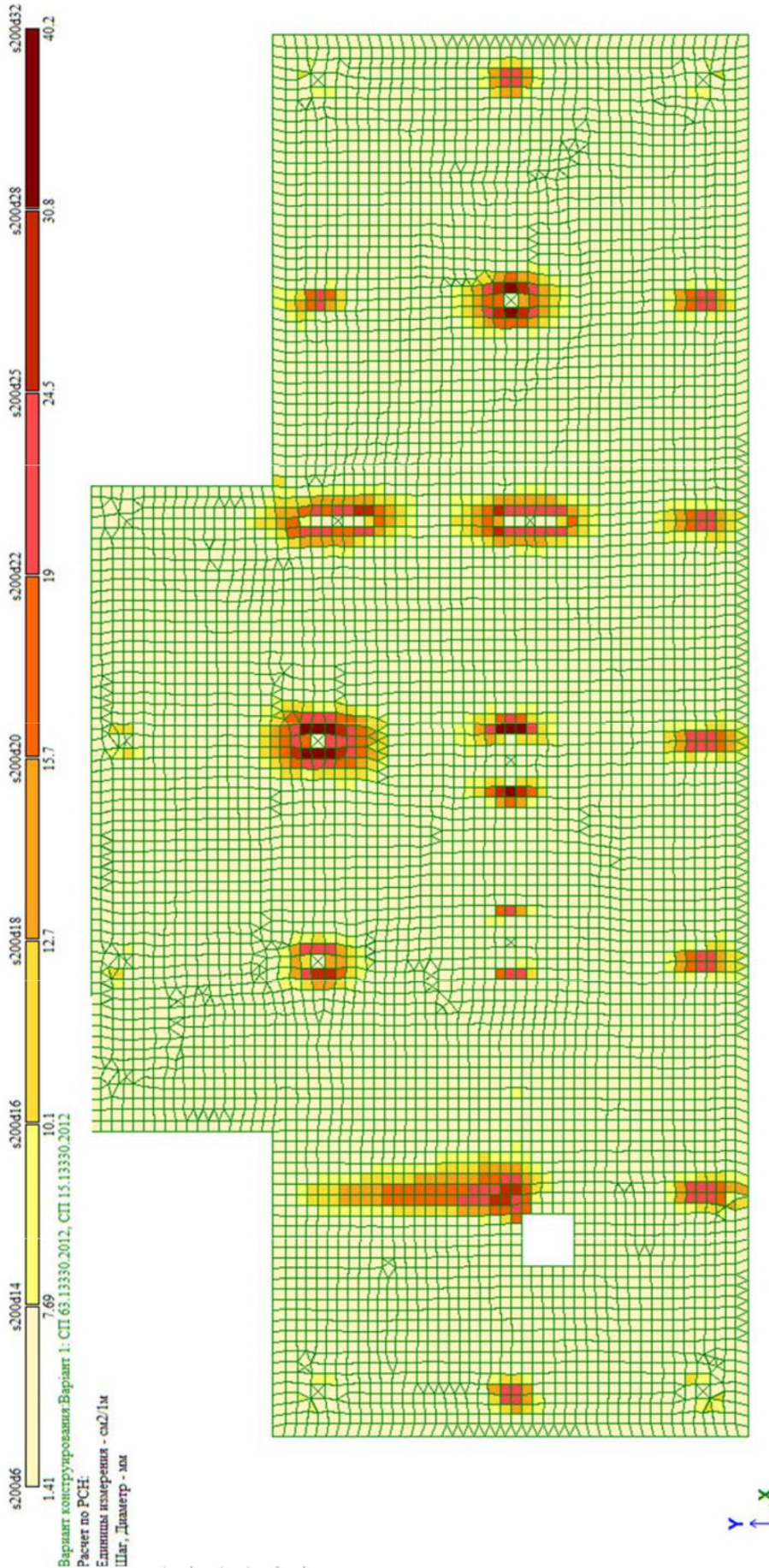


Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
 здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Арк.
51

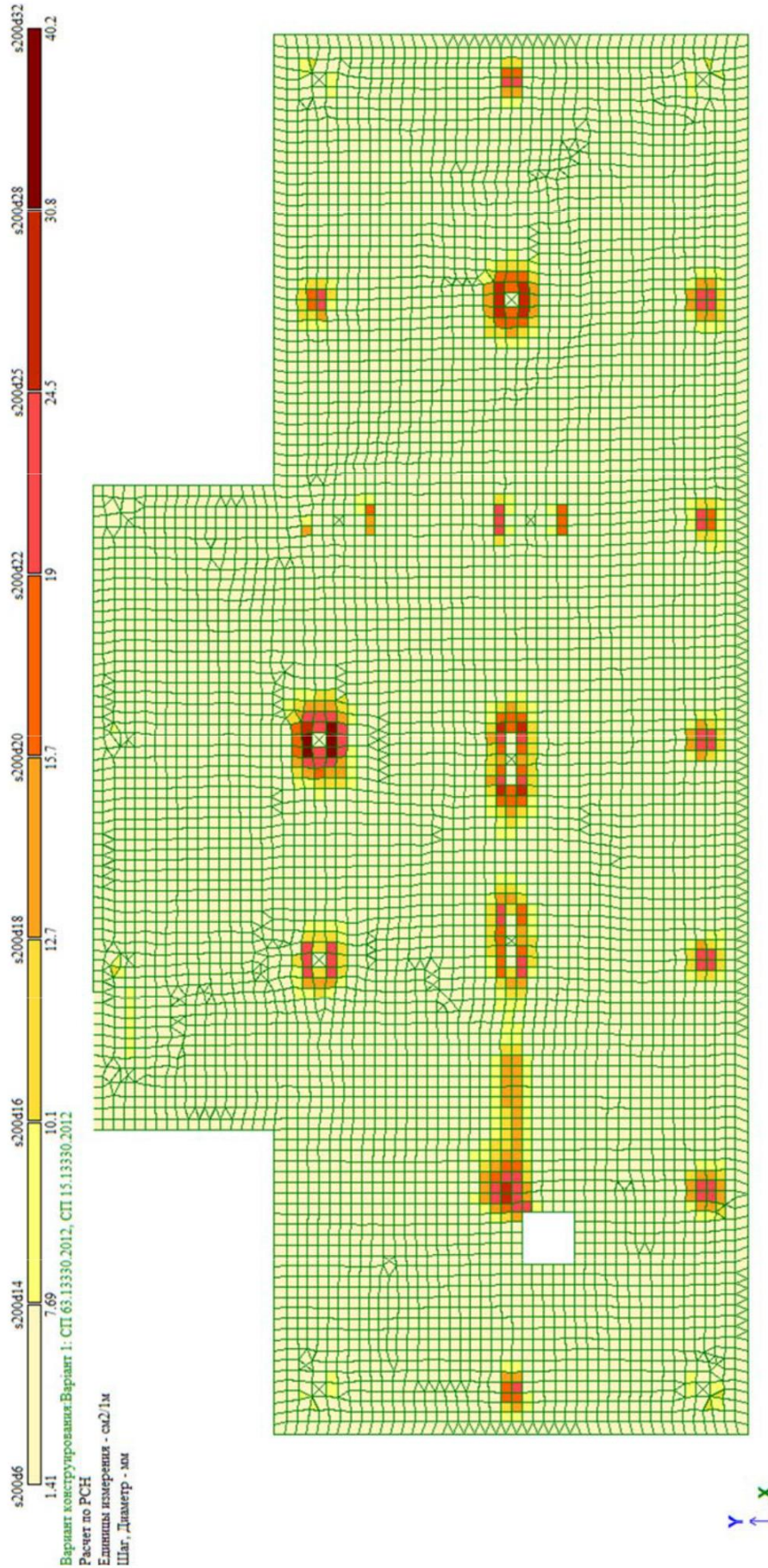
- нижня арматура по осі X



Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

- нижня арматура по осі Y



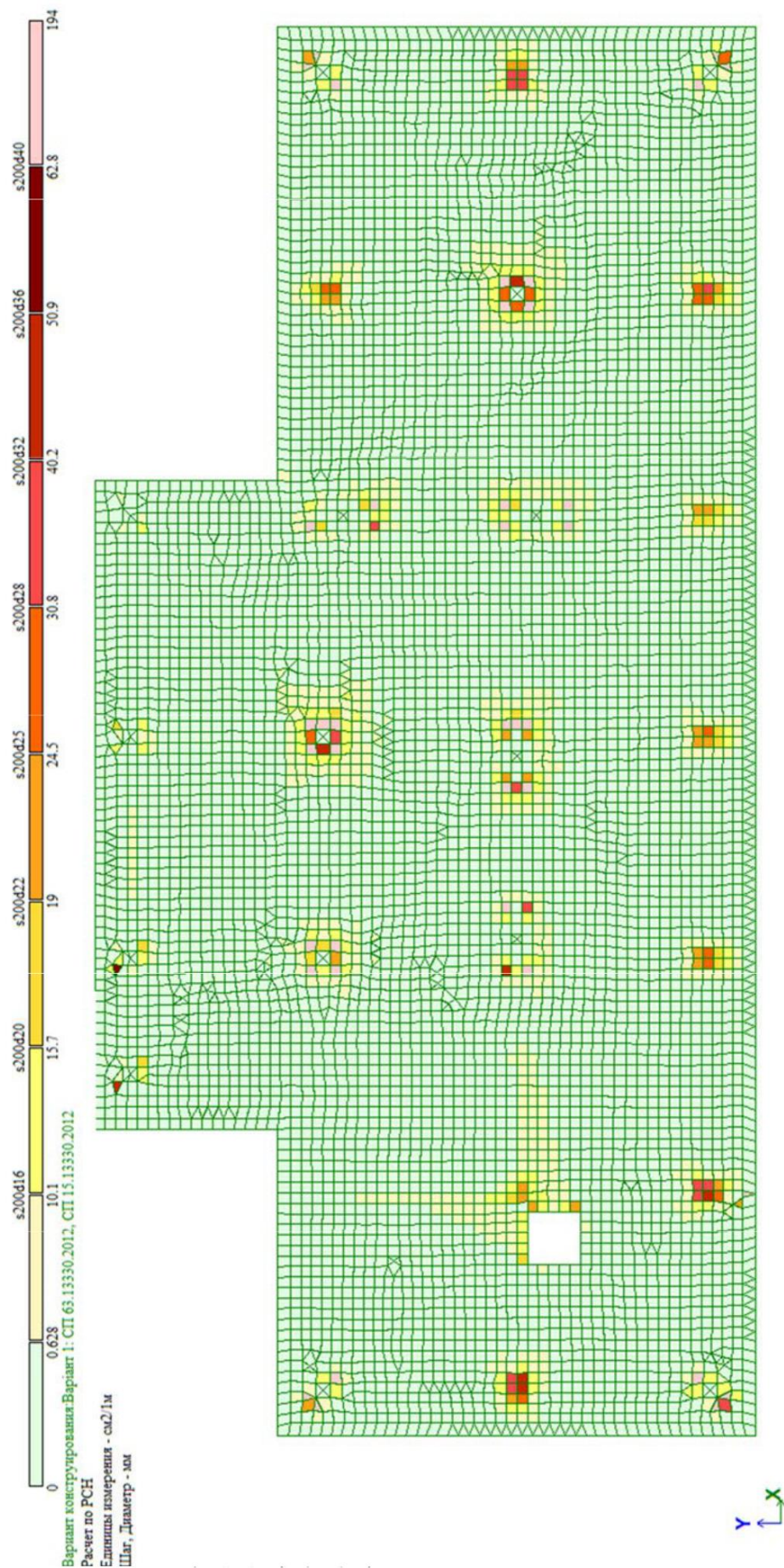
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Арк.

53

- поперечна арматура на 1 м²



Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
 здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Арк.
 54

Армування фундаментної плити має таку структуру

Верхнє армування:

- фонова сітка зі сталевих прутків $\varnothing 16$ мм класу А500С з кроком 200х200 мм.
- зони підсилення з використанням сталевих прутків:
 $\varnothing 12$ мм класу А500С з кроком 200 мм.
 $\varnothing 20$ мм класу А500С з кроком 200 мм.

Нижнє армування:

- фонова сітка зі сталевих прутків $\varnothing 16$ мм класу А500С з кроком 200х200 мм.
- Зони підсилення з використанням сталевих прутків:
 $\varnothing 12$ мм класу А500С з кроком 200 мм.
 $\varnothing 16$ мм класу А500С з кроком 200 мм.
 $\varnothing 20$ мм класу А500С з кроком 200 мм.
 $\varnothing 25$ мм класу А500С з кроком 200 мм.

Поперечне армування:

Сітка зі сталевих прутків $\varnothing 16$ мм класу А500С з кроком 2500 мм у шаховому порядку.

5.3.1 Визначення товщини плитного фундаменту

Корисна висота фундаменту обчислюється за формулою:

$$h_0 = -\frac{h_{col} + b_{col}}{4} + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{N}{f_{ctk} + p}}, \text{ де}$$

де:

h_0 - товщина фундаментної плити,

h_{col} - висота перерізу колони,

b_{col} - ширина перерізу колони,

N - розрахункове зусилля,

p - тиск під подошвою фундаменту,

f_{ctk} - розрахунковий опір бетону на розтяг.

Застосовуючи цю формулу, отримуємо:

$$h_0 = -\frac{h_{col} + b_{col}}{4} + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{N}{f_{ctk} + p}} = -\frac{0,4 + 0,4}{4} + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2678,3}{1700 + 67,46}} = 0,42 \text{ м} =$$

= 420 мм;

Ми приймаємо товщину фундаментної плити $h = 500$ мм.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						55
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. Розрахунок фундаменту за деформаціями методом лінійно-деформованого шару

У даному випадку рекомендовано використовувати метод лінійно-деформованого шару для розрахунку фундаменту, оскільки його розміри великі (ширина більше 10 м). Для визначення осідання за цим методом необхідно враховувати повний середній тиск, що діє під подошвою фундаменту.

Значення стиснутої зони H розраховується за формулою:

$H = (H_0 + \psi \cdot b)k$, де:

H_0 - умовна товщина стиснутого шару

ψ - коефіцієнт, що приймаються для піщаних ґрунтів

($H_0 = 6$ м, $\psi = 0,1$);

b - ширина фундаменту;

$k_p = 0,77$ (для розрахункового тиску $p = 67,46$ кПа).

Отже, значення стиснутої зони H буде:

$H = (6 + 0,1 \cdot 13,1) \cdot 0,77 = 5,63$ м.

Осідання фундаменту визначається за формулою:

$$S = \frac{P \cdot b \cdot k_c}{k_m} \sum_{i=1}^n \frac{k_i - k_{i-1}}{E_i}, \text{ де}$$

де:

P - середній тиск під подошвою фундаменту;

$k_c = 1,4$;

$k_m = 1,35$;

$k_i = 0,125$;

$E_i = 27$ МПа.

Обчислення дають значення осідання:

$$S = \frac{67,46 \cdot 13,1 \cdot 1,4}{1,35} \sum_{i=1}^1 \frac{0,125}{27000} = 0,43 \text{ см};$$

Порівнюючи розрахункові значення осідання з середнім граничним значенням для цивільних багатоповерхових споруд з повним каркасом та монолітними перекриттями, отримуємо:

$S = 0,43 \text{ см} < S_u = 15 \text{ см}$.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						56
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ
БУДІВНИЦТВА**

Консультант Лепська Л.А.

Здобувач Шамрай А.Д.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						57
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Технологічна карта на влаштування покрівлі з рубероїду

1.1. Область застосування

Ця технологічна карта розроблена для процесу влаштування двошарового рулонного покрівельного килиму на офісній будівлі з п'ятьма поверхами.

Основне призначення ТК для ознайомлення робітників і інженерно-технічних працівників з правилами та процедурами виконання покрівельних робіт.

Технологічна карта містить вимоги щодо використання матеріалів, підготовки основи під покрівлю, послідовності покладання покрівельних шарів, опис конструктивних рішень для вузлів покрівлі, технологічні методи влаштування цих вузлів, вимоги до якості виконання робіт та прийому їх, а також вказівки щодо техніки безпеки та охорони праці, а також вимоги до транспортування і зберігання матеріалів.

У перелік робіт входять наступні етапи:

- проведення очищення поверхні від сміття.
- влаштування пароізоляції;
- встановлення утеплювача;
- влаштування розуклонки, використовуючи керамзитовий гравій;
- виконання цементно-піщаної стяжки;
- нанесення бітумного праймеру;
- покладання 2-шарового покриття з рубероїду;
- влаштування примикань вузлів покрівлі.

Техноеласт ЕКП є спеціально розробленим матеріалом, який призначений для використання в якості гідроізоляції на найскладніших ділянках. Він має високі якісні характеристики, зокрема відзначається своєю довговічністю та надійністю.

Техноеласт ЕКП має високу еластичність, яка забезпечується наявністю поліестеру у його складі. Поліестер виконує роль армувального матеріалу і додає гнучкості та міцності до матеріалу. До складу Техноеласту ЕКП також входить бітумний в'язучий склад, який крім бітуму містить термопласт СБС і спеціальні наповнювачі. Ці компоненти додають матеріалу морозостійкість до -30°C , теплостійкість та забезпечують тривалу експлуатацію до 30 років.

Покрівля, на якій використовується Техноеласт ЕКП в якості верхнього шару покрівельного килима, зможе витримати серйозні і постійні механічні навантаження протягом 30 років, при цьому зберігаючи свою красу та привабливість.

При влаштуванні рулонних покрівель в житлових і громадських будівлях з використанням сучасних рулонних матеріалів, необхідно дотримуватися вимог наступних нормативних документів:

ДСТУ-Н Б В.2.6-214:2016 «Настанова з улаштування та експлуатації дахів будинків, будівель і споруд»

ДБН В.2.6-220:2017 «Покриття будівель і споруд»

ДСТУ Б В.2.7-83:2014 «Матеріали рулонні покрівельні та гідроізоляційні. Методи випробувань»

ДБН А.3.1-5-2009 «Організація будівельного виробництва»

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						58
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2. Організація і технологія виконання робіт

Згідно з ДБН А.3.1-5-2009 "Організація будівельного виробництва", перед початком будівельно-монтажних робіт, включаючи підготовчі роботи, на об'єкті Генпідрядник повинен отримати дозвіл від Замовника на виконання покрівельних робіт відповідно до установаженого порядку. Одним з підстав для початку робіт може бути Акт огляду прихованих робіт з підготовки дерев'яної обрешітки, який підтверджує готовність до виконання покрівельних робіт. Цей акт проводиться з метою перевірки виконання вимог технічних умов та стандартів у процесі підготовки обрешітки перед влаштуванням покрівлі.

Покрівельні роботи слід проводити згідно з ДБН В.2.6-220:2017 «Покриття будівель і споруд».

У процесі виконання покрівельних робіт необхідно захищати поверхні від впливу атмосферних опадів та виробничих рідин. Якщо роботи виконуються на відкритому повітрі, вони проводяться лише в умовах, коли відсутні атмосферні опади, такі як снігопад, ожеледь або дощ. Крім того, ці роботи допускаються при температурі зовнішнього повітря не нижче -20°C .

Перш ніж розпочати покрівельні роботи, необхідно завершити всі підготовчі та попередні роботи, зокрема:

- підготовка основи;
- перевірка відповідності та якості матеріалів;
- підготовка необхідних ресурсів інструментів, інвентарю, підйомних механізмів та транспортних засобів.

Перед початком виконання покрівельних робіт проводиться доставка на будівельний майданчик обладнання, матеріалів та виробів для безпечного виконання робіт.

Для подачі теплоізоляційних плит і рубероїду на покрівлю зазвичай використовують контейнери та кран. Цей процес допомагає ефективно транспортувати матеріали до робочого місця на даху.

Для подачі розчинника на покрівлю використовують стандартні металеві бочки об'ємом 200 літрів. Ці бочки доставляються на майданчик і розміщуються в непосредствених близькості до місця роботи. Для перекачування розчинника з бочки до бачка покрівельної установки використовують ручний насос типу "Джерело" або аналогічний йому. Цей насос дозволяє зручно і безпечно перекачувати розчинник з бочки до бачка.

До влаштування пароізоляції під час покрівельних робіт зазвичай виконуються наступні заходи:

- після виконання влаштування, шахт, водоприймальних воронок, патрубків для пропуску труб переконатися, що їх установка відповідає вимогам технічної документації.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						59
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- проводиться вирівнювання поверхні несучих конструкцій, на яких буде розміщено покриття, що може бути досягнуто за допомогою затірки цементно-піщаним розчином.

Прибирання сміття перед влаштуванням пароізоляції необхідно провести прибирання покрівлі від сміття та інших забруднень. Це можна зробити за допомогою мітел або іншого підходящого інструменту для збирання сміття. Для знепилення основи можна використовувати стиснене повітря від компресора. За допомогою шланга і належних насадок можна направляти струмінь повітря на поверхню, що дозволить видалити пил, бруд та інші дрібні частинки з основи покриття.

Для подачі мастики можна використовувати пересувну покрівельну установку, наприклад, ПКУ-35М або будь-який аналогічний апарат.

Пароізоляційний шар повинен бути виконаний суцільним, без розривів, з особливою увагою до місць примикань до виступаючих над покриттям елементів. У цих місцях слід передбачити підйом пароізоляційного шару на висоту приблизно 100-150 мм для забезпечення надійного герметичного з'єднання з виступаючими елементами.

Для правильного влаштування теплоізоляційного шару під рулонним килимом слід дотримуватись наступних кроків:

- сортування теплоізоляційних плит за довжиною і товщиною, щоб забезпечити рівномірний шар під килимом;
- перед укладанням плит покрівельник перевіряє сухість і рівномірність поверхні підстави та встановлює маяки для забезпечення рівномірності товщини шару теплоізоляції;
- теплоізоляційні плити укладаються щільно, забезпечуючи їх прилягання до основи та один до одного;
- засипають шви утеплювачем з такою ж об'ємною масою;
- оглядають та приймають роботу;

Влаштування основи під рулонний килим: Основа під рулонний килим виконується у вигляді стяжок з цементно-піщаного розчину. Це забезпечує рівну та стійку підставу для килима.

Стяжка з цементно-піщаного розчину має форму квадратів, розміром не більше 6х6. Для укладання розчину використовуються смуги шириною 1,5-2,0 м, які наносяться по маякових рейках. Розміщення маякових реек відповідає заздалегідь виміряним нівеліром відміткам. Ширина маякових реек становить 4-5 см, а їх висота відповідає необхідній висоті стяжки. Рейки кріпляться до утеплювача за допомогою гіпсового розчину. Розчин наноситься смугами через одну, а після його висихання пропущені смуги заповнюються. Краї готових смуг виступають в якості маяків.

Поверхню стяжки слід зрівняти таким чином, щоб не перевищувалися проsvіти між стяжкою і контрольною рейкою в 5 мм. В місцях прилягання стяжки до вертикальних поверхонь рекомендується створити перехідні похилі бортики з

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						60
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

висотою 100-150 мм під кутом 45°. Місця з'єднання бортиків з вертикальними і горизонтальними поверхнями мають бути заокругленими, щоб полегшити приклеювання рулонного килима.

Цементно-піщаний розчин доставляється до об'єкта за допомогою автомобілів-самоскидів. На покрівлю розчин подається спеціальною пневматичною установкою для транспортування твердих розчинів. Він надходить у роздатковий бункер, з якого вивантажується до місця укладання.

Щоб запобігти швидкому випаровуванню вологи з нанесеного розчину, поверхню стяжки покривають холодними бітумними ґрунтовками до того моменту, коли цементно-піщаний розчин вже схопився, що триває протягом першої доби. Таке ґрунтування дозволяє проникнути всередину стяжки, заповнюючи пори. Свіжу покриту ґрунтом стяжку не потрібно захищати від сонячних променів, оскільки утворюється захисний шар, який перешкоджає випаровуванню води з розчину.

ґрунтування повинно бути проведено ретельно, наносячи однорідний шар без жодних пропусків. ґрунтовку наносять на всю поверхню у два шари. Кожен наступний шар наносять після повного висихання попереднього шару. Для подачі ґрунтовки на місце роботи використовують пересувну покрівельну установку, таку як ПКУ-35М або аналогічну установку.

Наклеювання рулонного килима можна починати після 24 годин від моменту нанесення ґрунтовки. Процес наклейки виконується у такій послідовності:

- на поґрунтовану основу, рухаючи установку зворотним ходом, наносять розчинник за допомогою щітки;
- рулон килима розкочують на 1,5 м у напрямку наклейки. Задній кінець рулону загинають на 0,5 м і на цю частину наносять розчинник
- під час пересування установки вперед, полотнище килима розкочують, а щітка, з якої подається розчинник, опускається на його поверхню. Валик установки притискає змочену розчинником поверхню килима до основи;
- остаточне накочення рулонного матеріалу здійснюється через 7-15 хвилин після нанесення розчинника, за допомогою триразового проходу катка;

Наклеювання рулонного килима виконують за такими кроками:

- за допомогою щітки, валика або форсунки наносять розчинник на полотнище килима та на місце його приклеювання;
- полотнище приклеюють до горизонтальних та вертикальних поверхонь, рухаючись віднизу вгору;
- через 7-15 хвилин після приклеювання полотнище прокочують ручним валиком. Верхній кінець полотнища притискають до місця приклеювання дерев'яною рейкою, яка закладається в спеціальну штробу і кріпиться до конструкції цвяхами на дерев'яних пробках.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						61
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Особливу увагу слід приділяти ретельній приклеїці початку, кінця і країв полотна рулонного килима. Шари наплавляемого рубероїду наклеюються знизу вгору в напрямку від низьких до вищих місць, з орієнтацією полотнищ перпендикулярно до напрямку стоку води.

На місцях карнизів покрівлі, а також прорізів для труб і вентиляційних шахт, слід застосовувати два шари наплавляемого рубероїду шириною не менше 400 мм. Коник обробляється одним шаром шириною 250 мм з обох боків від лінії перегину.

У місцях, де є перепади висот, а також при примиканні до парапетів і стін, основний гідроізоляційний килим посилюється трьома додатковими шарами наплавляемого рубероїду. Для верхнього шару додаткового килима використовується рубероїд з грубозернистим посипанням.

У водостічних воронках основний гідроізоляційний килим посилюється трьома шарами наплавляемого рубероїду.

Також передбачається виконання гравійного захисного шару завтовшки 10 мм. Для цього використовується чистий сухий гравій світлих тонів з розміром зерен 5-10 мм. Після нанесення мастики гравій розсипається таким чином, щоб утворився тонкий рівний шар.

При наклеїці наплавляемого рубероїду холодним способом важливо враховувати, що ця робота може бути виконана лише при температурі не нижче +5°C.

Усі роботи по влаштуванню елементів покрівлі повинні виконуватись комплексною бригадою, яка складається з укрупнених ланок. Це допомагає забезпечити злагоджену роботу і якість виконання.

При прийманні закінченої покрівлі необхідно провести контрольну перевірку і ретельний огляд поверхні, зокрема воронок і місць примикання до виступаючих конструкцій. Це допомагає виявити можливі дефекти або недоліки, які потребують корекції, щоб забезпечити надійну та якісну гідроізоляцію покрівлі.

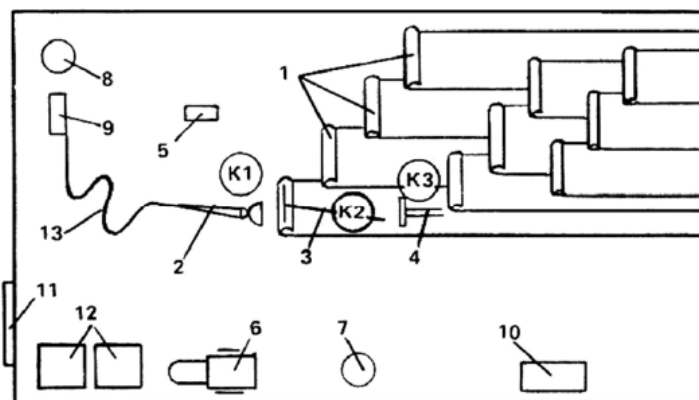


Рис.1 Схема організації робочого місця

- 1 - рулони рубероїду, розкатувані насухо; 2 - вудка-форсунка; 3 - Розкатник;
- 4 - каток для накопчення рубероїду; 5 - запальник; 6 - візок для перевезення рулонних матеріалів; 7 - ємність для зберігання гасу; 8 - живильний бачок;
- 9 - компресор; 10 - протипожежний візок; 11 - підйомник; 12 - контейнер для рулонних матеріалів; 13 - шланги; K1, K2, K3 - робочі місця покровельників.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						62
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.3. Вимоги до якості та прийому робіт

Перед початком виконання робіт з влаштування покрівель, проводиться перевірка наступних аспектів: якість всіх необхідних матеріалів; відповідність матеріалів вимогам ТУ; стан інструментів, механізмів та пристосувань; готовність та придатність підстави, враховуючи вимоги ДСТУ Б В.2.7-83:2014 "Матеріали рулонні покрівельні та гідроізоляційні. Методи випробувань".

Контроль та оцінка якості робіт з влаштування покрівлі здійснюються згідно з вимогами нормативних документів, зокрема:

ДСТУ Б В.2.7-83:2014 "Матеріали рулонні покрівельні та гідроізоляційні. Методи випробувань";

ДБН А.3.1-5-2009 "Організація будівельного виробництва".

Майстер і будівельна лабораторія несуть відповідальність за контроль якості використовуваних гідроізоляційних матеріалів, мастик і виконання робіт з влаштування покрівлі. З метою забезпечення необхідної якості м'якої покрівлі, роботи підлягають контролю на всіх їх стадіях виконання

Виробничий контроль розподіляється на кілька етапів, зокрема вхідний, операційний (технологічний), інспекційний та приймальний контроль. Фахівці або спеціальні служби, оснащені необхідним технічним обладнанням, забезпечують якісний контроль. Керівник виробничого підрозділу (виконроб, майстер), що займається покрівельними роботами, відповідає за здійснення контролю якості виконуваних робіт.

Вхідний контроль має на меті виявлення відхилень від вимог проекту і відповідних стандартів. Цей контроль включає зовнішній огляд, виміри та контрольні випробування, якщо є сумніви щодо характеристик або наявності необхідних даних у сертифікатах та паспортах виробників. Результати вхідного контролю фіксуються в Акті.

Під час вхідного контролю слід перевіряти, чи відповідають матеріали та вироби, які надходять на об'єкт, чинним стандартам, технічним умовам та іншим документам і вимогам. Якщо сертифікати відсутні, якість виробів і матеріалів повинна бути підтверджена результатами лабораторних випробувань.

Кількість виробів і матеріалів, які підлягають проходженню вхідного контролю, повинна відповідати нормам, зазначеним у технічних умовах та стандартах.

Операційний (технологічний) контроль здійснюється під час виконання виробничих операцій з метою виявлення дефектів, прийняття заходів для їх усунення та запобігання. Цей контроль здійснюється під керівництвом майстра та виконроба.

Під час операційного (технологічного) контролю перевіряється відповідність виконання основних виробничих операцій при влаштуванні покрівлі з рубероїду вимогам будівельних норм, правил, проекту конструкції покрівлі та інших нормативних документів.

Оцінюючи якість покрівельних робіт, необхідно перевірити відповідність встановленим параметрам, таким як:

- геометричні характеристики (розміри, нахил, допуски);

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						63
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- фізико-механічні властивості (міцність, щільність, стан поверхні, герметичність, вологість, температура) та інші параметри, що визначають якість покрівельних матеріалів.

Результати операційного контролю мають бути задокументовані в журналі виробництва робіт по проведенню влаштування покрівлі.

Інспекційний контроль передбачає вибірккову перевірку якості покрівельних робіт на розсуд замовника або генерального підрядника з метою оцінки ефективності здійсненого виробничого контролю. Цей вид контролю може відбуватись на будь-якій стадії зведення споруди.

Відомості щодо перевірки якості, проведеної замовником, авторським наглядом та інспекційним контролем, разом з зауваженнями контролюючих осіб, повинні бути документовані в Журналі виробництва робіт з влаштування покрівлі, а також у Загальному журналі робіт. Вся приймально-здавальна документація повинна відповідати вимогам, встановленим у ДБН А.3.1-5-2009 "Організація будівельного виробництва".

Генеральний підрядник має зобов'язання надати представнику замовника журнал покрівельних робіт, акти обстеження прихованих робіт, протоколи, виконавчу документацію, сертифікати та паспорти на використані матеріали, а також зразки покрівельних матеріалів для порівняння з вимогами проекту, технічними умовами, нормами і стандартами. Для оцінки якості покрівельних матеріалів необхідно відібрати зразки та провести випробування відповідно до чинних стандартів та технічних умов.

Забезпечення якості виконання робіт досягається дотриманням необхідної технологічної послідовності під час виконання взаємозалежних робіт та технічним контролем за ходом робіт, як визначено в Проекті організації будівництва та Проекті виробництва робіт, а також у Схемі операційного контролю якості робіт.

Схема операційного контролю якості робіт наведена в Таблиці 1.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						64
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1

№ з.п.	Операції, що підлягають контролю	Технічні характеристики оцінки якості	Мета контролю	Спосіб контролю та інструмент	Час проведення контролю	Відповідальний за контроль
1	Міцність цементно-піщаної стяжки, (згс / см):	$\geq 1000(100)$	Правильність пристрою стяжки	Інструментальний	Зразки кубиків відчують через 7 і 28 днів	Майстер, виконроб
2	Вологість цементно-піщаної стяжки, %	≤ 5	Правильність влаштування стяжки	Інструментальний	Перед поклейкою рубероїду	Лабораторія, майстер
3	Рівність монолітної основи (стяжки)	Відхил. поверхні основи вздовж ухилу і на гориз. поверхні ± 5 мм поперек ухилу і на вертик. поверхні ± 10 мм	Правильність влаштування стяжки	Використання триметрової лінійки	Після набору міцності через 3 дні	Майстер, виконроб
4	Товщина стяжки	За проектом, допустиме відхилення 10%	Правильність влаштування стяжки	Вимірювання лінійкою	У процесі виконання робіт	Майстер, виконроб
5	Ухил покрівлі	За проектом, допустиме відхилення 10%	Правильність влаштування стяжки	Вимірювання ухиломіром	Перед наклеюванням килима	Майстер, виконроб
6	Спосіб наклейки полотна матеріалу (перпендикулярно і в напрямку води)	При ухилі до 15% - перпендикулярно, понад 15% - в напрямку стоку води	Правильність влаштування покрівлі	Візуальний	У процесі виконання робіт	Майстер, виконроб
7	Величина нахлесту в стику одного полотнища з іншим (поздовжнього і поперечного)	100мм при ухилі $< 1,5\%$, 70 мм при ухилі $> 1,5\%$ тільки для нижніх шарів	Правильність влаштування покрівлі	Візуальний	У процесі виконання робіт	Майстер, виконроб
8	Величина перехлесту полотнища нижнього шару килима через вододіл	При наклеїці уздовж схилу - перехресття протилежної схилу не менше ніж на 1 м, при наклеїці поперек схилу > 250 мм	Правильність влаштування покрівлі	Візуальний	У процесі виконання робіт	Майстер, виконроб

9	Міцність приклеювання полотнищ до основи і одного шару до іншого, (кг/см)	> 50 (5)	Правильність влаштування покрівлі	Візуальний, методом відриву	У процесі виконання робіт	Майстер, виконроб
10	Кількість додаткових шарів, що перекривають основний в місцях його примикання	Не менше двох (для обтяжених наплаваються)	Правильність влаштування покрівлі	Візуальний	У процесі виконання робіт	Майстер, виконроб
11	Величина перекриття додатковими шарами основного килима	Перекриття нижнім додатковим шаром основного килима не менше ніж на 150 мм, кожним наступ. попереднього - не менш ніж 100 мм	Правильність влаштування покрівлі	Візуальний	У процесі виконання робіт	Майстер, виконроб
12	Вологість утеплювача, %	<10	Правильність влаштування покрівлі	Вимірювальний	У процесі виконання робіт	Майстер, виконроб
13	Відхилення площини розуклонки від заданого ухилу, %	< 0,2	Правильність влаштування покрівлі	Вимірювальний	Після приклеювання килиму	Майстер, виконроб
14	Відхилення товщини шару утеплювача від проектної:	від - 5% до + 10%, але не більше 20 мм <10%	-	Вимірювальний	Після приклеювання килиму	-
15	Величина уступу між суміжними елементами утеплювача	< 5 мм	-	Вимірювальний	Після приклеювання килиму	-
16	Гранична величина швів між суміжними плитами утеплювача	< 2 мм	-	Візуальний	-	Майстер, виконроб
17	Наявність паспортів на всі види вихідних матеріалів		-	Візуальний	-	Головний інженер

Під час остаточного приймання покрівлі необхідно пред'явити такі документи:

- а) Паспорти на використані матеріали.
- б) Результати лабораторних випробувань матеріалів.
- в) Журнали виробництва робіт по влаштуванню покрівлі.
- г) Виконавчі креслення покриття та покрівлі.
- д) Акти проміжного приймання виконаних робіт.

Приймання готової покрівлі слід оформляти актом, в якому зазначається назва об'єкта, обсяг виконаних робіт, їх якість та виявлені недоліки. Акт має бути підписаний представниками підрядника та замовника, а також засвідчений печатками відповідних організацій.

1.4. Підбір основного крану

Необхідна вантажопідйомність крана обчислюється за формулою:

$Q_{\text{потр}} = Q_1 + Q_2$, де Q_1 - маса елемента, Q_2 - маса пристосувань для підйому.

Значення вантажопідйомності обчислюється як сума маси елемента та маси пристосувань для підйому:

$$Q_{\text{потр}} = 0,3 + 0,47 = 0,77 \text{ т.}$$

Висота підйому вантажу обчислюється за формулою:

$H_{\text{гак.потр}} = h_0 + h_3 + h_e + h_c$, де h_0 - відстань від рівня стоянки крану до відмітки підйому елемента, h_3 - запас по висоті, який має бути не менше 0,5 метра, h_e - висота елемента, який підіймається, h_c - висота стропувального пристрою.

Значення висоти підйому вантажу обчислюється як сума значень різних висот:

$$H_{\text{гакпотр}} = 18,65 + 0,5 + 1,0 + 1,5 = 21,65 \text{ м.}$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						67
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

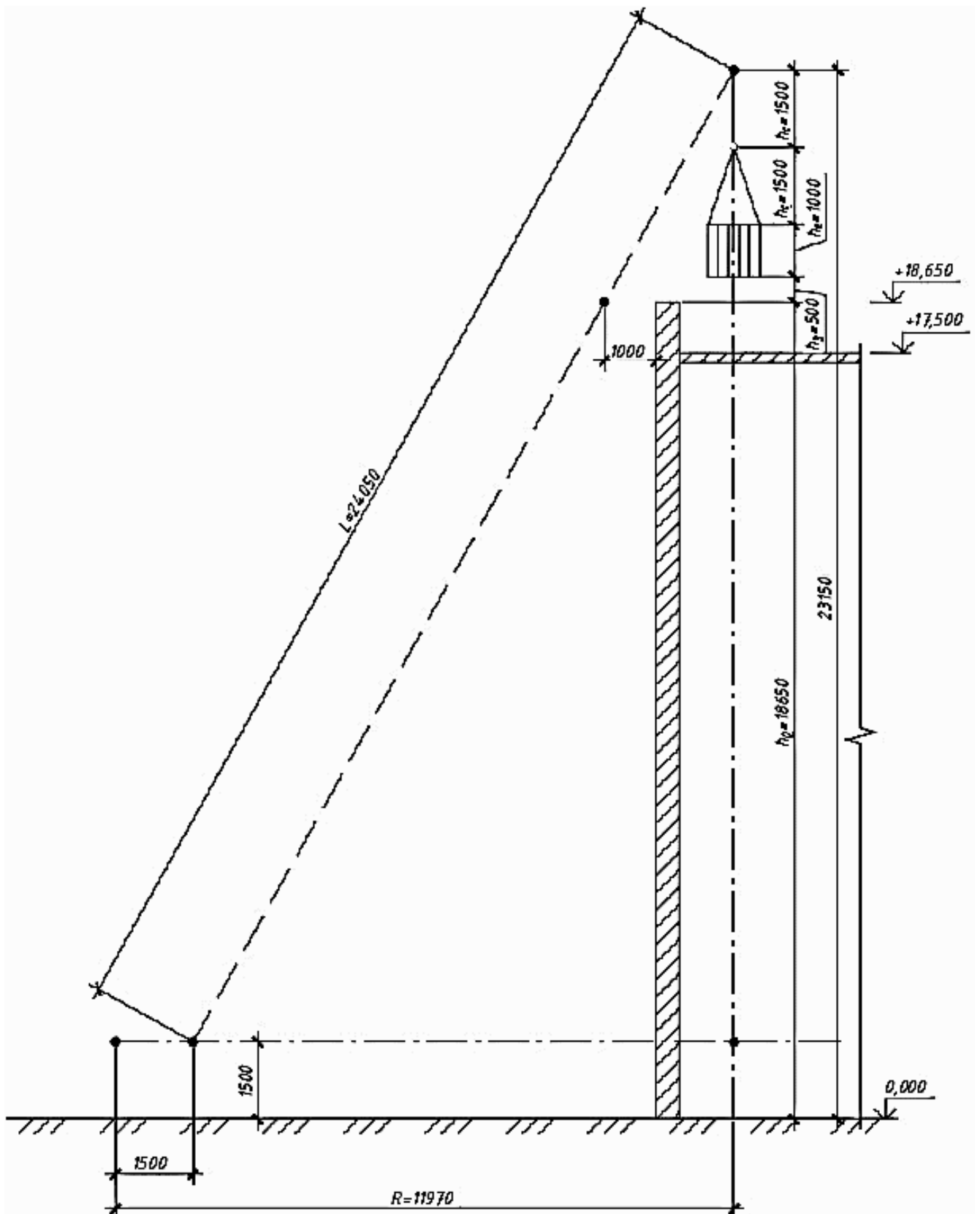
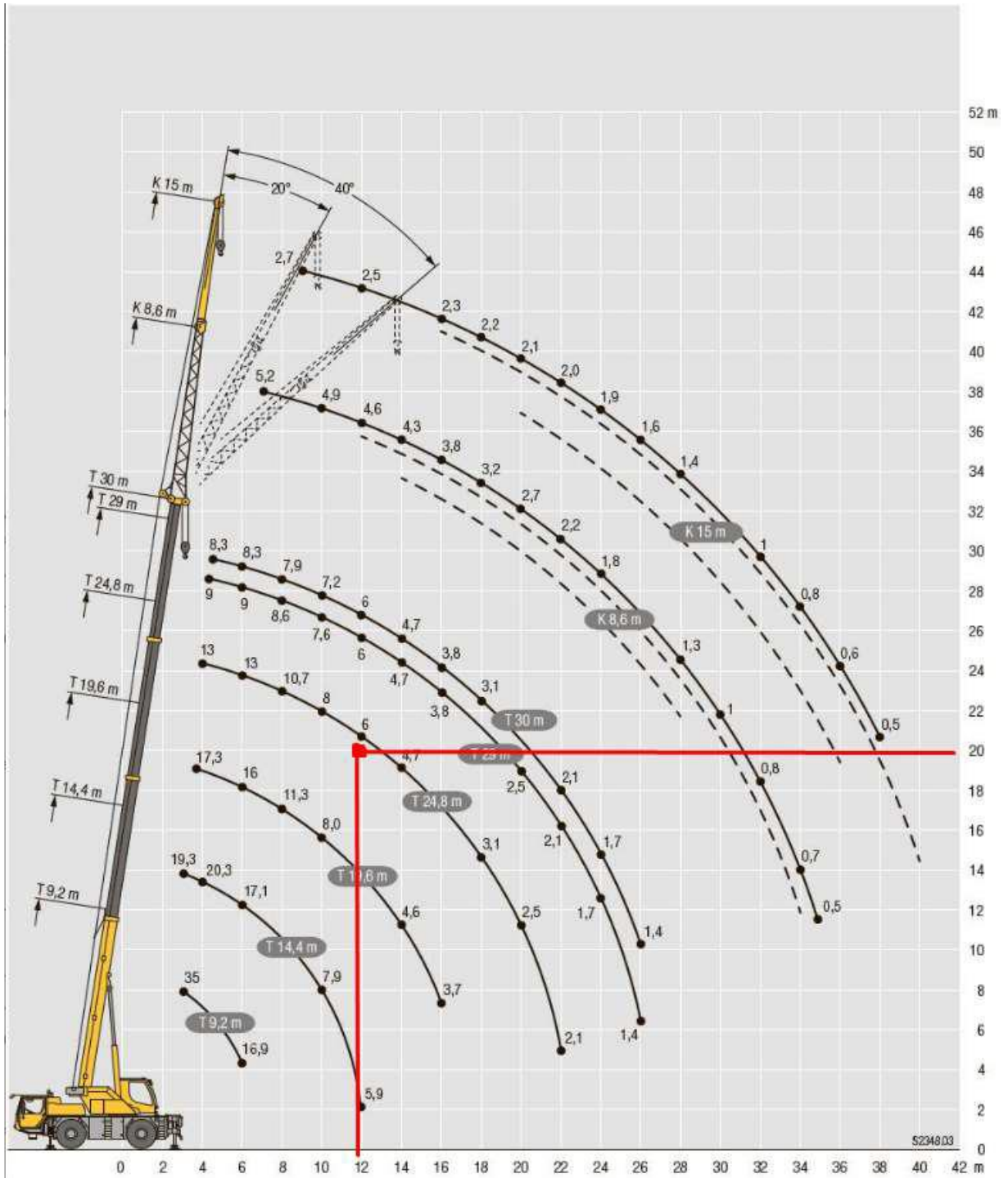


Рис. 1. Схема подачі покрівельних матеріалів

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

Монтажна характеристика для крану LTM 1030-2.1



Обираємо кран LTM 1030-2.1 зі стрілою 24,8 м.

1.5. Калькуляція трудових витрат

У таблиці 2 наведені калькуляції витрат праці та машинного часу на виробництво покрівельних робіт площею 482 м² для ЕНіР №1 та ЕНіР №7

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк. 69
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця №2

№	ЕНиР	Назва процесу	Од. виміру	Об'єм робіт	Норма часу		Витрати праці		Кваліфікація, розряд	Чисельність
					Люд/год	Маш/год	Люд/год	Маш/год		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	§ Е7-1 П.15	Очищення поверхні від сміття	100 м ²	4,82	1,0	-	5,06	-	покрівельник 2 р. - 1	2-1
2	§ Е7-13 П.1	Улаштування пароізоляції	100 м ²	4,82	6,7	-	32,3	-	покрівельник 3 р. - 1 покрівельник 2 р. - 1	3-1 2-1
3	§ Е7-14 П.10	Улаштування теплоізоляційних плит	100 м ²	9,64	10	-	96,4	-	ізолювальник 3 р. - 1 ізолювальник 2 р. - 1	3-1 2-1
4	§ Е7-14 П.15	Улаштування розуклонки з керамзитового гравію	100 м ²	4,82	4,6	-	22,2	-	ізолювальник 3 р. - 1 ізолювальник 2 р. - 1	3-1 2-1
5	§ Е7-15 П.8	Улаштування цементно піщаної стяжки до 30 мм	100 м ²	4,82	7,4	-	35,6	-	ізолювальник 4 р. - 1 ізолювальник 3 р. - 1 ізолювальник 2 р. - 1	4-1 3-1 2-1
6	§ Е7-4 П.4	Грунтування основи	100 м ²	4,82	4,1	-	19,7	-	покрівельник 2 р. - 1	2-1
7	§ Е7-2 П.2	Улаштування двох шарів руберойду	100 м ²	9,64	4,2	-	40,5	-	покрівельник 4 р. - 1 покрівельник 3 р. - 2	4-1 3-1
8	§ Е7-4 П.9	Улаштування захисного шару з гравію	100 м ²	4,82	6,3	-	30,4	-	покрівельник 3 р. - 2 покрівельник 2 р. - 1	3-2 2-1
9	§ Е7-8, П.6а	Покриття парапетів покрівельною сталлю	м.п	125	0,3	-	40,0	-	покрівельник 4 р. - 1	4-1
10	§ Е1-6, табл. 2, П.18 а, б.	Підйом матеріалів та обладнання	100 т	0,52	42,2	20,8	21,9	10,8	машиніст 6 р. - 1 такелажник 2 р. - 2	6-1 2-2

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
						70
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.7. Матеріально-технічне забезпечення

Для здійснення будівельних та спеціальних будівельних робіт необхідне комплексне обладнання, яке складається з будівельних машин, обладнання, засобів малої механізації, монтажної оснастки, інвентарю та пристроїв.

Засоби малої механізації, устаткування, інструменти та технологічне обладнання, необхідні для виконання покрівельних робіт, повинні бути скомплектовані в Нормокомплекти відповідно до технології робіт.

При виборі машин і установок необхідно передбачити можливість їх заміни у разі потреби. У випадку застосування нових будівельних машин, установок і пристосувань, слід вказати найменування та адресу організації або підприємства-виробника.

Нижче наведено приблизний перелік основного обладнання, машин і інструментів, необхідних для виробництва покрівельних робіт, в таблиці 4.

Таблиця 4

Машини, механізми, інструменти, пристрої	Марка, ДСТУ	Кількість, шт	Технічна характеристика
Каток для накату рулонних матеріалів	СО-108	1	Продуктивність 400 м/год, маса 57 кг
Гудронатор для підігріву, транспортування і нанесення бітумної мастики	-	1	-
Установка для нанесення розчинника з вудкою-розпилювачем	СО-21А	1	Продуктивність до 200 м / год, маса (без шлангу і вудки) 22 кг, маса вудки 1,5
Візок універсальний	-	1	-
Каток-розкатник	-	1	Маса 55 кг
Ніж покрівельний для різання рулонного матеріалу	-	2	Маса 0,24 кг

Рулетка вимірювальна металева	-	2	-
Гребок дерев'яний для розрівнювання гравію	-	2	-
Вудка для нанесення мастики	-	1	-
Каністри для розчинника	-	2	-
Щітка	-	2	-
Лійка металева	-	1	Довжина 500 мм

1.8. Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування	Одиниця виміру	Показники	
			За нормами	За проектом
1	Об'єм робіт	м ²	482	
2	Тривалість днів	дні	11	
3	Трудомісткість	люд-зм	47	42
4	Трудомісткість на одиницю	люд-зм/ м ²	0,1	0,09
5	Виробіток люд-дн	м ² /люд-зм	10,2	11,5
6	Витрати маш-змін	маш-зм	12	
7	Відсоток виконання норм	%	100	110,6

2. Календарний план на період будівництва

2.1. Загальна частина

Календарний план є графічним зображенням процесу будівництва об'єкта, який визначає послідовність та терміни виконання робіт з максимальним суміщенням в часі. При розробці календарного плану враховуються нормативний термін будівництва, технологічна послідовність виконання робіт, максимальне суміщення в часі різних видів робіт та дотримання правил охорони праці.

На ділянці будівництва, що розташована в місті Київ, передбачено під'їзд автотранспорту з існуючої автодороги. Тимчасове підключення до електромережі здійснюється від постійної електромережі міста. Тимчасові мережі водопроводу і каналізації також підключаються до постійної мережі міста, яка проходить вздовж існуючої будівлі.

Підрядник забезпечує матеріально-технічні ресурси у співпраці з замовником. Доставка конструкцій і матеріалів на будівництво здійснюється автотранспортом. Для виконання будівельно-монтажних робіт підрядник залучає необхідну кількість спеціалістів і робітників відповідної спеціальності та кваліфікації.

Організація праці повинна забезпечувати високу продуктивність, відмінну якість та безпечні умови праці. Для ефективної роботи бригади їй необхідно своєчасно отримувати фронт робіт згідно з календарним планом, забезпечувати підвезення конструкцій і матеріалів, а також надавати необхідні технічні засоби і обладнання.

Організація виконання робіт на будівництві об'єкта повинна відповідати вимогам ДБН А.3.1-5:2016 "Організація будівельного виробництва".

				КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
					74
Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2. Нормативна тривалість будівництва

Тривалість будівництва визначається за ДСТУ Б А.3.1.-22:2013 «Визначення тривалості будівництва» з урахуванням екстраполяції.

Таблиця 1. Визначення тривалості будівництва

Назва об'єкту	Характеристика об'єкту, м ² загальної площі	Тривалість будівництва
1	2	3
Офісна будівля 5-поверхова (проектowana)	3141,76	11 місяців (227 днів)
Офісна будівля 5-поверхова (за дод. А ДСТУ Б.А.3.1.-22:2013)	8000	12 місяців

Визначаємо відсоток зменшення площі:

$$(12-11)/12*100\% = 8,3\%;$$

Визначаємо відсоток зменшення тривалості будівництва:

$$8,3\%*0,1=0,83\%;$$

Визначаємо тривалість будівництва:

$$11*(100-0,83)/100\%= 10,91*22 = 240 \text{ дні.}$$

				КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

2.3. Визначення об'ємів робіт

Об'єми робіт по об'єкту будівництва

№	Назва роботи	Одиниця виміру	Кількість
1	Підготовчі роботи	дні	14
2	Розробка ґрунту екскаватором з навантаженням на автосамоскиди	м ³	2704
3	Доробка недобору вручну	м ³	81,3
4	Влаштування бетонної підготовки під фундамент	м ³	64,1
5	Влаштування монолітної плити фундаменту	м ³	320,5
6	Влаштування монолітних стін підвалу	м ³	83,2
7	Вертикальна гідроізоляція фундаменту та стін підвалу	м ²	350
8	Зворотна засипка ґрунту з ущільненням	м ³	770
9	Влаштування монолітних колон та пілонів	м ³	87,12
10	Влаштування монолітної плити перекриття	м ³	723
11	Горизонтальна гідроізоляція	м ²	40
12	Кладка зовнішніх стін	м ³	1483,3
13	Кладка внутрішніх	м ³	102,5
14	Вкладання перемичок	шт	14
15	Монтаж сходів	шт	23
16	Кладка перегородок	м ²	75
17	Пароізоляція покрівельного килиму	м ²	482
18	Теплоізоляція покрівельного килиму	м ²	482

19	Влаштування покрівельного килиму з двох шарів руберойду	м ²	482
20	Заповнення віконних прорізів	м ²	1049,7
21	Заповнення дверних прорізів	м ²	66,25
22	Штукатурні роботи	м ²	2937,3
23	Шпаклювання стелі	м ²	2900
24	Опорядження стелі водоемульсійними фарбами	м ²	2900
25	Опорядження стін водоемульсійними фарбами	м ²	2203
26	Опорядження стін санвузлів керамічною плиткою	м ²	143
27	Гідроізоляція підлоги в санвузлах	м ²	43
28	Утеплення підлоги 1-го поверху	м ²	362
29	Влаштування підлог з керамічної плитки	м ²	2900
30	Утеплення фасадів	м ²	1033
31	Облицювання фасадів	м ²	1033
32	Розробка корита під вимощення	м ²	150
33	Влаштування піщаної основи під вимощення	м ²	150
34	Влаштування вимощення з ФЕМів	м ²	150

2.4. Основні машини та механізми

При підборі основного крана, потрібно враховувати вимоги щодо вантажо-підйомності, яку можна розрахувати за формулою:

$$Q_{\text{потр}} = Q_1 + Q_2, \text{ де}$$

Q_1 - це маса елемента

Q_2 - маса пристосувань для підйому.

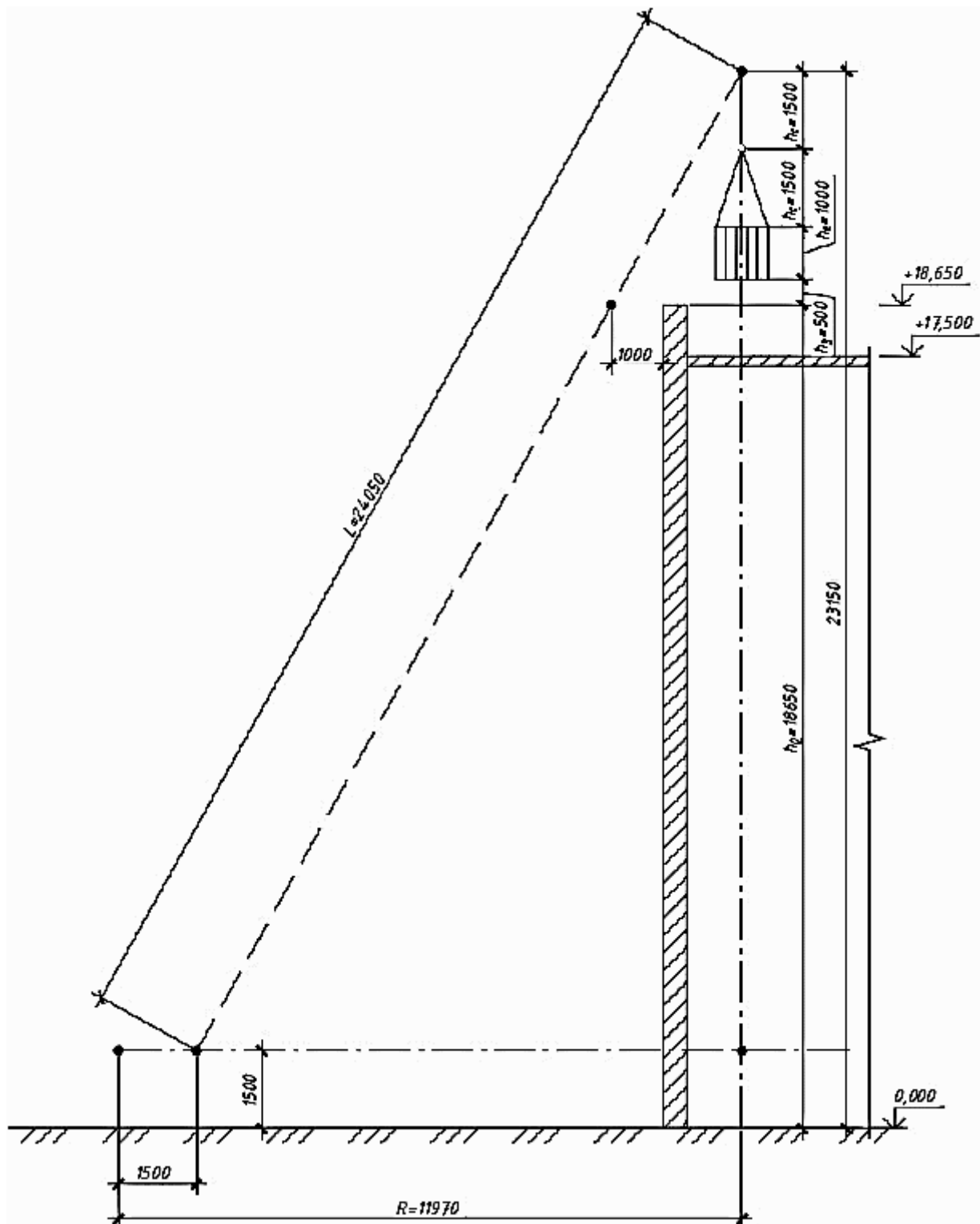
$$Q_{\text{потр}} = Q_1 + Q_2 = 0,3 + 0,47 = 0,77 \text{ т;}$$

Також, висоту підйому вантажу можна розрахувати за формулою:

$H_{\text{гакпотр}} = h_0 + h_3 + h_e + h_c$, де h_0 - це відстань від рівня стоянки крана до відмітки підйому елемента, h_3 - запас по висоті (не менше 0,5 метра), h_e - висота елемента, що підіймається, а h_c - висота стропувального пристрою.

$$H_{\text{гакпотр}} = 18,65 + 0,5 + 1,0 + 1,5 = 21,65 \text{ м.}$$

				КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77



Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Арк.
78

Для розробки котловану ми використовуємо екскаватор Hyundai R180NLC-7 зі зворотною лопатою, який має наступні експлуатаційні характеристики:

Висота вивантаження: 6,51 метра;
Максимальна глибина розробки ґрунту: 6,84 метра;
Потужність двигуна: 92,6 кіловат;
Об'єм ковша: 1,05 кубічних метра;
Максимальний радіус розробки ґрунту: 9,67 метра.

Для планування площадки використовується бульдозер Caterpillar D3K2 XL з такими експлуатаційними характеристиками:

Потужність двигуна: 54,43 кіловат;
Споряджена маса: 7,8-8,1 тонни;
Тип відвалу: VPAT (Variable Power Angle Tilt);
Місткість відвалу: 1,52-1,66 кубічних метра;
Тиск на ґрунт: 30-46 кілопаскалів.

Для подачі бетонної суміші при влаштуванні монолітних залізобетонних конструкцій використовується автобетононасос Ivesco MECBO AUT 90/37 з такими експлуатаційними характеристиками:

Продуктивність: 90 кубічних метрів на годину;
Вертикальний виліт подачі бетону: 36,6 метрів;
Горизонтальний виліт подачі бетону: 32,6 метрів;
Рекомендована фракція щебню: 5-20 мм;
Потужність: 59 кіловат;
Ємність завантажувального бункера: 480 літрів.

Для подачі будівельних матеріалів на поверхи для виконання ручних видів робіт використовується щогловий підйомник марки Н-59 з такими експлуатаційними характеристиками:

Максимальна висота підйому: 59 метрів;
Вантажопідйомність: 2000 кілограмів;
Швидкість підйому: 0,3 метра на секунду;
Розміри вантажної платформи: 2x1,5 метра;
Номінальна потужність приводу: 11 кіловат.

				КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
					79
Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для ущільнення бетонної суміші при влаштуванні монолітних залізобетонних конструкцій використовується глибокий вібратор Makita DVR450RFE з такими експлуатаційними характеристиками:

Частота вібрації: 13000 уд/хв;
Амплітуда вібрації: 1 мм;
Діаметр робочої насадки: 25 мм;
Довжина робочої насадки: 221 мм;
Довжина гнучкого валу: 1,2 м;
Загальна довжина: 1480 мм;
Акумулятор: 18 В, 3,0 Аг;
Вага: 3,7 кг.

				КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
					80
Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.5. Методи проведення основних будівельних робіт

При визначенні методів виконання робіт були прийняті наступні положення:

Використання комплексної механізації для земляних робіт.

Широке застосування засобів малої механізації, які відповідають технології виконання робіт.

Розділення будівельно-монтажних робіт на підготовчий і основний період будівництва.

Підготовчий період включає в себе наступні дії:

Зняття рослинного шару ґрунту.

Вертикальне планування території.

Улаштування тимчасових мереж.

Улаштування тимчасового освітлення.

Улаштування тимчасових доріг.

Улаштування тимчасового адміністративно-побутового містечка.

Для земляних робіт використовується бульдозер для зняття рослинного шару та вертикального планування території. Ґрунт, який видаляється, зберігається у відведеному місці для подальшого використання в благоустрої території, а надлишок вивозиться.

Розробка котловану проводиться за допомогою екскаватора Hyundai R180NLC-7 шляхом торцевих проходок з навантаженням ґрунту у транспортні засоби. Ґрунт відноситься до групи ґрунтів II, оскільки складається з супіску та піску. Глибина розробки ґрунту нижче рівня стоянки екскаватора з недобором 10 см.

Транспортування ґрунту здійснюється автосамоскидом IVECO 30 тонн. Під час завантаження автомобіля, його положення встановлюється відповідно до попередньо визначених величин, таких як кут між віссю стріли екскаватора та віссю автомобіля менше 30° і кут повороту стріли не більше 60°.

Підчистка дна котловану виконується вручну, без використання механізації.

При улаштуванні плитного фундаменту використовується бетононасос Iveco MECBO AUT 90/37 для подачі розчину. Бетонна суміш розподіляється в блоці бетонування за допомогою гнучкого рукава, починаючи з найбільш віддаленого місця. Після закінчення бетонування необхідно промити трубопровід бетононасосу, очистити бункер та інші частини обладнання.

Укладання бетону проводиться горизонтальними шарами однакової товщини по всій ширині бетонованих блоків. Укладання відбувається без розривів в одному напрямку у всіх шарах блоку, і одночасно з ущільненням бетонної суміші глибинними вібраторами. Після розподілу бетонної суміші до проектної позначки проводиться ущільнення верхніх шарів бетону, вирівнювання та заглажування поверхні за допомогою вібромайданчика.

При укладанні бетонної суміші в армовані конструкції фундаментних плит висота вільного скидання не повинна перевищувати 1 метра. Ущільнення бетонної суміші в цьому випадку виконується глибинним вібратором Makita

				КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
					81
Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

DVR450RFE.

При кладці стін з газобетонних блоків застосовуються тонкошарові "клейові" розчин. Газобетонні блоки перев'язуються порядно, що дає змогу забезпечити зміщення блоків вище розташованого ряду щодо нижче розташованого ряду.

Товщина клейових швів має бути в межах 0,5-3 мм, з середньою товщиною шва 2 мм.

На горизонтальних поверхнях газобетонних блоків клейову суміш наносять зубчастим інструментом, утворюючи суцільний шар без розривів. При установці чергового блоку надлишки клею видавлюються.

Газобетонний блок опускається вертикально на клейовий шар, щоб уникнути горизонтальних зсувів блоку. Положення блоку можна скоригувати за допомогою ударів гумової киянки.

Для подачі матеріалів для виконання кладки може використовуватися щогловий підйомник Н-59. Це обладнання дозволяє піднімати матеріали на необхідну висоту для зручного доступу до місця кладки.

2.6. Календарний план

Вихідні дані використані для проектування календарного плану приведені у таблиці 3.

				КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
					82
Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.

№ п.п	Найменування робіт	Обсяг робіт		Нормативне джерело	Нормативні затрати праці		Затрати праці на обсяг робіт				Основний механізм		Виконавці		К-сть змін	Тривалість, дні
		Од. вим.	К-сть		Маш-год	Люд-год	Маш-зм		Люд-зм		Найменування	К-сть	Найменування	К-сть		
							Норм.	Прийняті	Норм.	Прийняті						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Підготовчі роботи	дні	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Різноробочий	14	2	14
2	Розробка ґрунту екскаватором з навантаженням на автосамоскиди	1000м ³	1,93	ДБН Д2.2-1-99-1-17-2	59,5	11,73	14,35	14	2,83	14	Екскаватор Hyundai R180NLC-7	1	-	-	2	7
3	Доробка недобору вручну	100м ³	0,81	ДБН Д2.2-1-99-1-169-2	-	171,7	-	-	0,81	16	-	1	Землекоп 2р.	8	2	8
4	Влаштування бетонної підготовки під фундамент	100м ³	0,64	ДБН Д2.2-6-99-6-1-1	17,66	195,75	1,42	6	15,68	14	Вібратор глибинний Makita DVR450RFE	3	Бетонувальник 4р. Бетонувальник 3р.	2	2	4
5	Влаштування монолітної плити фундаменту	100м ³	3,21	ДБН Д2.2-6-99-6-1-16	53,06	295,55	21,26	19	118,4	114	Бетононасос IVECO MECBO AUT 90/37	1	Бетонувальник 4р. Бетонувальник 3р.	6	2	4
6	Влаштування монолітних стін підвалу	100м ²	0,83	ДБН Д2.2-6-99-6-13-3	74,3	1303,5	7,73	10	135,56	120	Бетононасос IVECO MECBO AUT 90/37	1	Бетонувальник 4р. Бетонувальник 3р.	12	2	3,5
7	Вертикальна гідроізоляція фундаменту та стін підвалу	100м ²	3,5	ДБН Д2.2-13-99-13-52-3	-	17,59	-	-	7,7	7	-	-	Ізолпвальник 4р. Ізолпвальник 2р.	2	1	3,5

8	Зворотна засипка ґрунту з ущільненням	100м ³	7,7	ДБН Д2.2-1-99 1-27-2	13,7	-	13,19	12	-	-	Бульдозер Caterpillar D3K2 XL	1	-	-	2	6
9	Бетонування монолітних колон та пілонів	100м ³	0,87	ДБН Д2.2-6-99 6-14-5	184,46	1046,9	20,09	48	114,01	144	Бетононасос IVECO MESCVO AUT 90/37	1	Бетонувальник 4р. Бетонувальник 3р.	6	2	3
10	Влаштування монолітної плити перекриття	100м ³	7,23	ДБН Д2.2-6-99 6-22-1	54,7	1168,7	49,4	44	1056,2	1056	Бетононасос IVECO MESCVO AUT 90/37	1	Бетонувальник 4р. Бетонувальник 3р.	20	2	22
11	Горизонтальна гідроізоляція	100м ²	0,4	ДБН Д2.2-8-99 8-4-2	-	22,59	-	-	9,04	5	-	-	Ізолювальник 4р. Ізолювальник 2р.		1	2,5
12	Кладка зовнішніх стін	1м ³	1483,3	ДБН Д2.2-8-99 8-22-3	0,91	4,85	168,73	56	899,25	800	Кран LTM 1030-2.1	1	Муляр 3р. Муляр 4р.		2	25
13	Кладка внутрішніх стін	1м ³	102,5	ДБН Д2.2-8-99 8-22-3	0,91	4,85	11,66	4	62,14	64	Кран LTM 1030-2.1	1	Муляр 3р. Муляр 4р.		2	2
14	Вкладання перемичок	100 шт.	0,14	ДБН Д2.2-7-99 7-44-10	15,24	21,46	0,27	1	0,38	16	Кран LTM 1030-2.1	1	Монтажник 3р. Монтажник 4р.		2	0,5
15	Монтаж сходів	100 шт.	0,23	ДБН Д2.2-7-99 7-21-2	80,35	349,45	2,31	1	10,05	16	Кран LTM 1030-2.1	1	Монтажник 4р.	2	1	0,5
16	Кладка перегородок	100м ²	0,75	ДБН Д2.2-8-99 8-24-5	6,57	126,40	0,62	1	11,85	16	Кран LTM 1030-2.1	1	Муляр 3р. Муляр 4р.	4	1	0,5
17	Пароізоляція покрівельного килиму	100м ²	4,82	ДБН Д2.2-12-99 12-20-1	0,35	24,49	0,21	4	14,76	12	Кран LTM 1030-2.1	1	Покрівельник 3р. Покрівельник 4р.	3	1	4

18	Теплоізоляція покрівельного килиму	100м ²	4,82	ДБН Д2.2-12-99 12-18-	2,86	50,4	1,72	6	30,37	30	Кран LTM 1030-2.1	1	Покрівельник 3р. Покрівельник 4р.	5	2	5
19	Влаштування покрівельного килиму з двох шарів руберойду	100м ²	4,82	ДБН Д2.2-12-99 12-12-2	2,63	41,55	1,58	5	25,03	27	Кран LTM 1030-2.1	1	Покрівельник 3р. Покрівельник 4р.	5	2	4,5
20	Заповнення віконних прорізів метало-пластиковими склопакетами	100м ²	10,5	ДБН Д2.2-10-99 10-20-4	15,99	87,22	20,99	8	114,48	128	Кран LTM 1030-2.1	1	Тесляр 4р. Тесляр 3р.	6	2	4
21	Заповнення дверних прорізів готовим дверними блоками	100м ²	0,66	ДБН Д2.2-10-99 10-20-4	19,37	98,11	1,60	1	8,09	16	Кран LTM 1030-2.1	1	Тесляр 4р. Тесляр 2р.	3	2	0,5
22	Штукатурні роботи	100м ²	29,37	ДБН Д2.2-15-99 13-52-3	4,32	180,81	15,86	42	663,80	512	Підйомник щогловий Н-59	1	Штукатур 3р. Штукатур 4р.	14	2	16
23	Шпаклювання стелі	100м ²	29	ДБН Д2.2-15-99 15-169-2	0,02	24,75	0,07	6	89,72	96	Підйомник щогловий Н-59	1	Маляр 3р. Маляр 4р.	8	2	3
24	Опорядження стелі водоемульсійним фарбами	100м ²	29	ДБН Д2.2-15-99 15-180-4	0,71	80,85	2,57	18	293,08	288	Підйомник щогловий Н-59	1	Маляр 3р. Маляр 4р.	14	2	9
25	Опорядження стін водоемульсійним фарбами	100м ²	22,03	ДБН Д2.2-15-99 15-180-3	0,64	64,35	1,76	12	177,20	192	Підйомник щогловий Н-59	1	Маляр 3р. Маляр 4р.	16	2	6
26	Опорядження стін санвузлів керамічною плиткою	100м ²	1,43	ДБН Д2.2-15-99 15-17-1	0,64	330	0,11	10	58,99	40	Підйомник щогловий Н-59	1	Облицовальник 3р. Облицовальник 4р.	5	2	5

27	Гідроізоляція підлоги в санвузлах	100м ²	0,43	ДБН Д2.2-11-99 11-4-1	5,32	65,73	0,29	3	3,53	3	Підйомник шогловий Н-59	1	Ізолювальник 4р. Ізолювальник 2р.	1	1	1,5
28	Утеплення підлоги 1-го поверху	100м ²	3,62	ДБН Д2.2-11-99 11-9-1	5,69	40,76	2,57	4	18,44	16	Підйомник шогловий Н-59	1	Ізолювальник 4р. Ізолювальник 2р.	4	2	2
29	Влаштування підлог з керамічної плитки	100м ²	29	ДБН Д2.2-11-99 11-27-3	17,34	167,48	62,86	38	607,12	544	Підйомник шогловий Н-59	1	Облицовальник 3р. Облицовальник 4р.	10	2	17
30	Утеплення фасаду мінеральною ватою	10м ²	103,3	ДБН Д2.2-26-99 26-12-2	1,47	8,54	18,98	6	110,27	96	Підйомник шогловий Н-59	1	Ізолювальник 4р. Ізолювальник 2р.	5	2	3
31	Облицювання фасаду клинкерною плиткою	100м ²	10,33	ДБН Д2.2-15-99 15-14-1	0,58	171,60	0,75	14	221,58	224	Підйомник шогловий Н-59	1	Облицовальник 3р. Облицовальник 4р.	5	2	7
32	Розробка корита під вимощення	1000м ²	0,15	ДБН Д2.2-27-99 27-82-1	26,6	14,6	0,48	2	0,27	4	Бульдозер Bobcat S70	1	Будівельник 2р. Будівельник 4р.	3	2	1
33	Влаштування піщаної основи під вимощення	1000м ²	0,15	ДБН Д2.2-27-99 27-21-1	28,69	65,31	0,52	2	1,19	4	Бульдозер Bobcat S70	1	Будівельник 2р. Будівельник 4р.	3	2	1
34	Влаштування вимощення з ФЕМів	100м ²	1,45	ДБН Д2.2-27-99 27-33-1	9,97	97,57	1,81	2	17,76	4	Бульдозер Bobcat S70	1	Будівельник 2р. Будівельник 4р.	3	2	1
35	Пусконаладжувальні роботи	грн	112500	виробіток	-	12,5	-	-	140,6	272	-	-	Електрик 2р. Електрик 4р.	34	1	8

36	Сантехнічні роботи	грн	37500	виро-біток	-	12,5	-	-	46,9	121	-	-	Сантехнік 2р. Сантехнік 4р.	22	1	5,5
37	Невраховані роботи	%	5	-	-	-	-	-	76,59	80	-	-	Різноробочий	16	1	5,5
38	Благоустрій території	%	3	-	-	-	-	-	21,35	24	-	-	Різноробочий	12	1	2
39	Здача об'єкту в експлуатацію	дні	9,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Різноробочий	-	-	9,5

2.7. Техніко – економічні показники

1) Тривалість будівництва:

- нормативна: 240 дні
- прийнята: 227 дні

2) Трудомісткість:

- нормативна: 5167,26
- прийнята: 5151

3) Питома трудомісткість:

- нормативна:

$$T_n = \frac{T_n(\text{люд.зм})}{V}, \text{ де } V - \text{об'єм будівлі};$$

$$T_n = \frac{5167,26}{727} = 0,42 \text{ люд. зм/м}^3$$

- прийнята:

$$T_n = \frac{5151}{727} = 0,42 \text{ люд. зм/м}^3$$

4) Продуктивність праці:

$$\Pi = \frac{T_n(\text{люд.зм})}{T_n(\text{люд.зм})} \cdot 100\%$$

$$\Pi = \frac{5167,26}{5151} \cdot 100\% = 100,3\%$$

				КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
					88
Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата		

***ОХОРОНА ПРАЦІ ТА
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА***

Консультант Негрій Т.О.

Здобувач Шамрай А.Д.

				КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		89

1. Аналіз потенційних небезпечних і шкідливих факторів

Таблиця 1. Аналіз небезпечних та шкідливих факторів

Фактор	Види робіт	Кількісна оцінка	Нормативні документи	
1	2	3	4	
1. Обвалення ґрунту	Земляні роботи	Ґрунт – пісок H = -3,4 м РГВ = - 3,95м.	ДБН А.3.2-2-2009 р.10 НПАОП 45.2-7.02-12	
2. Падіння з висоти людей	Виду робіт при розташуванні робочих місць поблизу перепаду по висоті 1,3 м і більше		ДБН А.3.2-2-2009 ДБН В.2.2-41:2019	
	земляні роботи	3,5 м	р. 10	
	покрівельні	15,8 м	р. 17	
	опоряджувальні:			р.15
	а) зовнішні	14,8 м		
б) внутрішні	3,6 м			
3. Падіння з висоти матеріалів, конструкцій, тощо	Перелік виду робіт при розташуванні робочих місць поблизу перепаду по висоті 1,3 м. і більше		ДБН А.3.2-2-2009	
	земляні роботи	3,5 м	р. 10	
	покрівельні	15,8 м	р. 17	
	опоряджувальні:			р.15
	а) зовнішні	14,8 м		
б) внутрішні	3,6 м			
4. Підйомні обладнання та механізми	Кран колісний Liebherr LTM 1030-2.1	$R_{ж.з} = 13,6 \text{ м}$ $R_{к.з} = 22 \text{ м}$	ДБН А.3.2-2-2009. Таблиця Е.1 НПАОП 0.00-1.01-07 НПАОП 0.00-1.36-03	
5. Транспортні машини і механізми	Перевезення матеріалів та конструкцій	Радіус заокруглення $R=12 \text{ м}$ $v = 10 \text{ км/год}$ $v = 5 \text{ км/год}$	ДБН А.3.2-2-2009. п.3.5; п.3.7-3.9 п.7.2; 7.11;7.12 ДБН А.3.1-5-2009 п. 7.11	

1	2	3	4
6. Електричний струм	електрозварювальні машини, механізми	6000 / 380 В	ДСТУ Б.А.3.2-13:2011 ПУЕ -2017 НПАОП 40.1-1.21-98
	електромонтажні	380 В	
		220, 380 В	
	освітлення	220 В	ДБН А.3.2-2-2009 ДСТУ БА 3.2-15:2011 ДБН В 2.5-28-2018
7. Недостатня освітленість	Автошляхи	2 лк	ДБН В.2.5-28-2018 ДСТУ Б.А. 3.2.-15:2011
	Бетонні	30 лк	
	Цегляні	30 лк	
	Ізоляційні	30 лк	
	Покрівельні	30 лк	
	Опоряджувальні: - зовнішні; -внутрішні.	30 лк 250 лк	
8. Мікроклімат	Бетонні, покрівельні, оздоблювальні	$V < 15$ м/с	ГОСТ 12.1.005-88 ДСН 3.3.6.042-99
9. Шум	Експлуатація машин та механізмів	< 80 ДБл	ДСТУ 12.1.012-2008 ДСН 3.3.6.037-99
10. Вібрація	Бетонні	$V > 0,02$ м/с	ДСТУ 12.1.012-2008 ДСН 3.3.6.039-99
	Машини і механізми	$V > 0,04$ м/с	
11. Виробничий пил	Вантажно-розвантажувальні цементні	ГДК = 18 г/м ³ ГДК = 10 мг/м ³	ГОСТ 12.1.005-88
12. Атмосферна електрика	Захист від блискавки	II рівня	ДСТУ Б В.2.5-38:2008 ДСТУ EN 62305-3:2012
13. Протипожежна безпека	Захист від пожежі	$K_{ог} = II$ $K_{п/в} = B$	ДБН В.1.1-7-2016 ДБН В.1.2-7-2008 ДСТУ Б В.1.1.-36:2016

2. Заходи профілактики виявлених шкідливих і небезпечних факторів на будівельному майданчику

Огородження будівельного майданчика згідно з вимогами ДСТУ Б В.2.8-43:2011 з метою запобігання доступу сторонніх осіб.

Врахування безпечної роботи крану відносно будівлі, що зводиться, у проекті.

При облаштуванні будівельного майданчику перед початком робіт, розробляються під'їзні шляхи і тимчасові дороги. Ширина доріг складає 3.5 м та 6 м, а радіус заокруглення - 12 м.

При прокладанні доріг дотримуються мінімальні відстані між парканом будівельного майданчику і дорогою, які становлять 1.5 м.

На будівельному майданчику встановлюються позначки монтажною і небезпечною зони роботи крана.

Для забезпечення пожежної безпеки на протязі будівництва передбачаються пожежні гідранти.

Будівельний майданчик оснащений телефонним і диспетчерським зв'язком. У проекті передбачається освітлення на будівельному майданчику: загальне освітлення - 2 лк, охоронне освітлення - 0,5 лк та освітлення робочих місць - 50 лк.

На будівельному майданчику розташовані санітарно-побутові приміщення і вбиральні, що забезпечують санітарно-гігієнічні умови. Вони розташовані за межами небезпечних зон і проти напрямку вітру.

Заходи з профілактики виявлених факторів

Попередження обвалення ґрунту:

Встановлення відкосів з крутизною 1:2 по всіх сторонах котловану для запобігання обвалу ґрунту. Перед допуском робочих у котлован необхідно перевірити стійкість відкосу.

Улаштування перехідних містків для проходу людей через виїмки. Ці містки повинні бути освітлені у нічний час.

Забезпечення наявності маршевих сходів шириною не менше 0.6 м з огороженням або приставних драбин для спускання людей у котловани та траншеї, а також для їх евакуації. Довжина дерев'яних приставних драбин не повинна перевищувати 5.0 м.

У разі виявлення небезпеки обвалу ґрунту, роботи в котловані тимчасово зупиняються до усунення цієї небезпеки.

При роботах, де неможливо зупинити процес, необхідно зменшити крутизну відкосів та заборонити рух машин, механізмів і людей в межах області потенційного обвалення ґрунту.

Падіння людини з висоти:

Перед початком роботи крану та інших приладів безпечної роботи крану обмежувачі вантажопідйомності повинні бути перевірені та належним чином налаштовані.

Забороняється перебування людей на елементах конструкцій та обладнання під час їх підймання та переміщення.

Навісні монтажні площадки, сходи та інші пристосування для роботи на

				КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
					92
Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

висоті повинні бути встановлені до піднімання конструкцій.

Для підйому використовувати вантажозахватні засоби згідно з проектом. Під час покрівельних робіт подачу матеріалів виконувати механічним способом за допомогою крану.

При земляних роботах спуск робочих в котлован повинен здійснюватись через в'їзду траншею з відповідним ухилом та за допомогою додаткових трапів.

При кам'яних роботах кладку стін слід виконувати з інвентарних риштувань з облаштуванням східцями та огороженням згідно з встановленими нормами.

Покрівельні роботи слід розпочинати після влаштування парапетів. На всіх підмостках та риштуваннях необхідно встановити огорожі висотою 1 метр.

Забороняється виконання робіт при ожеледиці, тумані, грозі та вітру зі швидкістю $V = 15$ м/с.

Падіння конструкцій та предметів з висоти:

Для підйому використовувати вантажозахватні засоби згідно з проектом. При виробництві бетонних, кам'яних та монтажних робіт подавати бетонну суміш та цементний розчин у баддях та лотках.

Під час покрівельних робіт подачі цементного розчину та матеріалів покрівлі виконувати механічним способом за допомогою крану.

В зоні проведення робіт обов'язково повинна бути каска для кожного робітника.

Ці заходи допомагають забезпечити безпеку праці та запобігти падінням людей з висоти та падінню конструкцій та предметів.

Підйомні обладнання та механізми:

Згідно з проектом, для підйому необхідно використовувати вантажозахватні засоби, які були вибрані відповідно до вимог проекту.

Під час виробництва бетонних, кам'яних та монтажних робіт бетонну суміш та цементний розчин слід подавати в баддях і лотках.

При виконанні покрівельних робіт подачу цементного розчину і бітуму рекомендується виконувати механічним способом за допомогою крану Liebherr 1030-2.1. Цей конкретний кран був вказаний у проекті для використання.

Стропування будівельних конструкцій повинно проводитись за типовими розробленими схемами. Для стропування можна використовувати інвентарні стропи, захвати та спеціальні траверси.

На ділянці, де виконуються монтажні роботи, забороняється виконання інших робіт та перебування сторонніх осіб. Роботи повинні проводитись згідно з інженерними рішеннями, передбаченими технологічною карткою на монтаж.

Керівники крану повинні виконувати свою роботу відповідно до НПАОП 0.00-5.03-95, які містять норми та правила безпеки під час роботи з підйомним обладнанням.

Перед початком робіт з використанням вантажопідіймальних машин, керівник робіт повинен визначити схему руху і місце зупинки машин, а також способи занурення або заземлення машин з електроприводом. Місце роботи машин повинно бути достатньо просторим для огляду робочої зони та маневрування.

				КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
					93
Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зона роботи машини повинна бути огорожена або позначена заходами безпеки та попереджувальними написами.

Зона роботи вантажопідіймального крана повинна бути обмежена таким чином, щоб у місцях перебування та знаходження прилеглих об'єктів було виключено виникнення небезпечних ситуацій. Для цього можна використовувати серійні пристрої примусового обмеження зони роботи кранів за допомогою кінцевих вимикачів або крани, оснащені засобами примусового обмеження переміщення вантажів за спеціальними програмами. Також можна вказати на місцевості та на будівельному генплані позначену зону роботи крана, де засобами примусового обмеження роботи крана попереджається виникнення небезпечних ситуацій для людей і прилеглих об'єктів.

Виконання цих заходів допомагає забезпечити безпеку під час роботи з підйомним обладнанням та механізмами.

Обмеження швидкості повороту стріли крана у бік межі робочої зони до мінімальної при відстані від вантажу, який переміщується до межі менше 7 метрів, є важливим заходом безпеки.

Транспортні машини та механізми

Щодо транспортних машин та механізмів, експлуатація їх здійснюється відповідно до вимог ДБН А.3.2.2-2009. При розташуванні машин поряд з траншеєю, вони повинні знаходитись за межею призми обвалення. Це забезпечує безпеку у разі можливого обвалу.

Важливо не залишати вантаж на висоті під час перерви або закінчення роботи. Це допомагає уникнути потенційно небезпечних ситуацій, таких як падіння вантажу з висоти.

Під час робіт з розвантаження, планування та ущільнення ґрунту машинами, які рухаються одна за іншою, важливо дотримуватись безпечної відстані між ними не менше 10 метрів. Це запобігає можливому зіткненню та небезпечним ситуаціям.

Підйом конструкцій рами повинен проводитись тільки після того, як всі елементи будуть надійно закріплені. Перед підйомом конструкції, зібраної в горизонтальному положенні, роботи в радіусі, рівному довжині конструкції плюс 5 метрів, повинні бути припинені. На рамі також слід встановити звукову сигналізацію та обмежник висоти підйому рами для забезпечення безпеки.

Залишати машини з включеним двигуном без нагляду не допускається, оскільки це може створити потенційну небезпеку.

Швидкість руху автотранспорту по території будівельного майданчика повинна бути не більше 10 км/год. Це сприяє безпечному руху та уникненню небезпеки для працівників та інших осіб на майданчику.

Дорога на будівельному майданчику повинна мати ширину 3,5 метри при односторонньому русі транспорту та 6 метрів при двосторонньому русі. Радіус заокруглення поворотів має бути не менше 12 метрів, що дозволяє безпечно рухатись транспортним засобам.

Електричний струм

Безпека електроустановок на будівельному майданчику повинна дотриму-

				КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
					94
Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ватись вимог ДСТУ Б А.3.2-13:2011 "Система стандартів безпеки праці будівництво. Електробезпечність. Загальні вимоги". Для забезпечення електробезпеки необхідно використовувати надійну ізоляцію, відповідні розриви до струмоведучих частин та надійне та швидкодіюче автоматичне відключення. Заземлення (занулення) корпусів електрообладнання, джерел живлення, зварювального допоміжного обладнання та зварювальних конструкцій повинно бути належним чином забезпечене для забезпечення безпеки.

Заходи, викладені в проекті, мають на меті захистити працівників, які працюють поряд з місцем виконання електрозварювальних робіт. Деякі з цих заходів включають:

Огороджувальні kabіни та екрани: Це допомагає відокремити робоче місце від оточуючого середовища, зменшуючи ризик випадкових травм для працівників.

Захист електрозварювальних агрегатів та апаратів: Встановлення накриттів та брезенту допомагає захистити обладнання від атмосферних опадів та механічних пошкоджень. Розташування їх у стороні від проходів та проїздів забезпечує безпеку для працівників.

Розташування електричної проводки на відповідних висотах: Встановлення електричної проводки на відповідній висоті забезпечує безпеку працівників, уникнення можливих контактів та ризику електротравм.

Освітлення

Передбачено використання повітряної електролінії для освітлення будмайданчику. Зовнішнє та внутрішнє освітлення допомагають забезпечити достатній рівень освітленості для безпечної роботи. Також передбачене освітлення проїздів та площадок складування в нічний час.

Мікроклімат

Проектом встановлено обмеження виконання робіт на висоті при певних погодних умовах, таких як швидкість вітру, ожеледиця, гроза та туман. Температурні обмеження також враховуються для забезпечення безпеки працівників.

Шум та вібрація

Проект передбачає обмеження рівня шуму, що генерується машинами та механізмами, та застосування протишумових навушників для індивідуального захисту працівників. Також використовуються звукоізолюючі кожухи та корпуси для зменшення шуму. Для захисту від вібрації використовують вібраційне взуття та рукавиці, а руки вібраторів оснащені амортизаторами.

Ці заходи спрямовані на забезпечення безпеки та захисту здоров'я працівників, які займаються електрозварювальними роботами. Вони допомагають запобігти потенційним небезпекам та ризикам, пов'язаним з цими видами робіт.

В проекті передбачено ряд заходів, що стосуються безпеки працівників у відношенні виробничого пилу, атмосферної електрики та пожежної безпеки. Ось деякі з них:

Контроль пилу

Гранична допустима концентрація пилу в зоні будівельних робіт обмежена на рівні 18 мг/м³. При перевищенні цього значення працівники повинні використовувати засоби індивідуального захисту. У зоні підвищеного забруднення

				КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
					95
Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

повітря варто зменшити кількість працівників або виключити їх повністю.

Для транспортування матеріалів, які можуть запилювати середовище, використовують герметичне обладнання. Це допомагає зменшити розповсюдження пилу і забезпечує безпеку працівників.

Атмосферна електрика

Всі механізми, що працюють за допомогою електроенергії, підлягають заземленню для відведення атмосферного струму. Це сприяє захисту працівників від можливих небезпечних розрядів.

Для запобігання можливим струмовим розрядам між трубопроводами та іншими металевими конструкціями, які наближаються на відстані 0,1 м і менше, встановлюються металеві перемички через кожні 20 м. Це дозволяє задати контури та запобігти потенційним небезпекам.

Пожежна безпека

У проекті передбачено встановлення необхідної кількості пожежних гідрантів і водозабірних кранів у мережі тимчасового водопроводу. Також передбачено окремі спеціальні місця для електрозварювальних робіт, ізольованих від горючих матеріалів, з влаштуванням додаткових баків з водою та допоміжних насосів для пожежогасіння.

Можемо зробити висновок: всі, зазначені вище заходи допомагають забезпечити безпеку працівників та запобігти можливим небезпекам, пов'язаним з пилом, атмосферою електрикою та пожежами. Важливо мати жорсткий контроль за дотриманням норм будівництва для забезпечення безпеки на робочому місці.

				КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
					96
Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Консультант Мацапура О.В.

Здобувач Шамрай А.Д.

				КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		97

1. Системи формування цін у будівництві

Системи формування цін у будівництві включають правила визначення вартості будівництва, нормативи кошторисування та процедури складання інвестиційного кошторису. Ці системи базуються на нормативних та розрахункових показниках, а також на поточних цінах праці, матеріалів та технічних ресурсів.

Кошторисні норми поділяються на елементні та укрупнені, залежно від ступеня деталізації.

Державні елементні кошторисні норми включають:

- Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи (РЕКН) (ДСТУ Б Д.2.2);
- Ресурсні елементні кошторисні норми на монтаж устаткування (РЕКНМУ) (ДСТУ Б Д.2.3);
- Ресурсні елементні кошторисні норми на ремонтно-будівельні роботи (РЕКНр) (ДСТУ Б Д.2.4);
- Ресурсні елементні кошторисні норми на реставраційно-відновлювальні роботи (РЕКНрв) (ДСТУ Б Д.2.5);
- Ресурсні елементні кошторисні норми на пусконаладжувальні роботи (РЕКНпн) (ДСТУ Б Д.2.6);
- Ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин та механізмів (РКНЕМ) (ДСТУ Б Д.2.7).

Укрупнені ресурсні кошторисні норми (УРКН) застосовуються для оцінки витрат на будівлі та споруди загалом, на лінійні об'єкти інженерно-транспортної інфраструктури з урахуванням визначеного показника.

Кошторисна норма є сукупністю нормативних показників ресурсних витрат, таких як трудові затрати, час роботи будівельної техніки та механізмів, матеріальні витрати на матеріали, вироби та конструкції. Вони встановлюються на основі прийнятого показника будівельних робіт і виражаються у фізичних одиницях виміру. Кошторисні норми використовуються для визначення необхідних ресурсів для виконання різних видів будівельних робіт, монтажу устаткування, ремонтно-будівельних, реставраційно-відновлювальних і пусконаладжувальних робіт, а також для розрахунку прямих витрат у загальну вартість будівництва.

Одиничні розцінки, що складені на основі РЕКН, РЕКНМУ, РЕКНр, РЕКНпн і РКНЕМ, разом із поточними цінами на матеріали, вироби і конструкції, машино-годинами будівельних машин і механізмів, а також поточною вартістю людино-години відповідного розряду, використовуються як нормативно-розрахункова база для визначення прямих витрат.

Склад інвесторської кошторисної документації залежить від стадії проектування та технічної складності об'єктів будівництва. Зазвичай інвесторська кошторисна документація містить наступні складові:

Локальні кошториси і відомості ресурсів до них: Ці первинні кошторисні документи визначають кошторисну вартість окремих видів будівельних робіт та витрат на будівництво будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури. Вони складаються на основі обсягів робіт, що визначені при розробленні проектно-документації.

				КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
					98
Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Об'єктні кошториси і відомості ресурсів до них: Ці кошториси об'єднують підсумкові дані з локальних кошторисів на окремі види будівельних робіт. Вони складаються, коли витрати на ці роботи не враховані в кошторисних нормах.

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва: Це кошторисний документ, який визначає повну кошторисну вартість об'єкта будівництва або його черги. Він включає кошторисну вартість будівельних робіт, витрати на придбання устаткування, меблів, інвентарю та інші витрати. Зведений кошторисний розрахунок складається на основі об'єктних кошторисів, об'єктних кошторисних розрахунків і кошторисних розрахунків на окремі види витрат.

Під час складання локальних та об'єктних кошторисних розрахунків можуть використовуватись вартісні показники об'єктів-аналогів. У випадку відсутності таких показників допускається складання кошторисних розрахунків з використанням укрупнених показників вартості окремих конструктивних елементів та видів будівельних робіт.

Кошторисна вартість, яка визначається за локальними кошторисами, містить у собі наступні складові:

1. Вартість будівельних робіт: Це вартість виконання конкретних будівельних, монтажних, ремонтно-будівельних, реставраційно-відновлювальних та пусконаладжувальних робіт. Вона включає витрати на працю, матеріали, обладнання та інші необхідні ресурси для виконання робіт.

2. Витрати на матеріали, вироби і конструкції: Це вартість необхідних будівельних матеріалів, виробів і конструкцій, які використовуються під час будівельних робіт. Ці витрати враховують вартість закупівлі, транспортування та зберігання матеріалів.

3. Вартість машинно-годин будівельних машин і механізмів: Це вартість використання будівельних машин і механізмів під час виконання робіт. Вона включає оплату оренди або власного утримання машин, паливо, мастила та інші експлуатаційні витрати.

4. Вартість праці: Це вартість праці робітників, які зайняті виконанням будівельних робіт. Вона враховується на основі поточної вартості людино-години відповідного розряду працівника.

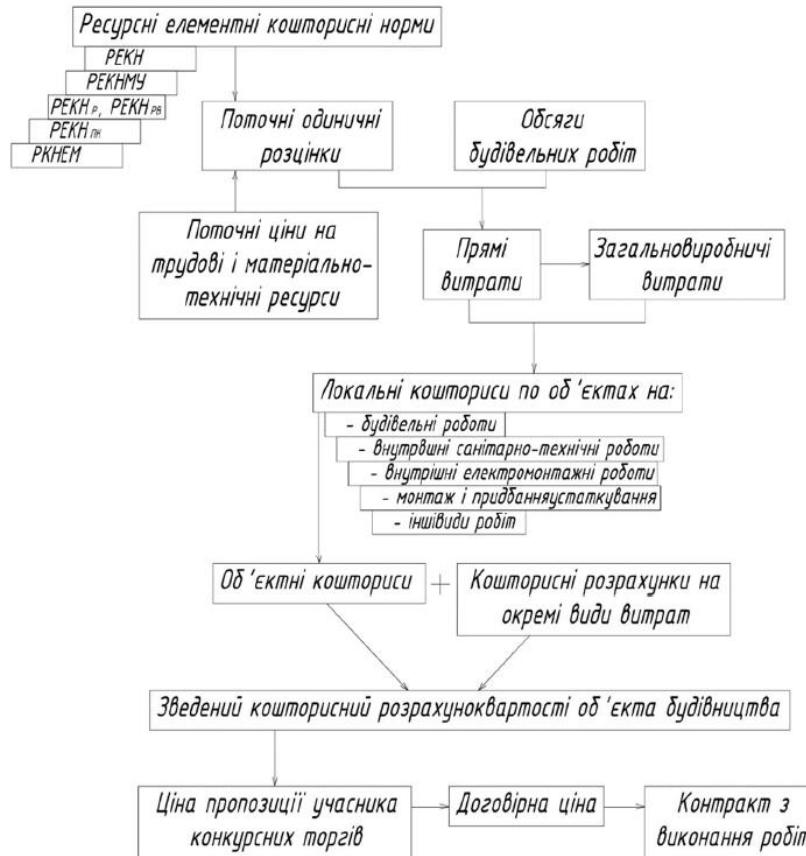
Кошторисна вартість за локальними кошторисами складається на основі обсягів робіт, що визначені при розробленні проектної документації та з використанням відповідних одиничних розцінок, які нормативно-розрахунковою базою для визначення цих прямих витрат.

Ціну пропозиції учасника конкурсних торгів, який виступає як підрядник, визначають на основі поточних цін на необхідні трудові, матеріальні і технічні ресурси, які потрібні для реалізації проектних рішень щодо об'єкта будівництва.

Договірна ціна є сумою кошторисної вартості підрядних робіт, яку погоджує замовник і використовується для розрахунків між сторонами. Договірна ціна може бути встановлена як тверда (фіксована) договірна ціна або як приблизна (змінна) договірна ціна на основі кошторису.

				КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
					99
Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Система ціноутворення у будівництві



Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	----------	--------	------

Багатоповерхова офісна будівля в м.Київ
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-01
на загальнобудівельні роботи з будівництва багатоповерхової офісної будівлі м.Київ
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта
інженерно-транспортної інфраструктури)

Об'єм головного корпусу, куб.м	12229,14	Кошторисна вартість	19736	тис.грн.
Площа забудови об'єкта, кв.м	555,87	Кошторисна трудомісткість	55	тис. люд.год
Загальна площа об'єкта, кв.м	3141,76	Кошторисна заробітна плата	6783	тис.грн.
Площа фасаду, кв.м	2133,22	Середній розряд робіт	4,5	

Складений в поточних цінах станом на "10" 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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПБ 1-3	Підземна частина	100м2 площі забудови об'єкта	5,5587	34484	310361	1916895	191686	1725204	310,7	1727
		Земляні роботи - будівля з підвальними приміщеннями - 2 поверхи									
2	УПБ 2-3	Влаштування фундаментів - фундаментна плита	100м2 площі забудови об'єкта	5,5587	141654	84992	2362236	787412	472445	1276,2	7094
		Надземна частина									
3	УПБ 3-4	Каркас (колонни, діафрагми, ...) - монолітні залізобетонні конструкції	100м2 площі забудови об'єкта	5,5587	36609	43931	1220991	203498	244199	329,8	1833
						14644			81402	126,2	702
4	УПБ 4-3	Влаштування перекриття - монолітні залізобетонні	100м2 площі забудови об'єкта	5,5587	51938	15581	866123	288708	86610	467,9	2601,0
						5194			28872	44,8	248,9
5	УПБ 5.1-2	Зовнішні стіни і оздоблення фасаду - зовнішні стіни з цегли або блоків, фасад утеплений, оштукатурений і фарбований	100м2 площі фасаду	21,3322	47758	4776	2037545	1018783	101883	430,3	9178,2
						1592			33961	13,7	292,8

6	УПБ 5.2-2	Зовнішні стіни підземної частини будівлі - стіни монолітні залізобетонні	100м2 площі фасаду	21,3322	<u>104296</u> 34765	10430 3477	2224863,13	222494,8	222495 74172,1	313,198 29,9741	6681,2066 639,414305	
7	УПБ 6-1	Заповнення віконних прорізів - цивільні об'єкти	100м2 площі фасаду	21,3322	<u>156437</u> 21727	<u>7822</u> 4345	3337145	463485	<u>166860</u> 92688	<u>195,7</u> 37,5	<u>4175,5</u> 799,0	
7	УПБ 7-2	Влаштування перегородок - торгові, офісні і розважальні будівлі	100м2 площі забудови об'єкта	5,5587	<u>29314</u> 14657	<u>1466</u> 489	162948	81474	<u>8149</u> 2718	<u>132,0</u> 4,2	<u>734</u> 23	
8	УПБ 8-1	Влаштування покрівлі - плоска покрівля з рулонних матеріалів	100м2 площі забудови об'єкта	5,5587	<u>242604</u> 101085	<u>12130</u> 4043	1348563	561901	<u>67427</u> 22474	<u>910,7</u> 34,9	<u>5062</u> 194	
9	УПБ 9-3	Оздоблювальні роботи (за визначеним типом) - будівлі загального призначення	100м2 площі забудови об'єкта	5,5587	<u>237741</u> 158494	<u>35661</u> 11887	1321531	881021	<u>198229</u> 66076	<u>1427,9</u> 102,5	<u>7937</u> 569,6	
							16798841	4700463	<u>3071006</u> 1060744		<u>40342</u> 9144	
Разом прями витрати, грн.												
в тому числі												
вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.								9027372				
всього заробітна плата								5761207				
Загальновиробничі витрати разом, грн.							Коеф.	2936927				
у тому числі:												
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год							0,12	5938				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							172,04	1021637				
відрахування на державне соціальне страхування							0,2278	1545132				
решта статей загальновиробничих витрат							7,48	370158				
Всього кошторисна вартість робіт, грн.								19735768				
кошторисна трудомісткість, люд-год								55425				
кошторисна заробітна плата, грн.								6782844				

Склав: Шамрай А.Д.
Перевірила: Мацапура О.В.

	л-роки	27,49
	Самоконтро л-місяці	329,91
	ЗП за міс	20559,72
	ЗП за ден	1002,9
ЗП л-год	розряд	122,379291 4,5
Структура ви:	матер	45,74%
	ОЗП	23,82%
	ЕММ	15,56%
	Прямі	85,12%
	Загал	14,88%
	РАЗОМ	100,00%

Багатоповерхова офісна будівля в м.Київ
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-02
на внутрішні санітарно-технічні роботи з будівництва багатоповерхової офісної будівлі м.Київ

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

Кошторисна вартість	2362	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	5	тис. люд.год
Кошторисна заробітна плата	625	тис.грн.
Середній розряд робіт	4,4	розряд

Складений в поточних цінах станом на "10" червня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників,	
					всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього	
											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	31,4176	33301 8325	1665 555	1046237	261552	52310 17437	75,0 4,8	2356 150
2	УПС 2-2	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонування	100м2 загальної площі об'єкта	31,4176	7484 1247	374 125	235129	39178	11750 3927	11,2 1,1	353 34
3	УПС 3-3	Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого водопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	31,4176	12496 3124	625 208	392594	98149	19636 6535	28,1 1,8	884 56
4	УПС 4-3	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об'єкта	31,4176	8231 2058	412 137	258598	64657	12944 4304	18,5 1,2	582,5 37,1

Багатоповерхова офісна будівля в м.Київ
(найменування об'єкта будівництва)

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

Кошторисна вартість	4014	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	15	тис люд.г од-
Кошторисна заробітна плата	1785	тис.грн.
Середній розряд робіт	5,5	розряд

Складений в поточних цінах станом на "10" 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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПЕ 1-1	Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення	100м2 загальної площі об'єкта	31,4176	<u>55153</u> 28955	<u>2758</u> 1930	1732775	909697	<u>86650</u> 60636	<u>254,0</u> 16,4	<u>7980</u> 514
2	УПЕ 2-4	Встановлення електросвітлювальних приладів та електрофурнітури	100м2 загальної площі об'єкта	31,4176	<u>19914</u> 2157	<u>398</u> 173	625650	67768	<u>12504</u> 5435	<u>18,9</u> 1,5	<u>594</u> 46
3	УПЕ 3-3	Прокладання слабострумних мереж (зв'язок, телемережі)	100м2 загальної площі об'єкта	31,4176	<u>8524</u> 4475	<u>426</u> 298	267804	140594	<u>13384</u> 9362	<u>39,3</u> 2,5	<u>1233</u> 79
4	УПЕ 4-3	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження	100м2 загальної площі об'єкта	31,4176	<u>20671</u> 10852	<u>1034</u> 723	649433	340944	<u>32486</u> 22715	<u>95,2</u> 6,1	<u>2990,7</u> 192,5

		<i>Разом прями витрати , грн.</i>			3275662	1459002	<u>145024</u> 98149		<u>12798</u> 832
		в тому числі							
		вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.			1671636				13630
		всього заробітна плата			1557151				
		<i>Загальновиробничі витрати разом, грн.</i>		Коеф.	738396				
		<i>у тому числі:</i>							
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год	0,097		1322				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.	172,04		227456				
		відрахування на державне соціальне страхування	0,2278		406533				
		решта статей загальновиробничих витратах	7,66		104406				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.			4014058				
		кошторисна трудомісткість, люд-год			14952				
		кошторисна заробітна плата, грн.			1784607				

Склав: Шамрай А.Д
Перевірила: Мацапура О.В.

ЗП л-год. 119,35

Контроль	л-роки	7,42
	л-місяці	91,17
	ЗП за міс.	19574,15
	ЗП за день	954,8
	ЗП за годину	119,35
Структура витр:	матер	41,64%
	ОЗП	36,35%
	ЕММ	3,61%
	Прямі	81,60%
	Загал	18,40%
	РАЗОМ	100,00%

Багатоповерхова офісна будівля в м.Київ
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-04
на монтаж устаткування з будівництва багатоповерхової офісної будівлі м.Київ
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта
інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість	429	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	2	тис люд. год
Кошторисна заробітна плата	258	тис.грн.
Середній розряд робіт	4,5	розряд

Складений в поточних цінах станом на "10" червня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд. год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
						в тому числі заробітної плати			всього	в тому числі заробітної плати	на одиницю
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПМП 1-4	Монтаж технологічного устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	31,4176	<u>9734</u> 4867	<u>3894</u> 1947	305819	152909	<u>122340</u> 61170	<u>43,5</u> 16,6	<u>1365</u> 523
2	УПМП 2-4	Монтаж виробничого устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	31,4176	<u>757</u> 379	<u>303</u> 151	23783	11907	<u>9520</u> 4744	<u>3,4</u> 1,3	<u>106</u> 41

	<i>Разом прями витрати , грн.</i>		329602	164817	<u>131860</u>		<u>1472</u>
	в тому числі				65914		563
	вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.		32926				
	всього заробітна плата		230731				2035
	<i>Загальновиробничі витрати разом, грн.</i>	Коеф.	99196				
	<i>у тому числі:</i>						
	трудомісткість у загальновиробничих витратах, люд-год	0,079	161				
	заробітна плата у загальновиробничих витратах, грн.	172,04	27657				
	відрахування на державне соціальне страхування	0,2278	58861				
	решта статей загальновиробничих витрат	6,23	12678				
	Всього кошторисна вартість робіт, грн.		428798				
	Кошторисна трудомісткість, люд-год		2196				
	Кошторисна заробітна плата, грн.		258388				

Склав: Шамрай А.Д.
Перевірила: Мацапура О.В.

	Контроль	л-роки	1,09
		л-місяці	13,39
		ЗП за міс.	19299,32
ЗП л-г	117,68	ЗП за день	941,4
		ЗП за годину	117,68
	Структура витр:	матер	7,68%
		ОЗП	38,44%
		ЕММ	30,75%
		Прямі	76,87%
		Загал	23,13%
		РАЗОМ	100,00%

Багатоповерхова офісна будівля в м.Київ
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на пусконаладжувальні роботи № 02-01-05 з будівництва багатоповерхової офісної будівлі м.Київ

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

Кошторис на вартість, тис.грн. 620
Кошторис на трудомісткість, тис.люд.год. 4,0
Кошторис на заробітна плата, тис.грн. 485

Складений в поточних цінах станом на "10" червня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норм)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість, грн	Витрати труда пусконаладжувального персоналу, люд.год.	
							на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	УПМП 3-2	Пусконаладжувальні роботи	100м2 загальної площі об'єкта	31,4176	<u>13699</u>	430390	116	3647
<i>Разом прями витрати</i>						430390		
в тому числі								
Заробітна плата						430390		
<i>Загальновиробничі витрати разом, грн</i>				Коеф.		189654		
У тому числі:								
трудомісткість у загальновиробничих витратах				0,087		317		
заробітна плата у загальновиробничих витратах				172,04		54592		
відрахування на державне соціальне страхування				0,2278		110479		
решта статей загальновиробничих витрат				6,74		24583		
Всього по кошторису						620044		
Кошторисна трудомісткість						3965		
Кошторисна заробітна плата						484982		

Склав: Шамрай А.Д.
Перевірила: Мацапура О.В.

Багатоповерхова офісна будівля в м.Київ
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 02-01-06
з будівництва багатоповерхової офісної будівлі м.Київ**

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

Кошторисна вартість 2207,9 тис.грн.

Складений в поточних цінах станом на "10" 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	31,4176	31268	982366
2	УПО 2-4	Виробниче устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	31,4176	4704	147788
3	УПО 3-4	Технічні засоби інформаційних технологій	100м2 загальної площі об'єкта	31,4176	20434	641987
4	УПО 4-4	Меблі	100м2 загальної площі об'єкта	31,4176	11215	352348
		Разом, грн.				2124490
		Транспортні витрати на устаткування (3%)				63735
		Заготівельно-складські витрати (0,9%)				19694
		Всього кошторисна вартість, грн.				2207918

Склад: Шамрай А.Д.
Перевірила: Мацапура О.В.

Багатоповерхова офісна будівля в м.Київ
(найменування об'єкта будівництва)

ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 02-01

на будівництво багатоповерхової офісної будівлі м.Києва

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

Кошторисна вартість	29368	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	81,9	тис.люд.год
Кошторисна заробітна плата	9936	тис.грн.
Вимірник одиничної вартості	2402	грн./куб.м
Вимірник одиничної вартості	9348	грн./кв.м

Складений в поточних цінах станом на "10" 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.	Показники одиничної вартості, грн/куб.м
			будівельних робіт них робіт	устаткування, меблів та інвентарю	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	Будівельні роботи	19736		19736	55	6783	1614
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	2362		2362	5	625	4249
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	4014		4014	15	1785	1278
4	2-1-4	Монтаж ус таткування	429		429	2	258	201
5	2-1-5	Пусконалогуджувальні роботи	620		620	4	485	51
6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		2208	2208			181
		Всього по кошторису	27160	2208	29368	82	9936	7371

Склав: Шамрай А.Д.
Перевірив: Мацапура О.В.

	Довжина, м	Ширина, м
	37,5	16,5
Площа забудови, кв.м	618,75	
Периметр забудови	108	

**Розрахунки до глав 1,3 - 7 зведеного кошторисного розрахунку
з будівництва багатоповерхової офісної будівлі м.Києва**

Глави і витрати	Один. виміру обсягу робіт	Кількість	Одиниця виміру вартості робіт	Вартість одиниці, тис.грн.	Загальна вартість, тис.грн.
Глава 1 Підготовка території будівництва					
Відведення земельної ділянки, виготовлення землепорядої документа	100 кв.м діляниці	6,1875	тис.грн./100 кв.м	36,92	228
Створення геодезичної мережі для будівництва	100 кв.м діляниці	6,1875	тис.грн./100 кв.м	0,29	2
Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	100 кв.м діляниці	6,1875	тис.грн./100 кв.м	19,36	120
Разом					350
Глава 3 Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення					
Адміністративно-побутові приміщення	100 кв.м заг. пл. об'єкта	5,5587	тис.грн./100 кв.м	8,82	49
Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії, тощо)	100 кв.м заг. пл. об'єкта	31,4176	тис.грн./100 кв.м	0,00	0
Господарські будівлі і приміщення (приміщення охорони, прохідні, сміттєзбиральники)	100 кв.м заг. пл. об'єкта	31,4176	тис.грн./100 кв.м	1,80	57
Разом					106
Глава 4 Об'єкти енергетичного господарства					
Трансформаторна підстанція	об'єкт	1	тис.грн./об'єкт	2482,92	2483
Лінії електропостачання	км	2	тис.грн./км	1368,06	2736
Разом					5219
Глава 5 Об'єкти транспортного господарства і зв'язку					
Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	об'єкт	1	тис.грн./об'єкт	932,08	932
Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	об'єкт	1	тис.грн./об'єкт	643,50	644
Паркінги, автостоянки	об'єкт	1	тис.грн./об'єкт	1339,47	1339

	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	об'єкт	1	тис.грн./об'єкт	757,94	758
	Разом					3673
Глава 6	Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, тепlopостачання та газопостачання					
	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	1	тис. грн./км	336,50	337
	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	км	1	тис. грн./км	555,39	555
	Зовнішні мережі тепlopостачання, бойлерні, котельні	км	1	тис. грн./км	915,58	916
	Зовнішні мережі газопостачання	км	2,5	тис. грн./км	759,58	1899
	Разом					3706
Глава 7	Благоустрій та озеленення території					
	Огорожа території	100 м.п.	1,08	т.грн./м.п.	44,92	49
	Озеленення, малі архітектурні форми	100 кв.м дільниці	6,1875	тис.грн./100 кв.м дільниці	14,59	90
	Зовнішнє освітлення	100 кв.м дільниці	6,1875	тис.грн./100 кв.м дільниці	4,62	29
	Пішохідні алеї та дорожки	об'єкт	1	тис.грн./об'єкт	741,94	742
	Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	1	тис.грн./об'єкт	209,09	209
	Разом					1118

Зведений кошторисний розрахунок в сумі

83640 тис.грн.

У тому числі зворотних сум

120 тис.грн.

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва

Багатопверхова офісна будівля в м.Київ

(найменування об'єкта будівництва)

Складений в поточних цінах станом на "10" червня 2023 р.

№ ч.ч.	Номери кошторисів	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних робіт	устаткування, 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	228	228
	КНУ п.3.32	Розбивка осей			2	2
	КНУ п.3.32	Інженерна підготовка території	120	0	0	120
		Разом по главі 1	120	0	230	350
		Глава 2				
		Об'єкти основного призначення				
	№ 02-01	Багатопверхова офісна будівля в м.Київ	27160	2208	0	29368
		Разом по главі 2	27160	2208	0	29368
		Глава 3	0,925	0,075		
		Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення				
	КНУ п.3.34	Адміністративно-побутові приміщення	31,9	17,2		49,0
	КНУ п.3.34	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, л	0,0	0,0		0,0
	КНУ п.3.34	Господарські будівлі і приміщення (приміщення охорони, прохідні, сміттєзбир	36,8	19,8		56,6
		Разом по главі 3	68,6	37,0		105,6
		Глава 4				
		Об'єкти енергетичного господарства				
	КНУ п.3.35	Трансформаторна підстанція	1241,5	1241,5		2482,9
	КНУ п.3.35	Лінії електропостачання	1368,1	1368,1		2736,1

	Разом по главі 4	2609,5	2609,5		5219,0
	Глава 5				
	Об'єкти транспортного господарства і зв'язку				
КНУ п.3.35	Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	820,2	111,8		932,1
КНУ п.3.35	Будівлі по обслуговуванню транспорту. депо, гаражі, стоянки	566,3	77,2		643,5
КНУ п.3.35	Паркінги, автостоянки	1178,7	160,7		1339,5
КНУ п.3.35	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	667,0	91,0		757,9
	Разом по главі 5	3232,2	440,8		3673,0
	Глава 6				
	Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації,				
КНУ п.3.35	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	185,1	151,4		336,5
КНУ п.3.35	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	305,5	249,9		555,4
КНУ п.3.35	Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	503,6	412,0		915,6
КНУ п.3.35	Зовнішні мережі газопостачання	1044,4	854,5		1898,9
	Разом по главі 6	2038,5	1667,9		3706,4
	Глава 7				
	Благоустрій і озеленення території				
КНУ п.3.35	Огорожа території	48,5			48,5
КНУ п.3.35	Озеленення, малі архітектурні форми	90,3			90,3
КНУ п.3.35	Зовнішнє освітлення	28,6			28,6
КНУ п.3.35	Пішохідні алеї та дорожки	741,9			741,9
КНУ п.3.35	Спортивні та ігрові майданчики	209,1			209,1
	Разом по главі 7	1118,4			1118
	Разом по главах 1-7	36347,5	6963,0	230,2	43541
	Глава 8				
	Тимчасові будівлі і споруди				
КНУ п.3.36	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	800			800
	Разом по главі 8	800			800
	Разом по главах 1-8	37147		230	37377
	Глава 9				
	Кошти на інші роботи та витрати				
КНУ п.3.37	Зимове подорожчання	260		26	286
КНУ п.3.37	Інші витрати			299	299
	Разом по главі 9	260		325	585

		Разом по главах 1-9	37407	6963	256	44626
		Глава 10				
		Утримання служби замовника				
КНУ п.3.38		Утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд)			1116	1116
		Кошти на формування страхового фонду документації			22	22
		Кошти на проведення процедури закупівлі			89	89
		Кошти на послуги, пов'язані з підготовкою будівництва та введенням об'єкта в експлуатацію			179	179
		Разом по главі 10			1406	1406
КНУ п.3.38		Глава 11				
		Підготовка експлуатаційних кадрів			357	357
		Разом по главі 11			357	357
КНУ п.3.38		Глава 12				
		Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд				
		Вартість проектно-вишукувальних робіт			1702	1702
		Вартість експертизи проектної документації			45	45
		Кошти на здійснення авторського нагляду			45	45
		Разом по главі 12			1792	1792
		Разом по главах 1-12	37407	6963	3811	48181
			0,7764	0,1445	0,0791	1,0000
КНУ п.4.38, дод.25		Кошторисний прибуток (П)	2244			2244
КНУ п.4.39, дод.27		Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)			893	893
КНУ п.4.40, дод.28		Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва (Р)	3180	592	324	4095
КНУ п.4.41-4.43		Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І)	12045	2242		14287
		РАЗОМ	54876	9797	5027	69700
		Податок на додану вартість			13940	13940
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	54876	9797	18967	83640
КНУ п.3.39		Зворотні суми				120

10. Техніко-економічні показники будівлі

- 1) Будівельний об'єм – 12229,14 м³;
- 2) Площа забудови – 555,87 м²;
- 3) Загальна площа об'єкту – 3141,76 м²;
- 4) Загальна площа приміщень – 2065,08 м²;
- 5) Загальна вартість об'єкту – 83640 тис. грн.;
- 6) Вартість 1 м³ об'єкту – 6839,4 грн;
- 7) Вартість 1 м² об'єкту – 26622 грн;
- 8) Термін будівництва – 227 дні;
- 9) Витрати праці (прийняті) – 6293 люд. дні;
- 10) Продуктивність праці – 100,3 %.

				КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
					117
Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список використаної літератури

- 1) ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» - Київ, Мінрегіонбуд України, 2017 – 30 с. Чинний з 01.05.2017.
- 2) ДБН В.1.2-2-2006 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. Зміна № 1» - Київ, Мінрегіонбуд України, 2007 – 75 с. Чинний з 01.01.2007.
- 3) ДБН В.2.6-98:2009 «Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення» - Київ, Мінрегіонбуд України, 2011 – 71 с. Чинний з 01.06.2011.
- 4) ДБН В.2.1-10:2018 «Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення» - Київ, Мінрегіонбуд України, 2018 – 36 с. Чинний з 01.01.2019.
- 5) ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва» - Київ, Мінрегіонбуд України, 2016 – 52 с. Чинний з 01.01.2017.
- 6) ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві» - Київ, Мінрегіонбуд України, 2012 – 116 с. Чинний з 01.04.2012.
- 7) ДБН В.2.2-41:2019 «Висотні будівлі. Основні положення» - Київ, Мінрегіонбуд України, 2019 – 53 с. Чинний з 01.01.2020.
- 8) ДБН В.2.6-220:2017 «Покриття будівель і споруд» - Київ, Мінрегіонбуд України, 2017 – 43 с. Чинний з 01.01.2018.
- 9) ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення» - Київ, Мінрегіонбуд України, 2018 – 157 с. Чинний з 01.03.2019.
- 10) ДБН В.1.1.7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва» - Київ, Мінрегіонбуд України, 2017 – 41 с. Чинний з 01.06.2017.
- 11) ДБН В.1.2-7-2008 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека» - Київ, Мінрегіонбуд України, 2008 – 31 с. Чинний з 01.10.2008.
- 12) ДБН Д.2.2-1-99 - Е 1 «Земляні роботи»
- 13) ДБН Д.2.2-6-99 - Е 6 «Бетонні і залізобетонні конструкції монолітні»
- 14) ДБН Д.2.2-7-99 - Е 7 «Бетонні і залізобетонні конструкції збірні»
- 15) ДБН Д.2.2-8-99 - Е 8 «Конструкції з цегли і блоків»
- 16) ДБН Д.2.2-10-99 - Е 10 «Дерев'яні конструкції»
- 17) ДБН Д.2.2-11-99 - Е 11 «Підлоги»
- 18) ДБН Д.2.2-12-99 - Е 12 «Покрівлі»
- 19) ДБН Д.2.2-15-99 - Е 15 «Оздоблювальні роботи»
- 20) ДБН А.3.2-2-2009 «Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд» - Київ, Мінрегіонбуд України, 2012 – 116 с. Чинний з 01.04.2012.
- 21) ДСТУ 3760:2019 «Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови» - Київ, ДП «УкрНДНЦ», 2019 – 18 с. Чинний з 01.08.2019.
- 22) ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів» - Київ, Мінрегіонбуд України, 2014 – 39 с. Чинний з 01.01.2014.
- 23) ДСТУ-Н Б В.2.6-214:2016 «Настанова з улаштування та експлуатації дахів

				КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк. 118
Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- будинків, будівель і споруд» - Київ, ДП «УкрНДНЦ», 2017 – 60 с. Чинний з 01.04.2017.
- 24) ДСТУ Б В.2.7-83:2014 «Матеріали рулонні покрівельні та гідроізоляційні» - Київ, Мінрегіонбуд України, 2014 – 98 с. Чинний з 01.12.2014.
- 25) ДСТУ Б А.3.2-13:2011 «Система стандартів безпеки праці. Будівництво. Електробезпечність. Загальні вимоги» - Київ, Мінрегіонбуд України, 2012 – 14 с. Чинний з 01.12.2012.
- 26) ДСТУ Б А.3.2-15:2011 «Система стандартів безпеки праці. Норми освітлення будівельних майданчиків» - Київ, Мінрегіонбуд України, 2012 – 25 с. Чинний з 01.12.2012.
- 27) ДСТУ EN 62305-1:2012 «Захист від блискавки. Частина 1. Загальні принципи» Європейський стандарт. Чинний з 01.08.2012.
- 28) ДСТУ Б В.1.1-36:2016 «Визначення категорій приміщень, будинків, установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою» - Київ, Мінрегіонбуд України, 2016 – 31 с. Чинний з 01.01.2017.
- 29) ДСТУ Б В.2.8-43:2011 «Огородження інвентарні будівельних майданчиків та ділянок виконання будівельно-монтажних робіт» - Київ, Мінрегіонбуд України, 2012 – 12 с. Чинний з 01.12.2012.
- 30) НПАОП 45.2-7.02-12 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві» - Київ, Мінрегіонбуд України, 2012 – 115с. Чинний з 01.04.2012.
- 31) НПАОП 0.00-1.80-18 «Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання» - Київ, Мінрегіонбуд України, 2018 – 214 с. Чинний з 10.04.2018.
- 32) НПАОП 40.1-1.21-98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів» - Київ, ГосКом України, 1998 – 93 с. Чинний з 20.02.1998.
- 33) ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартів безпеки праці. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» - Москва, ИПК, 1988 – 95 с. Чинний з 01.01.1989.
- 34) ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень» - Київ, МОЗ, 1999 – 10 с. Чинний з 01.12.1999.
- 35) ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку» - Київ, МОЗ, 1999 – 34 с. Чинний з 01.12.1999.
- 36) ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації» - Київ, МОЗ, 1999 – 39 с. Чинний з 01.12.1999.
- 37) Гетун Г.В. «Архітектура будівель і споруд. Основи проектування: Підручник». – К.: Кондор, - 2011 р.
- 38) Бойко І.П. «Основи і фундаменти: Методичні вказівки до виконання курсової роботи», КНУБА, 2007 р.
- 39) Корнієнко М.В. «Основи і фундаменти. Навчальний посібник», КНУБА, 2003 р.
- 40) Зоценко М.Л. «Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти», Полтава, 2004 р.
- 41) Мурашко Л. А., Колякова В.М., Сморгалов Д.В. «Розрахунок за міцністю перерізів нормальних та похилих до поздовжньої осі згинальних залізобетонних

				КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		119

елементів за ДБН В.2-98:2009»

42) В.К. Черненко, О.Ф. Осипов, Г.М. Тонкачєєв «Технологія монтажу будівельних конструкцій: Навчальний посібник» – К.: Горобець Г.С., 2011 р.

43) Лубенець В.Г, Демидова О.О. «Проектування організації будівництва промислових та цивільних будівель. Навчальний посібник».-К.:КНУБА, 2007 р.

44) «Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей: навчальний посібник» В.В. Сафонова – К.: Основа, 2011 р.

45) Рожков А.П. Пожежна безпека: навчальний посібник– К.: Пожінформтехніка, 1999 р.

46) Ганзюк М.П. «Основи охорони праці» – К.: Каравела, 2003 р. __

				КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
					120
Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		