

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет

Кафедра економіки будівництва

(повна назва випускової кафедри)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри

д.е.н., проф. Сергій СТЕЦЕНКО

«_____» _____ 2023__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

на тему:

Будівництво багатоповерхового житлового будинку в м.Києві

Галузь знань:

19 Архітектура та будівництво»

Спеціальність:

192 Будівництво та цивільна інженерія

Освітньо-професійна програма:

«Промислове і цивільне будівництво»

IV курс, група ПЦБ-44_

Здобувач:

Барсегян Арсен Артурович

(прізвище та ініціали)

Керівник

Рубцова Оксана Сергіївна

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Прізвище Ім'я По-Батькові

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(підпис)

(підпис)

Київ 2023

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: будівельний
Кафедра: економіки будівництва
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
економіки будівництва
д.е.н., проф. Сергій СТЕЦЕНКО

“12” травня 2023 року

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

Здобувач(ка) Барсегян Арсен Артурович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи Будівництво багатоповерхового житлового будинку в м.Києві

керівник роботи Рубцова Оксана Сергіївна
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

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

2. Термін подання роботи здобувачем _____

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	Весклярська Т.В.		
БК	Скорук О.М.		
ОіФ	Бондарева Л.О.		
ТБ і ОргБ	Орищенко ВВ.		
ОПтаНС	Негрій Т.О		
ЕБ	Рубцова О.С.		
СЧ	Рубцова О.С.		

7. Дата видачі завдання _____ 12 травня 2023 року _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Здобувач(ка)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Вступ

1.Архітектурно-планувальні рішення:

- Загальні дані
- Об'ємно - планувальні рішення
- Характеристика функціонального процесу будинку
- Об'ємно-планувальні елементи
- Конструктивні рішення
- Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій

2. Будівельні конструкції

- Загальна характеристика будинку
- Збір навантажень
- Розрахунок в ПК «Ліра»
- Розрахунок монолітної плити перекриття

3. Основи і фундаменти.

- Вихідні дані
- Інженерно- геологічні умови майданчика
- Збір навантажень
- розрахунок паль

4. Технологія і організація будівельного виробництва.

- Область застосування
- Технологія і організація процесів
- Потреба в інструментах, пристроях, матеріалах
- Калькуляція трудових витрат
- Побудова графіка виконання робіт
- Підготовчі роботи
- Геодезичні роботи
- Земляні роботи
- Влаштування фундаментів
- Основні рішення з організації будівництва
- Калькуляція трудових витрат

Охорона праці.

Аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів.

5. Економіка будівництва та спецчастина

- Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва
- Об'єктний кошторис
- Локальний кошторис на будівельні роботи
- Локальний кошторис на внутрішні санітарно-технічні роботи
- Локальний кошторис на внутрішні електромонтажні роботи
- Локальний кошторис на монтаж обладнання
- Локальний кошторис на пусконаладжувальні роботи
- Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю
- Розрахунки до глав 1,3,4,5,6,7 зведеного кошторисного розрахунку

6. Спецчастина

- Економічний аналіз проекту за даними інвесторської кошторисної документації
- Економічний аналіз проекту за даними інвесторської кошторисної документації та проекту організації будівництва
- Загальні висновки
- Описання прийнятих для розгляду варіантів

7. Список літератури.

ВСТУП

У сучасному світі розвиток будівельної галузі відображає розвиток суспільства в цілому. Будівельність не лише сприяє покращенню життя та зручності людей, але й сприяє економічному зростанню та прогресу держави. На сьогоднішній день велике значення має відродження будівельної галузі в Україні та створення нових споруд з використанням передових технологій, як вітчизняних, так і зарубіжних. Будівельна галузь забезпечує будівництво різних об'єктів - виробничих та невиробничих - і сприяє розвитку і вдосконаленню інших галузей, які створюють соціально-економічні умови для населення.

Одним із найважливіших елементів будівельних конструкцій є фундаменти. У сучасних великих містах та обласних центрах постійно зростає кількість багатоповерхових будинків. Однак будівництво в умовах щільної міської забудови вимагає врахування багатьох додаткових факторів, таких як:

- Необхідність створення штучної основи на ґрунтах з низькою несучою здатністю.
- Вплив будівельного процесу на технічний стан сусідніх об'єктів.
- Вплив фундаментів на загальну систему вже існуючих будівель.
- Додаткове навантаження на інженерні мережі та комунікації.

Проектувальникам постає завдання створити оптимальну модель, яка забезпечить міцність та правильне функціонування будівлі, не маючи негативного впливу на вже існуючі споруди

АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Консультант

Весклярська Т.В.

Студент

Барсегян А.А.

2.1. Район будівництва

Зазначений житловий будинок з 18 поверхами буде споруджений на вулиці Івана Мазепи в місті Київ. Згідно з нормами ДБН В.1.2-2:2006 "Навантаження і впливи", район будівництва визначений як перший сніговий та третій вітровий.

Снігове навантаження на будівлю складатиме 1550 Па, що відповідає першому сніговому району. Вітрове навантаження становитиме 460 Па, що відповідає третьому вітровому району.

Згідно з класифікацією, будівля належатиме до класу СС2.

2.2. Загальна характеристика будівлі.

В рамках дипломного проекту, присвяченого будівництву житлового будинку у місті Київ, планується зведення 18-поверхової структури з розміщенням квартир, 2 адміністративних поверхів та 1 підвального поверху, який можна використовувати як бомбосховище для зберігання необхідних матеріалів у випадку непередбачуваних ситуацій.

2.3. Об'ємно-планувальне рішення.

Планується спорудити складноформний багатопверховий будинок, який буде поділений на дві секції. Габаритні розміри будинку в плані складають 67,02 на 33,15 метри. Повна висота будівлі над рівнем тротуару становить 61,700 метри, а висота кожного поверху - 3,0 метри.

За конструктивною схемою, будинок буде зведений з монолітного залізобетону з симетричною структурою. У ньому передбачена одна сходова клітина з ліфтовими шахтами, які забезпечують жорсткість всієї будівлі, а також наявність стін, які перетинають будинок вздовж осей 15, 16, 17, 18, 19, і колон, що простягаються вздовж осей "Ч" - "Т".

Фундамент буде забезпечений глибоким закладанням буронабивних паль. Покрівля буде складною з різноманітними елементами освітлення, такими як ліхтарі. Вона буде виконана з рулонних матеріалів.

Фасади запроектованої будівлі будуть відрізнятися від прилеглих будинків за композиційними рішеннями, вони будуть мати багато балконів, лоджій та еркерів. Лоджії та еркери будуть скляні з використанням "скла-тріплекс" у складі

двокамерних склопакетів.

У цокольному поверсі будинку буде розташований паркінг, а на першому поверсі будуть розміщені нежитлові приміщення, такі як офісні приміщення та фітнес-центр, з виходом на дворовий фасад.

Будинок буде складатись з таких груп приміщень:

Житлова частина, яка включатиме багатоповерхову секцію житлових квартир та вхідну групу.

Нежитлові приміщення на першому поверсі з загальною площею 1476,5 квадратних метрів.

Паркінг на 184 місця для легкових автомобілів мешканців будинку, який буде розташований частково під житловою частиною (в підвальних приміщеннях) та окремим заглибленим блоком в дворі.

Технічні та допоміжні приміщення в цокольному поверсі та підземній частині сходово-ліфтових шахт.

В проекті передбачається розташування трьох-, чотирьох- та п'ятикімнатних квартир. Житлова частина переважно розміщена над офісними приміщеннями будинку, зокрема на першому поверсі. На кожному типовому житловому поверсі (від 2 до 19) буде розміщено по 6 квартир.

Кімнати та кухні будуть мати природне освітлення, а співвідношення площі вікон до площі підлоги приміщень становитиме від 1/5 до 1/8. Висота житлових поверхів буде 3,0 метри. Загалом у будинку передбачено 120 квартир..

Тип квартир	Площа, м²	
	Житлова площа	Загальна площа
3-кім.	78,4	149,84
4-кім.	111,1	191,17
5-кім.	126,1	229,04
Площа квартир	11361,6	20527,92

№	Найменування	Площа	Кат.прим.*
---	--------------	-------	------------

Квартира А (п'ятикімнатна)			
1	Спальня	22,05	
2	Спальня	22,05	
3	Спальня	16,80	
4	Гардероб	3,06	
5	Коридор	21,20	
6	Ванна	11,82	
7	Ванна	9,63	
8	Господарське приміщення	7,02	
9	Кабінет	28,20	
10	Загальна кімната	38,25	
11	Кухня	21,00	
12	Хол	21,61	
13	Гостьовий санвузол	2,67	
14	Балкон	2,64	
Квартира Б (п'ятикімнатна)			
15	Вітальня	10,75	
16	Гостьовий санвузол	3,08	
17	Кухня	18,17	
18	Вітальня	38,15	
19	Кабінет	28,15	
20	Спальня	19,92	
21	Спальня	19,95	
22	Спальня	27,37	
23	Коридор	20,13	
24	Ванна	11,01	
25	Ванна	10,67	
26	Господарське приміщення	7,25	
27	Гардероб	2,93	
28	Хол	19,37	
Квартира В (трикімнатна)			
29	Хол	10,42	
30	Господарське приміщення	7,63	
31	Гостьовий санвузол	2,67	
32	Кухня	18,23	
33	Вітальня	24,65	
34	Спальня	17,02	
35	Спальня	26,80	
36	Коридор	5,28	
37	Ванна	9,64	
38	Тераса	28,35	
Квартира Г (чотирикімнатна)			
39	Хол	23,01	
40	Гостьовий санвузол	2,67	
41	Кухня	20,94	
42	Гостьова	35,09	
43	Кабінет	23,94	
44	Спальня	27,73	
45	Спальня	25,15	
46	Коридор	8,96	
47	Ванна	8,15	
48	Ванна	7,73	
49	Господарське приміщення	4,12	

50	Коридор	3,68	
Квартира Д (чотирикімнатна)			
51	Вітальня	10,53	
52	Хол	21,74	
53	Гостьовий санвузол	2,68	
54	Кухня	18,02	
55	Гостьова	37,86	
56	Кабінет	28,97	
57	Спальня	24,94	
58	Спальня	8,57	
59	Ванна	8,33	
60	Ванна	4,39	
61	Господарське приміщення	9,05	
62	Коридор	9,05	
63	Коридор	3,54	
Квартира Е (трикімнатна)			
64	Хол	11,72	
65	Коридор	3,42	
67	Господарське приміщення	7,84	
68	Гостьовий санвузол	3,04	
69	Кухня	18,77	
70	Гостьова	38,15	
71	Спальня	21,49	
72	Спальня	26,77	
73	Ванна	9,60	
Приміщення загального користування			
74	Тамбур	2,75	
75	Лоджія	9,57	
76	Ліфтовий хол	13,39	
77	Незадимл. сходовоа клітина		
78	Ліфтовий хол (пожежний)	5,57	
79	Коридор	50,29	
80	Поверхова електрощитова	2,10	
81	Службове приміщення	2,35	
82	Приміщення ОВ	1,77	

Техніко-економічні показники будинку.

№	Показники	Од.	Кількість
1	2	3	4
1	Загальна площа будинку	м ²	25200,0
2	Загальна площа квартир	м ²	20527,92
3	Житлова площа квартир	м ²	11361,6
4	Площа наданої ділянки	м ²	4998,0
5	Площа забудови	м ²	4580,3
6	Кількість місць в підземному паркінгу	м/місць	184
7	Кількість місць на тимчасових автостоянках	м/місць	22

2.4. Конструктивна система.

Фундаменти цього будинку складаються з паль і суцільного ростверку у вигляді фундаментної плити, яка має товщину 1500 мм. Під фундаментною плитою передбачена бетонна підготовка товщиною 100 мм. Верхній рівень фундаментної плити розташовується на відмітці -12,600 м. Палі діаметром 620 мм встановлюються за допомогою буроін'єкційного методу. Верхній рівень палів розташовується на відмітці -11,1 м, п'ятій палі - на відмітці -12,600 м, а їх загальна довжина становить 21 м.

Для захисту фундаментів від зовнішньої вологи передбачена асфальтобетонна відмостка шириною 2,0 м та глиняний замок. Також передбачена вертикальна та горизонтальна гідроізоляція для запобігання проникненню ґрунтової вологи.

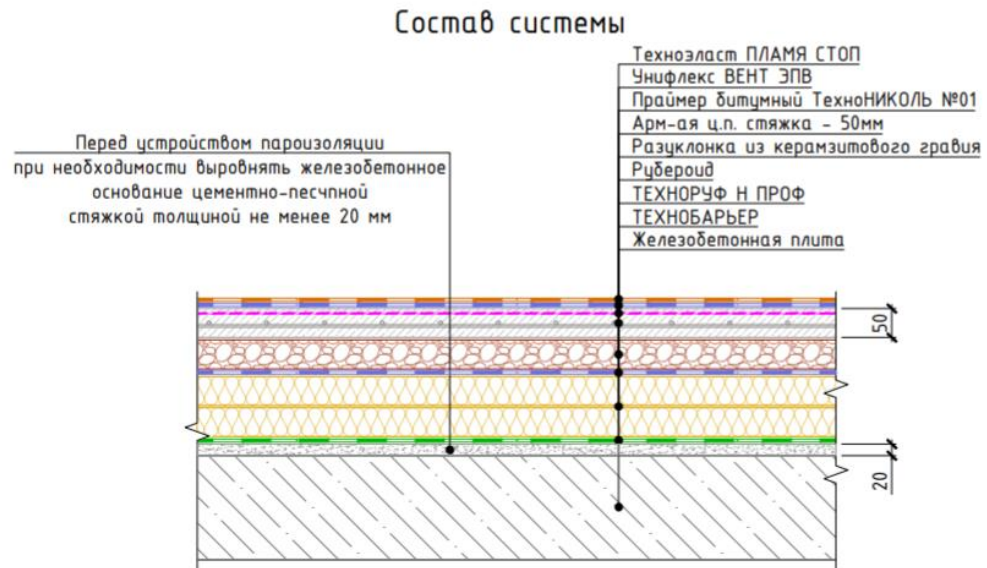
Несучі конструкції та перекриття житлового будинку виконані з монолітного залізобетонного каркасу. Стінова частина має товщину 250-300 мм, пслони - 1500x500 мм, а перекриття - 200 мм.

Перекриття будинку здійснені за допомогою монолітних плит товщиною 300 мм з бетону класу C20/25 та арматури класу A400C. Між підвальним та першим поверхом передбачена перехідна балка розміром 400x300 мм.

Зовнішні стіни є самонесучими і мають подвійну структуру. Зовнішній шар стін забезпечується облицювальною клінкерною цеглою товщиною 250

мм, з внутрішнього боку стін передбачено утеплювач з базальтової вати товщиною 100 мм та цегляну.

- *Внутрішні стіни* товщиною 250 мм виконані із залізобетону;
- *Перегородки* товщиною 250 та 120 мм із керамічної цегли;
- *Перегородки санвузлів* - 120 мм із керамічної цегли.



В конструкцію покриття входить асфальтова стяжка, цементно-піщана стяжка, утеплювач - жорсткі мінераловатні плити товщиною 150мм і питомою вагою 16 кг/м², гідроізоляція, монолітні залізобетонні плити - 300мм.

В будівлі запроектовані збірні залізобетонні сходові марші. Сходи зібрані із окремих проступів, укладених по костурам, і площадок. Сходові площадки опираються всією гранню на металеві столики, приварені до закладних деталей

Внутрішні двері:

вхідні на сходи - металеві, заklenі армованим склом;

вхідні в квартири - підсилені металеві, вогнестійкі;

внутрішньо квартирні - дерев'яні дубові;

вхідні в загальні службові приміщення - фанерні;

Зовнішні двері:

вхідні в житлову частину будинку - з металопластику, засклені двокамерними склопакетами;

балконні в житлових квартирах - металопластикові з двокамерним склопакетом;

виходи на покрівлю - протипожежні.

Зовнішні вікна:

Для житлових приміщень цього будинку використовуються металопластикові вікна з двокамерним склопакетом. Віконні блоки мають розміри 1500x1500 мм та 900x1500 мм. При встановленні віконних блоків враховується теплоізоляція та герметичність шляхом використання спеціальних матеріалів.

Зовнішнє оздоблення будинку виконується за допомогою декоративної штукатурки "Ceresit" та фарбуванням фасаду відповідними фасадними фарбами. Для зовнішнього утеплення використовуються мінераловатні плити товщиною 150 мм.

Балкони огорожуються скляними огорожами, що надає прозорості та естетичного вигляду.

Щодо інженерного обладнання будинку, детальні дані не надаються.

Будівля має такі внутрішньо-квартирні мережі:

1. Холодне та гаряче водопостачання.
2. Каналізацію.
3. Опалювання – водяне.
4. Електропостачання – від мережі 380/220В.
5. Пожежну та охоронну сигналізацію
6. Вентиляція будинку – природня приточно-витяжна.

2.5. Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій.

Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій виконуємо на основі ДБН В.2.6-31:2016 "Теплова ізоляція будівель" та ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2016.

Зовнішні стіни

Вихідні дані.

Місто будівництва – Київ, I температурна зона.

Показники клімату району будівництва.

Табл. № 5

Температура зовнішнього повітря, °C				Зона вологості	Температурна зона
Найбільш холодної доби, із забезпеченням		Найбільш холодних п'яти діб, із забезпеченням			
0,98	0,92	0,98	0,92		
$t_1^{0,98} = -22$	$^{,92} = -19$	$^{98} = -17$	$^{,92} = -15$	нормальної вологості	3

Теплотехнічні показники матеріалів стіни.

Табл. № 6

1.1 Теплотехнічні показники матеріалів стіни

№ шару	Найменування матеріалу	Щільність, ρ_0 кг/м ³	Товщина, δ_i , м	Коефіцієнт теплопровідності, λ_i , Вт/(м К)
1	Мінераловатні плити	100	0.1	0.039
2	Пінобетон	800	0,300	0,45
3	Піщано-цементна штукатурка	1600	0,02	0,81

Параметри мікроклімату приміщення.

Температура внутрішнього повітря t_v , °С	Вологість внутрішнього повітря φ_v , %
20	55

Опір теплосприймання внутрішньої поверхні огороджуваних конструкцій:

$$R_{вн} = 1/\alpha_v = 1/8,7 = 0,115, \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт},$$

де $\alpha_v = 8,7 \text{ Вт/(м}^2 \text{ К)}$ – коефіцієнт теплосприймання внутрішньої поверхні огороджуваних конструкцій.

Опір теплопередачі зовнішньої поверхні огорожуючих конструкцій:

$$R_3 = 1/\alpha_3 = 1/23 = 0,043 \text{ , м}^2 \text{ К/Вт};$$

де $\alpha_3 = 23 \text{ Вт/(м}^2 \text{ К)}$ – коефіцієнт теплосприймання зовнішньої поверхні огорожуючих конструкцій.

Опір теплопередачі стіни:

$$R_{\Sigma np} = \frac{1}{\alpha_6} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{\alpha_3} = 0,1/0,039 + 0,3/0,45 + 0,02/0,81 + 1/8,7 + 1/23 =$$

$$= 3,41 \text{ м}^2 \text{ К/Вт} > 3,3 \text{ м}^2 \text{ К/Вт} \text{ – умова виконується.}$$

Опір теплопередачі світлопрозорих огорожуючих конструкцій $R_3 = 0,77 \text{ м}^2 \text{ К/Вт} > 0,6 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$.

Теплотехнічні показники матеріалів покрівлі.

№ шару	Найменування матеріалу	Щільність, $\rho_0 \text{ кг/м}^3$	Товщина, $\delta_i, \text{ м}$	Коефіцієнт теплопровідності, $\lambda_i, \text{ Вт/(м К)}$
1	Бітумні вяжучі	500	0,01	0,22
2	Цементно-піщанна стяжка	1600	0,05	0,81
3	Кермазитобетон	800	0,05	0,31
4	Мінераловатні плити	350	0,20	0,041
5	Плита перекриття	2600	0,3	2,04

Параметри мікроклімату приміщення.

Температура внутрішнього повітря $t_v, ^\circ\text{C}$	Вологість внутрішнього повітря $\phi_v, \%$
20	55

Опір теплосприймання внутрішньої поверхні огорожуючих конструкцій:

$$R_{вн} = 1/\alpha_в = 1/8,7 = 0,115, \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт},$$

де $\alpha_в = 8,7 \text{ Вт/(м}^2 \text{ К)}$ – коефіцієнт теплосприймання внутрішньої поверхні огорожуючих конструкцій.

Опір теплопередачі зовнішньої поверхні огорожуючих конструкцій:

$$R_3 = 1/\alpha_3 = 1/23 = 0,043 \text{ , м}^2 \text{ К/Вт};$$

де $\alpha_3 = 23 \text{ Вт/(м}^2 \text{ К)}$ – коефіцієнт теплосприймання зовнішньої поверхні огорожуючих конструкцій.

Опір теплопередачі покрівлі:

$$R_{\Sigma np} = \frac{1}{\alpha_6} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{\alpha_3} =$$

$$0,08/0,22 + 0,05/0,81 + 0,05/0,31 + 0,2/0,041 + 0,2/2,04 + 1/8,7 + 1/23 =$$

$$= 6,12 \text{ м}^2 \text{ К/Вт} > 6,0 \text{ м}^2 \text{ К/Вт} \text{ – умова виконується.}$$

КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ

Консультант Скорук О.М.

Розробив Барсегян А.А.

2.1. Загальна характеристика будинку

Монолітне ребристе порокриття складається з плит, другорядх і головних балок, утворюючи єдину конструкцію. У даній схемі перекриття, плита спирається на другорядні балки, другорядні балки підтримують головні балки, а головні балки передають навантаження на колони та стіни. Ця схема забезпечує передачу навантаження з перекриття на фундамент.

Проектування манолітного ребристого залізобетонного перекриття з балочними плитами включає компонування конструктивної схеми, розрахунок і конструювання балочної плити, другорядних і головних балок.

Будинок має каркасно-монолітну просторову раму. Загальна висота будівлі складає +61,700 м (конструктивна висота) з 19 поверхами, при чому висота кожного поверху становить 3,300 м. Також є двоповерховий паркінг з висотою 3,000 м. Перекриття виконане залізобетонною плитою товщиною 200 мм. Композиція покриття та перекриття для розподілу навантаження на 1 м² визначається згідно архітектурних креслень.

Плита перекриття виготовляється з бетону класу C25/30 та армується окремими стержнями з арматури A400C..

Вихідні дані для проектування.

- важкий бетон класу C25/30; коефіцієнт умов роботи $\gamma_{b2}=0.9$ ($f_{cd}=17\cdot0.9=15.3$ МПа, $f_{ctk}=1,2\cdot0.9=1,08$ МПа, $f_{ck}=22$ МПа, $f_{ctk}=1,80$ МПа; $E=27\cdot10^3$ МПа).
- Робоча арматура плити – зі сталі класу A400C, $f_{yd}=365$ МПа; монтажна (конструктивна) арматура класа A240C, $f_{yd}=225$ МПа.

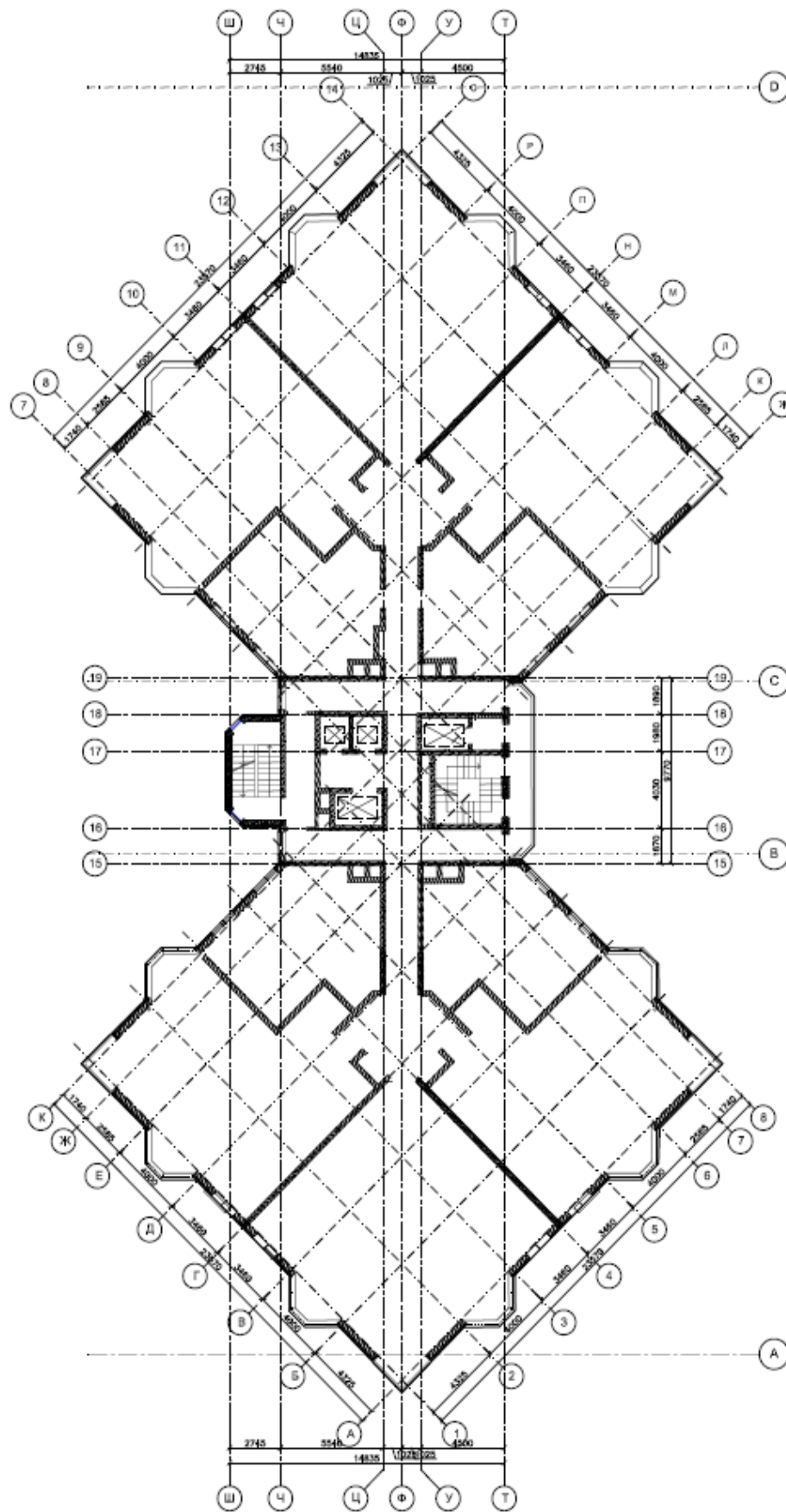


Рис. 2.1. Схема будівлі

2.2. Збір навантажень

Збір навантажень виконано згідно [11]”.

Розрахунок навантажень наведений в таблицях 1 - 3 з урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням $\gamma_n=1,25$.

Збір навантажень на 1 м² покриття та перекриття:

Таблиця 2.1.

Вид навантаження	Характеристичне навантаж g , кН/м ²	Коеф. надійності γ_n	Граничне навантаження, g_m , кН/м ²	Коеф. надійності для експл. γ_e	Експлуатаційне навантаження, g_e , кН/м ²
1	2	3	4	5	6
Покриття					
Постійне					
1) Захисний шар гравію $\rho=1,6\cdot0,035\cdot9,81\cdot0,95$	0,52	1,3	0,68	1	0,52
2) 2 шари руберойду на мастиці $\rho=1,25\cdot0,02\cdot9,81\cdot0,95$	0,23	1,3	0,3	1	0,23
3) Цементно пісчана стяжка $\rho=2,2\cdot0,02\cdot9,81\cdot0,95$	0,51	1,3	0,66	1	0,51
4) Утеплювач керамзит $\rho=0,58\cdot0,2\cdot9,81\cdot0,95$	1,08	1,3	1,4	1	1,08
5) Пароізоляція	0,05	1,3	0,065	1	0,05
6) Покриття $(13/(1,2\cdot3,6)+0,1)\cdot9,81\cdot0,95$	2,9	1,1	3,19	1	2,9
Тимчасове:					
1) Снігова 0,7·0,95	0,07	1,4	0,98	1	0,07
Всього	5,9		7,3	1	5,9
Технічний поверх					
1) Цементно пісчана стяжка	0,51	1,3	0,66	1	0,51
2) Керамзит	1,08	1,3	1,4	1	1,08
3) Покриття	2,9	1,1	3,18	1	2,9

Тимчасове	1,5	1,2	1,7	1	1,5
Всього:	5,9		6,95	1	5,9
Прекриття					
1) Ламінат	0,16	1,3	0,21	1	0,16
2) Цементно-піщана стяжка	0,51	1,3	0,66	1	0,51
3) Переkritтя	2,9	1,1	3,19	1	2,9
4) Тимчасове	1,5	1,2	1,7	1	1,5
1	2	3	4	1	2
На 13 поверхів всього	65,9		74,8	1	65,9
Підлога підвалу					
1) Цементна стяжка	0,51	1,3	0,66	1	0,51
2) Бетонна підготовка 80 мм	1,7	1,1	1,82	1	1,7
3) Тимчасове	2,0	1,2	2,4	1	2,0
Всього:	4,21		4,9		4,21

Визначення ваги 1м/п стін.

Таблиця 2.2.

Вид навантаження	Характеристичне навантаж g , кН/м ²	Коеф. надійності γ_f	Граничне навантаження, g_m , кН/м ²	Коеф. надійності для експл. γ_{fe}	Експлуатаційне навантаження, g_e , кН/м ²
тип 1 (зовнішня)					
штукатурка ($\delta=20$ мм $\rho=1,8$ т/м ³ $h=2,8$ м)	118,8	1,3	154,44	1	118,8
Керамічна цегла ($\delta=510$ мм $\rho=1,0$ т/м ³ $h=2,8$ м)	990,0	1,2	1188,0	1	990,0
Базальтова вата ($\delta=100$ мм $\rho=1,6$ т/м ³ $h=2,8$ м)	633,6	1,2	760,32	1	633,6
штукатурка ($\delta=20$ мм $\rho=1,8$ т/м ³ $h=2,8$ м)	118,8	1,3	154,44	1	118,8
Всього:	1861,2		2257,2		1861,2
тип 2 (внутрішня)					

Керамічна цегла ($\delta=380\text{мм}$ $\rho=1,0\text{т/м}^3$ $h=2,8\text{м}$)	654,0	1,1	719,4	1	654,0
штукатурка ($\delta=20\text{мм}$ $\rho=1,8\text{т/м}^3$ $h=3,3\text{м}$)	237,6	1,3	308,88	1	237,6
Всього:	891,6		1028,2		891,6

2.3. Розрахунок плити перекриття

Для визначення зусиль напружень від заданого навантаження використовується метод скінчених елементів в програмному комплексі МОНОМАХ САПР-2013.

Навантаження комбінуються за допомогою розрахункових сполучень (РСН). Сполучення навантажень складаються з розрахункових значень навантажень, які використовуються для перевірки конструкції у певних граничних станах. Припускається, що всі навантаження в обраному сполученні одночасно впливають на об'єкт розрахунку.

У розрахунках використовуються основні сполучення. Для основних сполучень, які включають постійне та довготривале навантаження, використовується коефіцієнт сполучень $\psi=0,95$, а для трьох короткочасних навантажень - коефіцієнт сполучень $\psi=0,9$.

Розрахунок будівлі проводиться для двох груп граничних станів. Перша група використовує основні сполучення, що включають граничні розрахункові постійні та короткочасні навантаження, для перевірки. Друга група використовує основні сполучення, які включають експлуатаційні розрахункові постійні та короткочасні навантаження.

Оскільки розрахунок ведеться в програмному комплексі МОНОМАХ САПР-2013, необхідні коефіцієнти для навантажень виписуються у вигляді, передбаченому програмою.:

$$\gamma_n \cdot \gamma_f \cdot \psi$$

де γ_n - коефіцієнт надійності за відповідальністю;

γ_f - коефіцієнт надійності за навантаженням;

ψ - коефіцієнт сполучення навантажень.

Для розрахунків за першою групою граничних станів:

- для постійного навантаження: $\gamma_{nm} \cdot \gamma_{fm} \cdot \psi = 1,25 \cdot 1,1 \cdot 1 = 1,375$;
- для довготривалого навантаження:
 $\gamma_{nm} \cdot \gamma_{fm} \cdot \psi = 1,25 \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 1,306$;
- для короткочасного навантаження:
 $\gamma_{nm} \cdot \gamma_{fm} \cdot \psi = 1,25 \cdot 1,25 \cdot 0,9 = 1,41$;
- для вітрового навантаження: $\gamma_{nm} \cdot \gamma_{fm} \cdot \psi = 1,25 \cdot 1,14 \cdot 0,9 = 1,283$.

Для розрахунків за другою групою граничних станів:

- для постійного навантаження: $\gamma_{ne} \cdot \gamma_{fe} \cdot \psi = 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1$;
- для довготривалого навантаження: $\gamma_{ne} \cdot \gamma_{fe} \cdot \psi = 1 \cdot 1 \cdot 0,95 = 0,95$;
- для короткочасного навантаження: $\gamma_{ne} \cdot \gamma_{fe} \cdot \psi = 1 \cdot 1 \cdot 0,9 = 0,9$;
- для вітрового навантаження: $\gamma_{ne} \cdot \gamma_{fe} \cdot \psi = 1 \cdot 0,21 \cdot 0,9 = 0,189$.

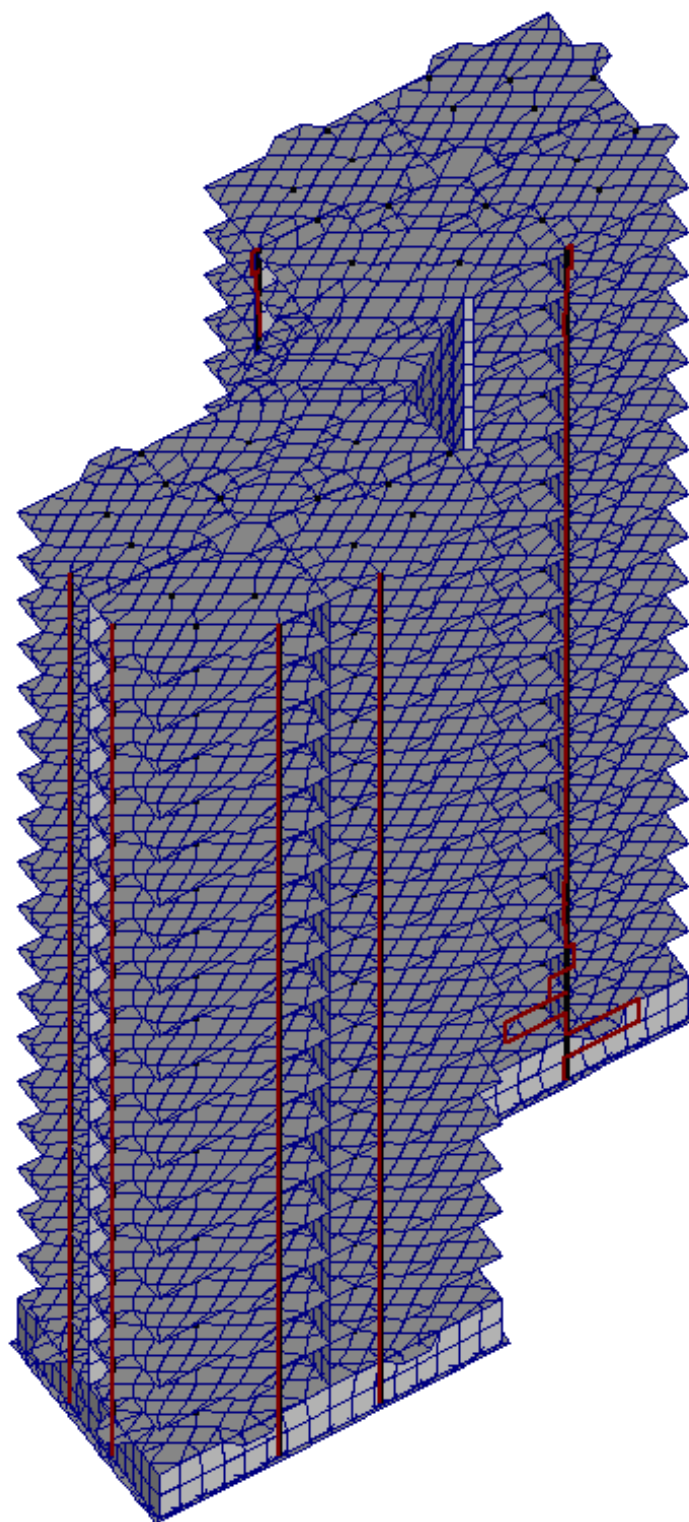


Рис.2.2 Розрахункова схема будівлі в ПК «МОНОМАХ САПР-2013»

2.4. Підбір поперечного перерізу типової плити перекриття (за необхідністю армування).

В проекті запроектована монолітна плита товщиною 250 мм. Товщина захисного шару бетону 40 мм.

Бетон класу C25/30 ($f_{cd}=14,5$ МПа), робоча арматура класу A400C ($f_{yd}=365$ МПа), конструктивна арматура класу A240C.

За значеннями згинальних моментів, отриманих в результаті статичного розрахунку плити, (в напрямку осей X та Y) у розтягнутій зоні плити розраховуємо робочу арматуру в нижній та верхній зонах.

- Нижня зона армування

Розрахункові моменти:

$$M_1 = M_x^{\max} = 52,2 \text{ кНм}$$

$$M_2 = M_y^{\max} = 46,7 \text{ кНм}$$

Вздовж осі X

1. Робоча висота перерізу: $d_1 = h - a = 200 - 40 = 160$ мм

2. Граничне значення відносної висоти стиснутої зони:

$$\xi_R = \frac{\varepsilon_{CU3}}{\varepsilon_{CU3} + \varepsilon_{S0}} = \frac{0,0031}{0,0031 + 0,00217} = 0,588$$

3. Визначаємо коефіцієнт

$$\alpha_m = \frac{M_1}{f_{cd} \cdot b \cdot d_1^2} = \frac{52,2 \cdot 10^6}{14,5 \cdot 1000 \cdot 200^2} = 0,082$$

4. При $\alpha_m = 0,082 \rightarrow \xi = 0,11$

5. Умова $\xi = 0,11 < \xi_R = 0,588$ виконується.

6. При $\alpha_m = 0,078 \rightarrow \xi = 0,957$

7. Необхідна площа перерізу арматури:

$$A_{s1} = \frac{M_1}{f_{yd} \cdot \xi \cdot d_1} = \frac{52,2 \cdot 10^6}{365 \cdot 0,957 \cdot 200} = 597,1 \text{ мм}^2$$

8. Приймаємо основну арматуру Ø12 A500C з кроком 200мм ($A_{s,оч} = 565 \text{ мм}^2$)

Отже, потрібні зони підсилення:

$A_{s1} = 597,1 - 565 = 32,1 \text{ мм}^2$, але підсилення виконуємо з арматури, яка за діаметром не менша ніж фонова, а саме Ø12 А500С з кроком 200мм.

9. Коефіцієнт армування:

$$\rho = \frac{A_{s1}^{\text{пр}}}{b \times d_1} = \frac{565}{1000 \times 200} = 0,002 < 0,04$$

Вздовж осі У

1. Робоча висота перерізу в іншому напрямку при арматурі діаметром 12 мм:

$$d_2 = d_1 - \emptyset = 160 - 12 = 148 \text{ мм}$$

2. Визначаємо коефіцієнт

$$\alpha_m = \frac{M_2}{f_{cd} \cdot b \cdot d_2^2} = \frac{46,7 \cdot 10^6}{14,5 \cdot 1000 \cdot 148^2} = 0,082$$

3. При $\alpha_m = 0,082 \rightarrow \xi = 0,011$

4. При $\alpha_m = 0,082 \rightarrow \zeta = 0,957$

5. Необхсдна площа перерізу арматури:

$$A_{s2} = \frac{M_2}{f_{yd} \cdot \zeta \cdot d_2} = \frac{46,7 \cdot 10^6}{365 \cdot 0,957 \cdot 148} = 566,6 \text{ мм}^2$$

6. Приймаємо основну арматуру Ø12 А500С з кроком 200мм ($A_{s, \text{осн}} = 565 \text{ мм}^2$)

Отже, потрібні зони підсилення:

$A_{s1} = 566,6 - 565 = 1,56 \text{ мм}^2$, але підсилення виконуємо з арматури, яка за діаметром не менша ніж фонова, а саме Ø12 А500С з кроком 200 мм.

7. Коефіцієнт армування:

$$\rho = \frac{A_{s1}^{\text{пр}}}{b \times d_1} = \frac{565}{1000 \times 148} = 0,0029 < 0,04.$$

- Верхня зона армування

Розрахункові моменти:

$$M_1 = M_x^{\text{max}} = 81,3 \text{ кНм}$$

$$M_2 = M_y^{\text{max}} = 84,2 \text{ кНм}$$

Вздовж осі Х

1. Граничне значення відносної висоти стиснутої зони:

$$\xi_R = \frac{\varepsilon_{CU3}}{\varepsilon_{CU3} + \varepsilon_{S0}} = \frac{0,0031}{0,0031 + 0,00217} = 0,588$$

2. Визначаємо коефіцієнт

$$\alpha_m = \frac{M_1}{f_{cd} \cdot b \cdot d_1^2} = \frac{81,3 \cdot 10^6}{14,5 \cdot 1000 \cdot 200^2} = 0,14$$

3. При $\alpha_m = 0,14 \rightarrow \xi = 0,19$

4. Умова $\xi = 0,19 < \xi_R = 0,588$ виконується.

5. При $\alpha_m = 0,14 \rightarrow \zeta = 0,924$

6. Необхідна площа перерізу арматури:

$$A_{S1} = \frac{M_1}{f_{yd} \cdot \zeta \cdot d_1} = \frac{81,3 \cdot 10^6}{365 \cdot 0,924 \cdot 200} = 1012 \text{ мм}^2$$

7. Приймаємо основну арматуру Ø12 A500C з кроком 200мм

$$(A_{S, \text{осн}} = 565 \text{ мм}^2)$$

Отже, потрібні зони підсилення:

$A_{S1} = 1012 - 565 = 447 \text{ мм}^2$, але підсилення виконуємо з арматури, яка за діаметром не менша ніж фонова, а саме Ø12 A500C з кроком 200мм.

8. Коефіцієнт армування:

$$\rho = \frac{A_{S1}^{\text{нп}}}{b \cdot d_1} = \frac{565}{1000 \cdot 200} = 0,0028 < 0,04$$

9. Робоча висота перерізу в іншому напрямку при арматурі діаметром 12 мм:

$$d_2 = d_1 - \emptyset = 200 - 12 = 188 \text{ мм}$$

10. Визначаємо коефіцієнт

$$\alpha_m = \frac{M_2}{f_{cd} \cdot b \cdot d_2^2} = \frac{84,2 \cdot 10^6}{14,5 \cdot 1000 \cdot 188^2} = 0,148$$

11. При $\alpha_m = 0,148 \rightarrow \xi = 0,19$

12. При $\alpha_m = 0,148 \rightarrow \zeta = 0,94$

13. Необхідна площа перерізу арматури:

$$A_{S2} = \frac{M_2}{f_{yd} \cdot \zeta \cdot d_2} = \frac{84,2 \cdot 10^6}{365 \cdot 0,94 \cdot 188} = 1040 \text{ мм}^2$$

14. Приймаємо основну арматуру Ø12 A500C з кроком 200мм
($A_{S,осн} = 565\text{мм}^2$)

Отже, потрібні зони підсилення:

$A_{S1} = 1040 - 565 = 475\text{мм}^2$, але підсилення виконуємо 3 арматури, яка за діаметром не менша ніж фонова, а саме Ø12 A500C з кроком 200мм.

17. Коефіцієнт армування:

$$\rho = \frac{A_{S1}^{np}}{b \cdot d_1} = \frac{565}{1000 \cdot 198} = 0,0029 < 0,04.$$

Дистанція між сітками фонової арматури виконується зі стержнів Ø8 A500C.

ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

Консультант Бондарева Л.О.

Розробив Барсегян А.А.

3.1. Загальна характеристика будівельного майданчика

Майданчик, де будується житловий комплекс, розташований у Києві на проспекті Голосієвському, 74, у Голосіївському районі. З геоморфологічної точки зору, майданчик знаходиться на вододільному плато правого берега річки Дніпро. Рельєф майданчику майже рівний з незначним нахилом. Абсолютні висоти землі варіюються в діапазоні від 195,5 до 197,1 метра. Рівень чистої підлоги першого поверху вважається відміткою 0,00, що відповідає абсолютній висоті 197 метрів. Під час досліджень не виявлено підземних вод.

У будівництві використовуються матеріали, такі як базальтова вата, залізобетон і керамічна цегла. Будівництво відбувається в Києві, зокрема в Голосіївському районі. Будинок складається з 18 поверхів висотою 3,3 метра і має двоповерховий паркінг. План споруди має розміри 36,5 на 66,2 метра.

При проектуванні використовуються пальові фундаменти з використанням буроін'єкційних пал. Стіни будинку зводяться з цегли і мають товщину 52 сантиметри..

Встановимо розрахункові показники фізичних властивостей для ґрунтів, показники механічних властивостей за таблицями ДБН В. 2.01-10-2009 та приведемо їх класифікацію відповідно до ДСТУ Б В.2.1-2-96.

Приймаємо, що виділені шари ґрунту однорідні, і розглядаємо їх як інженерно-геологічні елементи.

ІГЕ-1 – насипний ґрунт, що характеризується підвищеною пористістю та наявністю органічної речовини, легко порушується при динамічних навантаженнях. На майданчику має потужність 10 м. Щільність насипного ґрунту $\rho_1 = 1.68 \text{ г/см}^3$. Ґрунт сильно стисливий.

- питома вага ґрунту: $\gamma_1 = \rho_1 \cdot g = 1.68 \cdot 9.81 = 16,48 \text{ кН/м}^3$.

ІГЕ-2 – пилувато-глинистий ґрунт. Потужність 4,1 м. Щільність ґрунту $\rho_2 = 1,80 \text{ г/см}^3$, $\rho_s = 2.70 \text{ г/см}^3$, $W_2 = 0.22$, $W_{p2} = 0,18$, $W_{L2} = 0,28$

1. Визначаємо назву глинистого ґрунту по величині числа пластичності $I_{p,2}$:

$$I_{p,2} = W_{L,2} - W_{p,2} = 0.22 - 0.18 = 0.04$$

По табл. Б 11 додатку ДСТУ Б В.2.1-96 даний ґрунт є супіском, так як виконується умова:

$$0.01 < I_{p,2} = 0.04 < 0.07$$

Назва різновидів глинистого ґрунту за величиною числа пластичності – супісок.

2. Питома вага ґрунту $\gamma_2 = \rho_2 \cdot g = 1.80 \cdot 9.81 = 17,66 \text{ кН/м}^3$.

3. Стан глинистого ґрунту визначають за величиною показника текучості I_{L2} :

$$I_{L2} = \frac{W_2 - W_{p2}}{W_{L2} - W_{p2}} = \frac{0.22 - 0.18}{0.28 - 0.18} = 0.4 - \text{супісок пластичний.}$$

4. Щільність ґрунту в сухому стані – скелету ґрунту ρ_{d2} :

$$\rho_{d2} = \frac{\rho_2}{1 + W_2} = \frac{1.80}{1 + 0.22} = 1.47 \text{ т/м}^3$$

4. Коефіцієнт пористості:

$$e = 1 - \frac{\rho_{s2}}{\rho_{d2}} = 1 - \frac{2.70}{1.47} = 0.84$$

6. Пористість ґрунту:

$$n_2 = \frac{e}{1+e} = \frac{0.84}{1+0.84} = 0.46$$

7. Коефіцієнт водонасичення S_{r2} :

$$S_{r2} = \frac{W_2 \cdot \rho_{s,2}}{e_2 \cdot \rho_w} = \frac{0.22 \cdot 2.70}{0.84 \cdot 1.0} = 0.71$$

де ρ_w – щільність води і дорівнює 1.0 т/м^3

7. Грунт неводонасичений $S_{r2} = 0.71 < 0.8$

8. Модуль деформації ґрунту: $E = 8 \text{ МПа}$

9. Кут внутрішнього тертя $\phi = 18^\circ$

10. Зчеплення частинок: $c = 9 \text{ кПа}$

11. Розрахунковий опір: $R_0 = 230 \text{ кПа}$

ПЕ-3 – пілуватоглинистий ґрунт. Потужність 6,1 м. Щільність

пілуватоглинистого ґрунту $\rho_3 = 1.91 \text{ г/см}^3$, $\rho_{s3} = 2.69 \text{ г/см}^3$, $W_3 = 0.23$, $W_{p3} = 0.20$, $W_{L3} = 0.27$

1. Визначаємо назву глинистого ґрунту по величині числа пластичності $I_{p,2}$:

$$I_{p,3} = W_{L,3} - W_{p,3} = 0.27 - 0.20 = 0.07$$

По табл. Б 11 додатку ДСТУ Б В.2.1-96 даний ґрунт є суглинком, так як виконується умова:

$$0.01 < I_{p,4} = 0.07 < 0.07$$

Назва різновидів глинистого ґрунту за величиною числа пластичності – суглинок.

2. Питома вага ґрунту $\gamma_3 = \rho_3 \cdot g = 1.91 \cdot 9.81 = 18.74 \text{ кН/м}^3$.

3. Стан глинистого ґрунту визначають за величиною показника текучості I_{L2} : $I_{L3} = \frac{W_3 - W_{p3}}{W_{L3} - W_{p3}} = \frac{0.23 - 0.20}{0.27 - 0.20} = 0.43$ - суглинок тугопластичний.

4. Щільність ґрунту в сухоому стані – скелеету ґрунту ρ_{d3} :

$$\rho_{d3} = \frac{\rho_3}{1 + W_3} = \frac{1.91}{1 + 0.23} = 1.55 \text{ т/м}^3$$

$$n_3 = \frac{e}{1 + e} = \frac{0.74}{1 + 0.74} = 0.43$$

5. Коефіцієнт пористості:

6. Пористість ґрунту:

$$e = \frac{\rho_{s3}}{\rho_d} - 1 = \frac{2.69}{1.55} - 1 = 0.74$$

$$S_{r3} = \frac{W_3 \cdot \rho_{s3}}{e_3 \cdot \rho_w} = \frac{0.23 \cdot 2.69}{0.74 \cdot 1.0} = 0.84$$

7. Коефіцієнт водонасичення S_{r3} : де ρ_w – щільність води і дорівнює 1.0 т/м^3

8. Грунт водонасичений $S_{r2} = 0.84 < 0.8$

9. Модуль деформації ґрунту: $E = 14 \text{ МПа}$

10. Кут внутрішнього тертя $\phi = 21^\circ$

11. Зчеплення частинок: $c = 23 \text{ кПа}$

12. Розрахунковий опір: $R_0 = 230 \text{ кПа}$

ПЕ-4 – пілувато-глинистий ґрунт. Потужність 14,8 м. Щільність пілувато-глинистого ґрунту $\rho_4 = 2,05 \text{ г/см}^3$, $\rho_{s4} = 2.72 \text{ г/см}^3$, $W_4 = 0.22$, $W_{p4} = 0.19$, $W_{L4} = 0.40$

1. Визначаємо назву глинистого ґрунту по величині числа пластичності $I_{p,2}$:

$$I_{p,3} = W_{L,3} - W_{p,3} = 0.40 - 0.19 = 0.21$$

За табл. Б 11 додатку ДСТУ Б В.2.1-96 цей ґрунт - глина, так як виконується умова:

$$I_{p,4} = 0.21 \geq 0.17$$

Назва різновидів глинистого ґрунту за величиною числа пластичності – глина.

2. Питома вага ґрунту $\gamma_4 = \rho_4 \cdot g = 2,05 \cdot 9.81 = 20,11 \text{ кН/м}^3$.

3. Стан глинистого ґрунту визначають за величиною показника текучості I_{L2} :

$$I_{L2} = \frac{W_4 - W_{p4}}{W_{L4} - W_{p4}} = \frac{0.22 - 0.19}{0.4 - 0.19} = 0.14 - \text{глина напівтверда.}$$

4. Щільність ґрунту в сухому стані – скелету ґрунту ρ_{d3} :

$$\rho_{d4} = \frac{\rho_4}{1 + W_4} = \frac{2.05}{1 + 0.22} = 1.68 \text{ т/м}^3$$

5. Пористість ґрунту:

$$e = \frac{\rho_{s4}}{\rho_{d4}} - 1 = \frac{2.72}{1.68} - 1 = 0.62$$

6. Коефіцієнт пористості:

$$n_4 = \frac{e}{1+e} = \frac{0.62}{1+0.62} = 0.38$$

7. Коефіцієнт водонасичення S_{r3} :

$$S_{r4} = \frac{W_4 \cdot \rho_{s,4}}{e_4 \cdot \rho_w} = \frac{0.22 \cdot 2.72}{0.62 \cdot 1.0} = 0.96$$

де ρ_w —щільність води і дорівнює 1.0 т/м^3

8. Грунт водонасичений $S_{r4}=0,96 > 0.8$

9. Модуль деформації ґрунту: $E = 24 \text{ МПа}$

10. Кут внутрішнього тертя $\phi = 24^\circ$

11. Зчеплення частинок: $c=31 \text{ кПа}$

12. Розрахунковий опір: $R_0=270 \text{ кПа}$

Таблиця 3.1. Нормативні значення фізико-механічних показників ґрунтів будівельного майданчика.

№	Повне найменування ґрунту	Глибина залягання підлоги,	Щільність ґрунту, т/м^3			Природна вологість, W	Питома вага ґрунту, кН/м^3		Пористість, n	коефіцієнт пористості, e	коефіцієнт водонасичення, S_r	Границя		Число пластичності, I_p	Показник текучості, I_L	Питоме зчеплення, c , кПа	Кут внутр. тертя, ϕ , град.	Модуль деформації, E , МПа	Розрахунковий опір, R_0 , кПа	Примітка
			природного, ρ	частинок, ρ_s	у виваженому		природна, γ	у виваженому				текучості, W_L	пластичності,							
1	Насипний	10,0	1,68	-	-	-	16,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Слабкий
2	Супісок пластичний	14,1	1,80	2,70	-	0,22	17,66	-	0,46	0,84	0,71	0,28	0,18	0,04	0,40	9	18	8	230	-

3	Суглинки тугоплавкий	20,2	1,91	2,69	-	0,23	18,74	-	0,43	0,74	0,84	0,27	0,20	0,07	0,43	23	21	14	235	
4	Глина напівтверда	35,0	2,05	2,72	-	0,22	20,11	-	0,38	0,62	0,96	0,40	0,19	0,21	0,14	31	24	24	270	

3.3 Збір навантаження

Збір навантажень зробив згідно ДБН В.1.2-2:2006 „Навантаження та впливи”.

Розрахунок навантажень приведений в таблицях 1 - 3 з урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням $\gamma_n=0,95$.

Збір навантажень на 1 м² покриття та перекриття:

Таблиця 3.2

Вид навантаження	Характеристичне навантаження kH/m^2	Коеф. надійності γ_f	Граничне	Коеф. надійності γ_n	Експлуатаційна
1	2	3	4	5	6
Покриття					
Постійне					

1) Захисний шар гравію $\rho=1,6 \cdot 0,035 \cdot 9,81 \cdot 0,95$	0,52	1,3	0,6 8	1	0,5 2
2) 2 шари руберойду на мастиці $\rho=1,25 \cdot 0,02 \cdot 9,81 \cdot 0,95$	0,23	1,3	0,3	1	0,2 3
3) Цементно пісчана стяжка $\rho=2,2 \cdot 0,02 \cdot 9,81 \cdot 0,95$	0,51	1,3	0,6 6	1	0,5 1
4) Утеплювач керамзит $\rho=0,58 \cdot 0,2 \cdot 9,81 \cdot 0,95$	1,08	1,3	1,4	1	1,0 8
5) Пароізоляція	0,05	1,3	0,0 65	1	0,0 5
6) Покриття $(13/(1,2 \cdot 3,6) + 0,1) \cdot 9,81 \cdot 0,95$	2,9	1,1	3,1 9	1	2,9
Тимчасове:					
1) Снігова 0,7·0,95	0,07	1,4	0,9 8	1	0,0 7
Всього	5,9		7,3	1	5,9
Технічний поверх					
1) Цементно пісчана стяжка	0,51	1,3	0,6 6	1	0,5 1
2) Керамзит	1,08	1,3	1,4	1	1,0 8
3) Покриття	2,9	1,1	3,1 8	1	2,9

Тимчасове	1,5	1,2	1,7	1	1,5
Всього	5,9		6,9 5	1	5,9
Прекриття					
1) Ламінат	0,16	1,3	0,2 1	1	0,1 6
2) Цементно-пісчана стяжка	0,51	1,3	0,6 6	1	0,5 1
3) Перекриття	2,9	1,1	3,1 9	1	2,9
4) Тимчасове	1,5	1,2	1,7	1	1,5
1	2	3	4	1	2
На 13 поверхів всього	65,9		74, 8	1	65, 9
Підлога підвалу					
1) Цементна стяжка	0,51	1,3	0,6 6	1	0,5 1
2) Бетонна підготовка 80 мм	1,7	1,1	1,8 2	1	1,7
3) Тимчасове	2,0	1,2	2,4	1	2,0
Всього	4,21		4,9		4,2 1

Для проведення розрахунків використовуватиметься спеціалізоване комп'ютерне програмне забезпечення, а саме програма Ліра Мономах. Враховуючи це, навантаження від бетону не враховуються в розрахунках, оскільки програма автоматично встановлює ці значення.

Після введення всіх необхідних навантажень і проведення всіх розрахунків у комп'ютерній програмі "Мономах", будинок отримає відповідне архітектурно-конструктивне рішення.:

3.4Визначаємо несучу здатність палі:

Для початкової оцінки несучої здатності сваї F_d , кН, користуюсь формулами норм ДСТУ Б В.2.1-2-96 /(ГОСТ 25100-95): Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Класифікація./, де використовують табличні значення розрахункового опору під нижнім кінцем палі R , кПа, та по бічній поверхні f , кПа:

- для буронабивних висячих паль по формулі (11) норм:

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

Приймаю буронабивні палі, які мають такі характеристики:

Діаметр мм	Довжина паль, м	Клас бетону	Поздовжня арматура	Діаметр підши- рення, мм	Орієнтовна несуча здатність паль, кН	
					по мате- ріалу	по ґрунту
1	2	3	4	5	6	7
Буронабивні палі без підширення						
600	10...30	C20/25	(6...8)Ø(14...16) A500C	-	2000	250...1800 80...130

де, γ_c – коефіцієнт умов роботи палі, $\gamma_c=1$;

γ_{cr} - коефіцієнт умов роботи ґрунту під нижнім кінцем палі $\gamma_{cr}=1$;

A -площа поперечного перерізу палі, приймаємо палю Ø600мм (з врахуванням технологічних особливостей - 620 мм);

$$A = \pi \cdot R^2 = 3,14 \cdot 0,31^2 = 0,30 \text{ м}^2$$

U - периметр поперечного перерізу палі:

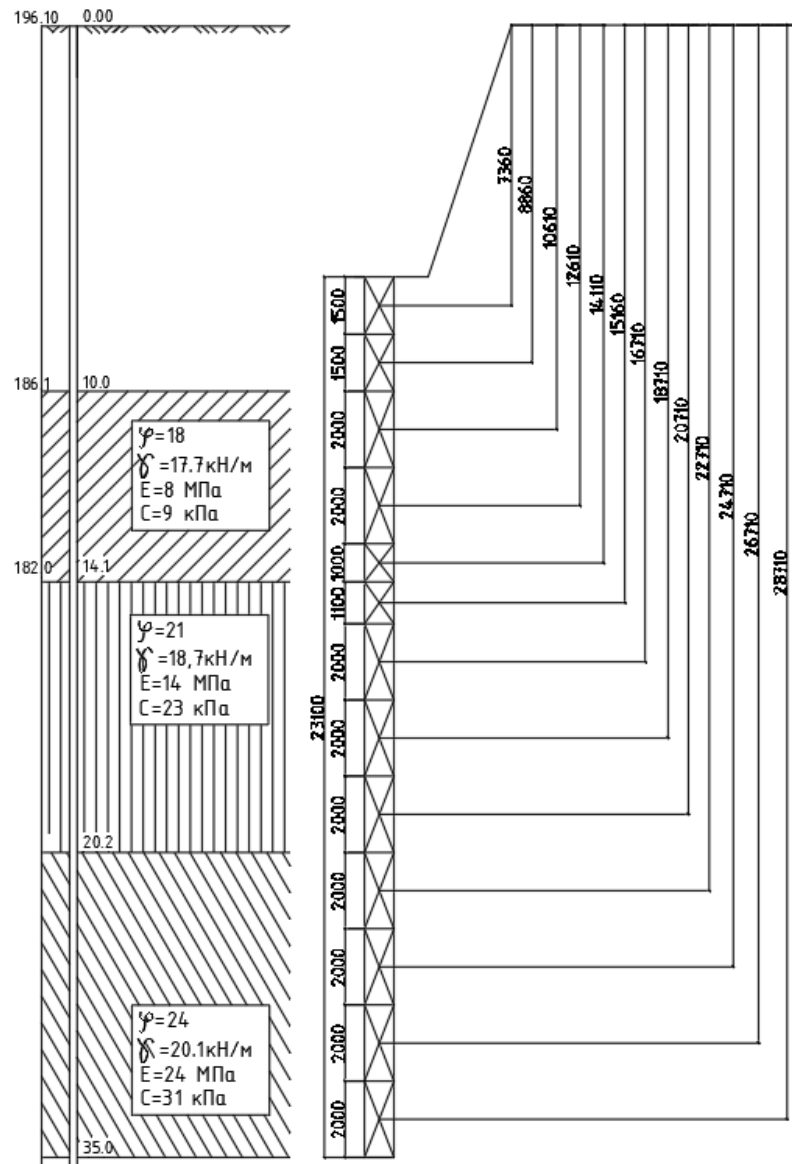
$$U = 2 \cdot \pi \cdot R = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,31 = 1,95 \text{ м}$$

γ_{cf} - коефіцієнт умов роботи ґрунту на бічній поверхні палі, $\gamma_{cf}=0,8$

f_i – розрахунковий опір і-го шару ґрунту на бічній поверхні стволу палі;

h_i – товщина і-го шару ґрунту, який торкається бічної поверхні палі;

Розрахункова схема для визначення опору буронабивної палі, розташованої між осями Е-12:



$H_1 = 11,850 \text{ м}$ 34,8 кПа	$h_1 = 1,5 \text{ м}$	$f_1 =$
$H_2 = 13,350 \text{ м}$ 36,5 кПа	$h_2 = 1,5 \text{ м}$	$f_2 =$
$H_3 = 15,100 \text{ м}$ кПа	$h_3 = 2,0 \text{ м}$	$f_3 = 38$
$H_4 = 17,100 \text{ м}$ 42,2 кПа	$h_4 = 2,0 \text{ м}$	$f_4 =$
$H_5 = 18,600 \text{ м}$ кПа	$h_5 = 1,0 \text{ м}$	$f_5 = 40$
$H_6 = 19,650 \text{ м}$ кПа	$h_6 = 1,1 \text{ м}$	$f_6 = 41$
$H_7 = 21,200 \text{ м}$ кПа	$h_7 = 2,0 \text{ м}$	$f_7 = 79$
$H_8 = 23,200 \text{ м}$ 81,8 кПа	$h_8 = 2,0 \text{ м}$	$f_8 =$
$H_9 = 25,200 \text{ м}$ кПа	$h_9 = 2,0 \text{ м}$	$f_9 = 86$
$H_{10} = 27,200 \text{ м}$ 91,6 кПа	$h_{10} = 2,0 \text{ м}$	$f_{10} =$
$H_{11} = 29,200 \text{ м}$ 92,5 кПа	$h_{11} = 2,0 \text{ м}$	$f_{11} =$
$H_{12} = 31,200 \text{ м}$ 94,4 кПа	$h_{12} = 2,0 \text{ м}$	$f_{12} =$
$H_{13} = 33,200 \text{ м}$ 97,3 кПа	$h_{13} = 2,0 \text{ м}$	$f_{13} =$

Несуча здатність буронабивної палі:

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 3300 \cdot 0.3 + 1,95 \Sigma 0,8 \cdot (34,8 \cdot 1,5 + 36,5 \cdot 1,5 + 42,2 \cdot 2 + 40 \cdot 1 + 41 \cdot 1,1 + 79 \cdot 2 + 81,8 \cdot 2 + 86 \cdot 2 + 91,6 \cdot 2 + 92,5 \cdot 2 + 94,4 \cdot 2 + 97,3 \cdot 2 + 38 \cdot 2) = 3482,334 \text{ кН.}$$

3.5 Визначаємо розрахункові навантаження допустимого на одну

палю

$$N = \frac{F_d}{\gamma_R}, \text{ кН}$$

де N – розрахункове навантаження на палю, кН;

F_d - несуча здатність палі, кН;

γ_R – коефіцієнт надійності, $\gamma_R = 1,4$

Тоді розрахункове навантаження на палю буде: $N = \frac{3482 \cdot 334}{1,4} = 2487,4 \text{ кН}$

Визначимо мінімальну відстань між палями

Для бурін'єкційних паль: $L_{\min} = 1 + d = 1 + 0,620 = 1,62 \text{ м}$

Необхідна кількість паль в ростверку: $n = \frac{N_I \cdot k}{N} = \frac{1,2 \cdot N_{II} k}{N}$

Коефіцієнт "k" враховує перевантаження фундаменту, що виникає від моменту та власної ваги ростверку. Цей коефіцієнт приймає значення від 1,1 до 1,3, залежно від умов. У даному випадку значення "k" дорівнює 1,1

Коефіцієнт 1,2 є усередненим коефіцієнтом перевантаження при розрахунку фундаменту з урахуванням його несучої здатності.

Для вибору навантажень використовується програмний комплекс Мономах:

$$N_{II} = 860226 \text{ кН}$$

Тоді в ростверку мінімальна кількість паль складає:

$$n = \frac{1,2 \cdot 860226}{2487,4} = 415 \text{ шт.}$$

Середній тиск на одну палю становить $P = 2073 \text{ кН}$

3.5 Розрахунок осідання пальового фундаменту

1. Складаємо розрахункову схему для визначення осідання і розбиваємо товщу ґрунтів починаючи від підосви фундаменту) товщиною $h_i = 0,4 \times b$:

$$h_i = 0,4 \times b = 0,4 \times 6.8 = 2.7 \text{ м}$$

На рівні підосви фундаменту

$$\text{т. I: } \sigma_{zg.I} = \gamma_{\text{ІГЕ-1}} \cdot h_1 = 16.8 \times 10 = 168 \text{ кПа}$$

$$\text{т. II: } \sigma_{zg.II} = \gamma_{\text{ІГЕ-2}} \cdot h_2 = 168 + 17.7 \times 4.1 = 240.6 \text{ кПа}$$

$$\text{т. III: } \sigma_{zg.III} = \gamma_{\text{ІГЕ-3}} \cdot h_3 = 240.6 + 18.7 \times 6.1 = 354.64 \text{ кПа}$$

$$\text{т. IV: } \sigma_{zg.IV} = \sigma_{zg.III} + \gamma_{\text{ІГЕ-4}} \cdot h_4 = 354.64 + 20.1 \times 9.8 = 551.63 \text{ кПа}$$

1. Визначаємо додатковий тиск на основу

$$s_{zp0} = p - s_{zg,0} = 712.73 - 551.63 = 161.1 \text{ кПа}$$

проводять лінії під кутом $\alpha = \varphi_{\text{літ}} / 4$ до перетину з площиною, що проходить через нижні кінці паль

$$\varphi_{\text{літ}} = \frac{\varphi_{\text{ІІ1}} \cdot L_1 + \varphi_{\text{ІІ2}} \cdot L_2}{L_1 + L_2} = \frac{18 \cdot 4.1 + 21 \cdot 6.1 + 24 \cdot 14.8}{4.1 + 6.1 + 14.8} = 22,28$$

$$\alpha = 22.28 / 4 = 5.57$$

Повне навантаження на підосві фундаменту визначається як:

$$\sum N = N^{\text{II}} + G_f + G_r + G_s + G_p$$

Де N^{II} - навантаження на верхньому обрізі фундаменту;

$G_f + G_r$ - вага фундаментної частини і плитного ростверку;

G_s - вага ґрунту в межах об'єму умовного фундаменту, яка визначається в межах $ABCD$, за винятком об'єму ростверку і верхньої частини фундаменту.

G_p - вага паль.

$$\sum N = 2073 + (2.5 \times 2.5 \times 1.5) \times 25 + (10 \times 6.8) \times 16,8 + (4.1 \times 6.8) \times 17.7 + (6.1 \times 6.8) \times 18,7 + (14.8 \times 6.8) \times 20,1 + (0,16 \times 23.1) \times 25 = 4159.1 \text{ кН}$$

Визначають середній тиск на підосві „умовного фундаменту”:

$$p = \sum N / A = 4839.56 / 6.8 = 711.7 \text{ кПа.}$$

Осьовий тиск для кожного елементарного шару:

$$\sigma_{zp,i} = \alpha_i \cdot \sigma_{zp,0}$$

де: α – коефіцієнт затування, що залежить від форми фундаменту та відносного заглиблення від підшви фундаменту (табл. норм).

4) Потужність стисливої зони

Потужність стисливої зони H_c має обмеження верхньою границею, яка співпадає з підшвою фундаменту, і умовною нижньою границею, положення якої визначається за умовою:

$$0,2 \cdot \sigma_{zg,i} \geq \sigma_{zp,t}$$

$$0,2 \cdot \sigma_{zg,10} \geq \sigma_{zp,10}$$

Умова виконується в точці 10, це нижня границя стисливої зони, $H_c = 10\text{м}$.

5) Осідання елементарного шару ґрунту:

$$S_i = \beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zp,i}^{mt} \cdot h_i}{E_i}$$

Фундаментна плита з співвідношенням сторін:

$$\eta = L/B = 6.8/6.8 = 1$$

Розрахунок осідання будівлі

Табл.1

№ точ ки	Гли бина точк и, м	$\chi = 2Z/b$	Коеф. Розс а _i	$s/zg, \text{кПа}$	$s/zp = s/zp0\chi a, \text{кПа}$	$dz \text{ сер, кПа}$	Модуль деформації $E_i, \text{кПа}$	Товщин а шару $h_i, \text{см}$	Осідан ня шару $S_i, \text{см}$
0	0	0	1	551.63	161.10				
1	2.7	0.419	0.952	605.9	153.37	157.23	24000	0	
2	5.4	0.837	0.785	660.17	126.46	139.92	24000	270	1.26

Порівнюємо розрахункове значення осідання з середнім граничним значенням для житлової будівлі:

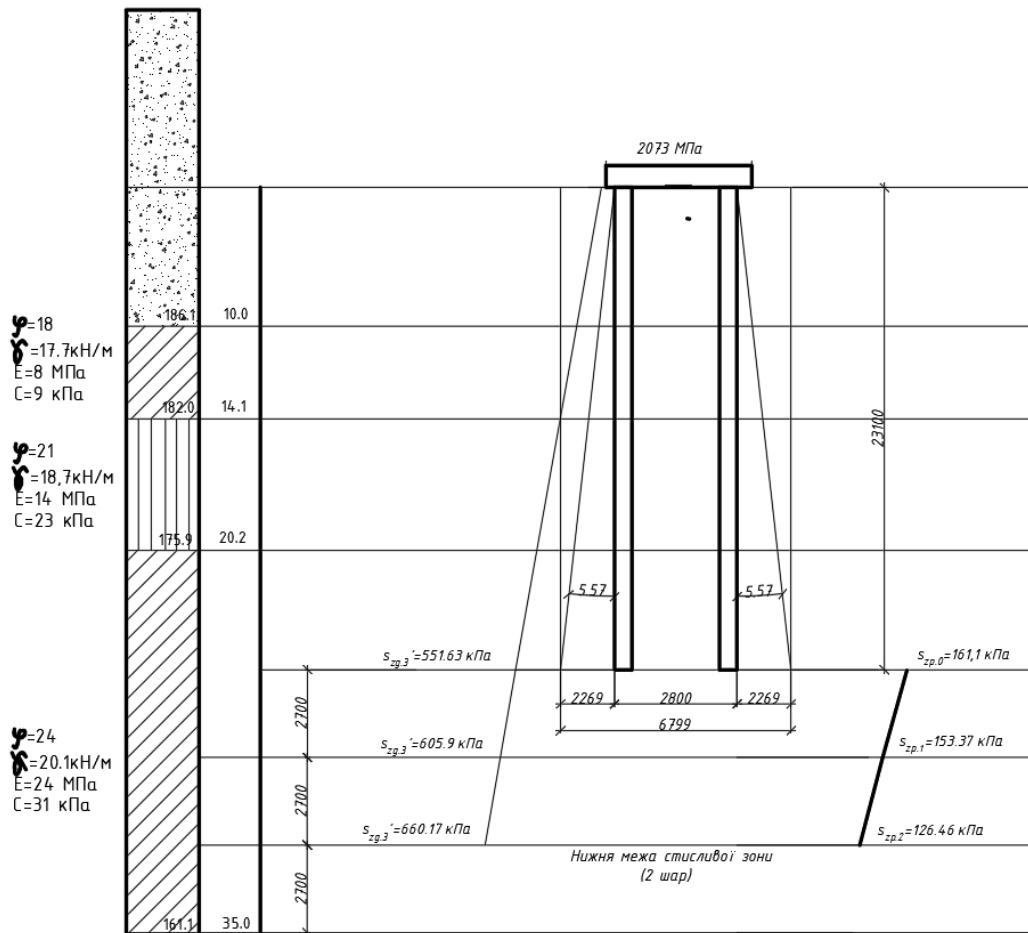
$$s_{zp} = 126.46 \leq 0.2 s_{zg} = 0.2 \times 660.17 = 132 \text{ кПа.}$$

Граничні значення деформацій основ і фундаментів споруд при новому будівництві наведені в ДБН В2.1-10:2018 Додаток (А). За ним гранична величина деформації основи (багатоповерхові споруди з повним залізобетонним каркасом та монолітним перекриттям: $S_{max.u} = 10(\text{см})$

$$S \leq S_u$$

$$S = 1,26 \text{ (см)} \leq S_{max.u} = 10 \text{ (см)}$$

Висновок: осідання ґрунтової основи фундаменту відповідає вимогам норм.



ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

Консультант Орищенко В.В.

Студент Барсегян А.А.

Технологічна карта на виконання опалубочних робіт;

4.1.1 Область застосування.

Технологічна карта розроблена для влаштування розбірно-переставної дрібнощитової опалубки та її аналогів при будівництві каркасного будинку з горизонтальними та вертикальними монолітними конструкціями. Ця карта застосовується на базовій типовій ділянці з розмірами 12,2 м x 12,2 м.

У складі робіт, описаних у карті, включаються наступні етапи:

Розділ 1 - Монтаж елементів горизонтальної опалубки:

Встановлення базових стояків з триногами - [СБ]. Вкладання підтримуючих (головних) балок у головки стояків - [ПБ].

Встановлення проміжних стояків - [СЩ].

Розміщення розподільчих (другорядних) балок на підтримуючих балках - [РБ].

Розкладка дрібнощитових панелей опалубки - [ІД].

Закріплення бортових елементів - [ЕБ].

Встановлення страхувальних огорож - [ОС].

Установка елементів жорсткості - [ЕЖ].

Демонтаж елементів горизонтальної опалубки з вкладанням їх у контейнери.

Розділ 2 - Монтаж елементів вертикальної опалубки:

Підготовка фіксаторних гнізд для укосин - [УК].

Монтаж базового вертикального щита [ЩБВ] з його закріпленням до гнізд за допомогою укосин.

Закріплення рядових щитів - [ЩРВ].

З'єднання щитів за допомогою стяжних анкерів - [АС].

Демонтаж елементів вертикальної опалубки з вкладанням їх у контейнери.

Роботи виконуються в місті Києві протягом усього календарного року в дві зміни, враховуючи природні та кліматичні умови.

Основою для розроблення технологічної карти є "Керівництво по конструкціям опалубок та виробництво опалубочних робіт" згідно з Державними будівельними нормами (ДБН) та каталогами конструкцій елементів фірми "DOKA".

Для застосування цієї типової технологічної карти обов'язковими вимогами є:

Досягнення несучої спроможності бетону попереднього перекриття (нижчезрозміщеного) не менше 70% від проектної.

- Максимальна товщина монолітного перекриття обмежена 300 мм.

- Висота поверхів повинна відповідати встановленим параметрам.
- Несуча спроможність стояків-опор для опори Еигех 20300 складає 20 кН.
- При прив'язці типової технологічної карти до конкретних умов будівництва, в складі проектно-вишукувальної роботи, необхідно мати наступні документи:
 - Будівельний план.
 - Загально-організаційна схема розділення споруди на захватки.
 - Варіанти темпів будівництва поверхів з відповідними схемами переміщення стояків поярусно.
 - Технічні заходи для підйому робітників на поверхи.
 - Проект розташування опалубочних елементів (схеми).
 - Місця та засоби анкерування страхувальних канатів та поясів.
 - Проект геодезичних робіт.
 - Проект закріплення навісної "площадки-накопичувача" для перевантаження та подачі елементів опалубки на наступні поверхи.

Проект інвентарних риштувань та наявність засобів підмоцнення для роботи на висоті при влаштуванні вертикальної опалубки та великогабаритних щитів

4.12 Організація і технологія будівельного процесу

з влаштування горизонтальної опалубки

- Перед розпочатком влаштування горизонтальної опалубки, необхідно виконати підготовчі заходи, які включають:
 - Побудувати залізобетонні монолітні вертикальні конструкції на попередньому поверсі.
 - Виконати розпалубочні роботи вертикальних конструкцій після досягнення необхідної міцності бетону (не менше 0,3 МПа згідно з ДБНВ1.2-14).
 - Доставити на перекриття, що відповідає міцності, опалубочні елементи, інвентар, засоби помосту, необхідний інструмент та засоби безпеки.
 - Позначити червоною фарбою місця, де будуть встановлюватися телескопічні стояки. Ці стояки мають бути соосними з уже встановленими на нижніх поверхах стояками. Крок розташування стояків визначається згідно з таблицею на малюнку 2, залежно від товщини перекриття та висоти поверху.

- Закріпити страхувальні канати до основного ядра будівлі, як правило, до ліфтових та сходових клітин. Також встановити перевантажувальні засоби - навісні площадки

2.2. Виконання монтажних робіт зі створення "горизонтальної опалубки" виконується групою монтажників, включаючи монтажника 4-го розряду і монтажника 3-го розряду.

Початок робіт передбачає встановлення телескопічних стояків-опор, які мають триноги і є частиною інвентару. Відстань між стояками залежить від товщини перекриття і вказана на відповідних схемах (див. мал. 3+6). Якщо товщина перекриття відрізняється від показаних параметрів на графіку, відповідна відстань визначається за допомогою інтерполяції або приймається аналогічно до більшої товщини перекриття, яка вказана на графіку.

Процес створення опалубки протікає наступним чином. Елементи риштувань опалубки беруться з контейнерів на потрібному поверсі і розкладаються триноги на відповідних місцях. В триноги вставляються опорні стояки, які фіксуються за допомогою замків. На стояк встановлюється нижня головка з фіксаторними клинами. Стояки висуваються на відповідну висоту, залежно від проектної висоти поверху. Довжина висунутого стояка фіксується пальцем і гвинтом.

За допомогою спеціального дистанційного маніпуляційного інструмента, наприклад, вилки, головні балки навішуються на нижні головки таким чином, щоб звисаючі кінці балок були симетричними.

У місцях майбутнього з'єднання щитів палуби вкладаються спарені другорядні балки. Бортовий елемент і запобіжна огорожа закріплюю.

Після розкладки щитів під головні балки з необхідним кроком виставляються допоміжні стояки з підтримуючими головками (шифр 586179) висунутими на величину Б аналогічно стоякам (мал.7).

На цьому процес влаштування горизонтальної опалубки закінчується.

2.5. Проведення демонтажу опалубки включає послідовну перестановку стояків-опор шляхом виведення їх з-під балок, зняття

підтримуючих головок і підведення під монолітну плиту перекриття з використанням гвинтів.

Демонтаж та перестановка стояків-опор виконуються етапами, при цьому розмір кожної ділянки не перевищує 6 метрів у напрямку головних і другорядних балок.

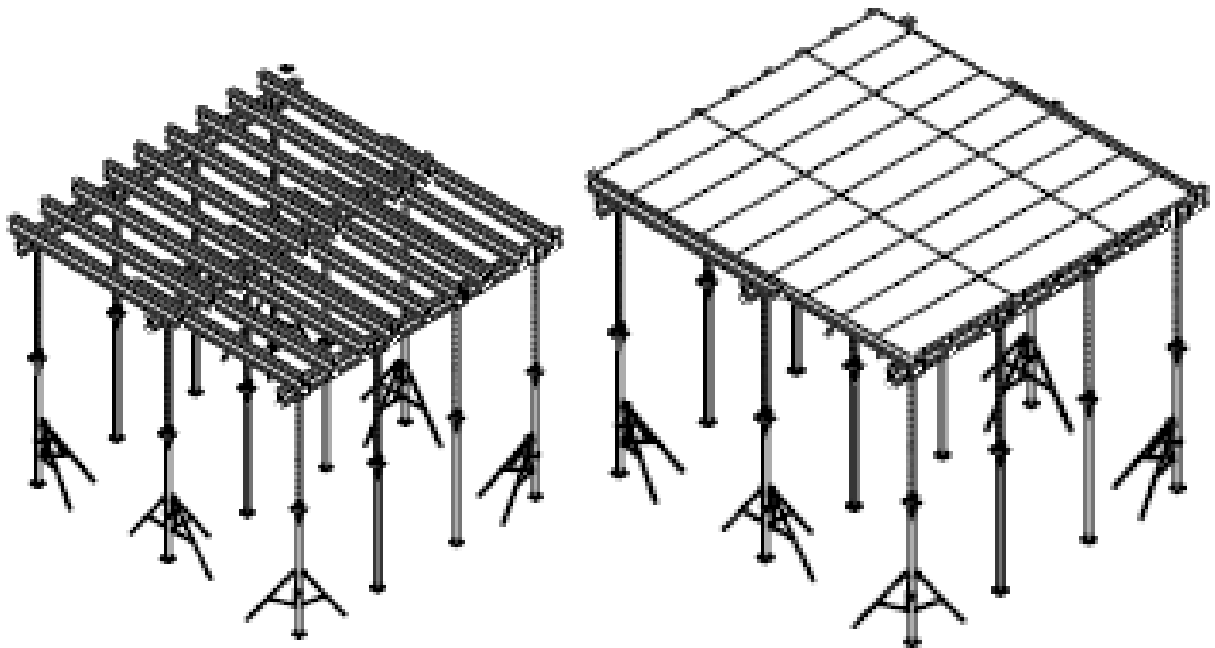
Процес демонтажу опалубки включає такі етапи. Монтажник знімає проміжні стояки шляхом розщеплення замків, а потім використовуючи молоток з триногами, вибиває клин з головки стояка, що забезпечує зниження її на 60 мм разом з балками і плитою палуби. Монтажники М-1 і М-2, за допомогою вилок №8, повертають другорядні балки навколо осі на 90 градусів. Монтажники М-3 і М-4 висувають щити з монтажних столиків і передають їх М-1 і М-2, які складають щити в спеціальні контейнери. Аналогічні дії виконуються для зняття другорядних балок, а потім головних балок. Контейнер обладнаний колесами для зручного переміщення.



Після того, як звільняється ділянка розміром 6м х 6м монолітного перекриття від стояків-опор, проводиться демонтаж підтримуючих головок. Стояки висуваються, піднімаються під плиту і закріплюються за допомогою гвинтів на раніше позначених місцях, які були позначені фарбою.

Після цього аналогічні операції здійснюються для демонтажу опалубки та перестановки стояків-опор на наступній ділянці. Кількість розкріплених стояків-опор під плити перекриття визначається на підставі спеціального проекту, залежно від міцності бетону, який досяг 100% своєї міцності, а також враховуючи несучу здатність перекриття, темпи будівництва та умови твердіння бетону.

У випадках, коли потрібно влаштувати опалубку для балконів, консольних перекриттів та інших елементів, застосовується система спеціальних опалубочних пристосувань.



Організація та методи будівельного процесу для влаштування вертикальної опалубки мають наступні кроки:

3.1. Перед початком влаштування вертикальної опалубки необхідно виконати підготовчі роботи, включаючи:

Влаштування залізобетонного монолітного перекриття на потрібному рівні.

Виконання розбірних робіт та перестановку стояків під перекриттям.

Доставку на місце опалубкових елементів згідно графіка, а також необхідного інвентарю, пристроїв для робочих майданчиків та інструментів.

Виконання жовтого маркування для розміщення анкерних гнізд для підкосів.

Влаштування арматурного каркасу з фіксаторними вставками, що служать

для формування захисного шару бетону.

3.2. Монтаж вертикальної опалубки виконується командою монтажників, яка складається з двох осіб: монтажника 4 розряду (М-1) та монтажника 3 розряду (М-2).

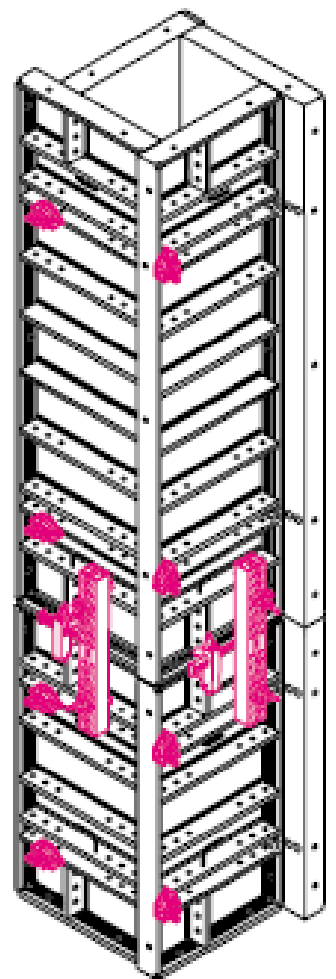
3.3. Потрібно організувати робочу зону, забезпечити безпеку та зручні умови для роботи.

3.4. Роботи розпочинаються з влаштування анкерних гнізд для закріплення рихтуючих стояків за шаблонами, що виконують функцію опорних плит для рихтуючих стояків. Для закріплення рихтуючих стояків можуть використовуватись дюбелі або інші елементи, що йдуть у комплекті з опалубкою.

3.5. За допомогою спеціального захвата (несучої скоби типу Фрамакс з кодом 588157), базовий щит (рамний або універсальний елемент) окремо або з рихтуючими стояками пристропується до гака крана (див. схему пристропування) та піднімається на місце монтажу опалубки. Монтажник М-3 та М-4 супроводжують щит та орієнтують його в просторі за допомогою відтяжок, а монтажники М-1 та М-2 приймають щит і встановлюють його на місце. Вони закріплюють анкерами опорні плити рихтуючих стояків і, за допомогою гвинтів, вирівнюють щит у відповідності з проектним положенням. Після цього проводиться зняття стропів, і кран відправляється для транспортування наступних щитів. Наступні щити в площині (по одній стороні стіни) з'єднані між собою за допомогою швидкодіючого зажимного пристрою типу PU Фрамакс або універсального зажимного пристрою типу Фрамакс. Щити фірми "ДОКА" з'єднуються за допомогою шин. При цьому перший базовий щит закріплюється похило до перекриття за допомогою анкерів. У випадках, коли застосовується технологія швидкого бетонування з швидкістю вкладання бетону понад одну годину, необхідно передбачити додаткову фіксацію..

На щити для робітників, які кладуть бетон, розміщуються підмістки типу Фрамакс.

Демонтаж опалубки проводиться у зворотному напрямку (після того, як бетон набуває міцності 0,2 - 0,3 МПа). Спочатку розкручуються суперплити з анкерних стержнів, після чого знімаються анкерні стержні та підмістки. Прикріплений щит знімається від зажимних пристосувань. За допомогою рихтувальних стояків щит відокремлюється від бетонної поверхні. Після цього знімаються рихтувальні стояки, краном переміщується щит на склад для підготовки до повторного використання..



Графік виконання робіт

Найменування робіт	Один. вимір у	Обсяг робіт	Трудо - містк. на	Труд о- містк . на	Склад ланки (бригади) машини, механізми	Робочі зміни				
						1	2	3	4	5

			од. вим., люд.- дн	весь обсяг робіт , люд.- дні						
Опалубка перекриття	100м²	1,0	4,9	4,9	Монтажник					
1. Улаштування опалубки перекриття.					и					
					4розр.-1чол.					
					Зрозр.-1чол.					
2.Розбирання опалубки перекриття (після набуття необхідної міцності бетону).	100м²	1,0	2,2	2,2	Монтажник					
					и					
					4розр.-1чол.					
					Зрозр.-1мол					
Опалубка вертик. констр.	100м²		4.7	4.7	Монтажник					1
1 Улаштування опалубки вертикальних конструкцій (колони, стіни)	опа- лубки				и					
					4розр.-1чол.					
					Зрозр.Ччол					
2.Розбирання опалубки вертикальних конструкцій (після набуття бетоном розлапубочної міцності)	100м²	1,0	2,0	2,0	Монтажшас					
	опа- лубки				н					
					4розр.-1чол,					
					Зрозр.-1чоя					

Калькуляція трудових затрат

Обґрунт . норм	Роботи	Од. вим.	Обсяг робіт	Норма часу на одиниц ю виміру	Витрати праці на весь об'єм, люд.- год.	Розцін ки на одиниц ю виміру	Вартіст ь праці на весь об'єм
1	2	3	4	5	6	7	8
Е 4-1-33 №3	Опалубка перекриття Влаштування риштувань, підтримуючих опалубку	100м стоякі в	3,024	9,36	28,31	6-83	20-65
Е 4-1-34 табл. 5 №3а к=1.2	Влаштування щитової опалубки перекриття Н.часу 0,22 х 1.2 = 0.264 Розц. 0,157 х 1.2 -0.188	м ²	144	0,264	38,0	0-188	27-07
Е6-28 №2 к=1,2 (В4-3)	Влаштування тимчасової огорожі перекриття Н.часу 0,18х 1,2 0.216 Розц. 0,121 х 1.2» 0.145	м ²	24	0,216	5,2	0-145	3-48
Е4-І-34 т.5 №36 к=1,2 (В4-3)	Розбирання попопої опалубки перекриття Н.часу 0,09 х Ц2 = 0.108 Розц. 0,06х 1.2- 0,072	м ²	144	0,108	15,55	0-072	10-37

Е4-1-33 №3 к=0,8	Розбирання риштування, підтримуючих опалубку Н.часу $7,8 \times 0,8 = 6,24$ Розц. $5,69 \times 0,8 = 4,55$	100м стоякі в	3,024	6,24	18,87	4-55	13-76
Е 4-1-55 т.1 №1а к=1.2	Опалубка вертикальних конструкцій Свердління отворів 020мм Н.часу $3 \times 1.2 = 3,6$ Розц. $2,24 \times 1,2 = 2,688$	10 отв.	1,8	3,6	6,48	2,688	4,84
Е 4-1-38, табл.5 к=1.2	Установка опалубки колон Н.часу $0,33 \times 1.2 = 0,396$ Розц. $0,246 \times 1.2 = 0.295$	м2	14,0	0,396	5,54	0,295	4,13

Е4-1-37 т.4 №1а к=1,2	Установка опалубки стін при площі щита до 10м Н.часу $0,28 \times 1.2 = 0,336$ Розц. $0,204 \times 1.2 = 0,245$	м2	20,0	0,336	6,72	0,245	4,90
Е4-1-37 т.4 к=1,2	Те саме, при т щита до 20 м2 Н.часу $0,24 \times 1.2 = 0,288$ Розц. $0,204 \times 1.2 = 0,245$	м2	66,0	0,288	19,0	0,21	13,86

Е4-1-38 г.2№2 к=1,2	Зняття опалубки КОЛОН Н.часу 0,16 х 1.2 = 0,19 Розц. 0,119х 1.2 = 0,143	м	14,0	0,19	2,66	0,143	2,00
Е4-1-37 т.4 к=1,2	Зняття опалубки стін при площі щита до 10м Н.часу 0,11 х 1.2 = 0,13 Розц. 0,073 х 1.2 = 0,0876	м²	20.0	0,13	2,6	0,0876	1,75
4-1-37 т.4№26 К=1,2	Зняття опалубки стін при площі щита до 20 м² Н.часу 0,14 х 1.2 = 0,168 Розц. 0,092 х 1.2 = 0,11	м²	66,0	0,168	11,10	0,11	7,26
	Разом				54,10		38,74

Допустима міцність бетону при тій, що виконується розпалубка
визначається по табл.

Параметр	Величина параметру	Контроль (метод, об'єм, вид реєстрації)
1. Точність виготовлення опалубки:	По робочих кресленнях та технічним умовам — не нижче $H_{14}; h_{14};$ $\pm \underline{IT\ 14}$ по ГОСТ 25346—82	Технічний огляд, реєстраційний

інвентарної	2	
2. Рівень дефектності	По технічним умовам Не більш 1,5% при нормальному рівні контролю	
3 Точність установки інвентарної опалубки.	$\pm IT 16$ по ГОСТ 25346—82 2 и ГОСТ 25347—82	Вимірний по ГОСТ 18242—72
4.Обертаємість опалубки	Визначається проектом	
5. Прогин зібраної опалубки: Прогонових конструкцій поверхонь	1/500 прольоту	вимірний, усіх елементів, журнал робіт

6. Мінімальна міцність бетону ненавантажених монолітних конструкцій при розпалубці поверхонь: Плит перекриття більш 6м	80% R ₂₈	Вимірний по ГОСТ 10180— 78, ГОСТ 18105— 86, журнал робіт
--	---------------------	---

4.1.3 Техніка безпеки

1. При виконанні робіт необхідно використовувати особисті засоби захисту, такі як каски, монтажні пояси, рукавиці, спеціальне взуття та засоби для роботи на висоті.
2. Для захисту підтримуючої каркасної системи горизонтальної опалубки від горизонтального зміщення використовуються спеціальні струбцини, які скріплюють головні і другорядні балки з вертикальними конструкціями, такими як стіни, колони, діафрагми, пілони та інші. При цьому бетон вертикальних конструкцій повинен досягти міцності не менше 80% від проектної. Якщо не виконуються ці умови щодо просторової жорсткості, застосовуються підкоси або просторова опорна система.
3. Заборонено працювати на опалубочному ярусі без відповідної просторової розв'язки.
4. Якість просторового з'єднання елементів опалубки обов'язково перевіряється відповідальним інженерним працівником, який оформлює наряд-допуск на наступні роботи.
5. До встановлення запобіжної огорожі по контуру ярусу або будівлі заборонено виконувати роботи без страхувальних канатів і поясів. Під час встановлення запобіжної огорожі монтажники кріпляться страхувальними поясами до страхувального канату з анкерною балкою.
6. Заборонено накопичувати вантаж на палубі до встановлення проміжних підпорок. Після розміщення проміжних опор на палубі, висота щитів не повинна перевищувати 0,5 метра.
7. Великогабаритні вантажі, такі як вертикальні щити опалубки, еєревозяться у супроводі двох робітників з відтяжками.
8. Перед перевезенням великогогабаритних вантажів, їх відтяжки довжиною 12 метрів закріплюються такелажником до стропувальних петель і зв'язуються в джгут.
9. Після вертикального переміщення вантажів до зони складування, вантаж опускається до рівня перекриття на 0,5 метра. Монтажники відходять на відстань 8 метрів від вантажу, звільняють відтяжки і піднімають його на висоту, яка перевищує 2,3 метри над рівнем перекриття і на 0,5 метра над зустрічними предметами, після чого вантаж транспортується в зону для установки або укладання бетонної суміші.

10. Заборонено складування елементів вертикальної опалубки на перекритті.
Опалубку слід зберігати в спеціальних касетах на площадках для складування.
11. Експлуатацію, з'єднання і роз'єднання елементів вертикальної опалубки слід проводити відповідно до інструкцій і паспортів, що надаються разом з комплектом опалубки.
12. Заборонено виконувати роботи при сильних атмосферних опадах, ожеледиці, тумані або при швидкості вітру 10 метрів на секунду і більше.
13. При влаштуванні опалубки на ярусі або поверсі заборонено проводити будь-які роботи або перебувати людям на нижньому поверсі, на який опалубка спирається.
14. При використанні інструментів і механізмів слід дотримуватись правил безпеки, які вказані в інструкціях і паспортах заводів-виробників.
15. Для підняття або спуску робітників на поверху слід використовувати технічні засоби згідно з одним з наступних варіантів, які наведені нижче.
16. В зоні виконання робіт повинна бути наявна аптечка з набором засобів надання першої медичної допомоги.

Потреба в машинах устаткуванні, інструменті, інвентарі і пристроях

Машини, устаткування, інструмент, інвентар і пристрої	Тип	Марка	Кіль- кість	Технічна характеристик а
1	2	3	4	5
1.Строп 4-вітковий	4СК1-3Д	-	-	Вантажо- підйомність 3,2т
2.Строп 2-вітковий	2СК1-3.2	-	1	Вантажо- підйомність 3,2т
3.Електропилка ручна дискова CKS 54CE		BOSCH	1	1150Вт
4.Електропилка ручна дискова K21-70-2		REBIR	1	1300Вт
5.Електродрель ударної дії СЗВ 182HE		BOSCH	1	600Вт
6.Електроперфоратор ВИ 4000С		МАКІТА '	1	1050Вт
7.Електрорубанок ОНО 36- 82С		BOSCH	1	850Вт
8.Електролобзик ОЗТ 100BC C5T 00BCE			1	650Вт
9.Шліфувальна кутова машина електрична PWS 6-115			1	650Вт
10.Електроточило		ИЗ-9703	1	300Вт
11. Теодоліт		ТТ-5 ,	1	

12.Нівелір	-	-	1	
13.Косинець металевий	-	Н - 1	1	
14. Рівень будівельний	-	УС 3-300	1	
15.Внсок будівельний	-	ОГ-600	1	
16. Рулетка мірна		ЗІК 3-10	2	
17. Лом монтажний	ЛМ-32	-	1	Довжина 132см
18. Лом-цвяходер	ЛГ20	-	1	Довжина 60см
19. Молоток шанцевий	МША-1	-	1	
20. Молоток столярний	МСТ-3	-	1	
21. Молоток теслярський	МПЛ-1	-	1	
22. Ножівка тесляра по дереву		-	1	
23. Рубанок	-	-	1	
24. Сокира будівельна	А-2	-	1	
25. Плоскогубці комбіновані	-	-	1	
26. Обценьки будівельні	КС-225	-	1	
27. Ключ гайковий розвідний	-	7813-0034	2	
28. Щітка	КМА 195	-	1	
29.Щітка ручна з дроту	-	-	1	
30. Вилка для балки	586182	-	2	
31.Струбцина	Інд. розр.	-	По проекту опалубк и	

32.Столик універсальний	-	-	1	1,1м х 0,56м х 1,2м(h)
33. Драбина приставна	-	-	1	Довжина 380см
34.Стіл-верстак	-	-	1	
35.Драбина складна спеціальна з монтажним столиком	Інд. розр.	-	1	
36. Навісна площадка	УПН-2	-	1	Вантажопідйомність 2т
37.Ящик інструментальний	-	-	2	
38.Відро місткістю 10л	-	-	1	

39.Скребок для очищення опалубки	-	-	1	
40.Ємність для зберігання мастил	-	-	1	
41.Шнур для розмітки	-	-	100м	
42.Колективні засоби безпеки:	-	-	-	
- анкерна балка	Інд розр.	-	1	
- запобіжна огорожа	Інд розр.	-	27м	
- протибезпечний верхолазний пристрій	ПВУ-2	-	2	
43.Індивідуальні засоби безпеки:	1	-		
- каски ГОСТ 12.4.087-84	В-Іб	-	2	
- рукавиці ГОСТ 1828-78		-	2 пари	

- робочі костюми ГОСТ 27575-87		-	2	
- взуття ГОСТ 12,4.060-78		-	2 пари	
- страховальні пояси ГОСТ 12.4.089-86		-	2	

4.2Характеристика умов будівельного майданчика

Умови будівництва.

Майданчик під будівництво житлового комплексу знаходиться в м. Києві на проспекті Голосіївському 74 . В геоморфологічному відношенні майданчик знаходиться на водороздільному плато правого берега р. Дніпро. Рельєф майданчику рівний з незначним ухилом. Абсолютні відмітки поверхні землі змінюються в межах від 196,5м до 197.1м. За умовну позначку 0,00 приймаємо рівень чистої підлоги першого поверху, житлового будинку в осях «1-19», що відповідає абсолютній відмітці 197. Підземні води в період вишукувань не зустрілися.

Матеріал будинку: базальтова вата, залізобетон, керамічна цегла.

Будівництво відбувається у м. Київ. Будівництво проходить в Голосієвському районі . Будинок має 19 поверхів , висотою 3,3м, а також двоповерховий паркінг. План споруди має розміри: 65,7 x 15,8 м.

Постачання на об'єкт матеріалів, виробів та конструкцій передбачено автомобільним транспортом з підприємств, складських та промислових баз генпідрядної будівельної організації на відстані до 25 км. Кар'єри та відвали мінерального та природного ґрунту розташовані на відстані відповідно 10 км та 15 км від об'єкту. Забезпечення будівництва енергоресурсами передбачено по тимчасовій схемі від існуючих джерел та мереж району. Забезпечення будівництва стисненим повітрям та киснем рекомендується: стисненим повітрям – від пересувних компресорів типу ЗИФ-55; киснем – шляхом доставки його в балонах.

З метою рівномірного випуску продукції, а також рівномірного

споживання трудових та матеріальних ресурсів всі роботи на об'єкті рекомендовано виконувати поточним методом з максимальним суміщенням окремих потоків та видів робіт у часі.

4.2.1 Загальні рішення по організації будівництва;

Підготовчі роботи.

До початку виконання робіт на об'єкті потрібно виконати підготовчі роботи згідно ДБН.А3.1-5-96 „Організація будівельного виробництва”:

- виконання необхідних організаційно-фінансових заходів;
- створення геодезичної основи будівництва;
- розчищення території будівельного майданчика; планування території;
- влаштування тимчасових споруд;
- будівництво запроектованих будинків та споруд, які планується використовувати для потреб будівництва;
- розробка документації до виконанню робіт.

Геодезичні роботи.

Виконання всіх геодезичних робіт проводиться відповідно до нормативного документа ДБН В.1.3-2-2010 "Геодезійні роботи в будівництві". Виноска основних або головних осей будинків, інженерних мереж та інших споруд здійснюється за допомогою маркерів, які описані в додатках до ДБН В.1.3-2-2010. Під час будівництва об'єкту, будівельно-монтажною організацією повинен бути здійснений геодезичний контроль точності виконання всіх робіт і відповідність монтованих конструкцій проекту.

1. Організація виробництва будівельно-монтажних робіт

Відомість підрахунку об'ємів робіт

№ п/п	Назва роботи	Одиниці виміру	Об'єм роботи
1	2	3	4
	Роботи підготовчого періоду		
1	Планування майданчика	м ²	3341,55
	Земляні роботи		
2	Розробка ґрунту в котловані (h= 11,1 м)	м ³	37091,2
3	Добірка ґрунту вручну та підчистка дна котловану	м ³	1500
4	Зворотня засипка ґрунту з пошаровим ущільненням механізованим способом	м ³	24
	Влаштування фундаментів		
5	Влаштування буронабивних паль	шт.	562
6	Влаштування монолітного залізобетонного ростверку	м ³	5012,33
	Влаштування підземної частини		
7	Влаштування колон підвального поверху	м ³	83,25
8	Влаштування стінового огородження	м ³	244,8
9	Влаштування внутрішніх стін	м ²	108
10	Влаштування монолітної залізобетонної підлоги першого поверху	м ³	334,2

24	Монтаж елементів сходів	шт.	2
25	Влаштування шахти ліфту	м ³	5.5
	Влаштування покриття		
26	Влаштування монолітної залізобетонної плити покриття	м ³	295,1
27	Влаштування експлуатуємої покрівлі	м ²	1475,5
	Влаштування підлог (по поверхово)		
28	Влаштування підлоги з лінолеуму	м ²	295,1
29	Влаштування підлоги з ламінату	м ²	811,5
30	Влаштування наливної підлоги	м ²	147,5
31	Влаштування підлоги з керамічної плитки	м ²	221,32
	Опоряджувальні роботи		
32	Встановлення дверних блоків	м ²	495
33	Влаштування гідроізоляції	м ²	250
34	Поліпшена штукатурка стін	м ²	4150
35	Поліпшене штукатурення стелі	м ²	13020
36	Високоякісне фарбування стін водоемульсійними сумішами	м ²	2010
37	Заповнення віконних прорізів віконними блоками	м ²	1564

38	Влаштування фасадної системи	м ²	2224
----	------------------------------	----------------	------

11	Влаштування монолітної залізобетонної плити перекриття	м³	668,3
12	Монтаж елементів сходів	шт.	5
13	Влаштування шахти ліфту	м³	8.3
	<u>Надземна частина</u>		
	1-19 поверхи (по поверхово)		
14	Влаштування монолітних з/б колон	м³	61,88
15	Влаштування монолітної залізобетонної плити перекриття	м³	295,1
16	Влаштування цегляних стін	м³	504
17	Влаштування внутрішніх стін та перегородок	м²	118,8
18	Монтаж елементів сходів	шт.	46
19	Влаштування шахти ліфту	м³	6.0
	Технічний поверх		
20	Влаштування монолітних з/б колон	м³	61,88
21	Влаштування монолітної залізобетонної плити перекриття	м³	295,1
22	Влаштування цегляних стін	м³	504

23	Влаштування внутрішніх стін та перегородок	м²	118,8
----	--	----	-------

39	Облицювання поверхонь керам. плиткою	м²	562
----	--------------------------------------	----	-----

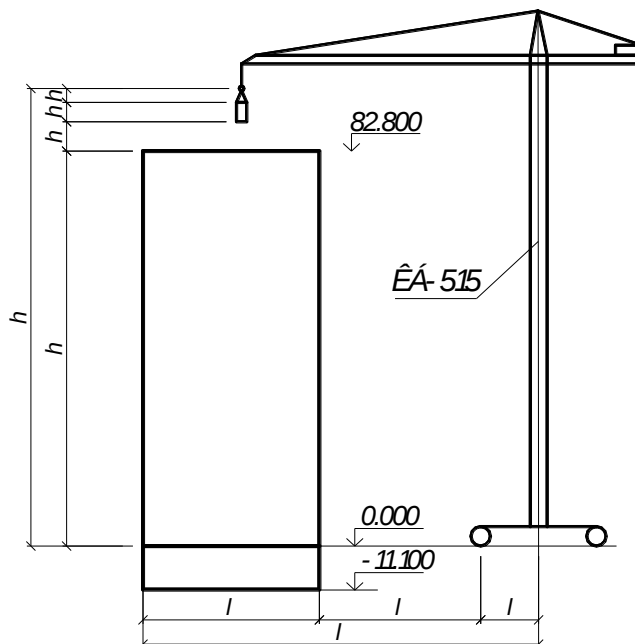
4.2.3 Вибір методів виконання робіт по зведення будівлі.

Земляні роботи.

Глибина котловану становить 11,1 метра. Для виконання робіт буде використаний екскаватор ЕО-412А, оснащений ковшем типу "зворотня лопата" об'ємом 0,8 кубічних метра. Для транспортування ґрунту будуть використовуватись автосамоскиди МАЗ-503А з вантажопідйомністю 7 тонн. Відстань транспортування ґрунту складає 10 кілометрів. На відвалі ґрунт буде ущільнюватись та розрівнюватись, а також збиратись з недобором 200 міліметрів, який потім буде видалений за допомогою бульдозера Д-271А. Закінчальне планування та підготовка ґрунту днища котловану будуть виконуватись землекопами. Зворотню засипку буде проведено після встановлення перших поверхів колон. Для цього будуть використовуватись надлишки ґрунту, залишені під час викопування котловану. Зворотню засипку будуть проводити шарами товщиною 20-30 сантиметрів з подальшим ущільненням за допомогою пневмотрамбівок та пересувних компресорів.

Зведення надземної частини.

Вибір вантажного крану.



Монтажна маса:

$$P_m = P_{м} + P_{т.о.}$$

$P_{е}$ – маса елемента (баддя з бетоном);

$P_{т.о.}$ – маса такелажного оснащення.

$$P_m = 3.0 + 0.2 = 3.2 \text{ т}$$

Монтажна висота:

$$H_m = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$$

$h_1 = 0.94 + 60.1 = 83.74\text{м}$ – висота від рівня стоянки крана до рівня опори;

$h_2 = 0.5\text{м}$ – зазор між рівнем опори та нижнім кінцем елемента, що подається на монтаж;

$h_3 = 1.5 \text{ м}$ – висота елемента, що монтується;

$h_4 = 3.0\text{м}$ – висота такелажного пристрою.

$$H_m = 83,74 + 0.5 + 1,5 + 3 = 88,74\text{м}$$

Виліт стріли:

$$L_m = L_1 + L_2 + L_3$$

$L_1 = 44,4 \text{ м}$ – відстань від виступаючої частини будівлі з боку крана до центру ваги віддаленого елемента;

$L_2 = 2.5 \text{ м}$ – відстань від виступаючої частини будівлі з боку крана до крайньої рельси підкранової колії;

$L_2 = 3 \text{ м}$ – половина підкранової колії.

$$L_m = 44,4 + 2.5 + 3 = 49,9 \text{ м}$$

Приймаємо кран КБ-515 з характеристиками:

- вантажність $Q = 4\text{-}10 \text{ т}$
- виліт стріли: $L = 50 \text{ м}$
- висота підйому: $H = 95\text{м}$

4.2.4 Основні рішення з технології й організації будівництва

В процесі зведення будівлі враховується послідовне поєднання різних видів будівельно-монтажних робіт. Для подачі бетону та арматури використовується кран КБ-515. Каркас будівлі буде зведений за допомогою великогабаритної опалубки ВАУМА. Зовнішні стіни матимуть товщину 380 мм та будуть утеплені матеріалом Rockwool, а облицювання виконане з вентильованою фасадною системою, використовуючи керамічну плитку.

Перед початком бетонування колон і стін будуть виконані наступні роботи:

Встановлення арматурних виробів.

Монтаж всіх елементів опалубки.

Перевірка змащення на щитах.

Підготовка необхідних інструментів та обладнання.

Великі щити опалубки та арматурні каркаси будуть монтовані за допомогою крана. Опалубка плити перекриття буде складана вручну на встановлених стійках.

Під час бетонування стін та колон бетонна суміш з осадкою до 8 см буде розподілятися рівномірно шарами товщиною 30-40 см на усій висоті. Подача бетонної суміші обсягом 1 м³ буде здійснюватись у баддах за допомогою крана.

Після ущільнення бетонної суміші глибинними вібраторами ИВ-113 та досягнення початкової міцності бетону, розпочнуться розбирання опалубки. Великі щити опалубки будуть переміщені на нову позицію за допомогою крана.

Під час бетонування стін будуть заповнюватися наступні дані в журналі бетонних робіт:

Дата початку та закінчення бетонування за захватами.

Робочі склади бетонної суміші та показники її рухливості.

Обсяг виконаних робіт за захватами.

Температура зовнішнього повітря під час бетонування.

Температура бетонної суміші при укладанні.

Міцність бетону контролюється за допомогою іспитів зразків, а результати іспитів внесуться до журналу контролю температур.

Інформацію щодо влаштування монолітного перекриття можна знайти у технологічній карті та графічній частині проекту.

У процесі зведення будинку використовується комплексний підхід, що передбачає зведення несучих конструкцій (стін, колон та перекриттів) на одному поверсі. Кладка з цегли, теслярські роботи та обробка приміщень виконуватимуться після зведення трьох перекриттів угорі. До того моменту, як буде завершена плита перекриття поверху, на нього буде постачатись малогабаритне обладнання та матеріали, необхідні для завершення будівельно-монтажних робіт. Опалубка перекриття не розбирається на місцях розвантаження та тимчасового складування цегли до того моменту, поки бетон перекриття не досягне проектної міцності.

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Консультант

Негрій Т.О.

Студент

Барсегян А.А.

Мулярська професія характеризується збільшеним ризиком під час будівництва. Це пояснюється декількома причинами. Наприклад, під час будівельних робіт працівникам доводиться стикатися з великою кількістю небезпечних та негативних факторів. Це може включати роботу на висоті, в умовах відкритого повітря, навіть при неприємних погодних умовах, а також роботу зі шкідливими та небезпечними речовинами, включаючи горючі та вибухонебезпечні матеріали. Фізичне напруження пов'язане з підйомом важких предметів та виконанням багатьох пересувань. Крім того, необхідне використання різноманітного обладнання, пневматичних та електричних інструментів, спеціалізованого автотранспорту та інших механізмів вимагає додаткового навчання персоналу та підвищеної уваги під час роботи. Давайте розглянемо умови праці муляра.

Його робота пов'язана з виконанням кам'яних стін та перегородок.

У процесі виробничої діяльності на муляра діють такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

- машини й механізми, що рухаються;
 - підвищена або знижена температура повітря робочої зони;
 - підвищена або знижена вологість повітря;
 - підвищена або знижена рухомість повітря
 - відсутність або недостатність природного світла;
 - недостатня освітленість робочої зони;
 - підвищена яскравість світла;
 - підвищений рівень ультрафіолетової радіації;
 - підвищений рівень інфрачервоної радіації;
 - гострі краї, задирки й шорсткість на поверхнях конструкцій, інструменту й обладнання;
- розміщення робочого місця на значній висоті (глибині) відносно поверхні землі (підлоги).

4.1. Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих

виробничих факторів (ШНВФ)

4.1.1. Аналіз параметрів мікроклімату

Під час будівництва 18-поверхового житлового будинку можуть виникнути небезпечні умови, особливо влітку, коли температура може сягати 30 °С, а вологість повітря висока, оскільки роботи ведуться на відкритому повітрі.

Швидкість повітря на робочих місцях має велике значення для створення комфортних умов праці. Важливо зазначити, що людський організм починає відчувати потоки повітря при швидкості приблизно 0,15 м/с. Якщо ці потоки мають температуру до 36 °С, вони освіжають людину, але при температурах понад 40 °С стають пригнічуючими. Улітку швидкість руху повітря не повинна перевищувати 0,2-1,0 м/с.

На робочих місцях на відкритому повітрі передбачений спеціальний режим праці й відпочинку. При температурі понад 33 °С робота на відкритому повітрі заборонена.

Для поліпшення мікрокліматичних умов при роботі за високої температури зовнішнього повітря та компенсації втрати води в організмі працівників необхідно забезпечити їх достатньою кількістю води та вітамінів для споживання. З метою збереження балансу в організмі людини під час роботи застосовуються наступні заходи безпеки: вентиляція та очищення повітря, індивідуальні засоби захисту, організація раціонального теплового режиму праці й відпочинку, тощо.

При виробництві кам'яних робіт в зимових умовах необхідно дотримуватися тих самих правил техніки безпеки, що і при роботі в літніх умовах. Крім того, потрібно уважно стежити за своєчасним очищенням будівельних лісів, риштування і драбин від снігу та криги, а при необхідності посипати їх піском.

Необхідно уникати встановлення підмостків на незачищених від снігу покриттях або ґрунті. Проходи між штабелями матеріалів та конструкцією повинні бути очищені від снігу, а в разі утворення криги їх треба посипати піском. Не можна допускати розміщення матеріалів та конструкцій на неочищених від снігу площадках, оскільки це може призвести не лише до пошкодження конструкцій, але й до нещасних випадків. Робітники, які зайняті укладанням каміння на відкритому повітрі, мають бути одягнуті в теплі одяжки. В залежності від погодних умов (морозу або вітру) їм надають час для прогріву у теплому приміщенні.

Крім цього, проводять профілактичні заходи, включаючи медичні огляди та контрольні обстеження з метою запобігання та ранньої виявлення захворювань серед працівників.

Під час будівництва повітря в робочій зоні забруднюється пилом, яке утворюється під час завантаження та розвантаження сипучих будівельних матеріалів, а також викидами шкідливих речовин від будівельної техніки (бензинових парів, дизельних паливних вихлопних газів). Максимально допустимі концентрації шкідливих речовин наведені у таблиці 4.1.1 [1].

Таблиця 4.1.1 Граничнодопустимі концентрації шкідливих речовин в повітрі робочої зони

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

Для забезпечення безпеки праці робітники-будівельники повинні мати спецодяг та виконувати роботи лише в допустимих нормах погодних умов. Робітники, що готують розчини з хімічними добавками, повинні пройти спеціальний інструктаж і строго дотримуватися встановлених правил техніки безпеки. Приміщення, в яких готують розчини з хімічними добавками, повинні мати хорошу вентиляцію.

4.1.2. Аналіз природного та штучного освітлення

Робоча зона повинна бути гарно освітлена. В залежності від характеристики зорової роботи, об'єкта розрізнення, визначаємо, що роботи муляра належать до 5 розряду – малої точності. Природне освітлення робочих місць повинно відповідати вимогам нормативних документів.

Таблиця 4.1.2

Характеристика зорової роботи	Розмір об'єкта розріз-	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Контраст об'єкта розрізання	Характеристика фону	Штучне освітлення		Природне освітлення	
						Освітленість, лк		КПО, е _н , %	
						Комбіноване	Загальне	Верхнє або комбіноване	Бокове
Малої точності	Від 1 до 5	V	б	Середній	Середній	-	200	3	1

Перед початком роботи муляр повинен переконатись у достатній освітленості робочого місця, а також справності сигнального контрольно-вимірювальних приладів. Для забезпечення нормованих значень виробничого освітлення в темний період доби передбачено штучне освітлення на майданчику.

4.1.2. Аналіз шуму та вібрації

До виробничих віброакустичних коливань відносяться: інфразвук, шум, ультразвук та вібрація. ДСН 3.3.6-037-99 регламентують граничні величини шуму на робочих місцях. Нормуються параметри вібрації відповідно до вимог ДСН 3.3.6.039-99 “Державні санітарні норми виробничої та загальної вібрацій”.

Рівні шуму вище за 80 дБ є шкідливими. У той же час, люди, на яких впливає шум у межах від 85 до 90 дБ, повинні бути під наглядом спеціалістів тому, що при довгостроковій роботі в таких умовах у найбільш чутливих до впливу шумів людей може відбуватись погіршення слуху.

Таблиця 4.1.3. Допустимі рівні звукового тиску

Вид трудової діяльності, робоче місце	Середньоггеометричні частоти (f), Гц										дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
На постійних робочих місцях у виробничих приміщеннях та на території підприємства	107	95	87	82	78	75	73	71	69		80

Причиною порушення нормативного рівня вібрації при виконанні робіт є виникаючі невраїноважені силові впливи. Вібрація призводить до фахових захворювань віброзахворювань, лікування котрих можливо тільки на ранніх стадіях.

Для боротьби з шумом та вібрацією перед початком роботи необхідно перевірити всі деталі, які обертаються та відцентрувати їх. Для захисту від шуму потрібно встановлювати шумопоглинаючі кожухи, по можливості замінювати зубчасті передачі черв'ячними, встановлювати підшипники, застосовувати засоби індивідуального захисту.

4.1.4. Аналіз електробезпеки

Електричний струм є особливо небезпечним для людини і може спричинити різноманітні травми. З метою забезпечення контролю за безпекою від електричних небезпек організація призначає відповідального інженерно-технічного працівника. При використанні електропідігріву під час будівництва каміння взимку необхідно уникати роботи на ділянках, де конструкція перебуває під напругою. Включення напруги дозволяється тільки після завершення укладання каменю та встановлення попереджувальних знаків, які забороняють доступ до небезпечної зони.

Отримані у результаті проведеного аналізу дані представимо у вигляді табл. 4.1.4 та 4.1.5.

Таблиця 4.1.4. Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів, що характеризують даний вид робіт

№ з/п	Назва шкідливого фактору	Чим викликаний шкідливий фактор	До якого захворювання приводить шкідливий фактор	Норми	Заходи по усуненню шкідливого фактору передбачені проектом
1	2	3	4	5	6
1.	Підвищення температури повітря навколишнього середовища	Високою температурою оточуючого середовища	Гіпертермія, судомна хвороба	13-28 °C	Забезпечити водою та вітамінами, прохолодне місце для відпочинку
2.	Зниження температури повітря навколишнього середовища	Низькою температурою оточуючого середовища	До простудних захворювань обслуговуючого персоналу (пневмонія, плеврит і т.д.)	12-20 °C	Додатковий час на обігрів, теплий одяг
3.	Забруднення повітря пилом в робочій зоні	Навантаженням та розвантаженням сипучих будівельних матеріалів	Катари верхніх дихальних шляхів, ураження легеневої тканини	8мг/ м ³	Наявність спецодягу в робітників, раціональна вентиляція

4.	Вплив хімічних речовин	Використанням хімічних речовин як добавки до розчинів	Опіки, втрата зору, раптова смерть	див. табл. 4.1.1.	Наявність спецодягу та респіраторів в робітників, раціональна вентиляція приміщень, де готуються розчини, додатковий інструктаж
5.	Недостатнє освітлення робочої зони муляра	Несправність контрольно-вимірювальних приладів	Травмування персоналу	200 лк	Передбачити штучне освітлення в темний період доби
6.	Вібраційні коливання на будівельному майданчику	Використання вібраційних машин	Погіршення слуху, вібраційна хвороба	60-80 дБ	Застосувати засоби індивідуального захисту, контроль вібрації машин
7.	Ураження	Робота змішу-	Опіки, електротравма,	12-42 В	Перевірка та догляд за обладнанням

	електрострумом	вальних установок	раптова смерть		
8.	Падіння з висоти працівників	Несправні містки та ліси, слизькість в зимовий час	забої, переломи, струси, розриви внутрішніх органів	H=3,5м	Встановлення огоорож з попереджувальними написами та сигнальним освітленням в нічний час, вчасне очищення лісів та містків в зимовий час
9.	Підвищена загазованість повітря робочої зони	Порушення у просторі підземних комунікацій	газове отруєння, втрата свідомості	1мг/м ³	Забезпечення захисту органів дихання, ведення газового контролю

№ з/п	Назва шкідливого фактору	Чим викликаний шкідливий фактор	До якого захворювання приводить шкідливий фактор	Заходи поусуненню шкідливого фактору передбачені проектом
1	2	3	4	5
1.	Рухливі елементи та обладнання (лебідки, мішалки, насоси)	Обертаючий і поступальний рух обладнання і пристроїв	До травматизму і втрати працездатності	Обмеження рухливих елементів і пристроїв вівіска попереджувальних знаків з техніки безпеки
2.	Утворення вибухонебезпечних сумішей в замкненому просторі, колодязях камерах	Накопичення газу в замкненому просторі до небезпечних концентрацій	До сильних отруєнь і втрати працездатності	Влаштування вентиляції, провітрювати колодязі камери, використовувати газоаналізатори або лампи ЛБВК
3.	Небезпечний рівень напруги в електричній цепі; розрив електричних ланцюгів	Порушення правил улаштування електричних установок, неправильна організація праці	Ураження робочих електричним струмом	Улаштування заземлення дотримання правил техніки безпеки
4.	Пожежа	Порушення правил експлуатації електричного обладнання	Одержання опіків, та смертельних випадків	Додержання правил експлуатації обладнання, дотримуватися техніки безпеки при роботі

Висновки

На основі проведеного аналізу ризиків та шкідливих факторів, що виникають під час мурувальних робіт, були виявлені такі небезпечні чинники, як екстремальна температура (як надто низька, так і висока), забруднення повітря пилом у робочій зоні та потенційні падіння працівників з висоти. Аналіз показав, що ці фактори мають значний вплив на життя, здоров'я та працездатність персоналу, задіяного в цих мурувальних роботах.

Проведений аналіз базувався на чинному нормативному законодавстві щодо безпеки виконання кам'яних робіт в Україні.

З метою зменшення ризику професійних захворювань та травмувань на даному об'єкті дослідження пропонуються такі заходи застереження:

- З метою зменшення впливу підвищеної температури, необхідно забезпечити доступ до достатньої кількості води та вітамінів, а також створити спеціальне прохолодне місце для працівників, де вони можуть відпочити.
- Для зменшення негативного впливу низьких температур необхідно

забезпечити працівників теплим одягом і виділити додатковий час для обігріву.

- Для зменшення впливу небезпечних речовин у повітрі робочої зони необхідно застосовувати спеціальний захисний одяг та респіратори, а також забезпечити ефективну вентиляцію приміщень, де використовуються хімічні розчини.
- Негайно зупиняти всі роботи у таких випадках: під час грози, туману або при вітрі зі швидкістю більше 15 м/с; при недостатньому освітленні робочого місця; при відсутності електропостачання.
- Для зменшення впливу недостатнього освітлення необхідно передбачити належне освітлення в темний період доби.
- Для зменшення впливу вібрацій необхідно використовувати індивідуальні засоби захисту.
- Для уникнення ураження електричним струмом необхідно регулярно перевіряти та обслуговувати обладнання.
- Для зменшення ризику падіння з висоти під час мурувальних робіт необхідно використовувати спеціальні ліси та містки, встановлювати огорожі та сигнальні знаки, а також своєчасно очищувати допоміжні конструкції від снігу та льоду.

Економіка будівництва

Студент Барсегян А.

Консультант Рубцова О.С.

7.1. Вихідні данні для економічного аналізу проекту.

Кошторисна документація (розділ 6 Пояснювальної записки).
Календарний графік будівництва (розділ 4 Пояснювальної записки).

Порядок надання Кошторисів у розділі 5.

6.1. Зведений кошторис

Форма № 5

Зведений кошторисний розрахунок в сумі 441966 тис.грн.

В тому числі зворотних сум

325 тис.грн.

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва №

18-поверховий житловий будинок в м. Києві

(найменування об'єкта будівництва)

Складений в поточних цінах станом на "22" травня 2023 р.

№ Ч.ч.	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
		Глава 1				
		Підготовка території будівництва				
	КНУ п.3.32	Відведення земельної ділянки	0	0	1181	1181
	КНУ п.3.32	Створення геодезичної мережі для будівництва			9	9
	КНУ п.3.32	Інженерна підготовка території	619	0	0	619
		Разом по главі 1	619	0	1191	1810
		Глава 2				
	КНУ п.3.33	Об'єкти основного призначення				
	№ 02-01	18 - поверховий житловий будинок в м. Києві	219254	7248		226503
		Разом по главі 2	219254	7248	0	226503
		Глава 3				
		Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення				
	КНУ п.3.34	Адміністративно-побутові приміщення	1188.9	640.2		1829.1
	КНУ п.3.34	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	0.0	0.0		0.0
	КНУ п.3.34	Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник тощо)	242.2	130.4		372.6
		Разом по главі 3	1431.1	770.6		2201.7
		Глава 4				
		Об'єкти енергетичного господарства				
	КНУ п.3.35	Трансформаторна підстанція	993	1490		2483
	КНУ п.3.35	Лінії електропостачання	274	410		684
		Разом по главі 4	1583.5	1583.5		3167

		Глава 5				
		Об'єкти транспортного господарства і зв'язку				
КНУ п.3.35		Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	667.0	91.0		758
КНУ п.3.35		Автомобільні під'їзні та внутрішні дороги	820.2	111.8		932
КНУ п.3.35		Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	566.3	77.2		644
КНУ п.3.35		Паркінги, автостоянки	1178.7	160.7		1339
		Разом по главі 5	3232.2	440.8		3673
		Глава 6				
		Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання				
КНУ п.3.35		Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	92.5	75.7		168.25
КНУ п.3.35		Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	152.7	125.0		277.70
КНУ п.3.35		Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	251.8	206.0		457.8
КНУ п.3.35		Зовнішні мережі газопостачання	0.0	0.0		0.0
		Разом по главі 6	497.1	406.7		903.73
		Глава 7				
		Благоустрій та озеленення території				
КНУ п.3.35		Огорожа території	125.8			125.8
КНУ п.3.35		Озеленення та малі архітектурні форми	466.8			466.8
КНУ п.3.35		Зовнішнє освітлення	147.9			147.9
КНУ п.3.35		Пішохідні доріжки, тротуари	741.9			741.9
КНУ п.3.35		Спортивні та ігрові майданчики	209.1			209.1
		Разом по главі 7	1691.5			1692
		Разом по главах 1-7	228309.3	10449.8	1190.8	239950
		Глава 8				
КНУ п.3.36		Тимчасові будівлі і споруди				
КНУ п.4.18-4.21		Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	2169			2169
		Разом по главі 8	2169			2169
		Разом по главах 1-8	230478.2	10450	1191	242119
		Глава 9				
		Кошти на інші роботи та витрати				
КНУ п.4.25, дод. 22		Кошти на виконання будівельних робіт у зимовий період	1152.4			1152
КНУ п.3.37 4.27-4.31		Інші витрати			1332	1332
		Разом по главі 9	1152		1332	2484
		Разом по главах 1-9	231630.6	10450	2522	244603
		Глава 10				
КНУ п.3.38		Утримання служби замовника та інжинірингові послуги				
КНУ п.4.32		Утримання служби замовника (включаючи технічний нагляд)			6115	6115
КНУ п.4.32		Витрати замовника з проведення тендерів			489	489
КНУ п.4.32		Формування страхового фонду документації			139	139
		Разом по главі 10			6743	6743
		Глава 11				
		Підготовка експлуатаційних кадрів				
КНУ п.3.38		Підготовка експлуатаційних кадрів			0	0
		Разом по главі 11			0	0
КНУ п.3.38		Глава 12				
		Проектні, вишукувальні роботи, експертиза та авторський нагляд				
КНУ п.4.34		Вартість проектно-вишукувальних робіт			8802	8802
КНУ п.4.34		Вартість експертизи проектної документації			283	283
КНУ п.4.35		Кошти на здійснення авторського нагляду			245	245
		Разом по главі 12			9329	9329
		Разом по главах 1-12	231631	10450	18595	260675
			0.89	0.04	0.07	1.000
КНУ п.4.38, дод.25		Кошторисний прибуток (П)	18530			18530
КНУ п.4.39, дод.27		Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)			4633	4633
КНУ п.4.40, дод.28		Кошти на покриття ризиків всіх учасників будівництва (Р)	5791	261	465	6517
КНУ п.4.41		Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І)	74585	3365		77950
		РАЗОМ (гл.1–12 + П + АВ + Р + І)	330537	14076	23692	368305
		Податок на додану вартість			73661	73661
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	будів. роботи	устаткування	інші витрати	
			330537	14076	97353	441966
КНУ п.3.39		Зворотні суми				325
			0.748	0.032	0.220	1

Керівник проектної організації _____

Головний інженер проекту _____
(Головний архітектор проекту) [підпис (ініціали, прізвище)]Керівник _____ відділу _____
(найменування) [підпис (ініціали, прізвище)]

6.2. Розрахунок до зведеного кошторису

До будівництва 18 - поверхового житлового будинку

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

Площа забудови об'єкта, кв.м	1152	
Загальна площа об'єкта, кв.м	20736	
Загальний обсяг об'єкта, куб.м	58060.8	
Площа ділянки (території) об'єкта, кв.м	3200	80*40
Периметр ділянки (території) об'єкта, м.п.	280	70*2+70*2

Складений у поточних цінах станом на "22" травня 2023 р.

	Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість, обсяг робіт	Вартість одиниці, тис.грн.	Загальна вартість, тис.грн.
Глава 1. Підготовка території будівництва		100 м2 ділянки			
1.1.	Відведення земельної ділянки, виготовлення землепорядної докум.	- " -	32	36.92	1181.347
1.2.	Створення геодезичної мережі для будівництва	- " -	32	0.29	9.409
1.3.	Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	- " -	32	19.36	619.423
	Разом				1810.179
Глава 3. Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення		100м2 загальної площі об'єкта			
3.1.	Адміністративно-побутові приміщення	- " -	207.36	8.82	1829.102
3.2.	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	- " -	207.36	0.000	0.000
3.3.	Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник тощо)	- " -	207.36	1.80	372.595
	Разом				2201.697
Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства					
4.1.	Трансформаторна підстанція	об'єкт	1	2482.92	2482.920
4.2.	Лінії електропостачання	км	0.5	1368.06	684.028
	Разом				3166.948
Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку					
5.1.	Автомобільні під'їзні та внутрішні дороги	об'єкт	1	932.08	932.075
5.2.	Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	об'єкт	1	643.50	643.505
5.3.	Паркінги, автостоянки	об'єкт	1	1339.47	1339.470
5.4.	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	об'єкт	1	757.94	757.944
	Разом				3672.994
Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання					
6.1.	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	0.5	336.50	168.251
6.2.	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	км	0.5	555.39	277.695
6.3.	Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	км	0.5	915.58	457.788
6.4.	Зовнішні мережі газопостачання	км	0	0.00	0.000
	Разом				903.734
Глава 7. Благоустрій та озеленення території					
7.1.	Огорожа території	100 м.п. периметру	2.8	44.92	125.780
7.2.	Озеленення та малі архітектурні форми	100 м2 ділянки	32	14.59	466.789
7.3.	Зовнішнє освітлення	100 м2 ділянки	32	4.62	147.930
7.4.	Пішохідні доріжки, тротуари	об'єкт	1	741.94	741.936
7.5.	Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	1	209.09	209.088
	Разом				1691.522

6.3. Об'єктний кошторис

Форма № 4

18-поверховий житловий будинок у м. Києві
(найменування об'єкта будівництва)

Об'єктний кошторис № 02-01
на будівництво 18-поверхового житлового будинку
(найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість	226503	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	691	тис.л-год
Кошторисна заробітна плата	81789	тис.грн.
Загальний будівельний обсяг	58061	куб.м
Вимірник одиничної вартості	1	кв.м
Загальна площа об'єкта	20736	кв.м
Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта	10923	грн. /кв.м

Складений у поточних цінах станом на "22" травня 2023 р.								
№ ч.ч	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудомісткість, тис.люд-год	Кошторисна заробітна плата тис.грн.	Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	Загальнобудівельні роботи	174783		174783	531	62718	8429
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	16371		16371	37	4339	790
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	21981		21981	88	10495	1060
4	2-1-4	Монтаж устаткування	2027		2027	9	1036	98
5	2-1-5	Пусконаладжувальні роботи	4092		4092	26	3201	197
6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		7248	7248			350
		Всього по кошторису	219254	7248	226503	691	81789	10923

Склав _____
Перевірив _____

6.4. Локальний кошторис на загальнобудівельні роботи

Форма № 1

18-поверховий житловий будинок у м. Києві
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-02
на внутрішні санітарно-технічні роботи 18 - поверхового житлового будинку
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта
інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 16371 тис.грн.
 Кошторисна трудомісткість 37 тис. люд.год
 Кошторисна заробітна плата 4339 тис.грн.
Середній розряд робіт 4.4 розряд

Складений в поточних цінах станом на "22" травня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього	заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю	
										на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПС 1-2	Влаштування внутрішніх мереж опалення	100м2 загальної площі об'єкта	207.36	33301 8325	1665 555	6905321	1726330	345266 115089	75 5	15553 992
2	УПС 2-2	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і	100м2 загальної площі об'єкта	207.36	7484 1247	374 125	1551965	258661	77598 25866	11 1	2330 223
3	УПС 3-2	Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого водопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	207.36	19134 4784	957 319	3967673	991918	198384 66128	43 3	8936 570
4	УПС 4-2	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об'єкта	207.36	9935 2484	497 166	2060049	515012	103002 34334	22 1	4640 296
5	УПС 5-2	Влаштування внутрішніх мереж газопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	0	0 0	0 0	0	0	0 0	0 0	0 0
		Разом прямі витрати , грн.					14485008	3491922	724250 241417		31459 2081
		в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					10268836				
		всього заробітна плата					3733338				
		Загальновиробничі витрати разом, грн.		Коеф.			1886142				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.		0.105			3522				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн		172.04			605872				
		відрахування на соціальні заходи		0.2278			988472				
		решта статей у загальновиробничих витратах		8.7			291797				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					16371150				
		кошторисна трудомісткість, люд-год					37062				
		кошторисна заробітна плата, грн.					4339211				

Склад _____
Перевірів _____

6.5. Локальний кошторис на внутрішні санітарно-технічні роботи

18-поверховий житловий будинок у м. Києві
(найменування об'єкта будівництва)

Форма № 1

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-02
на внутрішні санітарно-технічні роботи 18 - поверхового житлового будинку
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта
інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість16371тис. грн.
Кошторисна трудомісткість37тис. люд. год
Кошторисна заробітна плата4339тис. грн.
Середній розряд робіт4.4розряд

Складений в поточних цінах станом на "22" травня 2023 р.

№ ч.ч.	Об'єкту вання (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 в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати					
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	207.36	33301 8325	1665 555	6905321	1726330	345266 115089	75 5	15553 992
2	УПС 2-2	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціювання	100м2 загальної площі об'єкта	207.36	7484 1247	374 125	1551965	258661	77598 25866	11 1	2330 223
3	УПС 3-2	Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого водопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	207.36	19134 4784	957 319	3967673	991918	198384 66128	43 3	8936 570
4	УПС 4-2	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об'єкта	207.36	9935 2484	497 166	2060049	515012	103002 34334	22 1	4640 296
5	УПС 5-2	Влаштування внутрішніх мереж газопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	0	0 0	0 0	0	0	0 0	0 0	0 0
		Разом прями витрати , грн.					14485008	3491922	724250 241417		31459 2081
		в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					10268836				
		всього заробітна плата					3733338				
		Загальновиробничі витрати разом, грн.	Коеф.				1886142				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-г	0.105				3522				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.	172.04				605872				
		відрахування на соціальні заходи	0.2278				988472				
		решта статей у загальновиробничих витратах	8.7				291797				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					16371150				
		кошторисна трудомісткість, люд-год					37062				
		кошторисна заробітна плата, грн.					4339211				

Склав _____

Перевірив _____

6.6. Локальний кошторис на внутрішні електромонтажні роботи

18-поверховий житловий будинок у м. Києві

(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-03

на внутрішні електромонтажні роботи 18 - поверхового житлового будинку

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

Кошторисна вартість

21981

тис. грн.

Кошторисна трудомісткість

88

тис. люд. год

Кошторисна заробітна плата

10495

тис. грн.

Середній розряд робіт

5.5

розряд

Складений в поточних цінах станом на "22" травня 2023 р.

№ ч. ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд. год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього	заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	тих, що обслуговують машини	
										на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПЕ 1-2	Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення	100м2 загальної площі об'єкта	207.36	50134	2507	10395703	5457744	519785	231	47875
2	УПЕ 2-2	Встановлення електросвітлових приладів та електрофурнітури	100м2 загальної площі об'єкта	207.36	26320	1755	1939956	339492	363850	15	3083
					9356	187			38799	14	2978
					1637	131			27159	1	230
3	УПЕ 3-2	Прокладання слабострумних мереж (зв'язок, телемережі)	100м2 загальної площі об'єкта	207.36	12296	615	2549657	1338570	127483	57	11742
					6455	430			89238	4	756
4	УПЕ 4-2	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження	100м2 загальної площі об'єкта	207.36	13276	664	2752891	1445268	137645	61	12678
					6970	465			96351	4	817
		Разом прями витрати , грн.					17638207	8581074	823712		75273
		в тому числі							576598		4886
		вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					8233422				
		всього заробітна плата					9157672				
		Загальновиробничі витрати разом, грн.		Коеф.			4342544				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0.097			7775				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.		172.04			1337684				
		відрахування на соціальні заходи , грн.		0.2278			2390842				
		решта статей у загальновиробничих витратах, грн.		7.66			614018				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					21980751				
		кошторисна трудомісткість, люд-год					87934				
		кошторисна заробітна плата, грн.					10495356				

Склав _____
Перевірив _____

6.7. Локальний кошторис на монтаж обладнання

18-поверховий житловий будинок в м. Києві
(найменування об'єкта будівництва)

Форма № 1

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-04
на монтаж устаткування 18-поверхового житлового будинку
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди,
лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 2027 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 9 тис.люд.год
Кошторисна заробітна плата 1036 тис.грн.
Середній розряд робіт 4.5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "22" травня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього	заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	тих, що обслуговують машини	
										на одиницю	всього
1	УПМП 1-3	Монтаж технологічного устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	207.36	7857 3185	2548 1274	1629256	660509	528407 264204	28 11	5897 2258
2	УПМП 2-3	Монтаж виробничого устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	0	0 0	0 0	0	0	0 0	0 0	0 0
		Разом прями витрати , грн.					1629256	660509	528407 264204		5897 2258
		в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					440339				
		всього заробітна плата					924713				
		Загальновиробничі витрати, разом, грн.		Коеф.			397552				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0.079			644				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.		172.04			110843				
		відрахування на соціальні заходи		0.2278			235900				
		решта статей у загальновиробничих витратах, грн.		6.23			50809				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					2026808				
		Кошторисна трудомісткість, люд-год					8800				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					1035556				

Склав _____
Перевірив _____

6.8. Локальний кошторис пусконалагоджувальні роботи

Форма № 3

18-поверховий житловий будинок у м.Києві
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на пусконалагоджувальні роботи № 02-01-05

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

Кошторисна вартість, тис.грн. 4092
Кошторисна трудомісткість, тис.люд.год. 26.2
Кошторисна заробітна плата, тис.грн. 3201

Складений в поточних цінах станом на "22" травня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норм)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість, грн	Витрати труда пусконалагоджувального персоналу, люд.год.	
							на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	УПМП 3-2	Пусконалагоджувальні роботи	100 м2 загальної площі об'єкта	207.36	13699	2840651	116	24073
Разом прямі витрати в тому числі						2840651		
Заробітна плата						2840651		
Загальновиробничі витрати, разом, грн.						1251751		
у тому числі:								
Трудомісткість у загальновиробничих витратах				0.087		2094		
Заробітна плата у загальновиробничих витратах				172.04		360317		
Відрахування на соціальні заходи				0.2278		729180		
Решта статей у загальновиробничих витратах				6.74		162254		
Всього по кошторису						4092402		
Кошторисна трудомісткість						26168		
Кошторисна заробітна плата						3200967		

Склав _____
Перевірив _____

6.9. Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та Інвентарю

Форма № 2

18-поверховий житловий будинок у м.Києві
(найменування об'єкта будівництва)

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

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

Кошторисна вартість 7248.2 тис.грн.

Складений в поточних цінах станом на "22" травня 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 1-3	Технологічне устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	207.36	25304	5247120
2	УПО 2-3	Виробниче устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	0	0	0
3	УПО 3-3	Технічні засоби інформаційних технологій	100м2 загальної площі об'єкта	207.36	5774	1197230
4	УПО 4-3	Меблі	100м2 (загальної площі об'єкта)	207.36	2556	530012
Разом, грн.						6974363
Транспортні витрати на устаткування (3%)						209231
Заготівельно-складські витрати (0,9%)						64652
Всього кошторисна вартість, грн.						7248246

Склав _____
Перевірив _____

СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

Економічний аналіз інвестиційного проекту

Студент Барсегян А.

Консультант Рубцова О.С.

7. Економічний аналіз проекту

7.1. Вихідні дані для аналізу

Розглядається 18-ти поверхова житлова будівля в місті Києві. Будівля монолітна каркасна, я якості фундаментів використано палі. Площа буділі 20736 м²

7.2. Економічний аналіз проекту за даними інвесторської кошторисної документації

7.2.1. Аналітичні показники за даними Зведеного кошторису

Загальна вартість введених в експлуатацію основних фондів (ОФ) розраховується на основі зведеного кошторисного розрахунку (441966 тис. грн.), яка потребує зменшення на деякі витрати, що не включаються до ОФ, такі як податок на додану вартість (73661 тис. грн.) та зворотні суми (325 тис. грн.). Отже, загальна вартість ОФ становить 41966 тис. грн.

Технологічна структура капітальних вкладень обчислюється на основі даних з 12 розділів зведеного кошторисного розрахунку (без ПДВ). Це відношення сум, відведених на будівельні роботи (графа 4), устаткування, ЕОМ, меблі, інвентар (графа 5) і інших витрат (графа 6), до загальної кошторисної вартості (графа 7). Згідно з розрахунками, будівельно-монтажні роботи складають 75% від загальної вартості, устаткування, ЕОМ - 3%, а інші витрати - 22%.

Кошторисна рентабельність проекту. Цей показник визначається шляхом обчислення відношення кошторисного прибутку до загальних витрат за розділами 1-12. Складає : $18530 / 41966 = 0,045$ або 4,5%.

7.2.2. Аналітичні показники за даними об'єктного кошторису

Показники одиничної вартості для приватного багатоквартирного житлового будинку визначаються на основі вартості за квадратний метр. Загальна вартість на 1 квадратний метр складає 226503 тис. грн., що припадає на загальну площу 20736 квадратних метрів, отже, вартість становить 10923 грн./м².

Нижче наведена технологічна структура кошторисної вартості будівництва об'єкту . Для будівництва 18-ти поверхового будинку будівельні роботи складають 75% вартості

Середньорічна кількість робітників, які займаються будівельними та монтажними роботами, обчислюється на основі кошторисної трудомісткості, тривалості робочого дня (8 годин) і середньої кількості робочих днів протягом року (252 дні).

Продуктивність праці (виробіток) при виконанні будівельно-монтажних робіт на об'єкті обчислюється як обсяг будівельно-монтажних робіт на 1 робітника на рік.

Середньомісячна заробітна плата робітників, які займаються будівельними та монтажними роботами, обчислюється як 9397 тис. грн. / [(122 тис. людиногодин / (21 робочий день x 8 годин))] = 12,940 грн. на 1 робітника за місяць, де 9397 тис. грн. - кошторисна заробітна плата, 122 тис. людиногодин - кошторисна трудомісткість, 21 робочий день у місяці, а тривалість робочого дня становить 8 годин.

Структура кошторисної вартості БМР за калькуляційними статтями витрат, а саме: прямі витрати (матеріали, основна заробітна плата, експлуатація машин та механізмів) та загальновиробничі витрати. Приклад наведений у табл. 7.1.

Таблиця 7.1

Аналітичні економічні показники по будівельним роботам на основному об'єкті								
Номери кошторисів	Найменування робіт	Кошторисна вартість, тис.грн.					Всього кошторисна вартість будівельних робіт	Трудомісткість робіт, тис. л.-год.
		Прямі витрати				Загально-виробничі витрати		
		Разом	У тому числі					
			Матеріали	Основна зарплата	Експлуатація машин			
№ 2-1-1	Будівельні роботи	147171	75215	44882	27073	27612	174783	530.6
№ 2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	14485	10269	3492	724	1886	16371	37.1
№ 2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	17638	8233	8581	824	4343	21981	87.9
№ 2-1-4	Монтаж устаткування	1629	440	661	528	398	2027	8.8
№ 2-1-5	Пусконаладжувальні роботи	2841	222	1136	1480	1252	4092	26.2
	Разом	183764	94380	58752	30630	35490	219254	690.6

Первинні джерела інформації включають локальні кошториси (додатки 3, 4, 5, 6, 7), які визначають вартість за об'єктним кошторисом. Можна окремо розрахувати структури прямих і загальних виробничих витрат, і результати цих розрахунків можуть бути представлені у вигляді кругових діаграм.

7.2.3. Аналітичні показники за даними локальних кошторисів

Роботи виокремлюються наступним чином: загальнобудівельні, внутрішні санітарно-технічні, електроосвітлювальні та слабкострумні роботи, а також монтаж технологічного та електросилового обладнання. Нижче наведено приклад розрахунків за загальнобудівельними роботами.

Показана структура кошторисних витрат за калькуляційними статтями може бути описана за допомогою таблиці 7.2.

Структура кошторисних витрат за загальнобудівельними роботами (%%)

№№	Калькуляційні статті витрат	Кошторисна вартість	
		тис. грн	%%
1	Прямі витрати, разом	14958	88,3
	У тому числі:		
1.1	Матеріали	8944	52,8
1.2	Основна заробітна плата	3035	17,9
1.3	Експлуатація машин та механізмів	2979	17,6
2	Загальновиробничі витрати	1988	11,7
3	Кошторисна вартість, разом	16946	100,0

В таблиці 4 наведено розрахунки, що відображають співвідношення між витратами праці робітників, зайнятих у обслуговуванні машин, та витратами праці робітників, не зайнятих у такому обслуговуванні. Цей показник є показником технічного рівня виконуваних робіт.

Структура витрат труда з виконання БМР

Види будівельно-монтажних робіт	Витрати труда, люд.-год			Витрати труда, відсотки		
	Немеханізовані роботи	Механізовані роботи	Разом	Немеханізовані роботи	Механізовані роботи	Разом
Загальнобудівельні	57275	17418	74693	76,7	23,3	100
Санітарно-технічні	7309	407	7716	94,7	5,3	100
Електроосвітлення, слабкострумні роботи	18548	1162	19710	94,1	5,9	100
Монтажні роботи	25988	9909	35897	72,4	27,6	100
Пусконаладжувальні роботи	12583	0	12583	100	0	100
Разом	121703	28896	150599	80,8	19,2	100

Доля витрат на працю робітників, зайнятих у обслуговуванні машин при загальнобудівельних роботах, становить 23,3% або 0,233 від загальної суми витрат. Решта витрат на працю (76,7%) припадає на робітників, які не зайняті безпосередньо у обслуговуванні машин, включаючи робітників-монтажників будівельних конструкцій. Трудомісткість розглядається враховуючи заробітну плату, яка включена до прямих витрат. При цьому, трудомісткість робіт у відношенні до загальновиробничих витрат не розглядається.

7.3. Економічний аналіз проекту за даними інвесторської кошторисної документації та проекту організації будівництва (ПОБ)

7.3.1 Економічний ефект від скорочення незавершеногобудівництва

Визначається за формулою[8, с.131]:

$$E_{\text{НБ}} = i \times (K_{\text{НБ},1} \times T_1 - K_{\text{НБ},2} \times T_2),$$

де i – прийнятна для інвестора річна норма рентабельності інвестованого капіталу;

$K_{\text{НБ},1}$ та $K_{\text{НБ},2}$ – усереднена вартість незавершеного будівництва за нормами та за ПОБ;

T_1 та T_2 – терміни будівництва відповідно за нормами та за ПОБ, у роках.

Варіанти розподілу інвестицій	Інвестиції по місяцях, нарахованим підсумком, у відсотках до кошторисної вартості											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
За ПОБ	5	10	15	23	32	41	50	60	65	75	100	100
за нормами	15	25	35	47	59	71	80	85	89	93	97	100

Процес формування економічного ефекту від скорочення незавершеного будівництва можна проілюструвати за допомогою співставлення лінійних графіків.

7.3.2. Економічний ефект від скорочення терміну будівництва

3.2.1. *Економічний ефект від скорочення терміну будівництва на стадії експлуатації об'єктів будівництва ($E_{\Delta T}$).* Визначається за даними вартості достроково введених в дію основних фондів (див. п.2.1), прийнятної для інвестора рентабельності інвестицій та терміну скорочення у роках. Розраховується для об'єктів комерційного призначення та за умови, якщо з інвестором була узгоджена достроковість будівництва.

$$E_{\Delta T} = i \times \text{ОФ} (1 - T_1 / T_2).$$

3.2.2. *Економічний ефект від скорочення терміну будівництва на стадії виконання будівельно-монтажних робіт на об'єкті основного призначення ($E_{\Delta T, \text{буд.}}$)* визначається за формулою:

$$E_{\Delta T, \text{буд.}} = \text{УПВ} \times (1 - \frac{T_2}{T_1}),$$

де УПВ – умовно-постійні витрати за підсумковими даними з локальних кошторисів, що входять до складу відповідного об'єктного кошторису (див.табл.2);

T_1 та T_2 – терміни будівництва об'єкта за нормами та за ПОБ.

За досвідом, для розрахунку розміру УПВ можна скористатися такими нормативами. Частка умовно-постійних витрат у вартості калькуляційної статті «матеріали» – 1 %; статті «експлуатація машин та механізмів» – 15%; статті «загальновиробничі витрати»– 50 %, адміністративні витрати з виконання БМР (останні – за даними зі зведеного кошторисного розрахунку) – 50 %.

Розрахунки економічного ефекту

1. Економічний ефект від скорочення незавершеного будівництва та терміну будівництва, тис. грн.	
Інвестиції в середньому за місяць	
- За нормами	225516
- За ПОБ	146094
Прийнятна для інвестора річна рентабельність інвестицій, %	15
Економічний ефект від скорочення незавершеного будівництва	13739
2. Економічний ефект від скорочення терміну будівництва	7654
- на стадії експлуатації (ефект для інвестора)	5521
- на стадії будівництва (ефект для будівельних організацій)	2133

7.4. Загальні висновки

Таблиця 6 містить основні техніко-економічні показники інвестиційного проекту з будівництва заводу залізобетонних виробів.

Показники	Один. виміру	Значення
Загальна площа квартир	кв.м	16588.8
2. Загальна кошторисна вартість будівництва	тис.грн.	441966
у тому числі:		
2.1 Будівельні роботи	тис.грн.	330537
2.2 Вартість устаткування, меблів та інвентарю	тис.грн.	14076
2.3 Інші витрати	тис.грн.	97353
3. Опосередкована вартість 1 кв. м квартир з ПДВ	грн./ кв.м	26642
4.Вартість введених в експлуатацію основних фондів	тис.грн.	441641
5.Середньорічна чисельність працюючих на будівництві основного об'єкта	робітники	342.6
6. Середньорічна продуктивність праці з виконання будівельних робіт на основному об'єкті	тис. грн. на 1 робітника	640
7. Середньомісячна зарплата при виконанні будівельних робіт на основному об'єкті	грн. на 1 робітника	19423
8. Кошторисна рентабельність будівельних робіт	%%	8.00
9. Тривалість будівництва:	місяці	
9.1 нормативна		12
9.2 за проектом організації будівництва (ПОБ)		11

Реалізація проекту забезпечує економічний ефект:

—для інвестора у розмірі 5521 тис. грн завдяки передбачених у ПОБ скороченню незавершеного будівництва та терміну будівництва.

—для будівельно-монтажних підприємств у розмірі 2133 тис. грн завдяки заощадженню на умовно-постійних витратах, що було спричинено скороченням терміну будівництва за ПОБ.

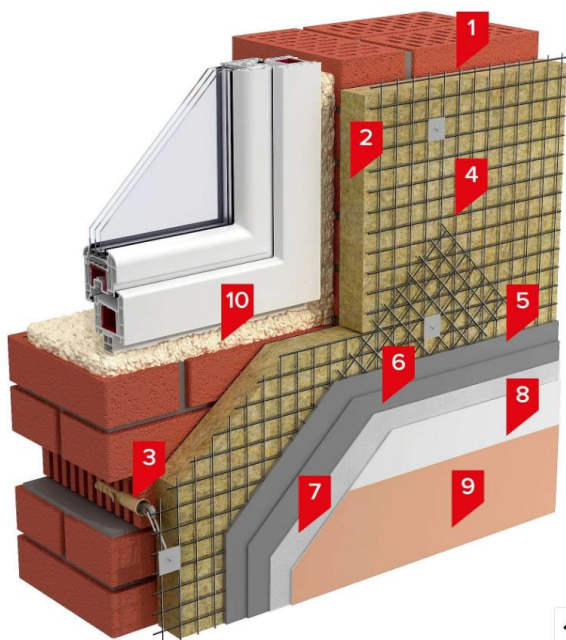
7.5.Описання прийнятих для розгляду варіантів

В даному проекті потрібно порівняти конструкції зовнішніх стін.

Зовнішня стіна має головну функцію - захищати будівлю від зовнішніх впливів і створювати комфортний мікроклімат для проживання та роботи людей. У зв'язку з енергетичною кризою в нашій країні, до конструкцій зовнішньої стіни необхідно додатково встановлювати вимоги, що стосуються їх енергозберігаючих властивостей. Для порівняння, ми розглядаємо різні варіанти конструкцій з використанням мінераловатних плит.

а) I варіант:

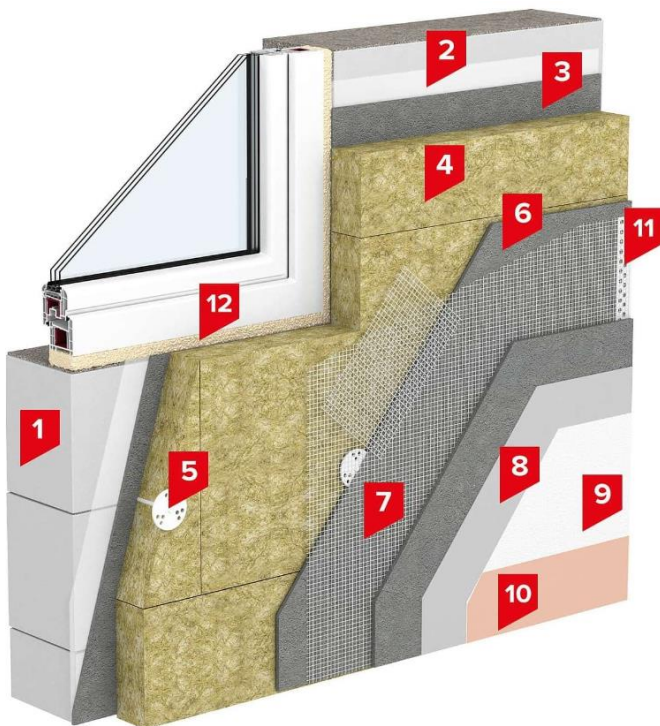
- стіна з пористої цегли з мінераловатним утеплювачем.



1. Зовнішня стіна
2. Плити з кам'яної вати ТЕХНОФАС ЕКСТРА / IZOVOL Ф 100
3. Сталеве анкерне кріплення
4. Сталева сітка
5. Грунтуючий шар
6. Вирівнюючий шар
7. Грунтовка кварцова
8. Декоративна штукатурка
9. Фарба (за потребою)
10. Піна монтажна професійна ТехноНІКОЛЬ 65 MAXIMUM

б) II варіант:

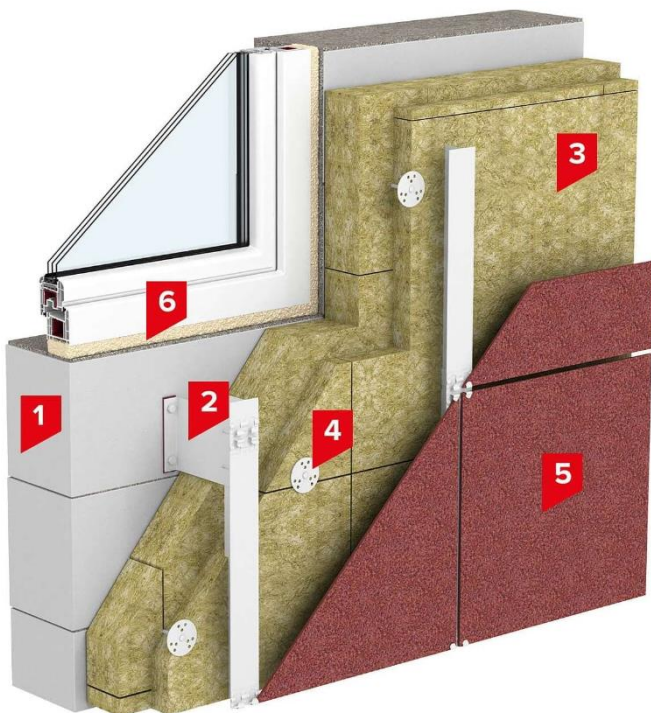
- стіна з газоблоку з мінераловатним утеплювачем та штукатурення і фарбування фасаду..



1. Зовнішня стіна
2. Грунтовка глибокого проникнення ТехноНІКОЛЬ 020
3. Штукатурно-клейова суміш для плит з мінеральної вати ТехноНІКОЛЬ 210
4. Плити з кам'яної вати ТЕХНОФАС ОПТИМА
5. Тарільчасте фасадний дюбель EJOT H4 / H5
6. Штукатурно-клейова суміш для плит з мінеральної вати ТехноНІКОЛЬ 210
7. Сітка фасадна ТехноНІКОЛЬ 2000
8. Грунтовка фасадна універсальна ТехноНІКОЛЬ 010
9. Декоративна мінеральна штукатурка ТехноНІКОЛЬ 301 "короїд"
10. Фарба фасадна силіконова ТехноНІКОЛЬ 901
11. Профіль пластиковий кутовий
12. Піна монтажна професійна ТехноНІКОЛЬ 65 MAXIMUM

в) III варіант:

- стіна з газоблоку з мінераловатним утеплювачем.



Система навісного вентилязованого фасаду

1. Несуча / самонесуча частина стін
2. Несуча підсистема
3. Плити з кам'яної вати ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ / IZOVOL Ст-75
4. Дюбель для ізоляції зі сталевим / пластиковим цвяхом
5. Композит / керамограніт / фіброцемент
6. Піна монтажна професійна ТехноНІКОЛЬ 65 MAXIMUM

Будівлю, 18-ти поверховим житловим будинком, розміри якого становлять 2 з'єднані секції 23,57х23.57 метри. У таблиці 1 представлені витрати матеріалів на різні варіанти конструкцій стін. Докладні дані щодо площі стін (у квадратних метрах) та витрат матеріалів (у кубічних метрах) будуть вказані в таблиці для кожного окремого варіанту

Витрати матеріалів по варіантах конструкцій

№	Назва матеріалу	Одиниці виміру	Кількість		
п/п			№1	№2	№3
1	Цегла М150	м ³	1340.4	-	-
2	Газоблок	м ³	-	1340.4	1340.4
3	Клейовий розчин для кладки	м ³	135.2	83.3	83.3
4	Штукатурно-клейова суміш	м ³	94.3	94.3	
5	Плити мінераловатні (130 кг/м3)	м ²	8798.4	8798.4	8798.4
6	Сітка фасадна	м ²	8798.4	8798.4	
7	Декоративна штукатурка	м ³	43,9	43,9	
8	Фарба фасадна	10л	87.98	87.98	
9	Елементи вентеляційного фасаду	м ²			8798.4

Вартість робіт

№ п/п	Назва роботи	Одиниці виміру	Вартість за одиницю, грн	Затрати праці, люд-год	ДСТУ
1	Чорнова кладка зовнішніх стін із цегли	м ³	1300	8.14	8-6-1
2	Кладка зовнішніх стін з газоблоку	м ³	950	4.99	8-6-2
3	Улаштування мінераловатних плит до стіни	м ²	110	0.24	26-33-2
4	Штукатурення стіл фасаду с склосіткою	м ²	100	0.27	15-42-7
5	Декоративне штукатурення	м ²	100	0.25	15-61-4
6	Фарбування стіл	м ²	50	0.10	15-161-3
7	Монтаж вентельованого фасаду	м ²	650	0.5	16-162-3

Вартість матеріалів

№ п/п	Назва матеріалу	Одиниці виміру	Вартість за одиницю, грн	Вартість доставки, грн	Розвантаження грн
1	Цегла пустотна М150	м ³	2510	160	30
2	Газоблок	м ³	3480	140	30
3	Мінераловатні плити товщиною 100мм	м ²	440	20	5
4	Клейовий розчин для кладки	м ³	1800	250	50
	Штукатурно- клейова суміш	м ³	1900	250	50
5	Скловітка	100м ²	2200	20	10
6	Декоративна штукатурка	м ³	5000	250	50
7	Фарба	10л	1500	10	5
8	Система вентельованого фасаду	м ²	1500	15	5

7.6. Розрахунок вартості матеріалів у споруді

Вартість збірних конструкцій у споруді визначається шляхом розрахунку вартості варіантів з урахуванням заводської ціни на конструкції, вартості транспортування їх до будівельного майданчика та вартості монтажу у відповідну позицію проекту, включаючи також вартість допоміжних робіт.

Для варіанту I (цегла t = 380мм)::

Розрахунок вартості матеріалів:

Цегла пустотна М150: $1340.4 \cdot 2786 = 3\,734\,354$ грн

Клейовий розчин для кладки: $135.2 \cdot 1800 = 243\,360$ грн.

Мінераловатні плити товщиною 100мм: $8798.4 \cdot 440 = 3\,871\,296$ грн.

Штукатурно-клейова суміш: $94,3 \cdot 1900 = 179\,170$ грн

Скловітка: $87.98 \cdot 2200 = 193\,556$ грн

Декоративна штукатурка: $43.9 \cdot 5000 = 219\,500$ грн

Фарба: $87.98 \cdot 1500 = 131\,976$ грн

Загальна вартість матеріалів: $C_m = 8\,573\,212$ грн

Розрахунок доставки та розвантаження матеріалів:

Цегла пустотна М150: $1340.4 \cdot (160+30) = 254\,676$ грн

Клейовий розчин для кладки: $135.2 \cdot (250+50) = 40\,560$ грн.

Мінераловатні плити товщиною 100мм: $8798.4 \cdot (20+5) = 219\,960$ грн.

Штукатурно-клейова суміш: $94,3 \cdot (250+50) = 28\,290$ грн

Скловітка: $87.98 \cdot (20+10) = 2\,640$ грн

Декоративна штукатурка: $43.9 \cdot (250+50) = 13\,170$ грн

Фарба: $87.98 \cdot (15+5) = 1\,760$ грн

Загальна вартість доставки: $C_d = 561\,056$ грн

Розрахунок вартості праці:

Чорнова кладка зовнішніх стін із цегли: $1340.4 \cdot 1300 = 1\,742\,520$ грн.

Улаштування мінераловатних плит до стіни: $8798.4 \cdot 110 = 967\,824$ грн.

Штукатурення стін фасаду с скловіткою: $8798.4 \cdot 100 = 879\,840$ грн.

Декоративне штукатурення: $8798.4 \cdot 100 = 879\,840$ грн.

Фарбування стін: $8798.4 \cdot 50 = 879\,840$ грн.

Загальна вартість праці: $C_p = 4\,909\,944$ грн

Розрахунок трудомісткості праці:

Чорнова кладка зовнішніх стін із цегли: $1340.4 \cdot 8.14 = 10911$ люд-год.

Улаштування мінераловатних плит до стіни: $8798.4 \cdot 0.24 = 2112$ люд-год.

Штукатурення стін фасаду с склосіткою: $8798.4 \cdot 0.27 = 2376$ люд-год.

Декоративне штукатурення: $8798.4 \cdot 0.25 = 2200$ люд-год.

Фарбування стін: $8798.4 \cdot 0.1 = 880$ люд-год

Загальна трудомісткість праці: $C_T = 18477.5$ люд-год

Загальна вартість матеріалів, грн	Загальна вартість доставки та подача матеріалів, грн	Розрахунок вартості праці, грн	Розрахунок трудомісткості праці, люд-год
8 573 212	561 056	4 909 944	18477.5

Загальновиробничі витрати:

Трудомісткість: $T_{зв} = T_{пв} \cdot K = 18477.5 \cdot 0.086 = 1589.1$ люд-год

Заробітна плата: $ЗП_{зв} = T_{зв} \cdot B = 1589.1 \cdot 56.5 = 89785$ грн.

B – усереднена вартість люд-год рівно. 56.5грн

Збір до пенсійного фонду: $З_{пфон} = ЗП_{пв} \cdot H_b = 4\,909\,944 \cdot 0.375 = 1\,841\,229$ грн.

$ЗП_{пв} = 4\,909\,944$ грн; $H_b = 37.5\%$ - відрахування до пенсійного фонду

Кошти на покриття решти статей:

$K = T_{пв} \cdot \Pi = 18477.5 \cdot 0.59 = 10902$ грн

Всього загальновиробничих витрат:

$ЗВ = ЗП_{зв} + З_{пфон} + K = 89785 + 1\,841\,229 + 10902 = 1\,941\,916$ грн.

Кошторисна собівартість:

$C = (C_m + C_d + C_p + ЗВ) \cdot 1.012 = (8\,573\,212 + 561\,056 + 4\,909\,944 + 1\,941\,916) \cdot 1.012 = 16\,177\,962$ грн.

Загальна трудомісткість:

$$18477.5 + 1589.1 = 20\,066.6 \text{ люд-год}$$

Показник теплотехнічного розрахунку складає $L = 3.48 > 3.3$

Для варіанту II (газоблок $t = 300\text{мм}$):

Розрахунок вартості матеріалів:

Газоблок: $1340.4 \cdot 3100 = 4\,155\,250 \text{ грн}$

Клейовий розчин для кладки: $83.3 \cdot 1800 = 149\,940 \text{ грн.}$

Мінераловатні плити товщиною 100мм: $8798.4 \cdot 440 = 3\,871\,296 \text{ грн.}$

Штукатурно-клейова суміш: $94,3 \cdot 1900 = 179\,170 \text{ грн}$

Скловітка: $87.98 \cdot 2200 = 193\,556 \text{ грн}$

Декоративна штукатурка: $43.9 \cdot 5000 = 219\,500 \text{ грн}$

Фарба: $87.98 \cdot 1500 = 131\,976 \text{ грн}$

Загальна вартість матеріалів: $C_m = 8\,994\,098 \text{ грн}$

Розрахунок доставки та розвантаження матеріалів:

Газоблок: $1340.4 \cdot (140+30) = 227\,868 \text{ грн}$

Клейовий розчин для кладки: $135.2 \cdot (250+50) = 40\,560 \text{ грн.}$

Мінераловатні плити товщиною 100мм: $8798.4 \cdot (20+5) = 219\,960 \text{ грн.}$

Штукатурно-клейова суміш: $94,3 \cdot (250+50) = 28\,290 \text{ грн}$

Скловітка: $87.98 \cdot (20+10) = 2\,640 \text{ грн}$

Декоративна штукатурка: $43.9 \cdot (250+50) = 13\,170 \text{ грн}$

Фарба: $87.98 \cdot (15+5) = 1\,760 \text{ грн}$

Загальна вартість доставки: $C_m = 534\,248 \text{ грн}$

Розрахунок вартості праці:

Кладка зовнішніх стін з газоблоку: $1340.4 \cdot 1300 = 1\,773\,380 \text{ грн.}$

Улаштування мінераловатних плит до стіни: $8798.4 \cdot 110 = 967\,824 \text{ грн.}$

Штукатурення стін фасаду с скловіткою: $8798.4 \cdot 100 = 879\,840 \text{ грн.}$

Декоративне штукатурення: $8798.4 \cdot 100 = 879\,840 \text{ грн.}$

Фарбування стін: $8798.4 \cdot 50 = 879\,840$ грн.

Загальна вартість праці: $C_d = 4\,440\,804$ грн

Розрахунок трудомісткості праці:

Чорнова кладка зовнішніх стін із цегли: $1340.4 \cdot 8.14 = 6689$ люд-год.

Улаштування мінераловатних плит до стіни: $8798.4 \cdot 0.24 = 2112$ люд-год.

Штукатурення стін фасаду с склосіткою: $8798.4 \cdot 0.27 = 2376$ люд-год.

Декоративне штукатурення: $8798.4 \cdot 0.25 = 2200$ люд-год.

Фарбування стін: $8798.4 \cdot 0.1 = 880$ люд-год

Загальна трудомісткості праці: $C_t = 14255.22$ люд-год

Загальна вартість матеріалів, грн	Загальна вартість доставки та подача матеріалів, грн	Розрахунок вартості праці, грн	Розрахунок трудомісткості праці, люд-год
8 994 098	534 248	4 440 804	14255.22

Загальновиробничі витрати:

Трудомісткість: $T_{зв} = T_{пв} \cdot K = 14255.22 \cdot 0.086 = 1225.9$ люд-год

Заробітна плата: $ЗП_{зв} = T_{зв} \cdot B = 1225.9 \cdot 56.5 = 69266$ грн.

B – усереднена вартість люд-год рівно. 56.5грн

Збір до пенсійного фонду: $З_{пфон} = ЗП_{пв} \cdot H_b = 4\,440\,804 \cdot 0.375 = 1\,665\,302$ грн.

$ЗП_{пв} = 4\,440\,804$ грн; $H_b = 37.5\%$ - відрахування до пенсійного фонду

Кошти на покриття решти статей:

$K = T_{пв} \cdot П = 14255.22 \cdot 0.59 = 8411$ грн

Всього загальновиробничих витрат:

$ЗВ = ЗП_{зв} + З_{пфон} + K = 69266 + 1\,665\,302 + 8411 = 1\,742\,978$ грн.

Кошторисна собівартість:

$C = (C_m + C_d + C_p + ЗВ) \cdot 1.012 = (8\,994\,098 + 534\,248 + 4\,440\,804 + 1\,742\,978) \cdot 1.012 = 15\,900\,674$ грн.

Загальна трудомісткість:

$$14255.22 + 1225.9 = 15\,481.1 \text{ люд-год}$$

Показник теплотехнічного розрахунку складає $L = 3.56 > 3.3$

Для варіанту III (газоблок $t = 300\text{мм}$):

Розрахунок вартості матеріалів:

Газоблок: $1340.4 \cdot 3100 = 4\,155\,250 \text{ грн}$

Клейовий розчин для кладки: $83.3 \cdot 1800 = 149\,940 \text{ грн.}$

Мінераловатні плити товщиною 100мм: $8798.4 \cdot 440 = 3\,871\,296 \text{ грн.}$

Елементи вент.фасаду: $8798.4 \cdot 1500 = 13\,197\,600 \text{ грн}$

Загальна вартість матеріалів: $C_m = 21\,374\,086 \text{ грн}$

Розрахунок доставки та розвантаження матеріалів:

Газоблок: $1340.4 \cdot (140+30) = 227\,868 \text{ грн}$

Клейовий розчин для кладки: $135.2 \cdot (250+50) = 40\,560 \text{ грн.}$

Мінераловатні плити товщиною 100мм: $8798.4 \cdot (20+5) = 219\,960 \text{ грн.}$

Елементи вент.фасаду: $879.84 \cdot (15+5) = 17\,060 \text{ грн}$

Загальна вартість доставки: $C_m = 505\,448 \text{ грн}$

Розрахунок вартості праці:

Кладка зовнішніх стін з газоблоку: $1340.4 \cdot 1300 = 1\,733\,380 \text{ грн.}$

Улаштування мінераловатних плит до стіни: $8798.4 \cdot 110 = 967\,824 \text{ грн.}$

Монтаж вентельованого фасаду: $8798.4 \cdot 500 = 4\,399\,200 \text{ грн.}$

Загальна вартість праці: $C_d = 6\,640\,404 \text{ грн}$

Розрахунок трудомісткості праці:

Кладка зовнішніх стін з газоблоку: $1340.4 \cdot 8.14 = 6689 \text{ люд-год.}$

Улаштування мінераловатних плит до стіни: $8798.4 \cdot 0.24 = 2112 \text{ люд-год.}$

Монтаж вентельованого фасаду: $8798.4 \cdot 0.5 = 4399 \text{ люд-год}$

Загальна трудомісткості праці: $C_t = 13199.41 \text{ люд-год}$

Загальна вартість матеріалів, грн	Загальна вартість доставки та подача матеріалів, грн	Розрахунок вартості праці, грн	Розрахунок трудомісткості праці, люд-год
21 374 086	505 448	6 640 404	13199.41

Загальновиробничі витрати:

Трудомісткість: $T_{зв} = T_{пв} * K = 13199.41 * 0.086 = 1135.1$ люд-год

Заробітна плата: $ЗП_{зв} = T_{зв} * B = 1225.9 * 56.5 = 64136$ грн.

B – усереднена вартість люд-год рівно. 56.5грн

Збір до пенсійного фонду: $З_{пфон} = ЗП_{пв} * H_b = 6\,640\,404 * 0.375 = 2\,490\,152$ грн.

$ЗП_{пв} = 6\,640\,404$ грн; $H_b = 37.5\%$ - відрахування до пенсійного фонду

Кошти на покриття решти статей:

$K = T_{пв} * П = 13199.41 * 0.59 = 7788$ грн

Всього загальновиробничих витрат:

$ЗВ = ЗП_{зв} + З_{пфон} + K = 64136 + 2\,490\,152 + 7788 = 2\,562\,075$ грн.

Кошторисна собівартість:

$C = (C_m + C_d + C_p + ЗВ) * 1.012 = (21\,374\,086 + 505\,448 + 6\,640\,404 + 2\,562\,075) * 1.012 = 31\,454\,997$ грн.

Загальна трудомісткість:

$13199.41 + 1135.1 = 14\,334.5$ люд-год

Прямі витрати: 28519938

ЗВВ: 2 562 075

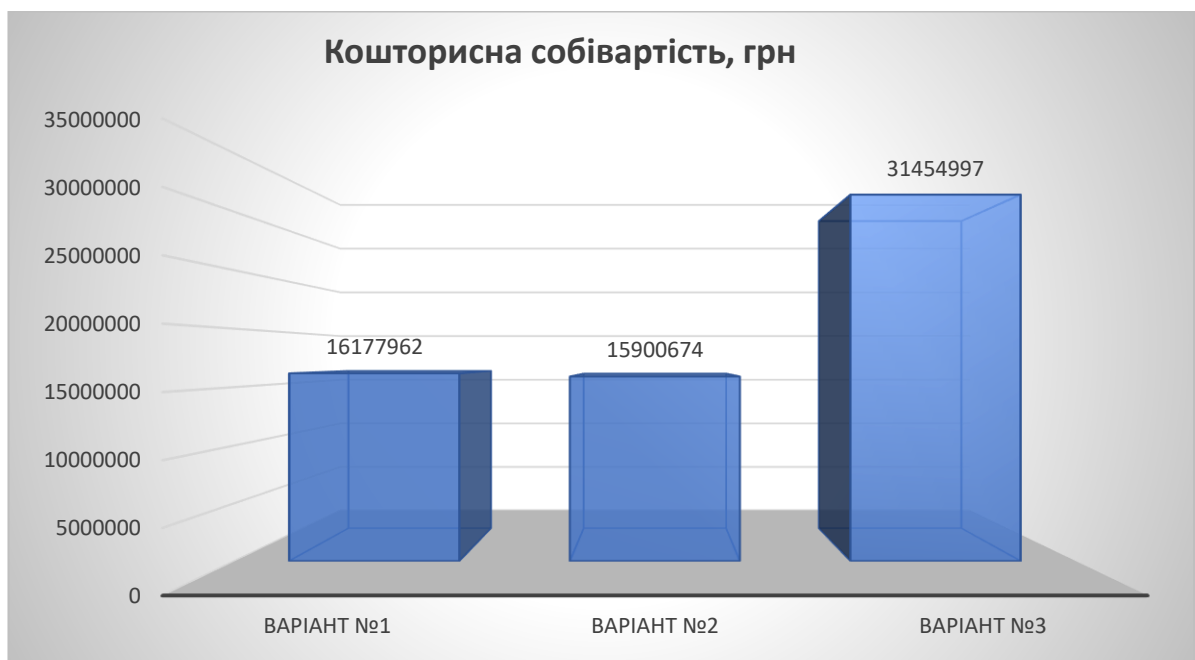
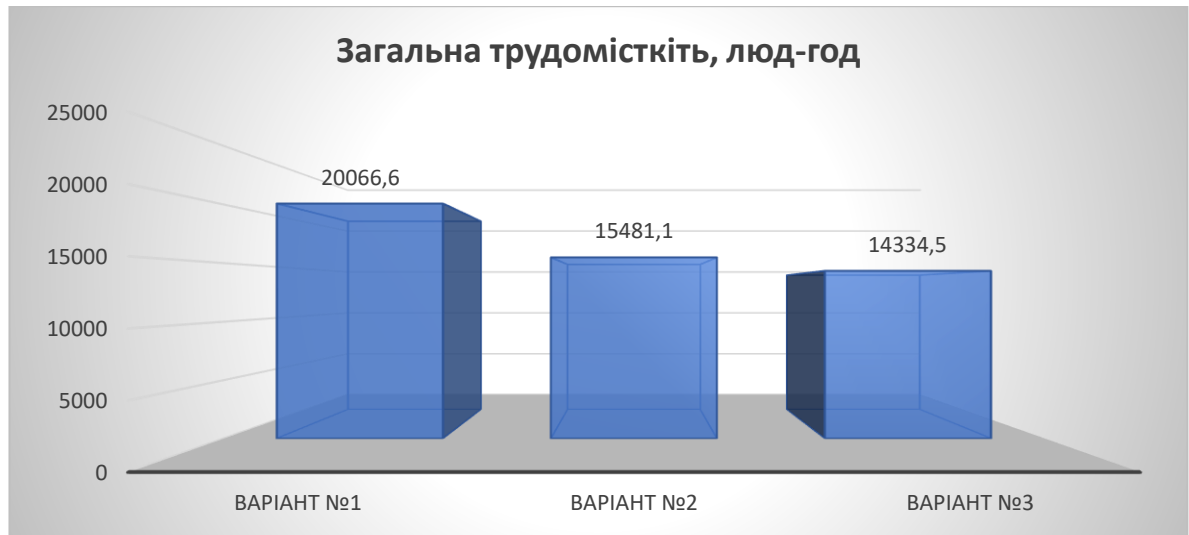
Показник теплотехнічного розрахунку складає $L = 3.35 > 3.3$

Аналіз і обґрунтування вибору

Таблиця порівняння витрат і трудомісткості

	Теплотех розрахунок	Кошторисна собівартість	Загальна трудомісткість

Варіант №1	4.32	16 177 962	20 066.6
Варіант №2	4.26	15 900 674	15 481.1
Варіант №3	4.15	31 454 997	14 334.5



Висновок: Проаналізувавши розрахунки трьох варіантів найбільш оптимальним є Варіант №2 з газобетонних стін та утеплювачем з мінераловатних плит та фарбування стін.

Список літератури:

1. Настанова з визначення вартості будівництва. URL: <https://www.minregion.gov.ua/napryamki-diyalnosti/building/pricing/koshtorysni-normy-ukrayiny/koshtorysni-normy-ukrayiny-z-vyznachennya-vartosti-budivnyctva/koshtorysni-normy-ukrayiny-nastanova-z-vyznachennya-vartosti-budivnyctva/nastanova-z-vyznachennya-vartosti-budivnyctva/>
2. Настанова з визначення вартості будівництва. URL: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2021/11/knu-nastanova-z-vyznachennya-vartosti-budivnyctva.pdf>
3. Визначення тривалості будівництва об'єктів: ДСТУ Б А 3.1–22.2013. Офіц. вид. К. : Мінрегіон України, 2013. URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/dstu_b_a_3_1_22/5-1-0-1109
4. Стеценко С.П. Складання інвесторської кошторисної документації за укрупненими показниками: метод. вказівки до виконання контрольн. роботи та економічної частини дипломних проектів освітньо-кваліфікаційних рівнів "бакалавр" та "магістр" спец. 192 "Буд-во та цивільна інженерія" галузь знань 19 "Архітектура та буд-во" / С.П. Стеценко, А.Ф. Гойко, К.В. Ізмайлова, О.С. Гриценко, О.Ю. Белєнкова. Київ: КНУБА, 2018. 22 с.
5. Ізмайлова К.В. Економічний аналіз інвестиційного проекту: метод. вказів. до виконання розрахунково-графічної роботи для освітньо-кваліфікац. рівня бакалавр зі спецкурсу випускної кафедри "Економіки будівництва": для студ. спец. 192 "Буд-во та цив. інженерія" / К.В. Ізмайлова. Київ: КНУБА, 2020. 24 с.
6. Ізмайлова К.В. Економіка будівництва: метод. вказів. до вик. контр. роботи "Аналіз екон. стану буд. підприємства": для студ. спец. 192 "Буд-во та цив. інженерія" / К.В. Ізмайлова. Київ: КНУБА, 2020. 15 с.
7. Економіка будівельного підприємства: навч посіб. / С.П. Стеценко та ін. Київ: Видавництво Ліра-К, 2022. 508 с.
8. Гойко А.Ф. Економіка будівництва: навч. посібник / А.Ф. Гойко, К.В. Ізмайлова, П.М. Куліков. Київ: КНУБА, 2014. 168 с.
9. Ціноутворення у будівництві. Щомісячний журнал. К.: ІНПРОЕКТ. URL: <https://www.inproekt.kiev.ua/CO>
10. Вільсон О. Г. Охорона праці в галузі (на прикладі будівництва). Навчальний посібник. – К.: «Основа». 2006. – 204с.
11. Гетун Г.В. «Архітектура будівель і споруд. Основи проектування: Підручник. – К.: Кондор, - 2011 р. – 378 с.

- 12.Громадські будинки та споруди. Основні положення : ДБН В.2.2.-9-99.
[Чинні від 2000-01-01] / Мінбудархітектури України. — К. : Укрархбудінформ, 1999. — 47 с. — (Державні будівельні норми України).
- 13.ДБН А.2.1-1-2008 «Вишукування, проектування і територіальна діяльність. Вишукування. Інженерні вишукування для будівництва». Київ Мінрегіонбуд України. 2008.
- 14.ДБН А.3.1-5-2009 – «Організація будівельного виробництва». – К.: Мінрегіонбуд України. 2009р. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011.
- 15.ДБН А.3.2-2-2009 – «Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення». – К.: Мінрегіонбуд України. 2009р.
- 16.ДБН А.3.2-2-2009 ССБП. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. – К.: Мінрегіонбуд України. 2012р.
- 17.ДБН В.1.2-12-2008 «Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки». – К.: Мінрегіонбуд України. 2008р.
- 18.ДБН В.1.2-2:2006 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування.» Київ. Мінрегіонбуд України від 13.08.2007р. №143;
- 19.ДБН В.2.1-10-2009 « Об'єкти будівництва та промислова продукція будівельного призначення. Основи та фундаменти будинків і споруд. Основні положення проектування». Київ. Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. 2009;
- 20.ДБН В.2.1-10-2009 «Основи та фундаменти споруд». Основні положення проектування. Мінрегіонбуд України. Київ. 2009. Зміна №1. Мінрегіонбуд України. Київ. 2011;
- 21.ДБН В.2.6-31:2006. «Теплова ізоляція будівель» - К.: Мінбуд України, 2006.- 65 с.
- 22.ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції». Основні положення. Мінрегіонбуд України. Київ.2011;
- 23.ДБН Д.2.2-11-99 - Е 11 Підлоги.
- 24.ДБН Д.2.2-12-99 - Е 12 Покрівлі.

- 25.ДБН Д.2.2-15-99 - Е 15 Оздоблювальні роботи.
- 26.ДБН Д.2.2-1-99 - Е 1 Земляні роботи.
- 27.ДБН Д.2.2-6-99 - Е 6 Бетонні і залізобетонні конструкції монолітні.
- 28.ДБН Д.2.2-8-99. – Е 3. Конструкції з цегли.
- 29.ДБНА.3.2-2-2009 «Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств,будинків і споруд.
30. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» від 8.04.2014 № 248.
31. ДНАОП 0.05-8.04-92. «Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці» і «Методичні рекомендації з проведення атестації робочих місць за умовами праці».
- 32.ДСТУ Б В.1.2-3:2006 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Прогини і переміщення. Вимоги проектування.» Київ. Мінрегіонбуд України. 2006р.
- 33.ДСТУ Б В.2.6-156:2010 «Бетонні та залізобетонні конструкції із важкого бетону». Правила проектування. Мінрегіонбуд України. Київ.2011р.
34. ДСТУ Б.В.2.1-27:2010 «Основания и фундаменты сооружений. Сваи. Определение несущей способности по результатам полевых испытаний»
- 35.Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності».
- 36.НПАОП 0.00-1.01-07 «Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів». – 09.07.2007.
37. НПАОП 0.00-4.35-04 «Типове положення про службу охорони праці». – 01.12.04.
38. Природне і штучне освітлення : ДБН В.2.5-28-2006. [Чинні з 2006-10-01] / Держбуд України. — К. : Укрархбудінформ, 2006. — 76 с. — (Державні будівельні норми України).