

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Будівельний факультет

Кафедра  
Організації і управління будівництвом

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_р.

## **Пояснювальна записка**

до атестаційної роботи на здобуття освітнього  
ступеня магістр

на тему

«Вибір організаційно-технологічної моделі при зведенні  
багатоповерхової будівлі в м.Києві»

Виконав: студент VII курсу, групи ЗПЦБ-72

Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна інженерія

Спеціалізація: «Промислове та цивільне будівництво»

Олещенко Ірина Григорівна

(прізвище та ініціали)

Керівник: Клис Максим Валерійович

(прізвище та ініціали)

Рецензент: Лепська Любов Анатоліївна

(прізвище та ініціали)

## Зміст

1. Вступ \_\_\_\_\_
2. Архітектурно-конструктивні рішення \_\_\_\_\_
3. Залізобетонні конструкції \_\_\_\_\_
4. Основи і фундаменти \_\_\_\_\_
5. Організація будівництва \_\_\_\_\_
6. Технологія будівельного виробництва \_\_\_\_\_
7. Охорона праці та навколишнього середовища \_\_\_\_\_
8. Економіка будівництва \_\_\_\_\_
9. Література \_\_\_\_\_

					<i>Атестаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: **Будівельний**  
Кафедра: **Організації та управління будівництвом**  
Освітньо-кваліфікаційний рівень: **бакалавр**  
Галузь знань: 19 – Архітектура та будівництво»  
Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна інженерія  
Спеціалізація: «Промислове та цивільне будівництво»

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

“\_\_\_” \_\_\_\_\_ 202\_\_ року

**З А В Д А Н Н Я  
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ НА ЗДОБУТТЯ  
ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР**

**Олещенко Ірина Григорівна**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту

„ Вибір організаційно-технологічної моделі при зведенні багатоповерхової  
будівлі в м.Києві”

керівник проекту:

Клис Максим Валерійович доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 201\_ року №

2. Термін подання студентом проекту

3. Вихідні дані до проекту

основні об'ємно-планувальні та конструктивні характеристики споруди;  
інші вихідні данні *(надаються випускаючою кафедрою)*.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки *(перелік розділів, які потрібно  
розробити)*

Вступ

1. Архітектурно-планувальні рішення
2. Будівельні конструкції
3. Основи і фундаменти
4. Технологія і організація будівництва
5. Охорона праці та навколишнього середовища
6. Спеціальна частина
7. Економіка будівництва
8. Список літератури

					<b>Атестаційна робота</b>	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Перелік матеріалів проекту

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

7. Дата видачі завдання \_

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Термін виконання етапу проекту	Примітка
1	Вступ		
2	Архітектурно-планувальні рішення		
3	Будівельні конструкції (залізобетонні/металеві/дерев'яні)		
4	Основи і фундаменти		
5	Технологія і організація будівництва		
6	Охорона праці та навколишнього середовища		
7	Спеціальна частина		
8	Економіка будівництва		
9	Список літератури		
10	Рецензування проекту		
11	Захист проекту		

Студент

\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Керівник проекту

\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

					<b>Атестаційна робота</b>	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Вступ

Житлова проблема в Україні не знаходить вирішення протягом багатьох років, зберігаються високі соціальні очікування щодо цього у зв'язку з необхідністю оновлення житлового фонду.

Попри зростання деяких показників житлової забезпеченості, в Україні зберігається значно вищий рівень перенаселеності житлових приміщень у порівнянні з країнами ЄС. Визначено, що нестабільність макроекономічної ситуації в країні, значні боргові зобов'язання перед європейськими партнерами стримують розвиток ринку нерухомості та модернізацію застарілого житла, також у зв'язку з війною в Україні на законодавчому рівні затверджено, що усі нові житлові будівлі та споруди повинні бути обладнані бомбосховищем. Виявлено зміни на ринку нерухомості України за останні роки, насамперед у сегменті первинної нерухомості, зокрема зростання середньої житлової та загальної площі нових багатоповерхових забудов, підвищення інтересу інвесторів до зведення нових житлових комплексів. Установлено, що найвищі темпи введення в експлуатацію житлової нерухомості зберігаються у Києві та Київській області, містах Одесі та Львові.

					<i>Атестаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

# 1. АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Консультант \ \_\_\_\_\_ / Гореленко О.О.

Виконав \ \_\_\_\_\_ / Олещенко І.Г.

Керівник \ \_\_\_\_\_ / Клис М.В.

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

## 1.1. Загальні дані

### 1.1.1. Район будівництва

Будівництво 19-ти поверхового житлового будинку з вбудованими не житловими приміщеннями та підземним паркінгом у м. Київ. Архітектурно - планувальну частину розроблено згідно із завданням до виконання атестаційно-магістерської роботи.

Вологісний режим приміщень – нормальний. Температурна зона – I, кількість градусо-днів опалювального періоду більше 3500. Розрахункова від’ємна температура зовнішнього повітря, – 22 °С. Розрахункова температура внутрішнього повітря – 20 °С. Район по сніговому навантаженню – II, район по вітровому навантаженню – II.



Рис.1.1. Температурні зони України.

### 1.1.2. Загальна характеристика будівлі.

Будівля - класу I, прийнята ступінь вогнестійкості - I, довговічність огорожувальних і несучих конструкцій - II.

Категорія вибухопожежної безпеки – В.

									Арк.
АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА									
Змн.	Арк.	№	Г	Дата					

## 1.2. Об'ємно-планувальні рішення.

Будинок запроектовано двосекційним ,багатоповерховим, складної, в плані форми. Габаритні розміри будинку в плані складають 67,02\*33,15м.

Повна максимальна висота будівлі над рівнем тротуару становить 61,700 м. Висота поверхів становить 3,0 м.

За конструктивною схемою будинок виконано з монолітного залізобетону, що має симетрію. Запроектовано одну сходову клітини з системою ліфтових шахт, в яких зосереджується жорсткість всього будинку а також суцільні стіни впоперек будинку по осях 15, 16, 17, 18, 19 та колони вздовж осей «Ч» - «Т».

Фундамент передбачений глибоким закладання буронабивних паль, покрівля виконується складною з різноманітними елементами освітлення (ліхтарі). Покрівля виконана рулонними матеріалами.

Структура фасадів запроектованого будинку відрізняється від композиційних рішень існуючих прилеглих будинків великою наявністю балконів, лоджій та еркерів. В свою чергу лоджії та еркери виконано зашкеленими з так званого “скла – тріплекс” в складі двукамерних склопакетів

На цокольному (підвальному) поверсі будинку розташовано паркінг. На першому поверсі будинку розташовані не житлові приміщення (офісні та приміщення фітнес-центру) з виходом з сторони дворового фасаду.

Будинок запроектовано в складі груп приміщень:

- житлова частина, яка складається з багатоповерхової секції житлових квартир та приміщень вхідної групи;

- не житлові приміщення в частині першого поверху складають загальною площею 1476,5 кв.м;

- паркінг на 184 місця для легкових автомобілів мешканців будинку (розташований частково під житловим будинком (підвальні приміщення) та в окремому, прибудованому у дворі заглибленому блоці):

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

- технічні та допоміжні приміщення - в цокольному поверсі та підземної частини сходово-ліфтових шахт.

### 1.2.1. Рішення житлової частини будинку, склад та характеристика квартир

У житловому будинку, що проектується, передбачено влаштування три-, чотири- та п'ятикімнатних квартир. Житлова частина розміщена в основному над офісними приміщеннями будинку, тобто на першому поверсі. На кожному типовому жилу поверсі (з 2 по 19) розташовано по 6 квартир.

Кімнати та кухні мають природне освітлення, відношення площі світлового проїому до площі підлоги приміщень складає 1/5 – 1/8. Висота житлових поверхів - 3,0 м. Всього в будинку запроектовано 120 квартир.

#### Експлікація приміщень типового поверху

Таблиця 1.1.

№	Найменування	Площа	Кат.прим.*
<b>Квартира А (п'ятикімнатна )</b>			
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	
<b>Квартира Б (п'ятикімнатна )</b>			
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	

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

25	Ванна	10,67	
26	Господарське приміщення	7,25	
27	Гардероб	2,93	
28	Хол	19,37	
<b>Квартира В (трикімнатна )</b>			
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	

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

<b>Квартира Г (чотирикімнатна)</b>			
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	

<b>Квартира Д (чотирикімнатна )</b>			
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	

<b>Квартира Е (трикімнатна )</b>			
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	

<b>Приміщення загального користування</b>			
74	Тамбур	2,75	
75	Лоджія	9,57	
76	Ліфтовий хол	13,39	
77	Незадимл. сходові 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	

					<b>АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

Склад та характеристики квартир:

Таблиця 1.2.

Тип квартир	Площа, м <sup>2</sup>	
	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

Будинок облаштований внутрішнім сміттєпроводом, незадимлюваними сходами, ліфтами. Ширина сходових маршів прийнята 1200 мм, ширина сходової площадки прийнята 1200 мм. Так як сходи незадимлювані, то сполучення між поверхами сходовими клітинами здійснюється за допомогою незаскленних балконів.

1.2.2. Рішення нежитлової частини будинку.

В будинку передбачено розташування груп не житлових приміщень, а саме:

Проектом передбачено влаштування на частині першого та другого поверхах будинку блоків не житлових офісних приміщень, що передбачені для реалізації.

Кожне з приміщень являє собою відокремлений блок, який має два виходи безпосередньо на вулицю. В кожному із блоків забезпечене підключення всіх необхідних видів інженерного обладнання, влаштовані санвузли і вхідні тамбури.

*Паркінг* (що опалюється) манежного типу для легкових автомобілів мешканців будинків розташований частково під житловим будинком і в підземному прибудованому у дворі блоці.

Загальна кількість машино-місць в паркінгу будинку – 184 автомобіля .

*Загальнобудинкові службові приміщення:*

Приміщення чергового вахтера (охорони) будинку при вхідному в житлову частину вестибюлі в складі приміщення для чергового та санвузла;

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

Технічні приміщення (теплопункт, вузол вводу водопроводу, електрощитова, насосна, вентиляційні камери та ін.) - в підвальній частині будинку за рахунок площі паркінгу та підземної частини сходово-ліфтових шахт.

### 1.3. Конструктивні рішення

#### 1.3.1. Фундаменти

Фундаменти пальові із суцільним ростверком у вигляді фундаментної плити товщиною 1500 мм. Під фундаментну плиту запроектовано бетонну підготовку товщиною 100 мм. Відмітка верхнього обрізу фундаментної плити становить -12,600м. Палі діаметром 620 мм виконуються буроін'єкційним способом. Відмітка верху палі складає -11,1 м , п'яти- - 12,600 м , довжина палі 21м.

Для захисту фундаментів від зовнішньої вологи запроектовано асфальтобетонну відмостку шириною 2,0м та глиняний замок. Для захисту фундаментів від ґрунтової вологи передбачено вертикальну та горизонтальну гідроізоляцію.

Несучі конструкції та перекриття житлового будинку запроектовані із застосуванням монолітного з/б каркасу. Стінову частину виконано товщиною 250-300 мм, пілони – 1500х500мм, перекриття – 200мм.

#### 1.3.2. Перекриття

Запроектовано з монолітних без ригельних плит перекриття товщиною 300мм з бетону С20/25 та арматури класу А400С. Між підвальним та першим поверхом є перехідна балка 400х300мм.

#### 1.3.3. Стіни

Зовнішні стіни самонесучі з поповерховою розрізкою. Зовнішній шар огорожуючих стін товщиною 250 мм виконується з облицювальної клінкерної цегли з улаштуванням з внутрішнього боку стіни утеплювача із базальтової вати товщиною 100 мм та цегляної кладки 120мм що відповідає нормативним значенням опору теплопередачі огорожуючих конструкцій для житлових будинків.

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

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

1.3.4. Сходи запроектовано із монолітного залізобетону збірних маршів з напівплощадками. Ширина кожного маршу 1200мм, площадки – 1200мм.

#### 1.4. Теплотехнічний розрахунок

Визначення коефіцієнта опору теплопередачі зовнішніх конструкцій. Згідно [1] мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції житлового будинку ( $R_{q\min}$ ) для I кліматичної зони:

Зовнішні стіни  $R/q_{\min} = 3,3\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ .

Виконаємо теплотехнічний розрахунок зовнішньої огорожуючої стіни.

А) Приймаємо зовнішню стіну з наступних прошарків:

1. Кладка з керамічної цегли на ц/п розчині. Керамічна цегла 1800 кг/м<sup>3</sup> - 250мм.

$$\lambda_{cp} = 0,7\text{Вт} / (\text{м} \cdot \text{К})$$

2. Утеплювач. Базальтова вата - 65 кг/м<sup>3</sup> - 100мм.  $\lambda_{cp} = 0,04\text{Вт} / (\text{м} \cdot \text{К})$

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

3. Кладка з керамічної цегли на ц/п розчині. Керамічна цегла 1800 кг/м<sup>3</sup> - 120мм.  $\lambda_{ip} = 0,7 \text{ Вт} / (\text{м}\cdot\text{К})$

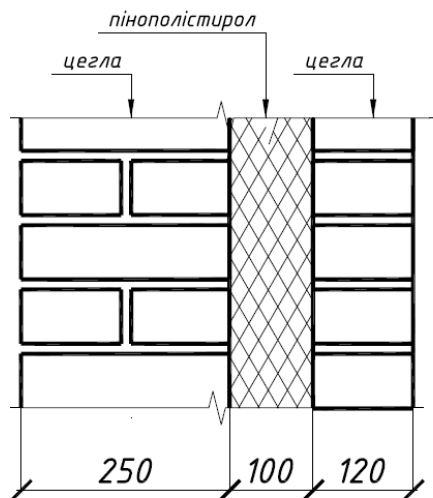


Рис.1.2. Зовнішня огорожувача стіна

Розрахунок виконано згідно [1].

Опір теплопередачі термічно однорідної непрозорої огорожувальної конструкції визначаємо за формулою:

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

$$R_{\Sigma} > R_{q \min}$$

$\alpha_b, \alpha_3$ -коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої та зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції;

$R_i$  - термічний опір і-го шару конструкції;

$\lambda_{ip}$  - теплопровідність матеріалу і-го шару конструкції;

$R_{q \min}$  - мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальною конструкції житлових та громадських будинків.

$$\begin{aligned} R_{\Sigma} &= \frac{1}{\alpha_b} + \frac{1}{\alpha_3} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,25}{0,7} + \frac{0,1}{0,036} + \frac{0,12}{0,7} = \\ &= 0,1149 + 0,04347 + 0,357 + 2,8 + 0,171 = 3,48 (\text{м}^2\text{К} / \text{Вт}) \end{aligned}$$

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

$$R_{\Sigma} > R_{q \min}$$

$$3,48 > 3,3$$

Отже, остаточно приймаємо ширину утеплювача 10см. Тоді товщина стіни становитиме 470мм.

### 1.5. Заповнення прорізів.

#### *Внутрішні двері:*

- вхідні на сходи – алюмінієві двері, засклені армованим склом;
- вхідні в квартири - металеві підсилені, вогнестійкі;
- внутрішньоквартирні - стандартні дерев'яні;
- вхідні в загальні службові приміщення – металеві двері ;
- вхідні в ліфтові холи, машинне приміщення ліфтів, електрощитову, венткамери, технічні приміщення - металеві протипожежні двері.

#### *Зовнішні двері:*

- вхідні в житлову частину будинку, офіси - з металопластику, засклені двокамерними склопакетами;
- балконні в житлових квартирах - металопластикові з двокамерним склопакетом;
- вхідні в підвал, сміттекамери - спеціальні металеві;
- ворота паркінгу - металеві з утеплювачем;
- виходи на покрівлю – протипожежні двері .

Специфікація заповнення дверних прорізів

Таблиця 1.3.

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

Марка, позначення	Розмір прорізу, мм	Кількість на один поверх				Примітка
		Підв.	1 пов.	2-19 пов.	Тех. пов.	
ДБ/1-01	1480x2100			126		2100*
ДВ/1-01	1050x2100	5	4	126		2100*
ДВ/1-02	900x2100	7	1	234		2100*
ДВ/1-03	800x2100	2	3	126		2100*
ДВ/1-04	1200x2100		2		3	2100*
ДН/1-01	1050x2400		1		3	2400*
ДН/1-02	1200x2400		1		4	2400*
ДН/1-03	1800x2400		1		2	2400*
ДН/1-04	2900x3200	2			1	3200*
ДН/1-05	1050x2100			18		2100*
ДН/1-06	900x1950				1	1950*
ДН/1-07	900x2400		2			2400*
ДН/1-08	900x2400	1				2400*

\* у графі вказана висота прорізу

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

Вікна житлових та офісних приміщень – металопластикові з двокамерним склопакетом.

### Специфікація заповнення віконних прорізів

Таблиця 1.4.

Марка,позначення	Розмір прорізу,мм	Кількість на один поверх			Всього	Примітка
		1 пов	2-19пов	Тех.пов.		
ВК/1-01	1800x1500(h)	2	72	1	3	1500*
ВК/1-02	2350x1650(h)	2	72	1	3	1500*
ВК/1-03	2000x1800(h)	3	54	1	4	1800*
ВК/1-04	2020x1500(h)	2	36	1	3	1500*
ВК/1-05	2750x1800(h)	3	90	1	4	1800*
ВК/1-06	1800x1500(h)	3	90	1	4	1500*
ВК/1-07	1250x1500(h)	4	72	1	5	1500*
ВК1-08	3000x1500(h)	4	72	1	5	1500*

\* у графі вказана висота прорізу

### 1.6. Підлога, внутрішнє оздоблення та обладнання приміщень.

Внутрішнє оздоблення та обладнання житлових та загальнобудинкових приміщень запроектовано стандартним із застосуванням матеріалів вітчизняного та зарубіжного виробництва:

#### Приміщення квартир:

- підлоги – ламінат в житлових приміщеннях, комерційний лінолеум в кухнях та холах ,і керамічна плитка в санвузлах, коридорах, ванних кімнатах;
- стіни - поліпшена штукатурка з подальшим наклеюванням шпалер в житлових кімнатах; поліпшене вододисперсне пофарбування в кухнях; керамічна плитка в санвузлах, ванних кімнатах, частково в кухнях; вододисперсне пофарбування в коморах.
- стеля - поліпшене вододисперсне пофарбування.

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

*Загальнобудинкові приміщення:*


- підлоги – керамічна плитка в загальних коридорах, ліфтових холах, та в сміттєзбірнику; підлога на паркінгу виконана з бетону з додаванням топінгу та лаку.
- стіни - вододисперсне пофарбування в загальних коридорах, ліфтових холах, а також в технічних приміщеннях та паркінгу, керамічна плитка в сміттєзбірнику;
- стеля – вододисперсійне пофарбування.

Експлікація підлог

Таблиця 1.5.

№ приміщення	Тип підлоги	Схема підлоги або тип підлоги за серією	Дані елементи підлоги (назва, товщина, основа і т. ін.), мм	Площа, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
(приміщення підвального поверху)	1		1.Бетонний розчин М 350 з додаванням топінгу ТМ Церезіт CF 56 для технічних підлог . –300мм 2. Плита по ґрунту – 150 мм. 3.Гідроізоляція – мастика бітумна Aquamast. 4. Ґрунтова засипка – 150мм. 5.Фундаментна плита – 1400мм.	1222,3
приміщення для обслуг.будинку (першого поверху)	2		1. Керамогранітна плитка - 8 мм. 2. Стяжка – цементно-піщана 30 мм. 3. Монолітна залізобетонна плита – 200 мм.	870,2



приміщення загального користування (типового поверху)	7		1. Керамічна плитка - 12 мм. 2. Стяжка – цементно-піщана 50 мм. 3. Гідроізоляція жорстка цементна ТМ Церезіт СР 65 4. Монолітна залізобетонна плита – 200 мм.	5920, 1
---	---	---	--	------------

### 1.7. Інженерне обладнання

- Вертикальний зв'язок між вхідним вестибюлем та житловими поверхами будинку забезпечується загальними сходовими клітками та пасажирськими і вантажними ліфтами (G=1000 та 400 кг).
- Опалення. Будинок має водяне опалення від міської мережі з верхнім розведенням труб по технічному поверху. Прилади опалення – металеві радіатори.
- Водопостачання і каналізація

Житловий будинок обладнаний господарсько-питним водопроводом холодної і гарячої води, побутовою каналізацією, зливостоками та внутрішнім протипожежним водопроводом.

Система каналізації вбудованих приміщень запроектована окремо від систем каналізації житлового будинку із самостійними випусками.

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

Тиск води на нижньому поверсі у запірній арматурі будинку, не перевищує 0,45 МПа, а у пожежному крані на нижньому поверсі – 0,9 МПа. Заданий тиск повинен підтримуватися автоматично за допомогою керування роботою насосних установок або регуляторів тиску. Циркуляція води у системі гарячого водопостачання повинна проектуватися з урахуванням мінімальної температури в циркуляційному трубопроводі 40 °С.

Магістральні трубопроводи і стояки систем водопостачання прокладаються в теплової ізоляції. Покривний шар теплоізоляційної конструкції трубопроводу холодної води запроектовано паронепроникним.

- Електропостачання

Енергопостачання виконується від міської підстанції з живленням двома кабелями - основний і запасний. Вбудовані приміщення живляться окремо, через свої електрощитові. Електрощитова розташована на технічному поверсі.

Електричні мережі будинку і квартир обладнані пристроями захисного вимикання (ПЗВ). У приміщеннях квартир застосовуються штепсельні розетки з контактами заземлення на 10/16 А, 250 В. Блискавкозахист будинку виконаний з урахуванням наявності телевізійних антен і трубостояків мережі проводового мовлення.

- Системи зв'язку та сигналізації

Житловий будинок обладнано мережами і пристроями телекомунікацій загального коритування (зв'язку, телебачення, інтернету).

Домові розподільні мережі (ДРМ) телебачення житлових будинків виконано з урахуванням можливості встановлення у кожній квартирі не менше двох приєднувальних пристроїв при одному кабельному вводі до квартири.

Вертикальне прокладання мереж зв'язку та сигналізації у будинку передбачено приховано в окремих трубах-стояках із влаштуванням поверхових розподільних монтажних шаф систем зв'язку та сигналізації суміщених з електрообладнанням.

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

Прокладання мереж зв'язку та сигналізації від поверхових розподільних шаф і вводи їх до квартир виконано приховано. Конструкції вводів забезпечують вільне прокладання, доповнення і заміну кабелів і проводів абонентських мереж.

Антенні пристрої систем ефірного телебачення, супутникового зв'язку і телебачення розташовуються на даху будинку.

•Сміттевидалення

Сміттевидалення організоване шляхом влаштування сміттепроводу, який розташовано біля сходово-ліфтового блоку. Сміттезбірна камера розташована в окремому технічному приміщенні біля входу в житлову частину будинку, ізольована від входу до будинку і вікон, літніх приміщень сусідніх квартир, відокремлюється протипожежними перегородками і перекриттями, має під'їзд для комунального автотранспорту.

Відстань від дверей квартири до найближчого завантажувального клапана сміттепроводу не перевищує 25 м.

Стовбур сміттепроводу виконаний з негорючих матеріалів, повітронепроникним, звукоізольованим від будівельних конструкцій, має межу вогнестійкості Е60 закінчується шибром у сміттезбірній камері і не примикає до житлових приміщень.

Кришка завантажувального клапана сміттепроводу на площадці сходової клітини виконана з негорючих матеріалів і має щільний притул, забезпечена герметизуючими і амортизуючими прокладками. Сміттепровід обладнаний пристроями, які забезпечують можливість його очищення, дезинфекції і дезинсекції та допускає використання засобів малої механізації.

**1.8. Рішення по фасадам та покрівлі будинку.**

Зовнішнє оздоблення фасадів будинку виконується із застосуванням керамічної цегли та штукатурки під імітацію фактури дерева . Зовнішнє оздоблення елементів - пілонів, балок, фрагментів стін, зовнішніх сходів та площадок - із

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

застосуванням облицювання штучними плиточними матеріалами під імітацію дерева, штукатурки з імітацією дерева, згідно з паспортом оздоблення фасадів.

Покрівля будинку плоска рулонна з внутрішнім водовідведенням та з елементами освітлення (ліхтарі, вітражі, додаткові вікна).

**1.8.1. Природне освітлення та інсоляція приміщень будинку, що запроектовано та прилеглих до ділянки проектування житлових будинків.**

Природне освітлення та тривалість інсоляції житлових приміщень запроектованого будинку відповідає вимогам діючих в Україні будівельних нормативних документів.

При будівництві на запропонованій ділянці житлового будинку він не матиме негативного впливу на тривалість інсоляції житлових приміщень в житлових будинках оточуючої забудови.

**1.9. Протипожежні та охоронні заходи.**

Ступінь вогнестійкості будинку I згідно таблиці 4 [ 2 ].

Проектна будівля та розташовані в ній приміщення відносяться до I ступеня вогнестійкості і має наступні межі вогнестійкості конструкцій:

- Пілони – R 150 MO;
- Стіни несучі – REI 150 MO;
- Перекриття – REI 60 MO;
- Елементи сходових клітин типу Н1 – R 60 MO;
- Стіни зовнішні огорожуючі – E 30 MO;
- Стіни внутрішні міжквартирні – REI 75 MO;
- Стіни внутрішньоквартирні – EI 30 MO;

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

Об'ємно-планувальне та конструктивне рішення будинку забезпечують безпеку та оперативність при евакуації людей з квартир та приміщень цокольного поверху в разі пожежі або іншого стихійного лиха - в будинку запроектовано дві евакуаційні сходові клітини I та II типу.

Усі зовнішні двері, вікна, двері в квартири, двері ліфтових холів, двері сходових клітин, а також клапани сміттєпроводів обладнані ущільнюючими пружними прокладками в притулах. Зовнішні входні двері, двері ліфтових холів, двері сходових клітин обладнані довідниками.

Двері ліфтових холів, виходів на покрівлю будинку, в технічні та допоміжні приміщення (електрощитову, венткамери, тепловий вузол, комори та ін.) запроектовані протипожежними з вогнестійкістю 0,6 год.

Вхідні двері квартир запроектовані вогнестійкими (0,6 год. вогнестійкості) металевими протиударними по ТУ В.2.6-550 м.х. 16305061 002-94 згідно з наказом №4 від 01,08.94 Держкомітету України в справах містобудівництва і архітектури.

Всі протипожежні двері - по сертифікату відповідності УкрСЕПРО.

Кожна квартира, а також коридори забезпечуються датчиками пожеарогасіння Артон СПД 3.2. а також в коридорах виведені крани для вогнегасіння.

В будинку передбачений ліфт вантажопідйомністю 1000 кг для транспортування пожежних підрозділів.

По відношенню до існуючої забудови житловий будинок розміщений згідно з нормативними протипожежними та санітарними вимогами. Обмеження поширення пожежі в споруді досягається:

- застосуванням конструктивних та об'ємно-планувальних рішень, що спрямовані на створення перешкод поширенню небезпечних факторів пожежі приміщеннями, між приміщеннями, поверхами, протипожежними відсіками та секціями;

- зменшенням пожежної небезпеки будівельних матеріалів і конструкцій, у тому числі оздоблень й облицювань, що застосовуються у приміщеннях та на шляхах евакуації;

- зменшенням пожежної небезпеки будівельних матеріалів і конструкцій, у тому числі оздоблень й облицювань, що застосовуються у приміщеннях та на шляхах евакуації;

- застосуванням засобів пожежогасіння, у тому числі автоматичних установок пожежогасіння, а також інших інженерно-технічних рішень, спрямованих на обмеження поширення небезпечних факторів пожежі.

Пожежонебезпечні господарські та складські приміщення (кат. «В»), технічні (венткамери, електрощитові), насосна автоматичного пожежогасіння виділені протипожежними перегородками 1-го типу.

Обмеження поширення пожежі в споруді досягається визначенням протипожежних відсіків. Офісна споруда поділена на 6 протипожежних відсіків наступним чином:

Підвальный поверх (відм. -11,100): поділяється на шість протипожежних відсіків протипожежними стінами 1-го типу з межею вогнестійкості;

Перший поверх (відм. 0,000): поділяється на чотири протипожежних відсіки протипожежними стінами 1-го типу з межею вогнестійкості;

Приміщення оснащені пожежною сигналізацією та автоматичними системами спринклерного водяного пожежогасіння.

Внутрішнє планування приміщень забезпечує створення умов щодо своєчасної та безперешкодної організації шляхів евакуації людей:

- двері в приміщеннях передбачені не менш ніж 800мм з відчиненням їх в бік евакуаційних виходів;

### 1.10. Основні техніко-економічні показники

Таблиця 1.6.

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

				<b>1.11. Розрахунок класу наслідків</b>		Арк.
				АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА		
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

Визначаємо розрахункову кількість мешканців у залежності від площі квартири (за нормою 21 м<sup>2</sup> на людину плюс 10,5 м<sup>2</sup> на сім'ю)

Таблиця 1.7.

Тип квартир	Площа квартир	Кількість квартир на будинок	Загальна площа квартир на будинок	Розселення на квартиру (розрахунковий коефіцієнт на заселення)	Розселення на будинок
3-кім.	78,4 (67.9+10,5)	40	2716	3.23	130
4-кім.	111,1 (100,6+10,5)	40	4024	4.79	192
5-кім.	126,1 (115.6+10,5)	40	4624	5.504	220
Всього		120	113645	14	542

- Кількість людей, які постійно перебувають в будинку дорівнює 542.

Таким чином за показником по кількості людей, які постійно перебувають на об'єкті (N1) будівля відноситься до класу наслідків СС3 згідно таблиці 1 [4].

- Кількість людей, які періодично перебувають на об'єкті (N2).

Розрахункову кількість осіб, що періодично перебувають на об'єкті (N2) (у житлових будинках) не нормоване [11], але в будь-якому випадку не буде перевищувати 50% від людей, що постійно перебувають у будинку, тобто 271 особа.

Таким чином за показником по кількості людей, які періодично перебувають на об'єкті (N2) будівля відноситься до класу наслідків СС 2 згідно таблиці 1 [4].

- Кількість людей, які знаходяться поза об'єктом (N3).

Розрахункова кількість осіб, що знаходяться поза об'єктом, для житлових будинків визначається за формулою:

$$N_3 = a \times N_2,$$

де коефіцієнт а становить а=1.5 як для спального району великого міста.

$$N_3 = 1.5 \times 542 \text{ осіб} = 813 \text{ осіб.}$$

Таким чином за показником по кількості людей, які знаходяться поза об'єктом (N3) будівля відноситься до класу наслідків СС 2 згідно таблиці 1 [4].

Змн.	Арк.	Осцяг можливого економічного збитку.	Дата	АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
------	------	--------------------------------------	------	-----------------------------	------

Згідно техніко-економічних показників загальна площа приміщень житлового будинку дорівнює 11361,6м<sup>2</sup>.

Розрахункова вартість 1 м<sup>2</sup> загальної площі приймається 13047 грн. згідно [7].  
Розрахункова вартість будівлі складає: 11361,6х 13 047= 148 235 тис. грн.

Прогнозовані збитки визначаються за формулою:

$$\Phi = c \sum_i^n P_i (1 - 0,5T_{ef} \cdot K_{a,i})$$

де:  $\Phi$  - прогнозовані втрати;  $c$  - коефіцієнт, що враховує відносну долю основних фондів, що повністю втрачаються під час аварії (наближено  $c=0,45$ );

$P_i$  - кошторисна вартість і-го виду втрачених основних фондів;

$T_{ef}$  - середнє значення встановленого терміну експлуатації основних фондів;

$K_{a,i}$  - коефіцієнт амортизаційних відрахувань і-го виду основних фондів;

$n$  - кількість видів основних фондів.

Приймаємо, що  $K_{a,i}$  для забудови дорівнює одному відсотку, а встановлений термін експлуатації становить 100 років.

$$\Phi = 0,225 \sum_i^n P_i$$

$$0,225 \times 148\,235 \text{ тис.грн.} = 33353 \text{ тис грн.}$$

Таким чином за показником можливого економічного збитку житловий будинок відноситься до класу наслідків СС 2 згідно таблиці 1 [4] (згідно [8] на 1 грудня 2018 року мінімальна заробітна плата становить 1921 грн, отже (33353 тис./1921 грн. = 17362 м.р.з.п.) від 2000 до 150 000 м.р.з.п.).

1. Будівля не розташована в охоронній зоні об'єктів культурної спадщини і не є об'єктом культурної спадщини.

2. Будівництво передбачається у звичайних інженерно-геологічних умовах, при відсутності таких ускладнюючих умов як: сейсміка, просадки, тощо.

3. Об'єкт будівництва не є об'єктом підвищеної екологічної небезпеки.

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

4. Відмова об'єкта будівництва не впливає на припинення роботи об'єктів транспорту, зв'язку, енергетики.

Висновок. За критеріями загальних вимог України «Про регулювання містобудівної діяльності», а також наведених розрахунків, даний житловий будинок відноситься до класу наслідків (відповідальності) - СС 3.

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

2. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ  
ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ

Консультант \ \_\_\_\_\_ / Козак О.В.

Виконав \ \_\_\_\_\_ / Олещенко І.Г.

Керівник \ \_\_\_\_\_ / Клис М.В.

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

## 2.1. Загальна характеристика будинку

Монолітне ребристе перекриття являє собою єдину конструкцію, що складається з плит, другорядних і головних балок. У перекритті з балочними плитами використовується така схема розподілу на окремі елементи: плита опирається на другорядні балки, другорядні балки – на головні, головні балки – на колони й стіни.

Вважається, що за такою схемою здійснюється передача навантаження з перекриття на фундамент.

Проектування монолітного ребристого залізобетонного перекриття з балочними плитами включає: компоновку конструктивної схеми; розрахунок і конструювання балочної плити, другорядної і головної балок.

Конструктивно будинок є каркасно-монолітна просторова рама .

Будинок має 19 поверхів загальною висотністю +61,700 (конструктивна висота) при висоті поверху 3,300 м, з двоповерховим паркінгом, висота якого складає 3,000 м. Перекриття: залізобетонна плита товщиною 200 мм. Склад покриття та перекриття для збору навантажень на 1м<sup>2</sup> прийнято згідно архітектурних креслень.

Навантаження на нього визначається розрахунком.

Плиту перекриття виконують з бетону класу С25/30 і армують арматурою А400С – окремими стержнями.

### Вихідні дані для проектування.

- важкий бетон класу С25/30; коефіцієнт умов роботи  $\gamma_{b2}=0.9$  ( $f_{cd}=17\cdot 0.9=15.3$  МПа,  $f_{ctk}=1,2\cdot 0.9=1,08$  МПа,  $f_{ck}=22$  МПа,  $f_{ctk}=1,80$  МПа;  $E=27\cdot 10^3$  МПа).
- Робоча арматура плити – зі сталі класу А400С,  $f_{yd}=365$  МПа; монтажна (конструктивна) арматура класу А240С,  $f_{yd}=225$  МПа.

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		





Тимчасове	1,5	1,2	1,7	1	1,5
<b>Всього:</b>	5,9		6,95	1	5,9
<b>Прекриття</b>					
1) Ламінат	0,16	1,3	0,21	1	0,16
2) Цементно-пісчана 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
<b>Підлога підвалу</b>					
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
<b>Всього:</b>	4,21		4,9		4,21

### Визначення ваги 1м/п стін.

Таблиця 2.2.

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

				АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА		Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

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
<b>Всього:</b>	<b>891,6</b>		<b>1028,2</b>		<b>891,6</b>

### Навантаження на 1 м<sup>2</sup> перекриття паркінга.

Таблиця 2.3.

Вид навантаження	Характеристичне навантаження $g$ , кН/м <sup>2</sup>	Коеф. надійності $\gamma_n$	Граничне навантаження, $g_m$ , кН/м <sup>2</sup>	Коеф. надійності для експл. $\gamma_{fe}$	Експлуатаційне навантаження, $g_e$ , кН/м <sup>2</sup>
1. Постійне:					
1.1. Зміцнююче полімерцементне покриття SF 56 $\delta=0.03\text{м}$ , $\rho=600\text{кг/м}^3$	171	1,2	205,2	1	171
1.2 Захисна з/б стяжка $\delta=0.04\text{ м}$ , $\rho=2200\text{кг/м}^3$	836	1,3	1086,8	1	836
1.3. Утеплювач $\delta=0.15\text{ м}$ , $\rho=500\text{кг/м}^3$	736	1,2	883	1	736
1.4. Гідроізоляція бітумним матеріалом $\rho=4\text{ кг/м}^2$	47,5	1,3	61,75	1	47,5
1.5. Перегородки $\rho=50\text{кг/м}^2$	47,5	1,1	522,5	1	47,5
<b>Всього постійна</b>	$g=1840$		$g_m=2790$		$g_e=1840$
2. Тимчасова:					
2.1. від людей та меблів $\rho=150\text{кг/м}^2$	5200	1,2	6240	1	5200
<b>Всього тимчасова:</b>	$s=5200$		$s_m=6240$		$s_e=5200$
<b>ВЬОГО:</b>	$g=7040$		$g_m=9030$		$g_e=7040$

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

### 2.3. Розрахунок плити перекриття

Визначення зусиль напружень від заданого навантаження

Розрахунок ведеться методом скінчених елементів в автоматичному обчислювальному комплексі МОНОМАХ САПР-2013.

Комбінації навантажень.

У схемі прийняті розрахункові сполучення навантажень (РСН).

Сполучення навантажень сформовані як набір їхніх розрахункових значень, що використовується для перевірки конструкції у певному граничному стані. Припускається, що всі навантаження в обраному сполученні одночасно впливають на об'єкт розрахунку.

У розрахунках використані сполучення основного типу. Для основних сполучень, що включають постійне, довготривале з коефіцієнтом сполучень  $\psi=0,95$  та три короточасні навантаження, останні приймаються з коефіцієнтом сполучень  $\psi=0,9$ .

Розрахунок будівлі ведемо за двома групами граничних станів. Для перевірки за першою групою використовуємо основні сполучення, які включають граничні розрахункові постійні і короточасні навантаження. Для перевірки за другою групою використовуємо основні сполучення, які включають експлуатаційні розрахункові постійні і короточасні навантаження.

Так як розрахунок ведеться в програмному комплексі Мономах САПР-2013, коефіцієнти для навантажень виписуємо у вигляді:

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

де  $\gamma_n$  - коефіцієнт надійності за відповідальністю;

$\gamma_f$  - коефіцієнт надійності за навантаженням;

$\psi$  - коефіцієнт сполучення навантажень.

Для розрахунків за першою групою граничних станів:

- для постійного навантаження:  $\gamma_{nm} \cdot \gamma_{fn} \cdot \psi = 1,25 \cdot 1,1 \cdot 1 = 1,375$ ;

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

- 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:  $\gamma_{ne} \cdot \gamma_{fe} \cdot \psi = 1 \cdot 0,21 \cdot 0,9 = 0,189$ .

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

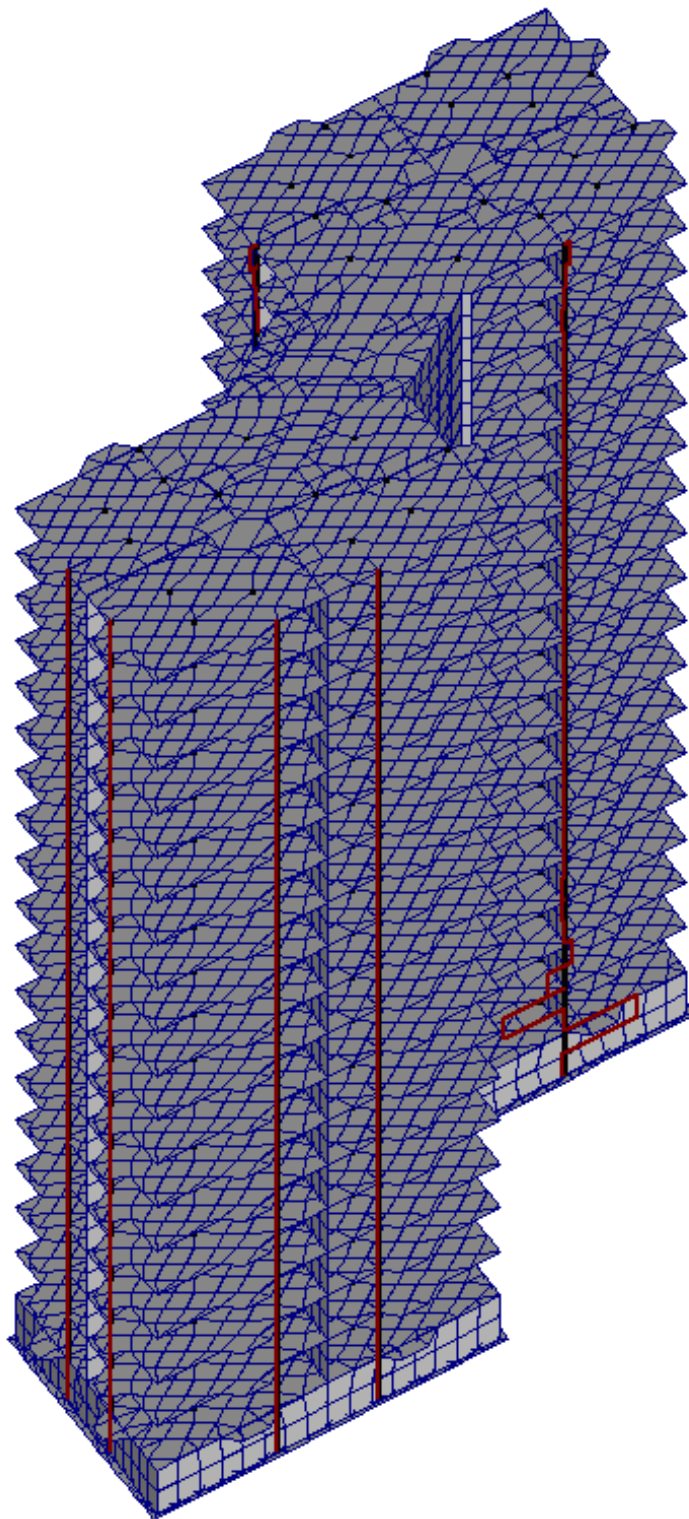


Рис.2.2 Розрахункова схема будівлі в ПК «МОНОМАХ САПР-2013»

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

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

В даному 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  $\alpha_m = 0,078 \rightarrow \xi = 0,957$

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

7. Необхідна площа перерізу арматури:

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

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

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 A500C з кроком 200мм.

9. Коефіцієнт армування:

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

#### 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. Необхідна 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 A500C з кроком 200мм ( $A_{s,очн} = 565 \text{ мм}^2$ )

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 A500C з кроком 200 мм.

7. Коефіцієнт армування:

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

$$\rho = \frac{A_{S1}^{np}}{b \times d_1} = \frac{565}{1000 \times 148} = 0,0029 < 0,04.$$

- Верхня зона армування

Розрахункові моменти:

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

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

Вздовж осі X

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  $\alpha_m = 0,14 \rightarrow \zeta = 0,19$

4. Умова  $\zeta = 0,19 < \xi_R = 0,588$  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 А500С з кроком 200мм ( $A_{S,очн} = 565 \text{ мм}^2$ )

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 А500С з кроком 200мм.

8. Коефіцієнт армування:

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

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

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  $\emptyset 12$  А500С з кроком 200мм ( $A_{s,очн} = 565\text{мм}^2$ )

Отже, потрібні зони підсилення:

$A_{s1} = 1040 - 565 = 475\text{мм}^2$ , але підсилення виконуємо з арматури, яка за діаметром не менша ніж фонова, а саме  $\emptyset 12$  А500С з кроком 200мм.

17. Коефіцієнт армування:

$$\rho = \frac{A_{s1}^{пр}}{b \cdot d_1} = \frac{565}{1000 \cdot 198} = 0,0029 < 0,04.$$

Дистанція між сітками фонової арматури виконується зі стержнів  $\emptyset 8$  А500С.

## 2.5. Розрахунок типової плити перекриття на продавлювання для найбільш навантаженої колони 500x500

Навантаження на колони беремо з розрахункової схеми в програмному комплексі МОНОМАХ САПР 2013.

Розрахунок продавлювання виконуємо згідно з розділом 4.8 [14].

У разі руйнування плит по похилих перерізах напруження в основній поздовжній арматурі (в основі похилої тріщини) не досягають границі текучості, тобто міцність поздовжньої арматури не використовується повністю. Щоб повніше використати

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

міцність розтягнутої арматури, необхідно забезпечити міцність похилих перерізів плити. У разі заданої міцності бетону цього можна досягти двома способами:

- збільшенням висоти плити (зменшення коефіцієнта поздовжнього армування)
- у місцях виникнення похилих тріщин поставити арматуру у вигляді вертикальних чи похилих стержнів, подібно як у згинальних елементах.

У плитах безбалочних та безкапітельних перекриттів економічно не вигідно збільшувати товщину (збільшується навантаження), а для забезпечення міцності похилих перерізів навколо колон необхідно передбачати поперечну арматуру.

Зусилля в колоні нижнього поверху:

$$V_{ed}^H = 442 \text{ т}$$

Зусилля в колоні верхнього поверху:

$$V_{ed}^B = 372 \text{ т}$$

Момент у вертикальному елементі в перерізі над плитою:

$$M_{ed} = 0,903 \text{ тм}$$

Зусилля при продавлюванні в розрахунковому перерізі:

$$V_{ed} = V_{ed}^H - V_{ed}^B = 442 - 372 = 70 \text{ т}$$

Приведена висота плити:

$$d_{eff} = \frac{d_y + d_z}{2} = \frac{200 + 188}{2} = 194 \text{ мм} = 0,194 \text{ м}$$

Визначення контрольних параметрів:

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

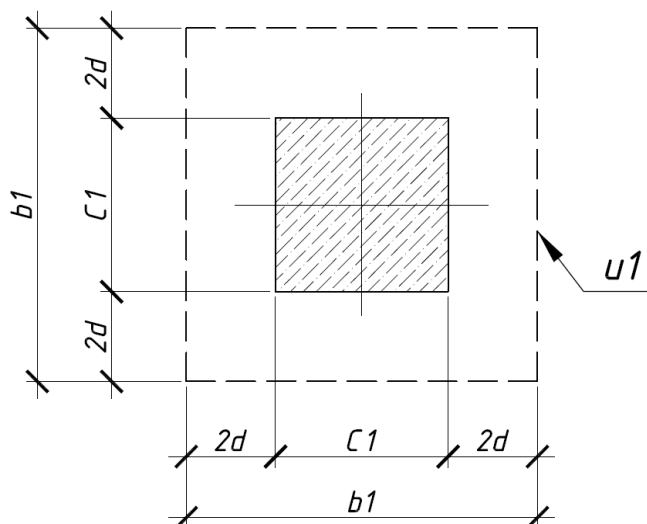


Рис. 2.3. – Схема основного контрольного периметру продавлювання колони

Основний контрольний периметр:

$$u_1 = 4 \cdot b_1 = 4 \cdot 500 = 2000 \text{ мм} = 2 \text{ м}$$

Коефіцієнт зсуву з поправкою на передачу моментів:

$$\beta = 1 + k \frac{M_{ed}}{V_{ed}} \cdot \frac{u_1}{W_1}$$

При відношенні  $C_1 / C_2 = \frac{500}{500} = 1 \Rightarrow k = 0,6$

Таблиця 2.4.

Величини  $k$  для прямокутної площі навантаження

$c_1 / c_2$	$\leq 0,5$	1,0	2,0	$\geq 3,0$
$k$	0,45	0,60	0,70	0,80

$$W_1 = \frac{C_1^2}{2} + C_1 C_2 + 4C_2 d + 16d^2 + 2\pi d C_1 = \frac{0,5^2}{2} + 0,5 \cdot 0,5 + 4 \cdot 0,5 \cdot 0,194 + 16 \cdot 0,194^2 + 2 \cdot 3,14 \cdot 0,194 \cdot 0,5 = 1,974$$

$$\beta = 1 + k \frac{M_{ed}}{V_{ed}} \cdot \frac{u_1}{W_1} = 1 + 0,6 \cdot \frac{0,903}{70} \cdot \frac{2}{1,974} = 1,007$$

Напруження зрізу в контрольному перерізі:

$$V_{Ed,\sigma} = \beta \frac{V_{ed}}{u_1 d} = 1,007 \cdot \frac{70}{2 \cdot 0,194} = 181,68 \frac{\text{Т}}{\text{м}^2} = 1,8168 \text{ МПа}$$

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

Напруження опору перерізу на продавлювання:

$$V_{Rd,c} = C_{Rd,c} k (100 \rho_1 f_{ck})^{1/3} + k_1 \sigma_{cp} \geq V_{min} + k_1 \sigma_{cp}$$

Оскільки поздовжні зусилля в плиті не значні:

$$V_{Rd,c} = C_{Rd,c} k (100 \rho_1 f_{ck})^{1/3} \geq V_{min}$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2 \Rightarrow k = 1 + \sqrt{\frac{200}{194}} = 2,01 \approx 2$$

Приймаємо  $k=2$ .

$$C_{Rd,c} = \frac{0,18}{\gamma_c} = \frac{0,18}{1,3} = 0,14$$

Плити проектується з бетону C20/25 тоді  $f_{ck} = 18.5 \text{ МПа}$ .

$$V_{min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2} = 0,035 \cdot 2^{3/2} \cdot 18.5^{1/2} = 0,426 \text{ МПа}$$

$$V_{Rd,c} = 0,14 \cdot 2 (100 \cdot 0,004 \cdot 18.5)^{1/3} = 0,546 \text{ МПа} \geq V_{min} = 0,426 \text{ МПа}$$

$$V_{Rd,max,\sigma} = 0,5 v f_{cd} = 0,5 \cdot 0,56 \cdot 14,5 = 4,06 \text{ МПа}$$

$$\text{де } v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 (1 - 18.5 / 250) = 0,56$$

$$V_{Ed,\sigma} = 1,8168 \text{ МПа} < V_{Rd,max,\sigma} = 4,06 \text{ МПа}$$

$$V_{Ed,\sigma} = 1,8168 \text{ МПа} > V_{Rd,c} = 0,546 \text{ МПа}$$

Умова не виконана. Міцність плити на продавлювання не достатня, потрібно передбачити поперечне армування.

Приймаємо поперечне армування у вигляді поперечних каркасів арматури класу A240С. Крок стержнів:

$$S_r \leq 1/3 \cdot H = 0,333 \cdot 250 = 83 \text{ мм}$$

Приймаємо крок  $S_r = 80 \text{ мм}$ .

Поперечну арматуру розраховуємо за наступним виразом:

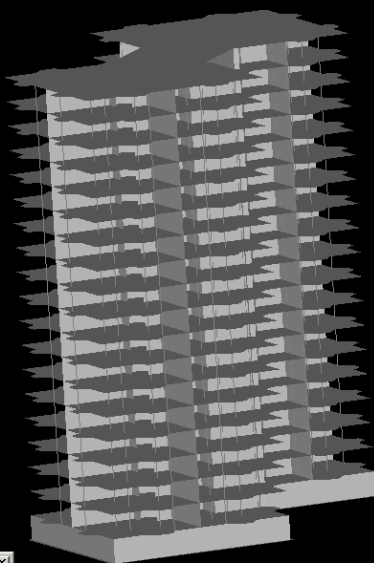
$$V_{Ed,\sigma} \leq V_{Rd,c} + V_{Rd,cs}$$

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		



РАСЧЕТ - [11\_15\_04]

Основная схема



1. Расчетная схема:  
 - Уравнений 104535  
 - Элементов 25475  
 - Узлов 17787  
 - Загружений 5  
 - Расчетные сочетания

2. Расчет:  
 - Линейный

3. Ресурс:  
 - Вирт. память 8-9 М  
 - Диск. память 743.157 М  
 - Время расчета 11-12 мин.

Индикаторы расчета

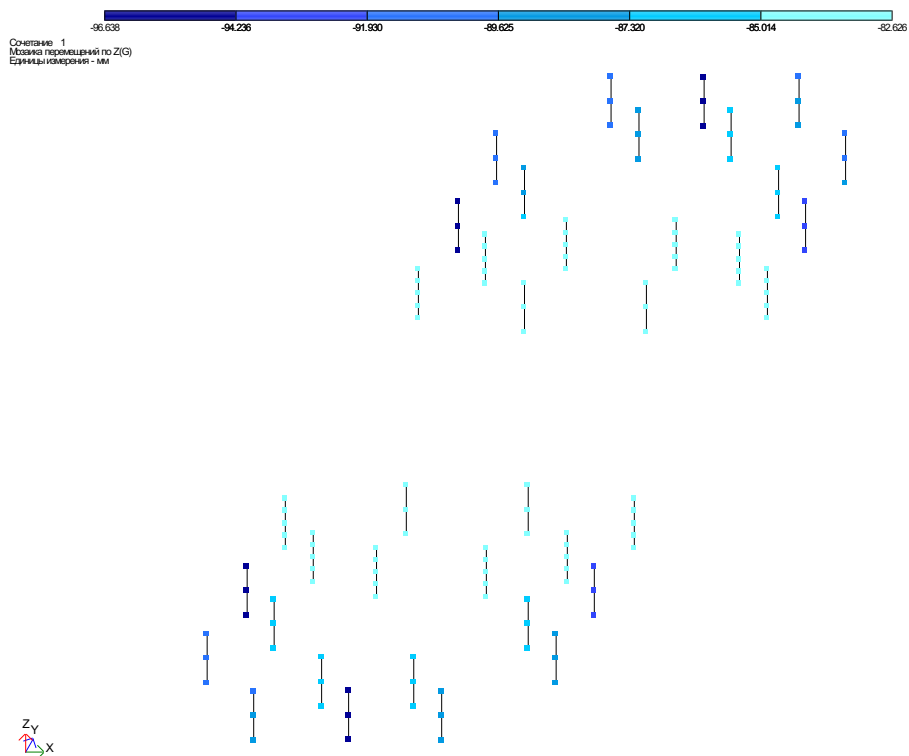
M: 88%

I: 0%

S: 0%

13:34 578\_ Разложение матрицы жесткости основной схемы.  
 Ориентировочное время работы 8 мин.

Отмена 13:43



					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

Рис. 2.5. Мозаїка переміщень по Z (мм).

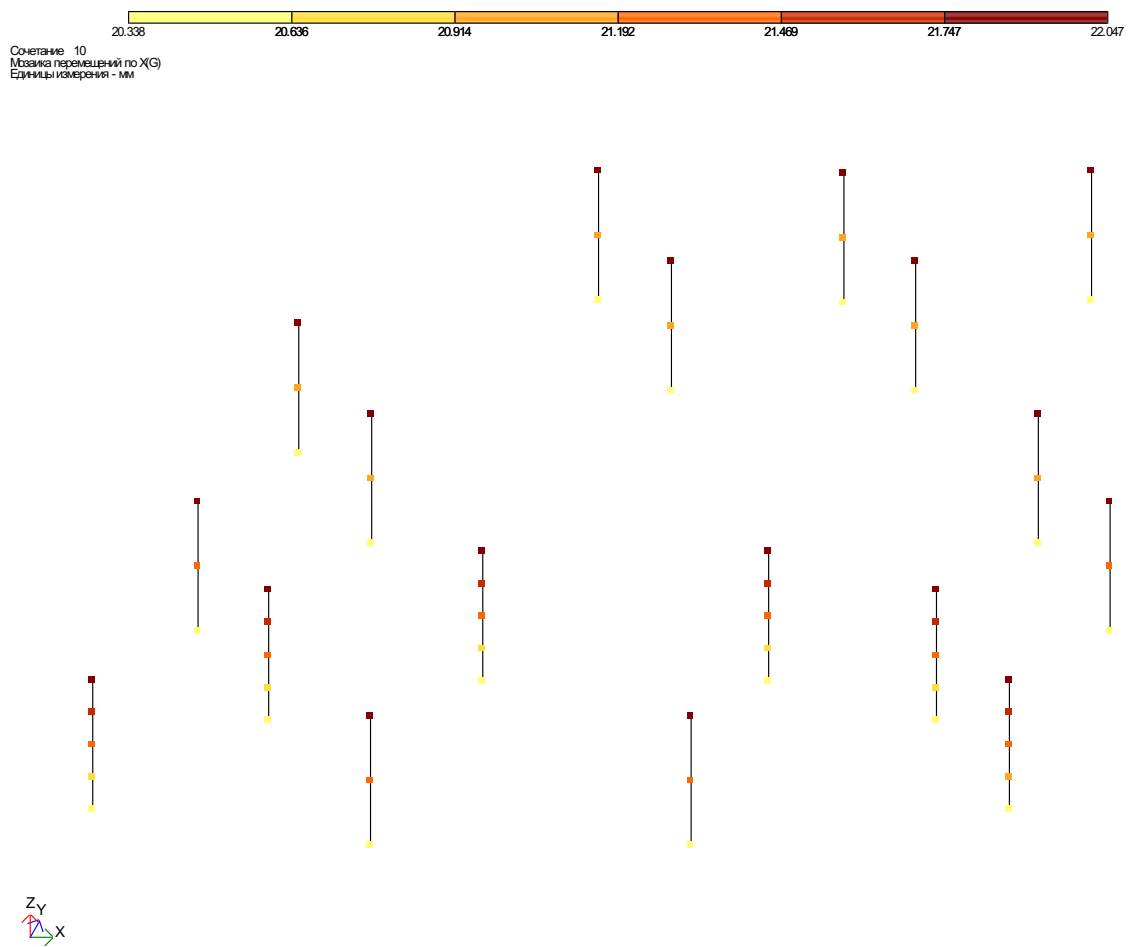


Рис. 2.6. Мозаїка переміщень по X (мм).

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

Сочетание 10  
 Мозаика перемещений по Y (G)  
 Единицы измерения - мм

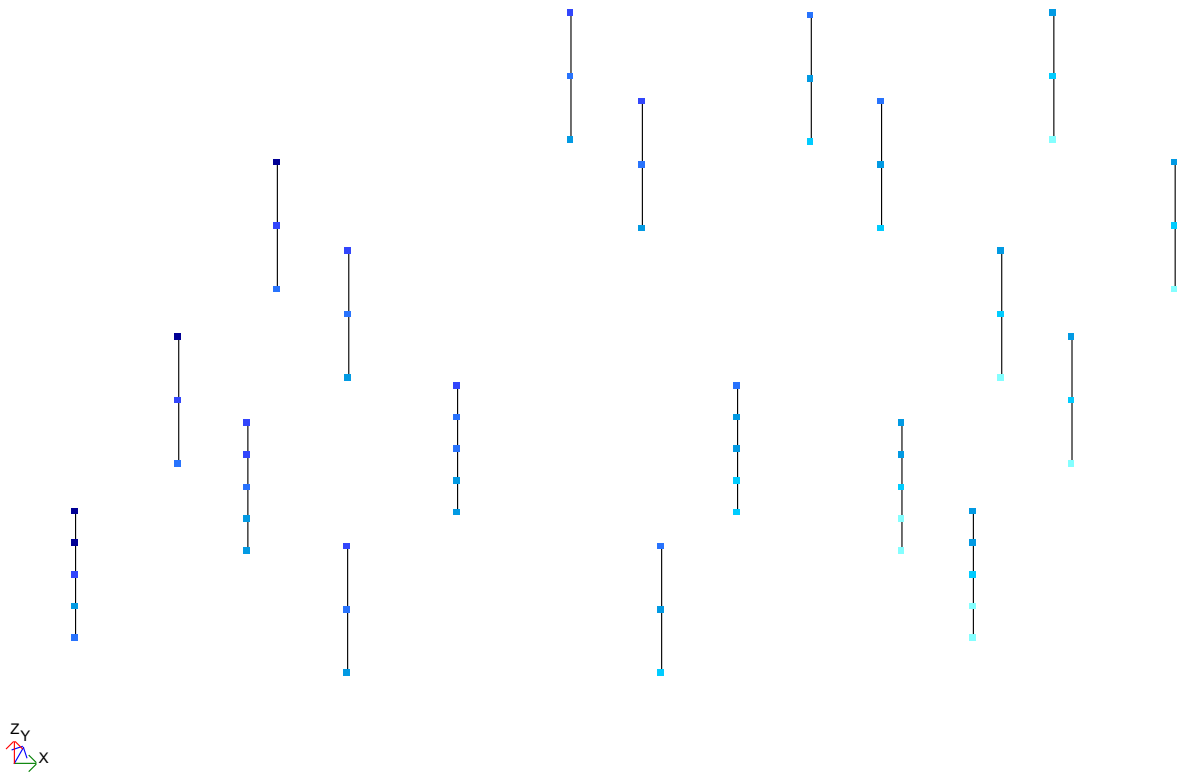
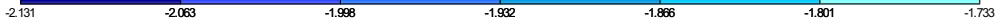


Рис. 2.7. Мозаїка переміщень по Y (мм).

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

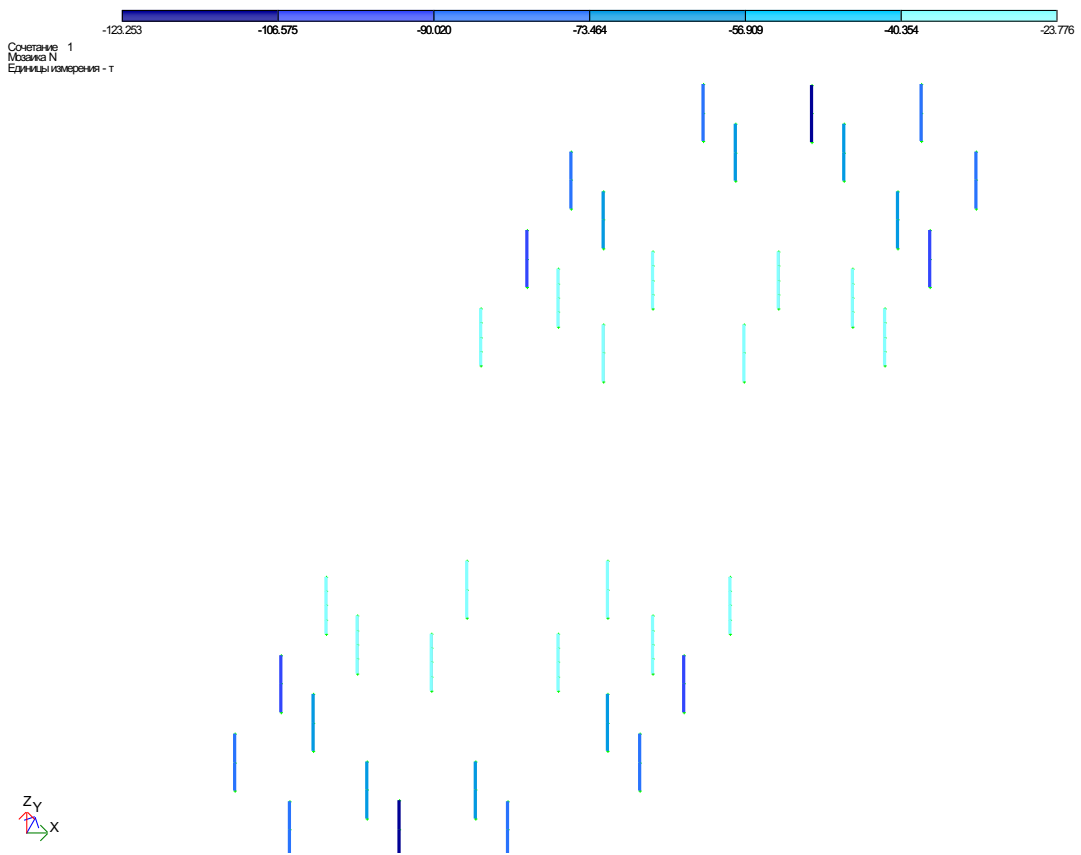


Рис. 2.8. Мозаїка від навантаження N (т).

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

Сочетание 1  
 Мозаика Mx  
 Единицы измерения - т\*м

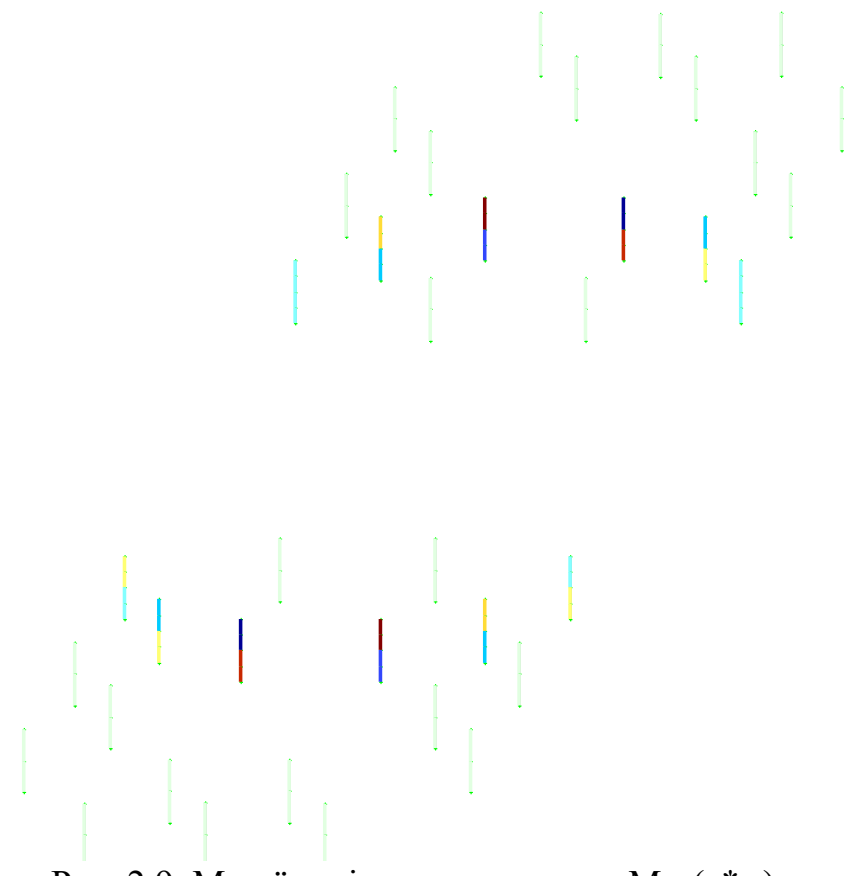


Рис. 2.9. Мозаїка від навантаження  $M_x$  (т\*м).

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

Счетание 1  
 Мозаика Qy  
 Единицы измерения - т

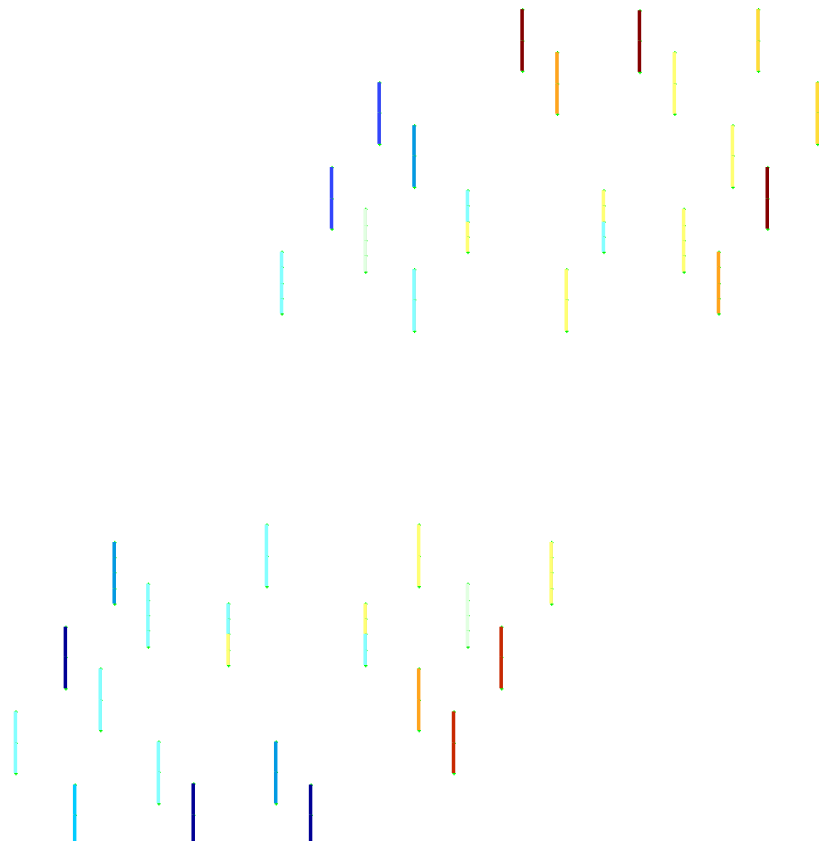


Рис. 2.10. Мозаїка від навантаження  $Q_y$  (т).

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

Сочетание 1  
 Мозаика Mz  
 Единицы измерения - т\*м

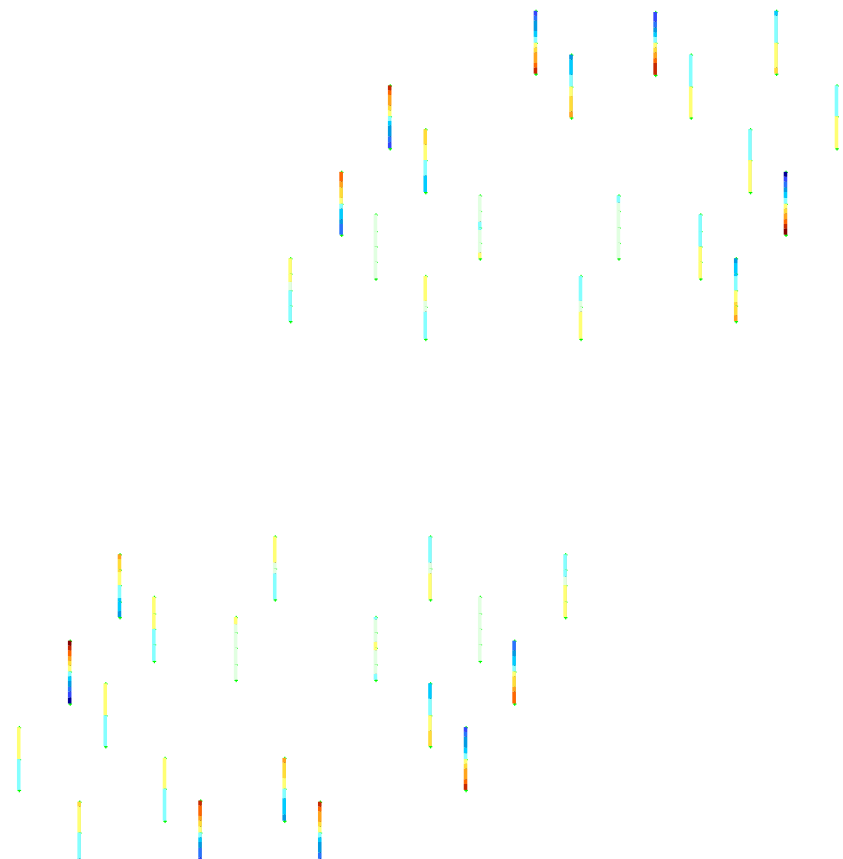
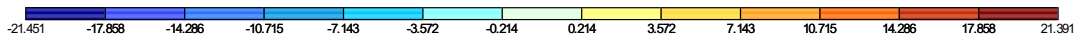


Рис. 2.11. Мозаїка від навантаження  $M_z$  (т\*м).

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

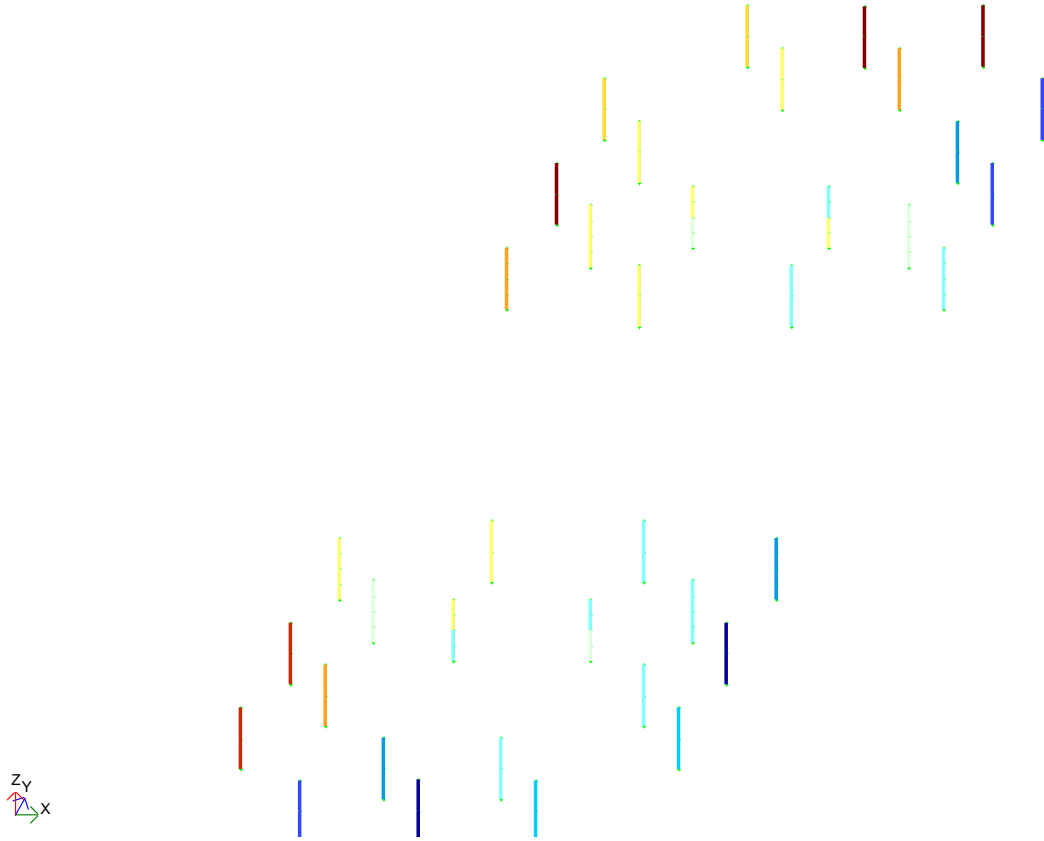
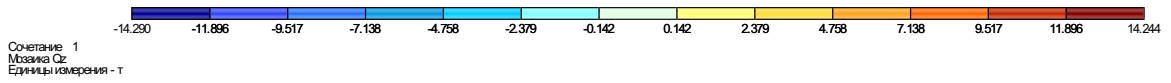


Рис. 2.12. Мозаїка від навантаження  $Q_z$  (т).

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

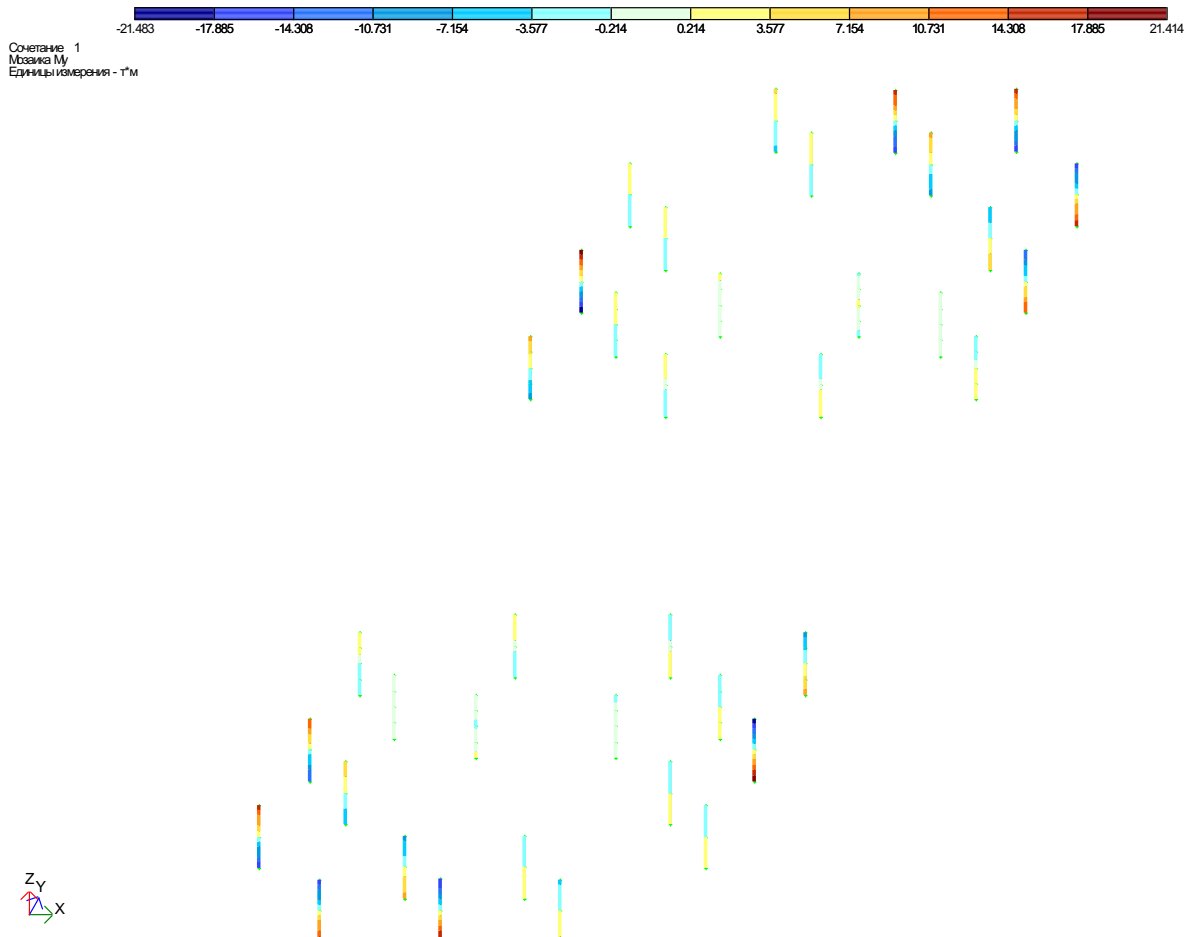
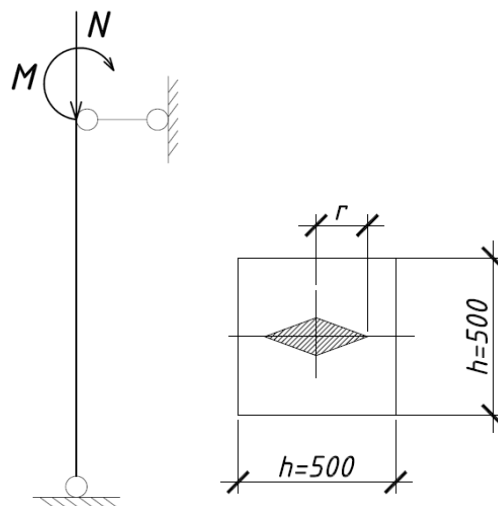


Рис. 2.13. Мозаїка від навантаження  $M_y$  (т\*м).

### 2.7. Розрахунок армування колони.



Колона має квадратний переріз і армування приймаємо симетричним. Для підбору армування приймаємо найбільший згинальний момент з двох

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

розрахункових площин, тоді  $N=442\text{т}$ ,  $M=0,903\text{тм}$ . Висота поверху становить  $3,47\text{м}$ .

Бетон приймаємо класу C30/35 ( $f_{cd} = 19,5\text{МПа}$ ), арматуру – А400С

( $f_{yd} = 365\text{МПа}$ ), поперечну арматуру класу А240С.

$$1) \text{ гнучкість колони: } \lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{l_0}{0,289h} = \frac{3470}{0,289 \cdot 500} = 24,01$$

$$2) \text{ відносна осьова сила: } n = \frac{N}{A_c f_{cd}} = \frac{4420}{0,5 \cdot 0,5 \cdot 19,5 \cdot 10^3} = 0,906$$

$$3) \text{ гранична гнучкість: } \lambda_{lim} = \frac{20ABC}{\sqrt{n}} = \frac{20 \cdot 0,7 \cdot 1,1 \cdot 0,7}{\sqrt{0,906}} = 11,32 < \lambda = 24,01$$

тобто, в розрахунку треба враховувати деформації другого порядку.

1) деформації першого порядку:

$$\text{випадковий ексцентриситет } e_e = \max \left\{ \begin{array}{l} \frac{l_0}{600} = \frac{347}{600} = 0,58\text{см} \\ \frac{h}{30} = \frac{50}{30} = 1,67\text{см} \\ e_i \geq 1\text{см} \end{array} \right.$$

$$\text{дійсний ексцентриситет } e_d = \frac{M}{N} = \frac{9,03 \cdot 10^2}{4420} = 0,204\text{см}$$

$$2) \text{ критична сила } N_B = \frac{\pi^2 EI}{l_0^2}, \text{ де } EI = K_c \cdot E_{cd} \cdot I_c + E_s \cdot I_s.$$

Приведений коефіцієнт повзучості  $\varphi_{ef} = 2$ , тоді

$$K_c = \frac{0,3}{1+0,5 \cdot \varphi_{ef}} = \frac{0,3}{1+0,5 \cdot 2} = 0,15$$

Момент інерції бетонного поперечного перерізу

$$I_c = \frac{h^4}{12} = \frac{50^4}{12} = 520833,33\text{см}^4$$

Площа поздовжньої арматури у першому наближенні

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

$$A_s = 0,01 \cdot A_c = 0,01 \cdot 50 \cdot 50 = 25 \text{ см}^2$$

Момент інерції арматури

$$I_s = A_s \cdot (0,5 \cdot h - a)^2 = 25 \cdot (0,5 \cdot 50 - 5)^2 = 10000 \text{ см}^2$$

Номінальна жорсткість перерізу

$$EI = 0,15 \cdot 2500 \cdot 520833,33 + 20000 \cdot 10000 = 395,31 \cdot 10^6 \text{ кН} \cdot \text{см}^2$$

$$\text{Критична сила } N_B = \frac{3,14^2 \cdot 395,31 \cdot 10^6}{347^2} = 32370 \text{ кН}$$

Величина розрахункового ексцентриситету:

$$\beta = \frac{\pi^2}{c_0} = \frac{3,14^2}{12} = 0,822$$

$$e_0 = e_g \cdot \left(1 + \frac{\beta}{N_B / N - 1}\right) = 1,874 \cdot \left(1 + \frac{0,822}{(32370 / 4420) - 1}\right) = 2,117 \text{ см}$$

3) координата ядрової точки перерізу:

$$r = \frac{h}{6} = \frac{50}{6} = 8,333 \text{ см}$$

При  $e_0 > r$  подальший розрахунок ведемо за другою формою рівноваги.

$$e = e_0 + 0,5h - a = 11,65 + 0,5 \cdot 50 - 5 = 31,65 \text{ см}$$

4) Робоча висота перерізу

$$d = 50 - 5 = 45 \text{ см}$$

5) Граничні значення стиснутої зони бетону:

$$\xi_R = 0,571; \quad x_R = \xi_R \cdot d = 0,571 \cdot 45 = 25,695; \quad \alpha_R = 0,352$$

Таблиця 2.5.

Граничні значення коефіцієнтів стиснутої зони бетону

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

Клас бетону	$\xi_R/\alpha_R$ для арматури класу			
	A240	A400	A500	B500
C12/15	0,757 / 0,422	0,657 / 0,387	0,613 / 0,37	0,591 / 0,361
C16/20	0,751 / 0,42	0,65 / 0,385	0,606 / 0,367	0,584 / 0,358
C20/25	0,743 / 0,418	0,64 / 0,381	0,596 / 0,363	0,574 / 0,354
C25/30	0,737 / 0,416	0,633 / 0,378	0,588 / 0,36	0,566 / 0,35
C30/35	0,724 / 0,412	0,618 / 0,372	0,571 / 0,352	0,54 / 0,339
C35/45	0,696 / 0,402	0,585 / 0,358	0,53 / 0,334	0,517 / 0,328

### 6) Координата

$$x^I = x_R \frac{\varepsilon_{cu,3} - \varepsilon_{c(2)}}{\varepsilon_{cu,3}} = 25,695 \cdot \frac{0,0028 - 0,0011}{0,0028} = 15,6 \text{ см} < 50 \text{ см}$$

$$\varepsilon_{c(2)} = \varepsilon_{cu,3} \left(1 - \frac{e_0}{r}\right) = 0,0028 \left(1 - \frac{11,65}{8,333}\right) = 0,0011$$

### 7) Деформації в менш стиснутій арматурі при робочій висоті перерізу

$$d = h - a = 50 - 5 = 45 \text{ см}$$

$$\varepsilon_{s(2)} = \varepsilon_{cu,3} \frac{x - d}{x} = 0,0028 \cdot \frac{82,35 - 45}{82,35} = 0,0012$$

### Умовна висота стиснутої зони бетону

$$x = h \frac{\varepsilon_{cu,3}}{\varepsilon_{cu,3} - \varepsilon_{c(2)}} = 50 \cdot \frac{0,0028}{0,0028 - 0,0011} = 82,35 \text{ см}$$

### 8) Напруження в менш стиснутій арматурі

$$\sigma_{s(2)} = \varepsilon_{s(2)} E_s = 0,0012 \cdot 20000 = 24 \text{ кН / см}^2 < f_{yd} = 43,5 \text{ кН / см}^2$$

Приймаємо значення розрахункового опору арматури  $f_{yd} = 43,5 \text{ кН / см}^2$

### 9) Необхідна кількість арматури

$$A_s^I = \frac{N \cdot e_0 - f_{cd} \cdot b \cdot \left(\frac{x_R + x^I}{2}\right) \cdot \left(d - \frac{x_R + x^I}{4}\right)}{f_{yd} (d - a^I)} =$$

$$= \frac{4420 \cdot 8,64 - 1,95 \cdot 50 \cdot \left(\frac{25,695 + 15,6}{2}\right) \cdot \left(45 - \frac{25,695 + 15,6}{4}\right)}{43,5(45 - 5)} = 17,7 \text{ см}$$

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

$$A_s = \frac{f_{yd} A_s^I + f_{cd} \cdot b \cdot \frac{x_R + x^I}{2} - N}{f_{yd}} = \frac{43,5 \cdot 17,7 + 1,95 \cdot 50 \cdot \frac{25,695 + 15,6}{2} - 4420}{43,5} = 24,1 \text{ см}$$

Отже, приймаємо по одній грані 3 стержні Ø32 А500С ( $A_{S, \text{очн}} = 24,13 \text{ мм}^2$ )

## 2.8. Визначення довжини напустку для арматури колони

Довжина визначена відповідно до п. 7.2 та 7.3 [16].

Розрахункове значення граничних напружень:

$$f_{bd} = 2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd}$$

Необхідна базова довжина анкерування:

$$L_{brqd} = \left( \frac{d}{4} \right) \cdot \left( \left( \frac{f_{yd}}{k_f} \right) / f_{bd} \right)$$

Розрахункова довжина анкерування:

$$L_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot L_{brqd}$$

Розрахункова довжина напустку:

$$L_0 = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot \alpha_6 \cdot L_{brqd}$$

Вихідні дані:

- Діаметр арматури  $d = 32 \text{ мм}$ ,  $A_s = 8,04 \text{ см}^2$
- Арматура класу А500С,  $f_{yd} = 435 \text{ МПа}$
- Бетон класу С30/35,  $f_{cd} = 19,5 \text{ МПа}$ ;  $f_{ck} = 25,5 \text{ МПа}$ ;

$$f_{ctk} = 0,233 \sqrt[3]{f_{ck}^2} = 0,233 \sqrt[3]{25,5^2}$$

$$f_{ctd} = \frac{f_{ctk}}{\gamma_{ct}} = \frac{f_{ctk}}{\gamma_{ct}} = \frac{2,01}{1,5} = 1,345 \text{ МПа}$$

- Вид напруження: стержень розтягнутий

- Коефіцієнт  $k_f = \frac{A_{s \text{ факт}}}{A_{s \text{ прорах}}} = 1$

Відсоток з'єднання арматури внапусток в одному перерізі - 100 %

Коефіцієнт зчеплення арматури з бетоном  $\eta_1 = 1$  (рис. 7.2 [16])

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

Коефіцієнт  $\eta_2 = 1$ , при  $d = 32$

Коефіцієнт  $\alpha_1 = 1.00$  (табл. 7.2 [16])

Коефіцієнт  $\alpha_2 = 0,96$  (табл. 7.2 [16])

Коефіцієнт  $\alpha_3 = 1.0 - K \cdot \lambda = 1,0 - 0,00 \cdot 0,000 = 1,00$  (табл. 7.2 [16])

Величина  $K = 0.00$  (рис. 7.4 [16])

Величина  $\lambda = 0,000$

Коефіцієнт  $\alpha_4 = 1,00$  (табл. 7.2 [16])

Коефіцієнт  $\alpha_5 = 1.0 - 0.04 \cdot p = 1,0 - 0,04 \cdot 0 = 1,00$  (табл. 7.2 [16])

Коефіцієнт  $\alpha_6 = 1,15$  (табл. 7.3 [16])

$$f_{bd} = 2,25 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,345 = 3,026 \text{ МПа}$$

$$L_{brqd} = \left( \frac{32}{4} \right) \cdot \left( \left( \frac{435}{1} \right) / 3,026 \right) = 1150 \text{ мм}$$

Розрахункова довжина напустку:

$$L_0 = 1 \cdot 0,96 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,15 \cdot 1150 = 1270 \text{ мм}$$

## 2.9. Конструктивні вимоги до армування колони:

Діаметр поперечної арматури (хомутів, петель або спіральної арматури) повинен бути не менш ніж 6 мм, або чверть від максимального діаметру поздовжніх стрижнів, залежно, яка із величин більша.

Отже, для даного випадку обираємо  $32/4=8\text{мм}$ .

Крок поперечної арматури вдовж колони не повинен перевищувати  $s_{cl,tmax}$ . Величину  $s_{cl,tmax}$  рекомендується приймати як найменшу величину із наступних трьох відстаней:

- 20 кратний мінімальний діаметр поздовжньої арматури -  $32 \cdot 20 = 640 \text{ мм}$
- найменший розмір колони -  $500 \text{ мм}$
- $400 \text{ мм}$ .

Приймаємо  $350 \text{ мм}$ .

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

Максимальний крок поперечного армування (600мм) необхідно зменшувати із застосуванням коефіцієнта 0,6:

- у перерізах, розташованих на відстані, що дорівнює більшому розміру перерізу колони, вище або нижче балки чи плити;

- біля з'єднань напуском, якщо максимальний діаметр поздовжніх стрижнів більший ніж 14 мм. Необхідно встановлювати мінімум три рівномірно розміщених стрижні.

Приймаємо  $350 \cdot 0,6 = 210 \text{ мм}$ .

Напрямок поздовжніх стрижнів змінюється (для зручності конструювання колони наступного поверху), крок поперечної арматури визначено з урахуванням бокових зусиль, що виникають. Але ці впливи можна не враховувати, якщо зміна напрямку менша або дорівнює  $1/7$ .

Кожний поздовжній стрижень або пучок, що розташований у куті, повинен утримуватись поперечною арматурою. Ні один із стрижнів у межах стиснутої зони не повинен бути далі ніж 150 мм від стрижня, який закріплюється.

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

Main content area of the document, currently blank.

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

### 3. ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

Консультант \ \_\_\_\_\_ / Ручківський В.В.

Виконав \ \_\_\_\_\_ / Олещенко І.Г.

Керівник \ \_\_\_\_\_ / Клис М.В.

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

### **3.1. Загальна характеристика будівельного майданчика**

Майданчик під будівництво житлового комплексу знаходиться в м. Києві на проспекті Голосієвському ,74 в Голосіївському районі. 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 195,5.0м до 197,1 м. Рівень чистої підлоги першого поверху приймаємо за умовну позначку 0,00, житлового будинку, що відповідає абсолютній відмітці 197. В період вишукувань підземні води не зустрілися.

Матеріал будинку: базальтова вата, залізобетон, керамічна цегла.

Будівництво відбувається у м. Київ. Будівництво проходить у Голосіївському районі. Будинок має 19 поверхів, висотою 3,3 м, а також двоповерховий паркінг. План споруди має розміри: 36,5х66,2 м.

При проектуванні застосовуємо пальові фундаменти з використанням бурін'єкційних паль.

Стіни цегляні, товщиною 52 см.

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		





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  $\rho_{d2}$ :

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

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

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  $\rho_w$  – щільність води і дорівнює  $1.0 \text{ т/м}^3$

7. Ґрунт неводонасичений  $S_{r,2} = 0,71 < 0.8$

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:  $R_0 = 230 \text{ кПа}$

**ІГЕ-3** –пилувато-глинистий ґрунт. Потужність 6,1 м. Щільність пилувато-глинистого 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  $I_{p,2}$ :

$$I_{p,3} = W_{L3} - W_{p3} = 0.27 - 0.20 = 0.04$$

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

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  $I_{L2}$  :

$$I_{L3} = \frac{W_3 - W_{p3}}{W_{L3} - W_{p3}} = \frac{0.23 - 0.20}{0.27 - 0.20} = 0.43 - \text{суглинок тугопластичний.}$$

4. Щільність ґрунту в сухому стані – скелету ґрунту  $\rho_{d3}$ :

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

5. Коефіцієнт пористості:

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

6. Пористість ґрунту:

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

7. Коефіцієнт водонасичення  $S_{r3}$  :

$$S_{r3} = \frac{W_3 \cdot \rho_{s,3}}{e_3 \cdot \rho_w} = \frac{0.23 \cdot 2.69}{0.74 \cdot 1.0} = 0.84$$

де  $\rho_w$  – щільність води і дорівнює  $1.0 \text{ т/м}^3$

8. Ґрунт водонасичений  $S_{r,2} = 0,84 < 0.8$

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

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

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

11. Зчеплення частинок:  $c=23$  кПа

12. Розрахунковий опір:  $R_0=230$  кПа

**ІГЕ-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  $I_{p.2}$ :

$$I_{p.3} = W_{L3} - W_{p.3} = 0.40 - 0.19 = 0.21$$

По табл. Б 11 додатку ДСТУ Б В.2.1-96 даний ґрунт є глиною, 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  $\gamma_4 = \rho_4 \cdot g = 2,05 \cdot 9.81 = 20,11$  кН/м<sup>3</sup>.

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  $\rho_{d3}$ :

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

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  $S_{r3}$  :

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

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

де  $\rho_w$  – щільність води і дорівнює  $1.0 \text{ т/м}^3$

8. Ґрунт 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 залегання підлоги,			Щільність ґрунту, $\rho$ т/м <sup>3</sup>	Природна вологість, W	Питома вага ґрунту, $\gamma$ кН/м <sup>3</sup>		Пористість, n	коefficient пористості, e	коefficient водонасичення, $S_r$	Границя		Число пластичності, $I_p$	Показник текучості, $I_L$	Питоме зчеплення, c, кПа	Кут внутр. тертя, $\phi$ , град.	Модуль деформації, E, МПа	Розрахунковий опір, $R_0$ , кПа	Примітка
		природного, $\rho$	частинок, $\rho_s$	у виваженому			природна, $\gamma$	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 тугопластичний	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 виконано згідно ДБН В.1.2-2:2006 „Навантаження та впливи”.

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

#### Збір навантажень на 1 м<sup>2</sup> покриття та перекриття:

Таблиця 3.2

Вид навантаження	Характеристичне навантаження кН/м <sup>2</sup>	Коефіцієнт надійності $\gamma_f$	Графічне	Коефіцієнт надійності для експл.	Експлуатаційна
1	2	3	4	5	6

Змн.	Арк.	№	Г	Дата	АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.



Всього	5,9		6,9 5	1	5,9
Прекриття					
1) Ламінат	0,16	1,3	0,2 1	1	0,16
2) Цементно-пісчана стяжка	0,51	1,3	0,6 6	1	0,51
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	0,51
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		4,21

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

**Визначення ваги 1м/п стін.**

Таблиця 3.3

Вид навантаження	Характеристична навантаження кН/м <sup>2</sup>	Коеф. надійності $\gamma_f$	Граничне	Коеф. надійності для експл.	Експлуатаційна
<u>тип 1 (зовнішня)</u>					
штукатурка ( $\delta=20\text{мм}$ $\rho=1,8\text{т/м}^3$ $h=2,8\text{м}$ )	118, 8	1,3	154 ,44	1	118,8
Керамічна цегла ( $\delta=510\text{мм}$ $\rho=1,0\text{т/м}^3$ $h=2,8\text{м}$ )	990, 0	1,2	118 8,0	1	990,0
Базальтова вата ( $\delta=100\text{мм}$ $\rho=1,6\text{т/м}^3$ $h=2,8\text{м}$ )	633, 6	1,2	760 ,32	1	633,6
штукатурка ( $\delta=20\text{мм}$ $\rho=1,8\text{т/м}^3$ $h=2,8\text{м}$ )	118, 8	1,3	154 ,44	1	118,8

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

<u>Всього</u>	<b>1861,2</b>		<b>2257,2</b>		<b>1861,2</b>
<u>тип 2 (внутрішня)</u>					
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
<u>Всього</u>	<b>891,6</b>		<b>1028,2</b>		<b>891,6</b>

**Навантаження на 1 м<sup>2</sup> перекриття паркінга.**

Таблиця 3.4

Вид навантаження	Характеристичне навантаження кН/м <sup>2</sup>	Коеф. надійності $\gamma_f$	Граничне	Коеф. надійності для експл.	Експлуатаційна
1. Постійне:					
1.1 Ламінат $\delta=0.03\text{м}$ , $\rho=600\text{кг/м}^3$	171	1,2	205,2	1	171

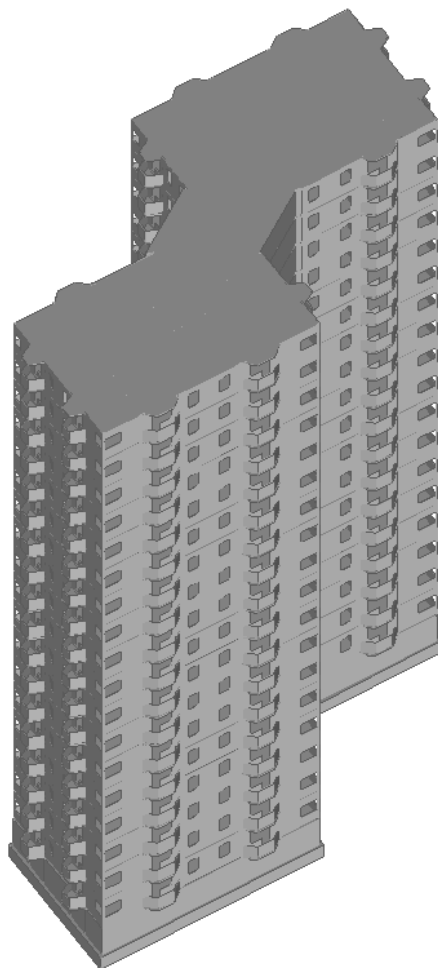
					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

1.2 Захисна з/б стяжка $\delta=0.04$ м, $\rho=2200$ кг/м <sup>3</sup>	836	1,3	1086,8	1	836
1.3 Утеплювач $\delta=0.15$ м, $\rho=500$ кг/м <sup>3</sup>	736	1,2	883	1	736
1.4 Гідроізоляція бітумна $\rho=4$ кг/м <sup>2</sup>	47,5	1,3	61,75	1	47,5
1.6 Перегородки $\rho=50$ кг/м <sup>2</sup>	47,5	1,1	522,5	1	47,5
Всього постійна	$g^n$ =1840		$g$ =2790		$g^n$ =1840
2. Тимчасова:					
2.1 від людей та меблів $\rho=150$ кг/м <sup>2</sup>	5200	1,2	6240	1	5200
Всього тимчасова	$s^n$ =5200		$s$ =6240		$s^n$ =5200
Всього	$q^n$ =7040		$q$ =9030		$q^n$ =7040

Розрахунки будуть вестися за допомогою комп'ютерного забезпечення, тобто за допомогою комп'ютерних програми Ліра Мономах. В зв'язку з цим навантаження від бетону в розрахунок не включаються, оскільки програма автоматично задає ці навантаження.

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

Задавши всі навантаження та зробивши всі розрахунки в комп'ютерній програмі «Мономах», будинок матиме таке архітектурно-конструктивний рішення:



### **3.4Визначаємо несучу здатність палі:**

Для попередньої оцінки несучої здатності палі  $F_d$ , кН, використовують розрахунки по формулам 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:

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

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

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

Приймаю буронабивні палі, які мають такі характеристики:

Діа мет р мм	Дов жи на пал ь, м	Клас бето ну	Поздовжня арматура	Діа мет р під ши рен ня, мм	Орієнтовна несуча здатність паль, кН	
					по мат е- ріа лу	по ґрунту
1	2	3	4	5	6	7
Буронабивні палі без підширення						
6000	1030	C20/25	(6...8)Ø(14...16) A500C	-	2000	<u>250</u> <u>...18</u> <u>00</u> 80... 130

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

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

A-площа поперечного перерізу палі, приймаємо палю  $\varnothing 600$ мм (з врахуванням технологічних особливостей - 620 мм);

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

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

U - периметр поперечного перерізу палі:

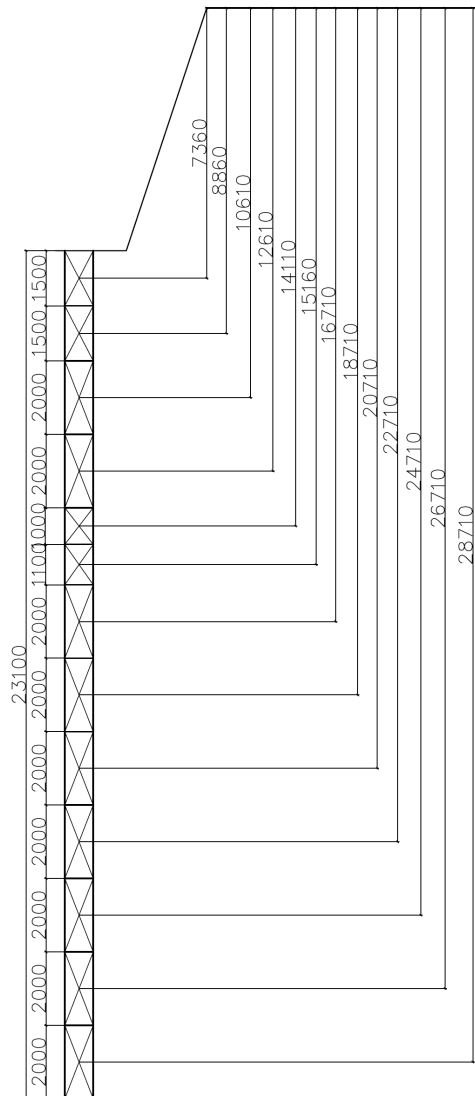
$$U = 2 \cdot \pi \cdot R = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,31 = 1,95 \text{ м}$$

$\gamma_{cf}$  - 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:



$$H_1 = 11,850 \text{ м}$$

$$h_1 = 1,5 \text{ м}$$

$$f_1 = 34,8 \text{ кПа}$$

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

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

Несуча здатність буронабивної палі:

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

### **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;

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

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

Тоді розрахункове навантаження на палю буде:  $N = \frac{3482.334}{1,4} = 2487.4 \text{ кН}$

Визначимо мінімальну відстань між палями

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

Необхідна кількість палей в ростверку:  $n = \frac{N_I \cdot k}{N} = \frac{1.2 \cdot N_{II} k}{N}$

$k$  – коефіцієнт, який враховує перевантаження фундаменту від дії моменту і власної ваги ростверку, приймається рівним 1,1 ... 1,3. В даному випадку  $k = 1,1$ .

1,2 – усереднений коефіцієнт перевантаження при розрахунку фундаменту по несучій здатності.

З програмного комплексу Мономах обираємо навантаження:

$$N_{II} = 860226 \text{ кН}$$

Тоді в ростверку мінімальна кількість палей складає:  $n = \frac{1.2 \cdot 860226}{2487.4} = 415 \text{ шт.}$

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

#### 4.ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

Консультант \ \_\_\_\_\_ / Клис М.В.

Виконав \ \_\_\_\_\_ / Олещенко І.Г.

Керівник \ \_\_\_\_\_ / Клис М.В.

						Пояснювальна записка. Розділ 4. Технологія і організація будівництва	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

## 4.1 Технологічна карта на виконання опалубочних робіт;

### 4.1.1 Область застосування.

Технологічна карта розроблена на влаштування розбірно-переставної дрібнощитової опалубки і її аналогів для спорудження горизонтальних - і вертикальних монолітних конструкцій каркасного будинку в межах базової типової ділянки розмірами 12,2м x 12,2м.

В склад робіт, що розглядаються картою входять:

#### 1-й розділ (Монтаж елементів горизонтальної опалубки):

1. Встановлення базових стояків з триногами - [СБ]. Вкладання в головки стояків підтримуючих (головних) балок - [ПБ].
2. Встановлення проміжних стояків - [СЩ].
3. Вкладання на підтримуючі балки розподільчих (другорядних) балок - [РБ].
4. Розкладка опалубочних щитів - [ІД].
5. Закріплення бортових елементів - [ЕБ].
6. Закріплення страхувальної огорожі - [ОС].
7. Влаштування елементів жорсткості - [ЕЖ].
8. Виконання демонтажу елементів горизонтальної опалубки з вкладанням їх в контейнери.

#### 2 - й розділ (Монтаж елементів вертикальної опалубки).

1. Підготовка фіксаторних гнізд для укосин - [УК].
2. Монтаж базового вертикального щита [ЩБВ] з закріпленням його до гнізд за допомогою укосин.
3. Закріплення рядових щитів - [ЩРВ]
4. Сполучення щитів стяжними анкерами - [АС].
5. Виконання демонтажу елементів вертикальної опалубки з вкладанням їх в контейнери.

Роботи виконуються в природно-кліматичних умовах м. Києва на протязі календарного року в дві зміни.

Підставою для розроблення технологічної карти є "Керівництво по конструкціям опалубок та виробництво опалубочних робіт" ДБН , каталоги конструкцій елементів фірми "DOKA".

						Пояснювальна записка. Розділ 4. Технологія і організація будівництва	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

Обов'язковими необхідними умовами для застосування даної типової технологічної карти є нижче зазначене.

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

Максимальна товщина монолітного перекриття - 300мм.

Висота поверхів - в межах параметрів.

Несуча спроможність стояків-опор -для опор Еигех 20300 - 20кН.

При прив'язці типової технологічної карти до конкретних умов будівництва в складі ПВР передбачити наявність документів.

1. Будгенплан.
2. Загально - організаційна схема розділення споруди на захватки.
3. Варіанти темпів спорудження поверхів з відповідними поярусними схемами переміщення стояків.
4. Технічні заходи сходження робітників на поверхи.
5. Проект розташування (схеми)опалубочних елементів.
6. Місця і засоби анкеровки страхувальних канатів, поясів.
7. Проект виробництва геодезичних робіт.
8. Проект закріплення навісної "площадки-накопичувача для перевантаження і подачі елементів опалубки на наступні поверхи.
9. Проект інвентарних риштувань і наявність засобів підмоцнення для роботи на висоті при влаштуванні вертикальної опалубки та для великогабаритних щитів.

#### **4.12 Організація і технологія будівельного процесу з влаштування горизонтальної опалубки**

До початку влаштування горизонтальної опалубки необхідно здійснити підготовчі роботи, а саме:

- здійснити влаштування залізобетонних монолітних вертикальних конструкцій на попередньому поверсі;
- виконати розпалубочні роботи вертикальних конструкцій (після набуття розпалубочної міцності бетоном 0,3 МПа ДБНВ1.2-14 );

						Пояснювальна записка. Розділ 4. Технологія і організація будівництва	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

- доставити на перекриття, яке відповідає вимогам п.9 табл. ДБН В.1.2-14. щодо міцності, опалубочні елементи, інвентар, засоби помосту, інструмент, страхувальні засоби безпеки;
- розмітити червоною фарбою місце встановлення телескопічних стояків, які соосно суміщуються зі стояками, що розміщені на нижніх поверхах. В залежності від висоти поверхів, крок розташування стояків визначається у відповідності з табл. на мал.2 в залежності від товщини перекриття.
- закріпити до ядра жорсткості будинку (як правило ліфтові і сходові клітини) страхувальні канати. Влаштувати перевантажувальні засоби - навісні площадки.

2.2. Роботи з монтажу" горизонтальної опалубки виконує ланка " монтажників з двох чоловік, в т. ч. монтажник 4 розр. і монтажник 3 розр.

2.3. Роботи починаються з встановлення інвентарних телескопічних стояків - опор, які укомплектовані триногами. В залежності від товщини перекриття, відстань між стояками показана на схемах мал. 3+6. Якщо товщина перекриття відрізняється від визначених на графіку параметрів, відповідна відстань визначається за інтерполяцією, або приймається за аналогом більшої товщини перекриття, що приведена в графіку.

2.4. Процес влаштування опалубки наступний. З поданих на поверх (ярус) контейнерів з елементами риштувань опалубки беруться і на розмічені місця встановлюються розкладені триноги. В триноги вставляються опорні стояки і фіксуються замками. На стояк вставляється нижня головка (шифр 586174) з фіксаторними клинами. Стояки висуюються на визначену висоту (у відповідності з проектною висотою поверху — Н, довжина висунутого стояка  $B=N-(b_{п.г.}+b_{д.б.}+b_{г.б.}+b_{,,г.})$  де: 5,, - товщина палуби (21мм); Бд.б.- висота другорядної балки (200мм); Пг.б- висота головної балки (200мм); Бп.г- висота фіксованої клином шийки нижньої головки (60мм). Висунута необхідна довжина Б стояка фіксується пальцем б і гвинтом .

При допомозі спеціального дистанційного маніпулюючого інструменту у вигляді вилки (шифр 586182), головні балки навішуються на нижні головки таким чином, щоб звисаючі з головок кінці балки були симетричними.

						Пояснювальна записка. Розділ 4. Технологія і організація будівництва	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

В місцях майбутнього сполучення щитів палуби вкладаються, спарені другорядні балки. На контурі майбутньої плити перекриття закріплюється бортовий елемент і запобіжна огорожа.

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

На цьому процес влаштування горизонтальної опалубки закінчується.

2.5. Демонтаж опалубки виконується почерговою перестановкою стояків опор шляхом виведення їх з під балок, зняття підтримуючих головок і підведення під монолітну плиту перекриття з напруженням гвинтами.

Демонтаж і перестановка стояків виконується окремими ділянками, розмір яких не перевищує 6м в напрямку головних і другорядних балок.

Процес демонтажу опалубки наступний. Монтажник знімає проміжні стояки шляхом згвинчування замків і на опорах з триногами молотком вибиває клин головки, яка осідає на 60мм разом з балками і щитом палуби. М-1 і М-2 при допомозі вилок 8 повертають другорядні балки навколо подовжньої осі на 90. М-3 і М-4 з монтажних столиків висувають і передають М-1 і М-2 щити, які їх складують в спеціальні контейнери. Аналогічно знімаються другорядні балки, а також головні балки. Для зручного пересування контейнер забезпечується колесами.

						<b>Пояснювальна записка.</b> <b>Розділ 4. Технологія і організація будівництва</b>	<b>Арк</b>
<b>Зм.</b>	<b>Кіл.</b>	<b>Арк</b>	<b>№Док</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>		



Після звільнення ділянки 6м x 6м монолітного перекриття з стояків - опор знімаються підтримуючі головки, стояки висуваються, підводяться під плиту і виставляються в, напруженому гвинтами стані в раніше розмічених фарбою місцях.

Після цього виконуються аналогічні операції з демонтажу опалубки і перестановки стояків - опор на наступній ділянці.

Необхідність підведення і розкріплення стояків - опор під плити перекриття, бетон якого набрав 100% міцності, а також кількість розкріплених ярусів на вертикалі будинку визначається на підставі спеціального проектного рішення в залежності від несучої спроможності перекриття, темпів будівництва і умов тужавлення бетону.

2.6. У випадках влаштування опалубки для балконів, консольних перекриттів тощо, застосовується система опалубочних пристосувань.

						<b>Пояснювальна записка.</b> <b>Розділ 4. Технологія і організація будівництва</b>	<b>Арк</b>
<b>Зм.</b>	<b>Кіл.</b>	<b>Арк</b>	<b>№Док</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>		



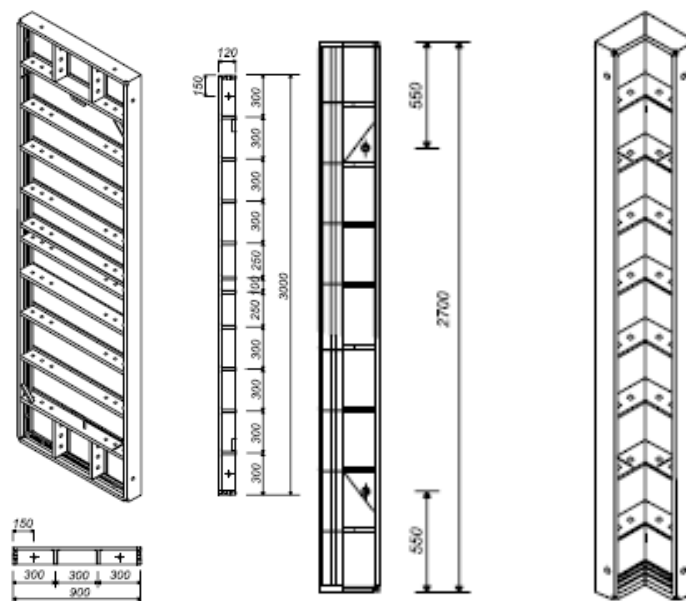
3.4. Роботи починаються з влаштування анкерних гнізд для закріплення рихтуючих стояків за шаблонами, які є аналогом опорних плит рихтуючих стояків. Варіантом закріплення рихтуючих стояків можуть бути дюбелі (в залежності від комплектації опалубки від постачальника).

3.5. При допомозі захвата (несучої скоби типу Фрамакс шифр 588157,) базовий щит (рамний або універсальний елемент) окремо, або з рихтуючими стояками стропується до гака крана (див. схему стропування) і подається до місця монтажу опалубки.

М-3 і М-4 супроводжують і орієнтують в просторі, щит при допомозі відтяжок.

М-1 і М-2 приймають щит і встановлюють його на місце, закріплюють анкерами опорні плити рихтуючих стояків і при допомозі гвинтів вивіряють щит в проектне положення. Після цього виконується розстропування щита і кран направляється для транспортування наступних щитів. Наступні щити в площині (з одного боку стіни) сполучаються між собою при допомозі швидкодіючого зажимного пристосування PU типу Фрамакс або універсального зажимного пристосування типу Фрамакс.

Щити фірми "DOKA" сполучаються шинами. При цьому перший базовий щит закріплюється розкосом до перекриття анкерами. У випадках застосування технології бетонування з швидкістю вкладання бетону більше їм за годину необхідно передбачити додаткову схватку.



						Пояснювальна записка. Розділ 4. Технологія і організація будівництва	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

Засоби замощення при роботі на висоті більше 3 м. Щит утримується краном при допомозі захвата. Розкладальна двосходова драбина встановлюється на опорно-анкерну балу, яка попередньо закріплена анкерним болтом в дубелі, що розміщений в отворі перекриття. При допомозі кріпильних Скоб драбина закріплюється до опорно-анкерної балки. Величина розсування обох половин драбини фіксується ланцюгом. В драбину вмонтовані монтажні столики з рихтувальними стояками. Монтажник піднімається по драбині на необхідний рівень, закріплюється за поручень страховальним поясом, відкидає столик в горизонтальне положення і фіксує його при допомозі рихтувальних стояків.

Для замощення при роботі на висоті до 3 м використовуються монтажні столики.

Краном аналогічно подаються протилежні щити, які прикріплюються до базових при допомозі опалубочних анкерів, які складені з анкерних стержнів 0 15мм, суперплити, або зіркоподібних гайок і пластикової трубчатої розпірки. Лобові (торцеві) щити закріплюються до фронтальних при допомозі універсальних з'єднань типу Фрамакс, або зажимних клем.

В нестандартних випадках між опалубочними щитами передбачаються вставки, які закріплюються:

- зажимними шинами через пригонні бруски;
- прогонними зажимними пристосуваннями.

Непотрібні отвори в рамних елементах закриваються пробками, а в опалубочній обшивці універсального елемента - пробками - заглушками.

Зверху на щити для робітників, які вкладають бетон, влаштовуються площадки-підмістки типу Фрамакс.

Демонтаж опалубки, виконується в зворотньому напрямку (після набуття міцності бетоном 0,2 - 0,3МПа). Спочатку розгвинчуються суперплити з анкерних стержнів, анкерні стержні . знімаються, знімаються, площадки - підмістки. . Стропується приставний щит, який звільняється від зажимних пристосувань. При допомозі рихтуючих стояків щит відривається від бетонної поверхні. Рихтуючі стояки знімаються, щит краном переміщується на склад для його підготовки для повторного застосування.

						Пояснювальна записка. Розділ 4. Технологія і організація будівництва	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		



<b>Опалубка вертикал. констр.</b> 1 Улаштування опалубки вертикальних конструкторцій (колони, стінн)	100м <sup>2</sup> опа- лубки		4.7	4.7	Монтажники 4розр.-1чол. 3розр.Ччол				1
2.Розбирання опалубки вертикальних конструкторцій (після набуття бетоном розлапубочної МІЦНОСТІ)	100м <sup>2</sup> опа- лубки	1,0	2,0	2,0	Монтажшасн 4розр.-1чол, 3розр.-1чоя				

### Калькуляція трудових затрат

Обгрунт. норм	Роботи	Од. вим.	Обсяг робіт	Норма часу на одиницю виміру	Витрати праці на весь об'єм, люд.-год.	Розцінки на одиницю виміру	Вартість праці на весь об'єм
1	2	3	4	5	6	7	8
Е 4-1-33 №3	<b>Опалубка перекриття</b> 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	м <sup>2</sup>	144	0,264	38,0	0-188	27-07

						<b>Пояснювальна записка.</b>	<b>Арк</b>
						<b>Розділ 4. Технологія і організація будівництва</b>	
<b>Зм.</b>	<b>Кіл.</b>	<b>Арк</b>	<b>№Док</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>		

	Н. часу $0,22 \times 1,2 = 0,264$ Розц. $0,157 \times 1,2 = 0,188$							
Е6-28 №2 к=1,2 (В4-3)	Влаштування тимчасової огорожі перекриття Н. часу $0,18 \times 1,2 = 0,216$ Розц. $0,121 \times 1,2 = 0,145$	м <sup>2</sup>	24	0,216	5,2	0-145	3-48	
Е4-І-34 т.5 №36 к=1,2 (В4-3)	Розбирання попоюї опалубки перекриття Н. часу $0,09 \times 1,2 = 0,108$ Розц. $0,06 \times 1,2 = 0,072$	м <sup>2</sup>	144	0,108	15,55	0-072	10-37	
Е4-І-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-І-55 т.1 №1а к=1.2	<b>Опалубка вертикальних конструкцій</b> 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-І-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	

						<b>Пояснювальна записка.</b>		Арк
						Розділ 4. Технологія і організація будівництва		
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата			

Е4-1-37 т.4 №1а к=1,2	Установка опалубки стін при площі щита до 10м Н.часу 0,28 x 1.2 = 0,336 Розц. 0,204 x 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 тщита до 20 м2 Н.часу 0,24 x 1.2 = 0,288 Розц. 0,204 x 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 x 1.2 = 0,19 Розц. 0,119x 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 x 1.2 = 0,13 Розц. 0,073 x 1.2 = 0,0876	м <sup>2</sup>	20,0	0,13	2,6	0,0876	1,75
4-1-37 т.4№2б К=1,2	Зняття опалубки стін при площі щита до 20 м <sup>2</sup> Н.часу 0,14 x 1.2 = 0,168 Розц. 0,092 x 1.2 = 0,11	м <sup>2</sup>	66,0	0,168	11,10	0,11	7,26
	Разом				54,10		38,74

						<b>Пояснювальна записка.</b> <b>Розділ 4. Технологія і організація будівництва</b>	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

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

Параметр	Величина параметру	Контроль (метод, об'єм, вид реєстрації)
1. Точність виготовлення опалубки:  інвентарної	По робочих кресленнях та технічним умовам — не нижче $H14$ ; $h14$ ;  $\pm IT 14$ по ГОСТ 25346—82  2	Технічний огляд, реєстраційний
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

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

#### 4.1.3 Техніка безпеки

1. При виконанні робіт застосовувати індивідуальні засоби безпеки (каски, монтажні пояси, рукавиці, спеціальне взуття 4 одяг), а також засоби роботи на висоті.
2. Підтримуюча каркасна система горизонтальної опалубки окремих стояків - опор і балок захищається від горизонтального зміщення при допомозі спеціальних струбцин, які скріплюють головні і другорядні балки в зонах їх сполучення з вертикальними конструкціями (стінами, колонами, діафрагмами, пілонами, тощо). При цьому бетон вертикальних конструкцій повинен набрати міцність не нижче 80% проектної. При відсутності одного із зазначених умов; просторової жорсткості стояки опор закріплюються підкосами або застосовується просторова опорна система.
3. Забороняється працювати на опалубочному ярусі без вищезазначеної просторової розв'язки.
4. Якість просторового сполучення елементів опалубки в обов'язковому порядку перевіряється відповідальним інженерним працівником з оформленням наряд-допуску на наступні роботи.
5. До встановлення по контуру ярусу (будинку) запобіжної огорожі забороняється виконання робіт без страхувальних канатів і поясів. При встановленні запобіжної огорожі монтажники акріплюються страхувальними поясами до страхувального канату з анкерною балкою.

						<p>Пояснювальна записка.</p> <p>Розділ 4. Технологія і організація будівництва</p>	<p>Арк</p>
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

6. Забороняється накопичення вантажу на палубі до влаштування проміжних підпорок. Після проектного розміщення проміжних опор на палубі розташування - пакетів щитів висотою більше 0,5м не допускається.
7. Великогабаритні вантажі (вертикальні щити опалубки) над монтажним горизонтом транспортувати у супроводі 2-х робітників з відтяжками.
8. При цьому попередньо, в зоні складування, відтяжки довжиною по 12 м закріплюються такелажником до стропувальних петель і зв'язуються в джгут.
9. Після вертикального переміщення в зоні складування у вихідну зону над перекриттям вантаж опускається до рівня перекриття на 0,5 м. Монтажники підходять до вантажу, звільняють відтяжки, відходять з ними на відстань 8 м, вантаж піднімається на висоту, що перевищує 2,3 м над рівнем перекриття і 0,5 м над зустрічними предметами, і транспортується в зону установки (укладання бетонної суміші).
10. Складування елементів вертикальної опалубки на перекритті не допускається. На площадках складування опалубку зберігати в спеціальних касетах.
11. Експлуатацію, сполучення і роз'єднання, елементів вертикальної опалубки виконувати на підставі інструкції і паспортів до комплекту опалубки.
12. Забороняється проведення робіт при інтенсивних атмосферних опадах, ожеледиці, тумані, вітрі швидкістю 10м/с і більше.
13. При влаштуванні опалубки на ярусі (поверсі) забороняється провадження будь-яких робіт і знаходження людей на нижньому поверсі, на який спирається опалубка.
14. При використанні інструментів і механізмів, дотримуватись правил безпеки згідно вимог, які закладені в інструкції та паспортах заводів, що їх виготовили.
15. Для піднімання (сходження)--робітників на поверхи використовувати технічні засоби по одному з варіантів, які наведені нижче.
16. В зоні провадження робіт тримати аптечку з- набором засобів надання першої медичної допомоги.

						Пояснювальна записка. Розділ 4. Технологія і організація будівництва	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		



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 опалубки	
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.Ящнк інструментальний	-	-	2	
38.Відро місткістю 10л	-	-	1	
39.Скребок для очищення опалубки	-	-	1	
<b>Пояснювальна записка.</b>				<b>Арк</b>
<b>Розділ 4. Технологія і організація будівництва</b>				
<b>Зм.</b>	<b>Кіл.</b>	<b>Арк</b>	<b>№Док</b>	<b>Підпис</b>
				<b>Дата</b>

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	
- страхувальні пояси ГОСТ 12.4.089-86		-	2	

#### 4.1.4 ВИМОГИ ДО ГЕОДЕЗИЧНОГО КОНТРОЛЮ ПРИ ЗВЕДЕННІ МОНОЛІТНОГО БУДИНКУ

1. До початку будівництва виконати проект виробництва геодезичних робіт (ПВГР), де окрім того передбачити:

- схему побудови в натурі основних осей будинку з попереднім розрахунком точності і вказівками з методики їх побудови з врахуванням наявної мережі опорних пунктів;
- схему розміщення осевих знаків і способи їх закріплення; вказівки з виконання детальних геодезичних розбивочних робіт для забезпечення процесу будівництва в ув'язці з технологією виконання будівельних робіт;
- схему і методику проведення робіт з геодезичного контролю точності спорудження будинку;
- схему виконання виконавчих геодезичних зйомок будинку по етапах робіт з зазначенням методики і точності виконання вимірів; схему і порядок складання

						<b>Пояснювальна записка.</b>	<b>Арк</b>
						<b>Розділ 4. Технологія і організація будівництва</b>	
<b>Зм.</b>	<b>Кіл.</b>	<b>Арк</b>	<b>№Док</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>		

технічної виконавчої документації; схему організації геодезичних спостережень за деформацією будинку в процесі будівельних робіт (якщо це визивається неблагополучними фізико-геологічними процесами в ґрунтах).

- вказівки з охорони праці при виконанні вищезазначених робіт.

2. Для перенесення проекту в натуру виконати геодезичні розбивочні роботи (основні і детальні).

Контроль висотного рівня підлоги опалубки і винесення в натуру проектних відміток закладних деталей перекриття, фасадних елементів, дверних і віконних прорізів являється обов'язковим.

3. Для контролю відхилення від вертикалі і закручення будинку навколо ядра жорсткості в кутах фундаментного ростверку закласти контрольні маяки (марки) з врахуванням зручного доступу до них. На полу опалубки в кутах встановлюються на спеціальних кронштейнах візирні марки (палетки), які співпадають на вертикальній осі з маяками на фундаментах. Розміри відповідних контрольних прорізів в перекриттях визначаються в ПВГР в залежності від застосованих для контролю інструментів.

#### **4.2 Характеристика 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 Голосіївському районі . Будинок має 19 поверхів , висотою 3,3м, а також двоповерховий паркінг. План споруди має розміри: 65,7 x 15,8 м.

						Пояснювальна записка. Розділ 4. Технологія і організація будівництва	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

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 виконання робіт.

##### **Геодезичні роботи.**

Всі геодезичні роботи виконуються у відповідності зі ДБН В.1.3-2-2010– “Геодезійні роботи в будівництві”. Винесення у натуру основних або головних осей будинків, інженерних мереж та інших споруд здійснюється знаками, які приведені у додатках до ДБН В.1,3-2-2010 В будівництві об'єкту будівельно-монтажній організації належить провести геодезичний контроль точності виконання усіх робіт та відповідності змонтованих конструкцій проекту.

						Пояснювальна записка. Розділ 4. Технологія і організація будівництва	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		





25	Влаштування шахти ліфту	м <sup>3</sup>	5.5
	<b>Влаштування покриття</b>		
26	Влаштування монолітної залізобетонної плити покриття	м <sup>3</sup>	295,1
27	Влаштування експлуатуємої покрівлі	м <sup>2</sup>	1475,5
	<b>Влаштування підлог (по поверхово)</b>		
28	Влаштування підлоги з лінолеуму	м <sup>2</sup>	295,1
29	Влаштування підлоги з ламінату	м <sup>2</sup>	811,5
30	Влаштування наливної підлоги	м <sup>2</sup>	147,5
31	Влаштування підлоги з керамічної плитки	м <sup>2</sup>	221,32
	<b>Опоряджувальні роботи</b>		
32	Встановлення дверних блоків	м <sup>2</sup>	495
33	Влаштування гідроізоляції	м <sup>2</sup>	250
34	Поліпшена штукатурка стін	м <sup>2</sup>	4150
35	Поліпшене штукатурення стелі	м <sup>2</sup>	13020
36	Високоякісне фарбування стін водоемульсійними сумішами	м <sup>2</sup>	2010
37	Заповнення віконних прорізів віконними блоками	м <sup>2</sup>	1564
38	Влаштування фасадної системи	м <sup>2</sup>	2224
39	Облицювання поверхонь керам. плиткою	м <sup>2</sup>	562

#### **4.2.3 Вибір методів виконання робіт по зведення будівлі.**

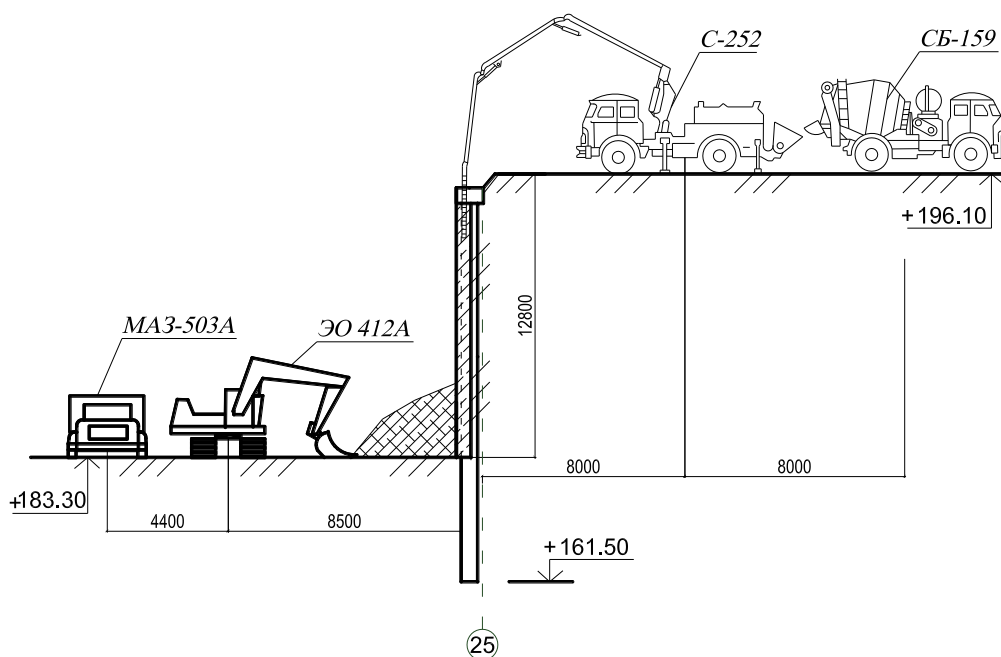
						Пояснювальна записка. Розділ 4. Технологія і організація будівництва	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

## Земляні роботи.

Глибина котловану – 11,1м

Для виконання робіт приймаємо екскаватор ЕО-412А, який облаштован ковшем типу „зворотня лопата” з ковшем ємкістю – 0.8м<sup>3</sup>.

Для транспортування ґрунту приймаємо автосамоскиди МАЗ – 503А вантажністю 7т. Дальність транспортування ґрунту 10 км. На відвалі ґрунт ущільнюється та розрівнюється, ґрунт розробляється з недобором 200 мм, який потім підчищається бульдозером Д-271А. Кінцеве планування та добірка ґрунту днища котловану виконується ланкою землекопів.



Влаштування забірки і розробка котловану

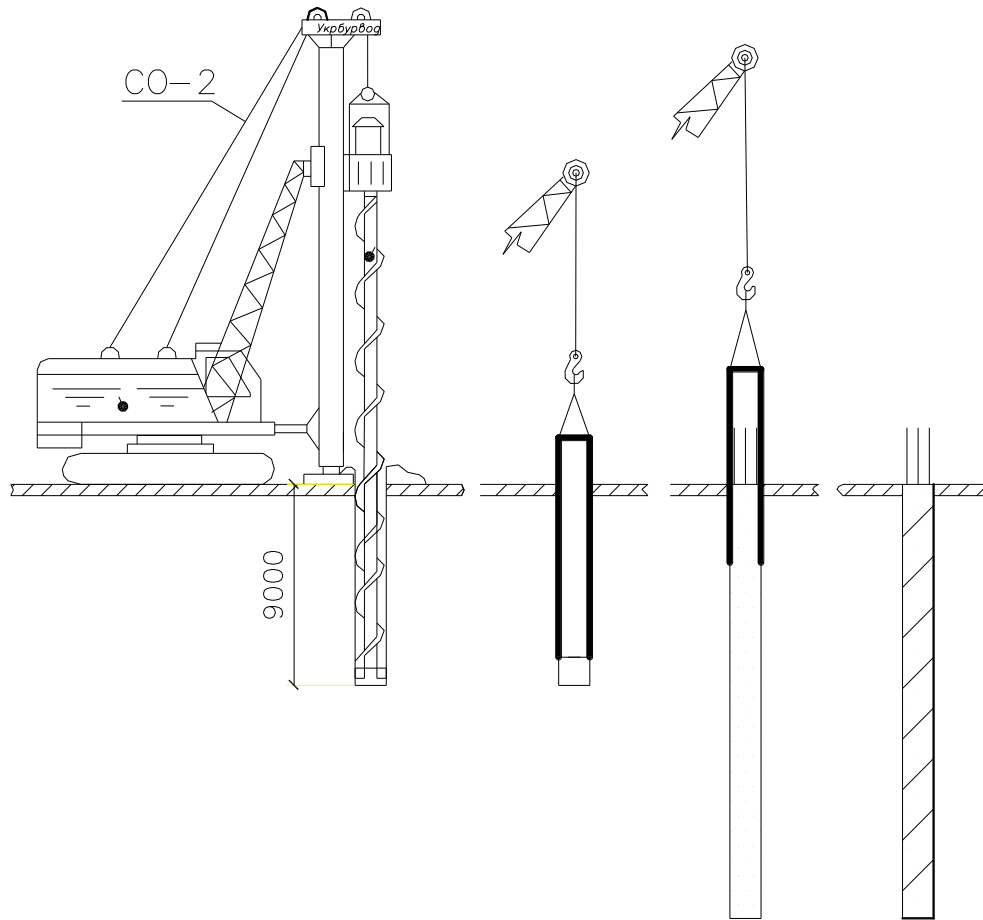
Зворотню засипку виконувати після влаштування колон першого поверху. Для цього використовувати надлишки ґрунту, залишені при розробці котловану. Зворотню засипку виконувати шарами товщиною 20-30см с наступним ущільненням пневмотрамбівками із використанням пересувних компресорів

## Влаштування фундаментів.

Буронабивні палі, діаметром 620мм, влаштовуємо за допомогою установки СО-2. Буріння виконуємо скрізь важкий кондуктор. Після досягнення заданої глибини (21,3 м) його знімаємо та встановлюємо короткий обсадний патрубков; в нього опускаємо арматурний каркас та за допомогою бетонолітної труби заповнюємо скважину

						Пояснювальна записка. Розділ 4. Технологія і організація будівництва	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

бетонною сумішшю. Закінчивши бетонування, видаляють обсадний патрубок та формують голову палі.



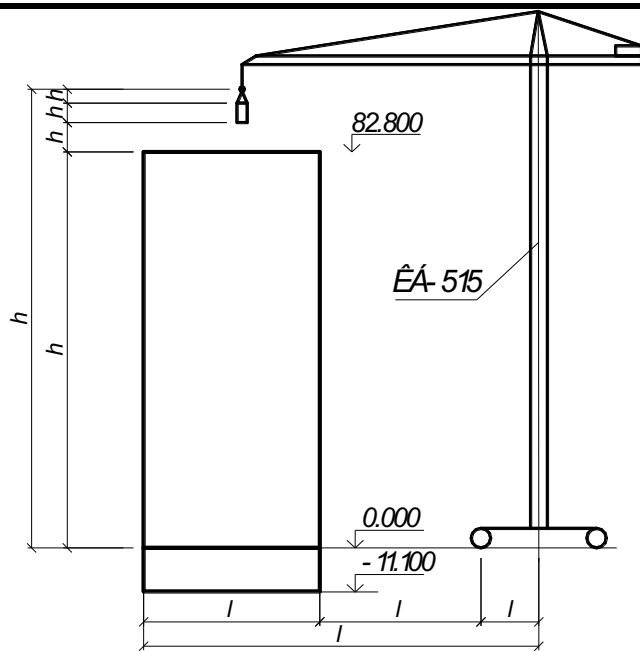
Монолітний ростверк встановлюємо у наступній послідовності:

- монтується опалубка ростверку з готових щитів з дошок товщиною  $\delta=30\text{мм}$ ;
- встановлюється арматура ростверку в вигляді просторових каркасів;
- виконуємо бетонування ростверку, при цьому бетонна суміш подається краном КБ-403А у поворотних бункерах ємністю  $1\text{.м}^3$ ;
- у процесі бетонування бетонна суміш ущільнюється глибинними вібратором ІВ-113;
- виконується розбирання опалубки після досягнення бетоном 50% міцності, після технологічного перерви у 5 днів.

#### Зведення надземної частини.

#### **Вибір вантажного крану.**

						Пояснювальна записка. Розділ 4. Технологія і організація будівництва	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		



Монтажна маса:

$$P_M = P_M + P_{т.о.}$$

$P_e$  – маса елемента (бадя 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:

						Пояснювальна записка. Розділ 4. Технологія і організація будівництва	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

$$L_M = L_1 + L_2 + L_3$$

$L_1 = 44,4$  м – відстань від виступаючої частини будівлі з боку крану до центру ваги віддаленого елемента;

$L_2 = 2.5$  м – відстань від виступаючої частини будівлі з боку крану до крайньої рельси підкранової колії;

$$L_2 = 3$$
 м – половина підкранової колії.

$$L_M = 44,4 + 2.5 + 3 = 49,9$$
 м

Приймаємо кран КБ-515 з характеристиками:

- вантажність  $Q = 4-10$  т

- виліт стріли:  $L = 50$  м

- висота підйому:  $H = 95$  м

#### **4.2.4 Основні рішення з технології й організації будівництва**

Виробництво основних будівельно-монтажних робіт при зведенні організовано з урахуванням сполучення в часі різних видів БМР. Для подачі бетону й арматури застосовується кран КБ-515.

Зведення каркаса будинку передбачено з використанням крупнощитової опалубки ВАУМА. Зовнішні стіни – цегляні товщиною 380 мм, з утеплювачем Rockwool та облицюванням вентиляємою фасадною системою з керамічної плитки .

До початку бетонування колон і стін виконуємо наступні роботи:

- встановлюються арматурні вироби;
- монтується всі елементи опалубки;
- перевіряється наявність змащення на щитах;
- підготовляються інструменти й інвентар.

Краном монтують великорозмірні щити опалубки, каркаси арматури. Опалубка плити перекриття набирається вручну по встановлених стійках.

						Пояснювальна записка. Розділ 4. Технологія і організація будівництва	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

Бетонну суміш (осадка до 8 см) при бетонуванні стін і колон укладають рівномірно по всій довжині шарами 30...40 см безупинно на усю висоту. Подача бетонної суміші виконується у бадях обсягом 1 м<sup>3</sup> за допомогою крану.

Ущільнюють суміш глибинними вібраторами ИВ-113. Після досягнення бетоном початкової міцності виконують розпалубочні роботи. Великі щити опалубки переставляються на нову позицію за допомогою крана.

При бетонуванні стін у журнал бетонних робіт повинні заповнюватися наступні дані:

- дата початку і закінчення бетонування по захватках;
- робочі склади бетонної суміші і показники її рухливості;
- обсяг виконання робіт із захваток;
- температура зовнішнього повітря під час бетонування;
- температура бетонної суміші при укладанні.

Міцність бетону контролюється іспитами зразків, дані про результати іспитів заносяться в журнал контролю температур.

Влаштування монолітного перекриття див. розробку технологічної карти і графічну частину проекту.

При зведенні будинку використовується комплексний спосіб, що передбачає зведення несучих конструкцій (стін, колон і перекриттів) у межах одного поверху. При цьому цегляна кладка, теслярські роботи й обробка приміщень виконується після пристрою трьох перекритті вгорі. До того як буде виконана плита перекриття поверху на нього подається малогабаритне устаткування, і матеріали необхідні для завершення БМР. У місцях розвантаження і тимчасового складування цегли опалубка перекриття не розбирається до тих пір, поки бетон перекриття не набере проектну міцність.

						Пояснювальна записка. Розділ 4. Технологія і організація будівництва	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

## Вказівки по влаштуванню підлоги:

### 1. Бетонна підлога

- a) встановлюємо направляючі;
- b) зволожуємо поверхню на яку буде здійснюватись вкладання бетонної суміші;
- c) розрівняти бетонну суміш та ущільнити її віброрейкою;
- d) покласти фільтруючі полотна та увімкнути вакуумний агрегат; тривалість вакуумування приблизно 40 хвилин; після чого взяти фільтруючі полотна та перенести їх на наступну ділянку;
- e) через 3...4 години або при залишковому коефіцієнті вологи 6% бетонну поверхню затерти машиною з диском з доданням посилювача міцності бетону.

### 2. Підлога з керамогранічної плитки

- a) Замочити плитку у воді перед її укладанням.
- b) Встановити маяки, фризіві.
- c) Нанести рівень підлоги на стіни.
- d) Після перевірки кутові та проміжні маяки осадити на розчині до рівня чистої підлоги.
- e) Плитку приклеїти на полімерцементну суміш, з врахуванням розмірів плитки

### 3. Підлога з лінолеуму.

Комерційний лінолеум на тканевій основі приклеїти готовим клеєм для комерційного лінолеума . Для приклеювання використовувати клей ТМ Церезіт UK400.

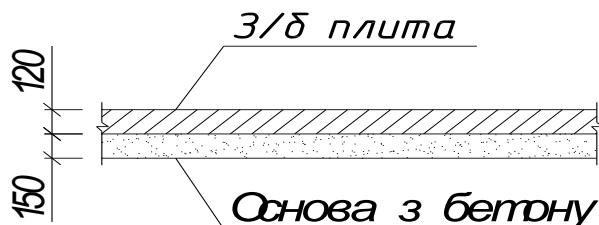
						Пояснювальна записка. Розділ 4. Технологія і організація будівництва	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

## 4.3 Проектування будгенплану.

### 4.3.1 Тимчасові шляхи.

Тимчасові шляхи влаштовуємо шириною 6.0м (для двополосного руху) з покриттям з збірних залізобетонних плит розміром 120х3000х6000мм та розташовуємо їх в зоні дії баштового крану КБ-515.

Поперечний переріз тимчасового шляху:



### Тимчасове електрозабезпечення.

Визначаємо розрахункову міцність трансформатору за формулою:

$$P_p = \left( \sum \frac{P_c \cdot k_{1c}}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_m \cdot k_{2c}}{\cos \varphi} + \sum P_{ce} \cdot k_{3c} + \sum P_{os} \right) \cdot \alpha$$

де,  $\alpha = 1.1$  - коефіцієнт на втрати енергії;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}$  – коефіцієнти попиту;

$\cos \varphi$  – коефіцієнт потужності по видам навантаження;

$P_c$  – потужність силових споживачів, а саме:

- баштовий кран КБ-515 – 321кВт;
- машини та механізми – 92кВт;
- зварювальний трансформатор – 245кВт.

Всього:  $P_c = 321 + 92 + 245 = 658 \text{кВт}$

$P_t$  – потужність технологічних користувачів,  $P_t = 425 \text{кВт}$ ;

$P_{os}$  – потужність освітлення робочих місць, внутрішнє освітлення

						Пояснювальна записка. Розділ 4. Технологія і організація будівництва	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

$$P_{сс} = 120 \text{ кВт}$$

Роз – потужність на зовнішнє освітлення, а саме:

- зовнішнє освітлення – 36 кВт;
- аварійне освітлення – 6 кВт.

$$P_{оз} = 36 + 6 = 42 \text{ кВт}$$

$$P_p = \left( \frac{0.36 \cdot 658}{0.65} + \frac{0.5 \cdot 425}{0.85} + 0.8 \cdot 120 + 42 \right) \cdot 1.1 = 827.6 \text{ кВт}$$

Приймаємо трансформаторну підстанцію СКГП-750 потужністю 1000 кВт.

### 4.3.2 Розрахунок освітлення будівельного майданчика.

Розраховуємо загальне рівномірне освітлення будівельного майданчика, що має розміри у плані 44,4x52,2 м<sup>2</sup>, площа будівельного майданчика:

$$A = 44,4 \times 52,2 = 2317,7 \text{ м}^2$$

У відповідності до вимог СН81-80 нормативна освітленість  $E_n = 2 \text{ лк}$ . У якості джерела світла попередньо приймаємо прожектор ПЗС-35 з ЛНГ-220-500. Орієнтовано кількість прожекторів дорівнює:

$$N = \frac{m \cdot E_n \cdot k \cdot A}{P_n}$$

де,  $m$  - коефіцієнт, який враховує світлову віддачу джерела світла, ККД прожектора і використання світлового потоку (приймаємо  $m = 0.2$ );

$k$  - коефіцієнт запасу для прожекторів ( $k = 1.5$ );

$P_n$  – потужність лампи (лампа ЛНГ 220-200 мають потужність 200 Вт).

$$N = \frac{0.2 \cdot 2 \cdot 1.5 \cdot 2318}{200} = 6.95 \text{ шт}$$

Остаточнo приймаємо 7 прожекторів ПЗС-35 з ЛНГ-220-200, котрі розміщені на будівельному майданчику вздовж тимчасових доріг. Відстань між прожекторами 20 м.

						Пояснювальна записка. Розділ 4. Технологія і організація будівництва	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

Коефіцієнт нерівномірності:

$$Z = \frac{E_{\min}}{E_{cp}} = 0.6$$

Питома потужність: 0.7 Вт/м<sup>2</sup>

Мінімальна висота встановлення прожектора:

$$h_{\min} = \sqrt{\frac{I_{\max}}{300}} = \sqrt{\frac{83000}{300}} = 16.63 \text{ м}$$

Приймаємо  $h = 17$  м. Кут нахилу прожекторів  $\theta = 15^\circ$ , кут між оптичними осями прожекторів  $\rho = 15^\circ$ .

#### 4.3.3. Тимчасове водопостачання

Сумарні витрати води:

$$Q_{\text{заг}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{гос}} + Q_{\text{пож}}$$

де,  $Q_{\text{пр}}$  – витрати води на виробничі потреби  $Q_{\text{пр}} = 4.03$  л/с;

$Q_{\text{гос}}$  – те ж, на господарчі потреби,  $Q_{\text{гос}} = 1.05$  л/с;

$Q_{\text{пож}}$  – те ж, на пожежегасіння,  $Q_{\text{пож}} = 10$  л/с.

$$Q_{\text{заг}} = 4.03 + 1.05 + 10 = 15.08 \text{ л/с}$$

Необхідний діаметр водопроводу:

$$P = \sqrt{4 \cdot Q_{\text{заг}} + 1000 / (\pi \cdot V)}$$

де,  $V = 1.5$  м/с – швидкість руху води.

$$P = \sqrt{4 \cdot 15.08 + 1000 / (3.14 \cdot 1.5)} = 95.4 \text{ мм}$$

Приймаємо  $P = 100$  мм.

#### 4.3.4. Організація енергопостачання, водопостачання, зв'язку.

Сітка енергопостачання запроектована радіальною. Повітряні магістралі лінії електропередач, що влаштовуються вздовж огороження будмайданчику, а стовпи

						Пояснювальна записка. Розділ 4. Технологія і організація будівництва	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

використовуються для зовнішнього освітлення. Відстань між стовпами 25-40м. Джерело енергопостачання – стаціонарна трансформаторна підстанція. Для освітлення будмайданчику запроєктоване робоче та охоронне освітлення. Для робочого освітлення приймаються прожектори типу ПЗС-35 із лампами накаливання на інвентарних вишках. Встановлення мачт не перевищує 15 метрів від робочих місць.

На межах будмайданчику влаштовується охоронне освітлення.

Технічні засоби зв'язку: прохідна та прорабська забезпечуються телефонним зв'язком, підключеним до міської телефонної мережі.

Водопостачання та каналізація: тимчасова водопровідна мережа будівельного майданчика проектується об'єднаною для всіх споживачів. На майданчику розміщений пожежний гідрант на відстані не менш 2.5м від проїзної частини.

Хозфікальні води по заглибленим в землі трубопроводам спускаються в каналізаційну мережу в місцях розміщення колодязів.

#### 4.3.4Визначення потреби в тимчасових спорудах

На будівельному майданчику розміщуються санітарно – побутові, адміністративні, виробничі і складські приміщення і споруди.

Потребу в тимчасових санітарно-побутових та адміністративних спорудах та будинках визначають за максимальним числом працюючих на будівельному майданчику із урахуванням нормативної площі на одну людину.

В першу чергу обчислюємо загальну кількість працюючих на будівельному майданчику.

$$N_{заг} = (N_{роб} + N_{имр} + N_{служб} + N_{мон}) \cdot K_o$$

$$N_{заг} = (58+8+6+3) = 75 \text{ чол.}$$

						Пояснювальна записка. Розділ 4. Технологія і організація будівництва	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

**Таблиця Відношення категорій робочих**

Вид будівлі	Робочі	ІТР	Службовці	МОП та охорона
Житлово-громадська	58	8	6	3

**Таблиця Результати розрахунку тимчасових будівель.**

№	Найменування	Розрахункова	Значення показника на	Площа за розрахунком,	Тип будівлі	Розміри	Площа, м <sup>2</sup>	Висота приміщення	Кількість, шт..
1	Прохідна	2	8...10	16	зб-розб.	3x3	18	2.8	2
2	Їдальня	53	1.2	64.8	конт.	7x10	70	2.8	1
3	Гардеробна чоловіча	75	0.6	34.2	конт.	6x7	42	2.8	1
4	те ж жіноча	10	0.6	2	конт.	6x3	18	2.8	1
5	Душові чоловічі	37	0,82	32	конт.	5x7	35	2.8	1
6	те ж жіночі	16	0.43	12,3	конт.	2x7	14	2.8	1
7	Туалет чоловічий	37	0.14	6	конт.	2x4	8	2.8	1
8	Туалет жіночий	16	0.14	2.1	конт.	2x3	6	2.8	1
9	Медпункт	54	до 70м <sup>2</sup>	20	зб-розб.	5x4	20	2.8	1
10	Кабінет техн..безпеки	8	22	22	зб-розб.	4x6	24	2.8	1
11	Прорабська	10	7	21	конт.	4x6	24	2.8	1

						<b>Пояснювальна записка.</b>	<b>Арк</b>
						<b>Розділ 4. Технологія і організація будівництва</b>	
<b>Зм.</b>	<b>Кіл.</b>	<b>Арк</b>	<b>№Док</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>		

#### 4.3.5 Розрахунок потреб складських приміщень.

Об'єм матеріалів, які підлягають збереженню на складі:

$$P = l \cdot Q \cdot \alpha \cdot (T) \cdot n \cdot k$$

де. Q- об'єм матеріалу, який необхідно для будівництва;

$\alpha=1.1$ -коефіцієнт нерівномірності постачання матеріалів і виробів на склади;

T-тривалість використання даного ресурсу (за календарним планом);

n - нормативний запас матеріалу.

Корисна площа складу (без проходу), м<sup>2</sup>:

$$F = \frac{P}{q}$$

де, q- кількість матеріалу, що вкладається на 1 м<sup>2</sup> площі складу, щ приймається по таблиці.

Розрахункова площа складу з проходами, м<sup>2</sup>:

$$S = \frac{F}{\beta}$$

де,  $\beta$ -коефіцієнт використання площі складу, що приймається по таблиці.

Складувати матеріали та обладнання на робочих місцях слід таким чином, щоб вони не створювали небезпеку при виконанні робіт, не викликали перевантажень в місцях складування (на перекриттях, лесах, підмостях) та не обмежували проходи.

Складування матеріалів, конструкцій та обладнання виконується у відповідності з вимогами стандартів та технічних умов на матеріали, вироби й устаткування.

Конструкції складуються в положенні, яке відповідає робочому положенню. При цьому підкладки та прокладки в штабелях розміщують по одній вертикалі, а їх товщина повинна бути більше висоти монтажних петель не менше, ніж на 20 мм.

						Пояснювальна записка. Розділ 4. Технологія і організація будівництва	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

Відстань між штабелями, стелажми повинна бути більше або дорівнювати 1,0 м, а ширина проїздів визначається габаритами транспортних машин та вантажопідіймальних засобів плюс 1,5 м.

Пиловидні матеріали зберігаються в закритих ємностях; при їх глибині 2,0 м та більше вони обладнуються засобами, які попереджають утворення в ємностях сводів та зависань матеріалів або для примусового їх обрушення.

Небезпечні розчинники зберігають в герметично закритій тарі.

На робочих місцях, де використовуються або виготовляються вибухонебезпечні, шкідливі речовини, електричне обладнання слід використовувати у вибухонебезпечному виконанні та застосовувати примусову вентиляцію.

Відкритим вогнем дозволяється користуватися на відстані більше 50 м від складу легкозаймистих та вибухонебезпечних матеріалів (запас матеріалів на робочих місцях – із розрахунку 1 зміни).

Перед початком робіт в колодязях, шурфах – там, де можлива поява шкідливих газів, а також в закритих ємностях необхідний контроль повітряного середовища. Робота в таких місцях виконується з використанням страхівки (мінімум дві людини нагорі); при виконанні робіт в колекторах або комунікаційних тунелях повинні бути відкриті два найближчих люки, щоб працюючі люди знаходились між ними.

При суміщенні робіт по одній вертикалі – нище розміщені робочі місця повинні бути обладнані відповідними захисними засобами (настили, сітки, козирки), які встановлюються на відстані до 6,0 м по вертикалі від вище розміщеного робочого місця (заборонено суміщення будь-яких робіт по одній вертикалі з монтажем будівельних конструкцій, коли між ними не передбачено перекриття, що розраховано на дію ударного навантаження).

Будівельне сміття з будівель видаляється закритими жолобами (низ жолоба розміщується на висоті до 1,0 м від ґрунту або – входить у бункер). Скидати будівельне сміття дозволяється з висот не більше 3,0 м; при цьому небезпечна зона повинна бути огорожена.

						Пояснювальна записка. Розділ 4. Технологія і організація будівництва	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

#### 4.4 Календарний графік виробництва робіт.

Календарний графік виробництва робіт розробляється на основі завдання на дипломний проект. Данними для розробки є:

- дані про особливості території будмайданчика;
- дані про матеріально-технічне забезпечення будівництва;
- дані про склади бригад і т.д.

#### **Відомість об'ємів, трудомісткості робіт і потреби машино-змін.**

Підрахунок об'ємів робіт, трудомісткості їх виконання і потреби машин зведений в таблицю.

#### **Вказівки по виконанню будівельно-монтажних, опоряджувальних і спеціальних робіт, що суміщаються.**

До складу робіт підготовчого періоду належать роботи:

- створення замовником опорної геодезичної мережі і виконання на будівництві розбивочних робіт геодезичною службою і лінійним ІТР;
- звільнення будмайданчика від тих, що діють і мереж, що заважають будівництву, і комунікацій, різних споруд, автомобільних доріг, які не можуть бути використані при будівництві;
- інженерно-технічна підготовка будмайданчика (першочергове планування поверхні, забезпечення тимчасових стоків поверхневих вод);
- пристрій постійних і тимчасових доріг з виходом на магістральні дороги;
- прокладка тимчасових трубопроводів, каналізації, і телефонного зв'язку;
- створення загальномайданчикowego складського господарства;
- пристрій тимчасових будівель і споруд.

До позамайданчикових робіт відносяться:

- створення ліній електропередачі з трансформаторними підстанціями,
- ліній зв'язку і т.д.

Завершення підготовчих робіт повинне фіксуватися в загальному журналі робіт будівництва.

Виробництво основних БМР, згідно нормам, дозволяється починати лише після завершення робіт підготовки періоду.

						Пояснювальна записка. Розділ 4. Технологія і організація будівництва	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

Виробництво і приймання земляних робіт повинні виконуватися відповідно до проектної документації, що розробляється, і ПВР.

Перед виконанням планувальних робіт з поверхні майданчика знімається родючий шар ґрунту завтовшки 200мм і складається в спеціально відведених місцях для подальшого застосування при впорядкуванні території.

Для розробки ґрунту котловану використовують екскаватор із зворотною лопатою ЭО 5124. До розробки котловану влаштовується по периметру будівлі «стіна в ґрунті». Фундаменти виконані монолітними палевими буронабивні. Підземний цикл завершується зворотною засипкою ґрунту і його ущільнення пневмотрамбовками.

Провідним процесом при зведенні наземної частини будівлі є зведення монолітного каркаса, що складається з двох основних потоків: пристрій вертикальних конструкцій (пілонів і стін); пристрій горизонтальних конструкцій (плит перекриття). Також до провідного процесу відноситься процес цегляної кладка зовнішніх стін. Кладка ведеться по шести захватній системі комплексною бригадою каменярів.

До почала виконання внутрішніх обробних робіт повинні бути проведені роботи по установці віконних і дверних блоків, електромонтажні і санітарно-механічні роботи.

При внутрішніх обробних роботах вибрана двох захватна система роботи.

При виконанні облицювальних робіт для попередження виколовши розчини слід виготовити на пуццолановом портландцементі і грубозернистому промитому піску з добавками пластифікаторів.

Конструкція полов у всіх приміщеннях будівлі, окрім санвузлів і буфетів, прийнята з теплоізоляційним шаром «сіопорбетон» і стягуванням з дрібнозернистого бетону.

Покриття підлоги – паркет, лінолеум, керамічна плита виконуються після здачі об'єкту і після узгодження типу покриттів з конкретними замовниками..Всі стіни облицювалися гіпсокартонними листами, по яких проводиться забарвлення стін, обклеювання їх шпалерами. Стелі в приміщеннях передбачені підвісні з подальшим забарвленням або обклеюванням шпалерами, або плитам перекриття з подальшим забарвленням.

						Пояснювальна записка. Розділ 4. Технологія і організація будівництва	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

Основним призначенням календарного планування є встановлення послідовності виконання будівельно-монтажних робіт, потреби в трудових та матеріальних ресурсах. Розроблюється у вигляді таблиці, у лівій частині наводимо вихідні дані, в правій – лінійний графік робіт у масштабі часу. Головні вихідні дані до проектування: перелік та обсяг БМР; нормативні джерела (ЕНиР, технологічні розрахунки) для визначення трудомісткості та машиномісткості робіт, дані про наявність машин і склад робочих ланок.

В календарному плані на будівництво 19-ти поверхового житлового будинку в м. Києві встановлюємо такий перелік робіт: підготовчі роботи; влаштування підземної частини; влаштування надземної частини; опоряджувальні роботи; електротехнічні та санітарно-технічні роботи.

Під час **підготовчого періоду** планується виконати: геодезичні роботи – розбивка осей, прив'язка до існуючої геодезичної мережі та влаштування тимчасових будівель і споруд: водопроводу, каналізації, електропостачання, зв'язку, доріг та майданчикових будівель. Також до робіт підготовчого періоду відноситься планування будівельного майданчика бульдозером, розробка котлованів для влаштування з\б паль, влаштування ростверку, влаштування санітарно-технічних вводів, засипка пазух траншей та ущільнення ґрунту після нанесення гідроізоляції.

### **Зведення надземної частини**

Основний технологічний процес – монтаж конструкцій каркасу викладений у технологічних розрахунках і карті детально.

Санітарно-технічні та електромонтажні роботи пов'язуємо з загальнобудівельними і опоряджувальними і проводимо у дві стадії:

- перша стадія включає прокладання труб монтаж радіаторів, протягування дроту, монтаж електрокоробок. Потім встановлюємо санітарно-технічні прилади.

- другий етап електромонтажних робіт, розпочинається після опорядження, і включає підвішування патронів і світильників, встановлення встановлення розеток, вимикачів тощо.

						Пояснювальна записка. Розділ 4. Технологія і організація будівництва	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

## Опоряджувальні роботи

До початку цих робіт необхідно завершити загально-будівельні роботи з монтажу каркаса будівлі, електротехнічні та санітарно-технічні роботи першої стадії, закрити вікна.

Послідовність проведення опоряджувальних робіт: скління вікон і паралельно влаштовуємо відмостку.

Визначення запланованої тривалості зведення об'єкта.

Нормативна тривалість зведення об'єкта визначається згідно з ДСТУ БА 3.1-22:2013 "Визначення тривалості будівництва об'єктів". Оскільки при виконанні дипломного проекту не враховується багато будівельно-монтажних робіт, запланована тривалість зведення об'єкта приймається на 15% меншою від нормативної. З огляду на це інтенсивність освоєння обсягів робіт має зрости також на 15%. Результати перерахунку наведено в таблиці.

Нормативні затрати праці (трудомісткість, машиномісткість) на одиницю обсягу робіт визначаються за різними нормативно-довідковими документами (ДСТУ, ГОСТ, ДБН ) або за досягнутими в організаціях виробітками тощо. На практиці безпосередньо єдині норми і розцінки для визначення параметрів робіт графіка не використовуються. Це зумовлено тим, що вони передбачають використання дуже детальної номенклатури робіт. Наприклад, під час монтажу ферм необхідно враховувати нарівні з основною роботою "монтаж ферми" - багато суміжних робіт: установлення й демонтаж монтажних пристосувань, зварювальні роботи тощо. Тому на основі різних випусків єдиних норм і розцінок розроблюють калькуляцію трудових затрат на одиницю кінцевої продукції, тобто переходять на укрупнені нормативи.

В тих випадках коли нормативні затрати праці на весь запланований обсяг робіт встановлюються:

→ за допомогою нормативних документів (ДСТУ, ГОСТ, ДБН ) або укрупнених показників множенням одиничної норми на обсяг робіт.

→ за виробітком - діленням обсягу робіт на виробіток.

						Пояснювальна записка. Розділ 4. Технологія і організація будівництва	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

Найменування будівельних механізмів приймають залежно від запроєктованої технології та організації робіт, у тому числі прийнятих типів монтажних механізмів.

Нормативна чисельність виконавців приймається відповідно до рекомендацій нормативних документів, де наведено чисельна кількість ланки робочих, потрібних для виконання даного виду робіт. У загальному випадку тривалість виконання робіт, коли ведучим, що визначає темп їх виконання, є людина, встановлюють за формулою:

$$t = \frac{Q}{nN} k_1 k_2$$

Якщо ведучим є механізм, то ця тривалість визначається за формулою:

$$t = \frac{M}{nm} k_1 k_2$$

де Q - трудомісткість робіт;

M - машиномісткість робіт;

n - змінність робіт (рекомендується планувати однозмінну роботу для тих будівельних процесів, де темп робіт визначає людина і двозмінну - коли ведучими є машини й механізми, а також при влаштуванні монолітних конструктивів (бетонних, залізобетонних, цегляних), де ведучим є людина. Тризмінну роботу звичайно планують лише тоді, коли графік оптимізують за критерієм "час".

N - запланована чисельність робітників у зміні;

m - запланована чисельність машин (механізмів) у зміні;

k<sub>1</sub> - запланований коефіцієнт перевиконання норм, його приймають в межах 0,93...0,97;

k<sub>2</sub> - коефіцієнт, який враховує зникання продуктивності праці робітників залежно від змінності робіт (при однозмінній роботі беруть k<sub>2</sub> = 1,0, при двозмінній k<sub>2</sub> = 1,04...1,06, при тризмінній k<sub>2</sub> = 1,09...1,13).

У формулах невідомими є як тривалість, так і чисельність виконавців (робітників чи механізмів), залучених до виконання робіт.

Прийнята трудомісткість отримується множенням кількості робітників на змінність та тривалість роботи.

						Пояснювальна записка. Розділ 4. Технологія і організація будівництва	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

#### **4.5 Техніка безпеки до будгенплану.**

1. Зону складування матеріалів, монтажну зону обгородити тимчасовим огороженням висотою 2 м.
2. При в'їзді на будівельний майданчик установити схему руху транспорту. Швидкість руху транспорту поблизу місць виробництва не повинна перевищувати 10 км/год, на прямих ділянках і 5 км/год на поворотах.
3. Стропальники повинні мати при собі посвідчення, червоні пов'язки і способи індивідуального захисту.
4. Під час роботи гусеничного крана вхід у монтажну зону повинний бути закритий, з попереджувальним написом "Йде монтаж", "Вхід заборонений!".
5. Порядок обміну сигналами між особами, що керують монтажем і машиністом гусеничного крана здійснюється в прийнятому на підприємстві порядку. Усі сигнали подаються тільки одною особою (бригадиром, ланковим), крім сигналу "стоп", що може бути представлений будь-яким працівником, що помітив явну небезпеку.
6. На період розвантаження автотранспорту водій зобов'язаний залишити машину і знаходитися на площадці, відведеної для шоферів.
7. При складуванні вантажів, конструкцій дотримувати правила
8. Усі металеві частини механізмів і електроапаратури, що можуть виявитися під напругою внаслідок порушення ізоляції, підлягають заземленню шляхом приєднання їхніх корпусів до нульового проводу, чи контуру заземлення.
9. Ділянка будівництва обгородити забором  $h=2,0\text{м}$ .
10. Під час виробництва покрівельних робіт на краї даху робітники забезпечуються захисними поясами, що прикріплюються до жорстко закріплених конструкцій.

#### **4.6 Рішення з питань охорони праці на будгенплані.**

Тимчасові будівлі санітарно-побутового призначення включають: вбиральні, душові, вмивальні приміщення, приміщення для їди і відпочинку робочих, приміщення для обігріву тих, що працюють; туалет і приміщення для сушки одягу і взуття. Для приміщень використані тимчасові будівлі контейнерного типу розмірами 9х3 м. Складування будівельних матеріалів і конструкцій передбачене за межами призми обвалення ґрунту котловану. Складування матеріалів і конструкцій повинне

						Пояснювальна записка. Розділ 4. Технологія і організація будівництва	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

здійснюється відповідно до вимог стандартів або технічних умов на матеріали, виробу і конструкції. Цегла і плиткові матеріали в спец. контейнерах в штабелях не більше 2-х рядів по висоті; збірні залізобетонні плити типу ПК в штабелях висотою не більше 2,5м, що відповідає 7ми плитам з прокладками, колони і ригеля в штабелях по три ряди.

Матеріали і конструкції слід розміщувати на вирівняних майданчиках, засипаних щебенем з ущільненням в ґрунт, з метою запобігання мимовільному зсуву, просіла, осипання і розкочування складованих матеріалів. Прокладки і підкладки в штабелях складованих конструкцій слід розташовувати в одній вертикальній площині. Товщина прокладок повинна бути більше висоти виступаючих монтажних петель не менше ніж на 20мм.

Майданчики для складування конструкцій повинні мати ухил для відведення атмосферних опадів.

Між штабелями на складах повинні бути передбачені проходи вширшки не менше 1м і проїзди, ширина яких встановлюється по габаритах транспортних засобів плюс 1,5м на зазори.

Для прийому розчинів і бетонів організується спеціальні майданчики, огорожа суцільною огорожею, що закриває сипкі матеріали від пилуввиділення. На цих ділянках передбачається водорозбірний кран для змочування матеріалів, що порошать, і для технологічних потреб.

Проектування внутрішньобудівельного транспорту, пристрій доріг і проїздів виконані відповідно до ДБН А3.1-5-96 і 74.1 ДБН В.2.3.4-2015.

Будівельна площа має один в'їзд і один виїзд. Ширина воріт автомобільного в'їзду прийнята по найбільшій ширині транспортного засобу (бт = 2,4м) з додаванням 1,5 (ворота 4,5м). Автомобільні дороги на будівельному майданчику забезпечують кільцевий проїзд і кишені (під'їзди) для розвантаження транспорту. Частина доріг потрапляє в небезпечну зону дії крана. Проїзд по таких ділянках вирішується при непрацюючому крані. Небезпечні ділянки доріг захищаються спеціальними знаками.

						Пояснювальна записка. Розділ 4. Технологія і організація будівництва	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

Прив'язки доріг до огорож будівельного майданчика 1,5м; до конструкцій опор 0,5м; до стін будівлі 1,5.3м.

Покриття тимчасових доріг: основних – ж/б плитами 2х4м, під'їздів – щебенем, ущільненим в ґрунт (плитками покриття доріг забороняється унаслідок виділення ними пил).

Радіуси закруглення доріг в плані прийняті по найбільшій довжині транспортного засобу (для арматури і опалубки – 9м). Для безпечного переміщення працівників по будівельному майданчику передбачені тротуари уздовж автомобільних доріг на відстані 2м від їх краю. Ширина тротуарів 1.1,5м.

Для входу в будівлю передбачений спеціальний навіс, винесений за небезпечну зону дії крана.

Зони потенційно діючих небезпечних чинників слід захищати сигнальними огорожами, що задовольняють вимогам ГОСТ23407-78.

При виробництві будівельно-монтажних робіт у вказаних зонах слід здійснювати організаційно-технічні заходи. Роботи, не пов'язані з краном виконувати на тих ділянках, де не ведуться роботи по переміщенню вантажів.

Межі небезпечних зон від дії крана складають  $R_{оз}=57м$  (див. розрахунок в технічній карті). Для безпечної організації будівельного майданчика передбачена огорожа повороту кран так, щоб містечко не знаходилося в небезпечній зоні дії крана. При цьому передбачена переважна робота крана на ст.1, для чого тимчасово встановлені пересувні упори ходу крана.

Межі небезпечних зон поблизу рухомих частин і робочих органів машин визначені відстанню в межах 5м.

Будівельний майданчик, щоб уникнути доступу сторонніх осіб захищена огорожею з панелей висотою 2м відповідно до ГОСТ23407-78. Довжина панелей огорожі 2м. Панелі закріплюються на стійках з опарами із залізобетонних плит.

						Пояснювальна записка. Розділ 4. Технологія і організація будівництва	Арк
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата		

5. НАУКОВО – ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

Консультант \ \_\_\_\_\_ / Клис М.В.

Виконав \ \_\_\_\_\_ / Олещенко І.Г.

Керівник \ \_\_\_\_\_ / Клис М.В.

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

У науковій частині розглядаю тему:

„ Вибір організаційно-технологічної моделі при зведенні багатоповерхової будівлі в м.Києві”

### **Актуальність**

Дефіцит вільних земельних ділянок, придатних для будівництва, і їх висока вартість, особливо в центральних районах великих міст, зумовлюють необхідність зведення висотних будівель і освоєння підземного простору. Особливості висотного будівництва проявляються під час вибору функціонального призначення висотних будівель, їх об'ємно-планувальних і конструктивних рішень, технології зведення і методів організації виконання робіт.

### **Мета роботи**

Метою дослідження є вибір найбільш доцільної технологічної схеми та аналіз ефективності, вартості та часу будівництва.

### **Об'єкт дослідження**

Об'єктом дослідження є двосекційного багатоповерхового житлово-адміністративного комплексу в м. Києві.

Будівля має каркасну систему несучих елементів, що складається з пілонів, сходово-ліфтовими блоками та з суцільними монолітними плитами перекриття.

Розміри в осях становлять 107.5 м x 80 м, висота 1-го поверху 5,1м, висота 2-го поверху 4,15м, типового 3,0, загальна висота будівлі 115.0 м.

### **Предмет дослідження**

В даній роботі предметом дослідження є порівняння двох варіантів технологічних схем з одним рухомих баштовим краном та з двома нерухомих баштовими кранами.

#### **1. Варіант, технологічна схема з двома баштовими кранами.**

#### **Зведення надземної частини**

Вибір вантажних кранів:

Монтажна маса:  $R_m = R_e + R_{т.о.}$

$R_e$  – маса елемента (баддя з бетоном);

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

Рт.о. – маса такелажного оснащення.

$$P_M = 2.8 + 0.2 = 3.0T$$

Монтажна висота:  $H_M = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$

$h_1 = 112.82$  м – висота від рівня стоянки крана до рівня опори;

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

$h_3 = 1.5$  м – висота елемента, що монтується;

$h_4 = 3.0$  м – висота такелажного пристрою.

$$H_M = 112,82 + 0.5 + 1,5 + 3 = 117,82\text{м}$$

Виліт стріли:  $L_M = L_1 + L_2 + L_3$

$$L_M = 50,0 \text{ м}$$

Приймаємо 2 крани Liebherr 112EC-N8.

### **Основні рішення з технології й організації будівництва**

Виробництво основних будівельно-монтажних робіт при зведенні організовано з урахуванням сполучення в часі різних видів БМР. Для подачі будівельних матеріалів застосовується кран Liebherr 112EC-N8.

Зведення каркаса будинку передбачено з використанням крупнощитової опалубки BAUMA.

До початку бетонування вертикальних елементів виконуємо наступні роботи: встановлюються арматурні вироби; монтуються всі елементи опалубки; перевіряється наявність змащення на щитах; підготовляються інструменти й інвентар.

Краном монтують великорозмірні щити опалубки, каркаси арматури. Опалубка плити перекриття набирається вручну по встановлених стійках.

Бетонну суміш (осадка до 8 см) при бетонуванні стін і колон укладають рівномірно по всій довжині шарами 30...40 см безупинно на усю висоту. Подача бетонної суміші виконується у бадях обсягом 1 м<sup>3</sup> за допомогою крану.

### **Календарний графік виконання робіт**

Календарний графік виконання робіт по зведенню двосекційного багатоповерхового житлово-адміністративного комплексу в м. Києві

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

розробляється на основі завдання на дипломний проект. Даними для розробки є дані про особливості території будівельного майданчика; дані про матеріально-технічне забезпечення будівництва; дані про склади бригад і т.д.

Таблиця . Технологічний розрахунок

№ п/п	Найменування робіт	Об'єм робіт		Посилання на ДБН	Норма часу, л-год	Трудоємність, люд-зм		Склад бригади		Змінність	Тривалість
		Один. виміру	Кіл-ть			По нормі	Прийнята	Професія	Кіл-ть		
1	Підготовчий етап будівництва		3%					землекоп, монтажник		2	10
2	Зрізання рослинного шару ґрунту	1 м3	163.056	ДСТУ Б Д.2.2-1:2012	0.67	109.25	112	землекоп	14	2	4
3	Розробка ґрунту в котловані з навант. в автотранспорт	1 м3	9174.46	ДСТУ Б Д.2.2-1:2012	0.115	1055.1	1036	машиніст, землекоп	14	2	37
4	Добірка ґрунту вручну	1 м3	81.52	ДСТУ Б Д.2.2-1:2012	2.55	207.90	224	землекоп	14	2	8
5	Влаштування паль	100 м	124.9	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	12.87	1607.5	448	машиніст арматурник бетонувальник	16	2	50
6	Влаштування щебеневої підготовки	100м2	32.5	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	6.44	209.3	224	землекоп	14	2	8
7	Ушільнення щебеневої підготовки	100м2	32.5	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	2.6	84.5	84	землекоп	14	2	3
8	Влаштування монолітного ростверку секція №1	1 м3	5000.4	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	0.136	680.1	672	машиніст тесляр	24	2	14

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА											Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата							

								арматурник бетонувальник			
9	Влаштування монолітного ростверку секція №2	1 м3	5000.4	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	0.136	680.1	672	машиніст тесляр арматурник бетонувальник	24	2	14
10	Влаштування пілонів підвалу секція №1	1 м3	220.8	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	1.62	357.7	336	машиніст тесляр арматурник бетонувальник	24	2	7
11	Влаштування пілонів підвалу секція №2	1 м3	220.8	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	1.62	357.7	336	машиніст арматурник бетонувальник	24	2	7
12	Влаштування стінового огородження підвалу секція №1	1 м3	960.9	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	1.62	1556.7	1536	машиніст тесляр арматурник бетонувальник	24	2	32
13	Влаштування стінового огородження підвалу секція №2	1 м3	960.9	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	1.62	1556.7	1536	машиніст тесляр арматурник	24	2	32

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА						Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата							

								бетонувальник			
14	Влаштування внутрішніх стін секція №1	1 м3	310.3	ДСТУ Б Д.2.2-8:2016	0.74	229.6	240	машиніст муляр	24	2	5
15	Влаштування внутрішніх стін секція №2	1 м3	310.3	ДСТУ Б Д.2.2-8:2016	0.74	229.6	240	машиніст муляр	24	2	5
16	Влаштування монолітної плити на відм. 0,000 секція №1	1 м3	818.8	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	0.82	671.5	672	машиніст арматурник бетонувальник	24	2	14
17	Влаштування монолітної плити на відм. 0,000 секція №2	1 м3	818.8	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	0.82	671.5	672	машиніст арматурник бетонувальник	24	2	14
18	Влаштування монолітних елементів сходів секція №1	1 м3	15.18	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	2.05	31.1	32	машиніст арматурник бетонувальник	8	2	2
19	Влаштування монолітних елементів сходів секція №2	1 м3	15.18	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	2.05	31.1	32	машиніст арматурник бетонувальник	8	2	2
20	Влаштування монолітних з/б пілонів першого поверху секція №1	1 м3	255.1	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	2.14	545.9	528	машиніст арматурник	24	2	11

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА						Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата							

								бетонувальник			
21	Влаштування монолітних з/б пілонів першого поверху секція №2	1 м3	255.1	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	2.14	545.9	528	машиніст арматурник бетонувальник	24	2	11
22	Влаштування монолітних з/б стін першого поверху секція №1	1 м3	1035.7	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	2.14	2216.4	2160	машиніст арматурник бетонувальник	36	2	30
23	Влаштування монолітних з/б стін першого поверху секція №2	1 м3	1035.7	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	2.14	2216.4	2160	машиніст арматурник бетонувальник	36	2	30
24	Влаштування монолітного перекриття першого поверху секція №1	1 м3	799.5	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	0.8	639.6	624	машиніст арматурник бетонувальник	24	2	13
25	Влаштування монолітного перекриття першого поверху секція №2	1 м3	799.5	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	0.8	639.6	624	машиніст арматурник бетонувальник	24	2	13
26	Влаштування стін з цегли першого поверху секція №1	1 м3	438.5	ДСТУ Б Д.2.2-8:2016	0.584	256.1	240	машиніст муляр	12	2	10

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА						Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата							

27	Влаштування стін з цегли першого поверху секція №2	1 м3	438.5	ДСТУ Б Д.2.2-8:2016	0.584	256.1	240	машиніст муляр	12	2	10
28	Влаштування монолітних елементів сходів першого поверху секція №1	1 м3	15.18	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	2.05	31.1	32	машиніст тесляр арматурник бетонувальник	8	2	2
29	Влаштування монолітних елементів сходів першого поверху секція №2	1 м3	15.18	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	2.05	31.1	32	машиніст арматурник бетонувальник	8	2	2
30	Влаштування монолітних з/б пілонів другого поверху секція №1	1 м3	183.5	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	2.14	392.7	384	машиніст арматурник бетонувальник	24	2	8
31	Влаштування монолітних з/б пілонів другого поверху секція №2	1 м3	183.5	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	2.14	392.7	384	машиніст арматурник бетонувальник	24	2	8
32	Влаштування монолітних з/б стін другого поверху секція №1	1 м3	437.7	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	2.14	936.7	912	машиніст арматурник бетонувальник	24	2	19
33	Влаштування монолітних з/б стін другого	1 м3	437.7	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	2.14	936.7	912	машиніст	24	2	19

								АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА				Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата								

	поверху секція №2							арматурник бетонувальник			
34	Влаштування монолітного перекриття другого поверху секція №1	1 м3	936.5	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	0.8	749.2	720	машиніст арматурник бетонувальник	24	2	15
35	Влаштування монолітного перекриття другого поверху секція №2	1 м3	936.5	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	0.8	749.2	720	машиніст арматурник бетонувальник	24	2	15
36	Влаштування стін з цегли другого поверху секція №1	1 м3	388.3	ДСТУ Б Д.2.2-8:2016	0.584	226.8	216	машиніст муляр	12	2	9
37	Влаштування стін з цегли другого поверху секція №2	1 м3	388.3	ДСТУ Б Д.2.2-8:2016	0.584	226.8	216	машиніст муляр	12	2	9
38	Влаштування монолітних елементів сходів другого поверху секція №1	1 м3	15.18	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	2.05	31.1	32	машиніст арматурник бетонувальник	8	2	2
39	Влаштування монолітних елементів сходів другого поверху секція №2	1 м3	15.18	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	2.05	31.1	32	машиніст арматурник бетонувальник	8	2	2

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА						Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата							

40	Влаштування монолітних з/б пілонів типового поверху секція №1	1 м3	75.8	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	2.14	162.2	168	машиніст арматурник бетонувальник	12	2	7
41	Влаштування монолітних з/б пілонів типового поверху секція №2	1 м3	75.8	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	2.14	162.2	168	машиніст арматурник бетонувальник	12	2	7
42	Влаштування монолітних з/б стін типового поверху секція №1	1 м3	131.4	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	2.14	281.19	264	машиніст арматурник бетонувальник	12	2	11
43	Влаштування монолітних з/б стін типового поверху секція №1	1 м3	131.4	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	2.14	281.19	264	машиніст арматурник бетонувальник	12	2	11
44	Влаштування монолітного перекриття типового поверху секція №1	1 м3	448.0	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	0.8	358.4	360	машиніст тесляр арматурник бетонувальник	12	2	15
45	Влаштування монолітного перекриття типового поверху секція №2	1 м3	448.0	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	0.8	358.4	360	машиніст тесляр арматурник	12	2	15

								АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА			Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата							

								бетонувальник			
46	Влаштування стін з цегли типового поверху секція №1	1 м3	247.5	ДСТУ Б Д.2.2-8:2016	0.584	144.54	144	машиніст муляр	12	2	6
47	Влаштування стін з цегли типового поверху секція №2	1 м3	247.5	ДСТУ Б Д.2.2-8:2016	0.584	144.54	144	машиніст муляр	12	2	6
48	Влаштування монолітних елементів сходів типового поверху секція №1	1 м3	7.8	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	2.05	15.99	16	машиніст арматурник бетонувальник	4	2	2
49	Влаштування монолітних елементів сходів типового поверху секція №2	1 м3	7.8	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	2.05	15.99	16	машиніст арматурник бетонувальник	4	2	2
50	Влаштування монолітних пілонів технічного поверху секція №1	1 м3	75.8	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	2.14	162.2	168	машиніст арматурник бетонувальник	12	2	7
51	Влаштування монолітних пілонів технічного поверху секція №2	1 м3	75.8	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	2.14	162.2	168	машиніст арматурник бетонувальник	12	2	7
52	Влаштування монолітного перекриття технічного	1 м3	448.0	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	0.8	358.4	360	машиніст арматурник	12	2	15

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА						Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата							

	поверху секція №1							бетонувальник			
53	Влаштування монолітного перекриття технічного поверху секція №2	1 м3	448.0	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	0.8	358.4	360	машиніст арматурник бетонувальник	12	2	15
54	Влаштування стін з цегли технічного поверху секція №1	1 м3	147.45	ДСТУ Б Д.2.2-8:2016	0.58	86.11	96.00	машиніст муляр	12	2	4
55	Влаштування стін з цегли технічного поверху секція №2	1 м3	147.45	ДСТУ Б Д.2.2-8:2016	0.58	86.11	96.00	машиніст муляр	12	2	4
56	Влаштування монолітних елементів сходів технічного поверху секція №1	1 м3	7.8	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	2.05	15.99	16	машиніст арматурник бетонувальник	4	2	2
57	Влаштування монолітних елементів сходів технічного поверху секція №2	1 м3	7.8	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	2.05	15.99	16	машиніст арматурник бетонувальник	4	2	2
58	Влаштування монолітної з/б плити покриття секція №1	1 м3	163.1	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	0.8	133.71	128.0	машиніст арматурник бетонувальник	8	2	8

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА						Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата							

59	Влаштування монолітної з/б плити покриття секція №2	1 м3	163.1	ДСТУ Б Д.2.2-1-2008	0.8	133.71	128.0	машиніст арматурник бетонувальник	8	2	8
60	Влаштування покрівлі секція №1	1м2	2116.3	ДСТУ Б Д.2.2-12:2012	0.32	677.2	672	машиніст, покрівельник	24	2	14
61	Влаштування покрівлі секція №2	1м2	2116.3	ДСТУ Б Д.2.2-12:2012	0.32	677.2	672	машиніст, покрівельник	24	2	14
62	Влаштування наливної підлоги	1м2	742.7	ДСТУ Б Д.2.2-11:2012	0.153	113.6	96	бетонувальник	12	2	4
63	Влаштування підлоги з керамічної плитки	1м2	322.3	ДСТУ Б Д.2.2-11:2012	0.31	100	96	бетонувальник лицювальник	12	2	4
64	Влаштування віконних та балконних блоків	10 м2	35.8	ДСТУ 2.2.7:2012	1.478	52.9	48	монтажник тесляр	8	2	3
65	Влаштування дверних блоків	10 м2	33.40	ДСТУ 2.2.7:2012	1.48	49.4	48	тесляри	8	2	3
66	Влаштування гідроізоляції	1м2	758.3	ДСТУ 2.2.13:2012	3.37	2555.47	2520	ізолювальник	24	2	21
67	Штукатурка стін підвалу	1м2	347.45	ДСТУ 2.2.15:2012	0.34	118.13	112	штукатур	8	2	7
68	Штукатурка стін типового поверху	1м2	491.5	ДСТУ 2.2.15:2012	0.16	78.64	80	штукатур	8	2	5
69	Покращена штукатурка стелі	1м2	406.25	ДСТУ 2.2.15:2012	0.16	65.01	64	маляр	8	2	4
70	Високоякісне фарбування стін	1м2	559.86	ДСТУ 2.2.15:2012	0.147	82.3	80	штукатар	8	2	5

				АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА							Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата							

								маляр			
71	Декоративне облицювання фасадів	100м2	716.8	ДСТУ 2.2.15:2012	2.826	2025.7	2016	штукатар маляр	24	2	42
72	Облицювання цоколя гранітними плитами	100м2	8.7	ДСТУ 2.2.15:2012	16.23	141.20	140	облицювальник	5	2	14
73	Інші роботи	—	—	—	—	—	—	—	—	2	20
74	Сантехнічні роботи	—	—	—	—	—	—	—	—	2	20
75	Електромонтажні роботи	—	—	—	—	—	—	—	—	2	20
76	Благоустрій території	—	—	—	—	—	—	—	—	2	20
77	Прийом об'єкту в експлуатацію	—	—	—	—	—	—	—	—	2	20

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА						Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата							

## 2. Варіант, технологічна схема з один баштовим краном.

### Зведення надземної частини

Вибір вантажного крану:

Монтажна маса:  $P_m = P_e + P_{т.о.}$

$P_e$  – маса елемента (баддя з бетоном);

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

$$P_m = 2.8 + 0.2 = 3.0 \text{ т}$$

Монтажна висота:  $H_m = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$

$h_1 = 112.82 \text{ м}$  – 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.

$$H_m = 112,82 + 0.5 + 1,5 + 3 = 117,82 \text{ м}$$

Виліт стріли:  $L_m = L_1 + L_2 + L_3$

$$L_m = 50,0 \text{ м}$$

Приймаємо: 1 кран Liebherr 112EC-N8.

### Основні рішення з технології й організації будівництва

Виробництво основних будівельно-монтажних робіт при зведенні організовано з урахуванням сполучення в часі різних видів БМР. Для подачі будівельних матеріалів застосовується кран Liebherr 112EC-N8.

Зведення каркаса будинку передбачено з використанням крупнощитової опалубки ВАУМА.

До початку на секції №1 бетонування вертикальних елементів виконуємо наступні роботи: встановлюються арматурні вироби; монтуються всі елементи опалубки; перевіряється наявність змащення на щитах; підготовляються інструменти й інвентар.

Краном монтують великорозмірні щити опалубки, каркаси арматури. Опалубка плити перекриття набирається вручну по встановлених стійках.

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

Коли на секції №1 виконаний певний етап монолітних робіт, щоб доцільно час виконання робіт, кран переміщується до секції №2 для виконання наступних робіт з армування, встановлення опалубки та бетонування.

Бетонну суміш (осадка до 8 см) при бетонуванні стін і колон укладають рівномірно по всій довжині шарами 30...40 см безупинно на усю висоту. Подача бетонної суміші виконується у баддях обсягом 1 м<sup>3</sup> за допомогою крану.

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

## 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

Консультант \ \_\_\_\_\_ / Клис М.В.

Виконав \ \_\_\_\_\_ / Олещенко І.Г.

Керівник \ \_\_\_\_\_ / Клис М.В.

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№		Дата		

Згідно із завданням кафедри розглянемо такі пункти:

1. Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів;
2. Заходи профілактики виявлених шкідливих і небезпечних виробничих факторів;
3. Інженерні рішення по охороні праці.

### **6.1. Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів**

Охорона праці - це система мір і засобів, спрямованих на збереження здоров'я людини в процесі праці. Отже, для ефективного керування охороною праці необхідно мати науково-обґрунтований метод оперативного визначення таких систем й оцінок рівня ризику й безпеки, що існують на конкретних виробничих об'єктах.

Завдання охорони праці - звести до мінімальної ймовірності поразки або захворювання працюючого з одночасним забезпеченням комфорту при максимальній продуктивності праці.

Під час зведення 19-ти поверхового житлового будинку з двоповерховим підземним паркінгом на людину можуть впливати небезпечні і шкідливі виробничі фактори. Ці чинники в подальшому можуть привести до професійних захворювань або патологій. З метою запобігання шкідливого впливу на здоров'я працівника я розробив заходи та засоби індивідуального та колективного захисту робітників.

Аналіз виконаємо в табличній формі. Небезпечні і шкідливі фактори приймаємо згідно положенню про розслідування нещасних випадків, профзахворювань і аварій на підприємствах.

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

## Небезпечні і шкідливі виробничі фактори

Таблиця 6.1.

№ п/п	Небезпечні і шкідливі виробничі фактори	Джерело (види робіт)	Кількісна оцінка	Норматив
1	2	3	4	5
1	Обвалення грунту в траншеях під фундаменти	Земляні	Грунти: Насипний h=10м Супісок h=4,1м Суглинок h=6,1м Глина h=14,8м H= - 5.05 м, РГВ=-12 м	ДБН А.3.2-2- 2009 п.9.6-9-14
2	Падіння людини з висоти	Земляні Бетонні Монтажні Покрівельні Опоряджувальні а) зовнішні б) внутрішні	h=5,05м h=5,05м h=61,7м h=61,7м  h=61,7м h=3м	ДБН А.3.2-2- 2009 п.9.5;9-17 п.12.8;12.11; 11-12; п.12.8;12.11; 11-12; п.10.2;10.3;1 0.6  п.15.1;15.5 п.16.1

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

3	Падіння конструкцій і матеріалів з висоти	Бетонні Монтажні Покрівельні Опоряджувальні а) зовнішні б) внутрішні Навант-розвант	h=5,05м h=5,05м h=61,7м  h=61,7м h=3,0м h=61,7м	ДБН А.3.2-2-2009 п.21-1,12,2-12,10,12,14,12-20,12-22,10 -//-  п.15;15,5;13.6 п.16.9;16.10;16.11 п.7.1-7.6;7-9-12
4	Враження електричним струмом	Машини і механізми Бетонні Зварювальні Освітлювальні	U=380 в U=380 в U=6000/380 в U=220 в	ДСТУ Б А.3.2-13:2011. р.12.п.12,35. р.5.п.3. АПАОП 0.00-1.21-98
5	Виробничий шум	Роботи з інструментом, механізмами, експлуатація машин	80ДБ	ДБН А.3.2-2-2009 п.2.15 ДСТУ-Н Б В.1.1-35:2013 ДСН 3.3.6.-037-99
6	Вібрація	Бетонні Експлуатація машин і механізмів	V= 20 м/с	ДСН 12.1.012-90 ДСН 336.039-99
7	Дія високої температури	Зварювальні Покрівельні	t=2000*С t=180*С	ДБН А.3.2-2-2009 р.6.п.2,6,12. р.8.п.5,8,14. ДСН 33.6.042-99

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

8	Дія низької температура	Роботи на відкритому повітрі	$t = -25^{\circ}\text{C}$	ГОСТ 12.1.005-88 ДСН 33.6.042-99
9	Вплив шкідливих речовин	Зварювальні <i>Ацетон</i> Опоряджувальні <i>ацетилен</i>	ПДК 200мг/м <sup>3</sup> ПДК 0.1мг/м <sup>3</sup>	ДБН А.3.2-2-2009 п.6.23 п.16.4;16.5;16.8 ГОСТ12.1.005-88
10	Освітленість робочих місць	Всі види робіт	20лк	ДБН В.2.5-28-2006 ГОСТ 12.1046-85
11	Атмосферна електрика	Роботи на відкритому повітрі, роботи з інструментом	$K = \text{III}$ ступінь блискавки на рік	РД 34.21.122-87
12	Пожежна небезпека	Зварювальні Опоряджувальні Покрівельні	$K_{\text{ог}} = \text{II}$ ступінь $K_{\text{п}} = \text{В}$	ДСТУ Б В.2.6-145:2010 п.6.2;6.4;6.6 п.16.3;16.6;16.7 п.15.7 ГОСТ12.1.004-76 НАПБ Б.04,005-86 ОНТП-24-86

## 6.2. Заходи профілактики виявлених шкідливих і небезпечних виробничих факторів

Організація будівельного майданчику, ділянок робіт, робочих місць.

При організації будівельного майданчику проектом передбачено:

- будівельний майданчик загородити забором висотою 2м без козирка за ГОСТ 23407-78;

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

- на будівельному майданчику позначити межі монтажної зони навколо будівлі на відстані 5м та межі небезпечної зони при роботі крану КБ-515 з встановленням попереджувальних знаків;
- адміністративно-побутовий городок влаштовані за межами небезпечної зони з врахуванням напрямку вітру;
- на будівельному майданчику влаштовані тимчасові шляхи з збірних з/б плит, ширина шляху 6м, швидкість руху автотранспорту обмежена до 10км/г - на прямих ділянках та 5км/г - на поворотах шляху;
- на майданчику влаштовані тимчасові склади на відстані 2м від тимчасового шляху;
- підкранові колії крану КБ-515 огорожені захисним огороженням висотою 1м на відстані 1м від колії;
- колії підкранових шляхів крану КБ-515 заземлити контурним заземленням з труб Ø50мм та довжиною 1.5м;

У тимчасовому водопроводі влаштувати пожежні гідранти на відстані 2.5м від краю тимчасового шляху. При розрахунку загальних витрат врахувати витрати води на потреби пожежегасіння;

- на будмайданчику влаштувати загальне освітлення з прожекторів ПЗС-45 (мачти) та охоронне освітлення (світильник на опорі).

#### **Заходи профілактики падіння людини з висоти.**

- при виконанні земляних робіт спуск робочих в котлован виконувати виконувати скрізь в'їзду траншею шириною 6м та ухилом 1:10;
- при виконанні монтажних робіт підйом робочих на монтажний горизонт виконувати з використанням інвентарних приставних драбин за ДСТУ Б А.3.2-12:2009, обладнаних огороженням, висотою 1м за ГОСТ23407-78, робочих оснащити запобіжними поясами за ГОСТ12.4.089-80;
- при виконанні кам'яних робіт, кладку стін вести з інвентарних риштувань за ДСТУ Б А.3.2-12:2009 облаштованих східцями з дошок  $\delta=40$ мм, шириною 0.8м та огороженням висотою 1м;

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	г	Дата		

- при виконанні покрівельних робіт, роботи починають після влаштування парапетів.

### **Заходи профілактики падіння конструкцій і матеріалів з висоти.**

Проектом передбачено:

- Для підйому використовувати вантажозахватні засоби, вибрані у відповідності з проектом.
- При виробництві бетонних, кам'яних і монтажних робіт подавати бетонну суміш і цементний розчин в баддях і лотках.
- При виконанні покрівельних робіт подачу цементного розчину і бітуму виконувати механічним способом за допомогою крану КБ-515.

### **Експлуатація машин та механізмів.**

Експлуатація будівельних машин, включаючи технічне обслуговування здійснюється відповідно до вимог глави ДБН А.3.2-2-2009. При розташуванні машин поблизу траншеї, механізми повинні знаходитись за межею призми обвалення. Під час перерви або по закінченню роботи забороняється залишати вантаж на висоті.

Технічне обслуговування машин здійснюється тільки після зупинки двигуна. Місце роботи машини забезпечується простором, достатнім для огляду робочої зони і маневрування. У зоні роботи машини встановлені знаки безпеки і попереджувальні написи «В'їзд», «Виїзд», «Розворот». Допустима відстань по горизонталі від підстави укосу виїмки до найближчої опори машини для супіщаних ґрунтів, при глибині виїмки 2 м

– 2,4 м. При розробці, транспортуванні, розвантаженні, плануванні й ущільненні ґрунту машинами, що йдуть одна за іншою, відстань між ними менше 10 м. Не допускати роботи по підйому рам при силі вітру 15 м/с і більше.

Перед підйомом конструкцій рами всі елементи повинні бути надійно закріплені. Перед підйомом конструкції, зібраної в горизонтальному положенні, усі

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

роботи припиняються в радіусі рівному довжині конструкції плюс 5 м. На рамі влаштована звукова сигналізація й обмежник висоти підйому рами.

Стріловий кран КБ-515 установити на надійну основу, укріплену дерев'яними репсами. Кріплення крана вантами і якорями необхідно перевіряти щораз перед початком роботи. Місця кріплення вант відгороджуються від потягу транспорту. Кран, що працює від зовнішньої електричної мережі, повинен мати затиснену нейтраль. Нульовий провід кабелю, що підключає, з'єднати з металевими конструкціями крану і з нульовим проводом мережі. Вантаж по площадці переміщують краном при відсутності в цій зоні робітників і на рівні 1 м вище перешкод.

### **Заходи профілактики враження електричним струмом.**

Проектом передбачено:

- Захисне заземлення зварювального трансформатора із L 50\*50 l =1500мм.
- Виконання зовнішньої електропроводки тимчасового електричного постачання ізольованим дротом із розміщенням його на опорах на висоті над рівнем землі або настилу:
  - 2.5 м – над робочими місцями;
  - 3.5 м – над проходами;
  - 6.0 – над проїздами;

### **Заходи профілактики впливу атмосферної електрики.**

Проектом передбачено:

- Влаштування на покритті будівлі блискавкоприймної сітки Ø10 A240С з кроком 10x10м з з'єднанням її відвідними стержнями з Ø8 A240С з арматурою фундаментів.

### **Заходи профілактики шуму.**

Проектом передбачено:

- Експлуатувати машини і механізми з рівнем шуму, що не перевищує рівня шуму 85 ДБЛ, в противному випадку заборонити їх використання.

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

### **Заходи профілактики впливу вібрації.**

Проектом передбачено:

При роботі з інструментом та обладнанням встановлення виконувати на амортизаційних підкладках, при виконанні робіт по ущільненню бетонної суміші глибинним вібратором, облаштувати їх гумовими віброгасителями.

### **Заходи з пожежної безпеки**

Проектом передбачено:

- у тимчасовому водопроводі влаштувати пожежний гідрант на відстані 2.5м від краю тимчасового шляху;
- при виконанні зварювальних робіт робочі місця зварника огородити азбестовими щитами висотою 1.8м в радіусі 5м навколо місця зварки;
- при виконанні опоряджувальних робіт слід виконувати заходи, передбачені п."Міри профілактики впливу вибуху";
- при виконанні покрівельних робіт доставку готової мастики виконувати централізовано.
- Підігрів бітумного наплавляючого матеріалу виконувати спеціальними горілками

### **Заходи профілактики впливу вибуху.**

Проектом передбачено:

- при виконанні опоряджувальних робіт, пов'язаних з експлуатацією судів високого тиску, контролювати тиск в сосудах (балонах) за допомогою манометрів. В місцях опоряджувальних робіт з використанням нітрокрасок змонтовану проводку знеструмити.

### **Заходи профілактики впливу шкідливих речовин.**

Проектом передбачено:

- при виконанні зварювальних робіт використовувати засоби індивідуального захисту за ДСТУ Б А.3.2-12:2009;

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

- при виконанні опоряджувальних робіт, пов'язаних з використанням летючих шкідливих речовин, виконувати контроль вказаних речовин та використовувати засоби індивідуального захисту робочих по ДСТУ Б А.3.2-12:2009.

### **Заходи профілактики впливу кліматичних факторів.**

Проектом передбачено:

При швидкості вітру  $V \geq 20 \text{ м/с}$  чи відносній вологості  $\omega \geq 80\%$ , а також при температурі зовнішнього в літній час  $> 30^\circ\text{C}$  та в зимовий час  $\leq -25^\circ\text{C}$ , а також при сильних опадах та ожеледиці усі будівельно-монтажні роботи завершити.

При проектуванні освітленості робочих місць проектом передбачено влаштування та установка на місцях виконання робіт ПЗС-45, в тому числі 5 прожекторів на ярус.

### **Висновок**

В проекті передбачені 12 небезпечних і шкідливих виробничі фактори. Для 10 факторів передбачені заходи профілактики виявлення шкідливих та небезпечних виробничих факторів. Для всіх інших необхідно розробити інженерні рішення по охороні праці.

### **6.3. Інженерні рішення по охороні праці**

#### **Розрахунок стійкості баштового крану**

В розрахунковій схемі важливо визначення власної та вантажної стійкості крану. Перевіряємо його стійкість з урахуванням вітрових навантажень під час підйому вантажу.

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

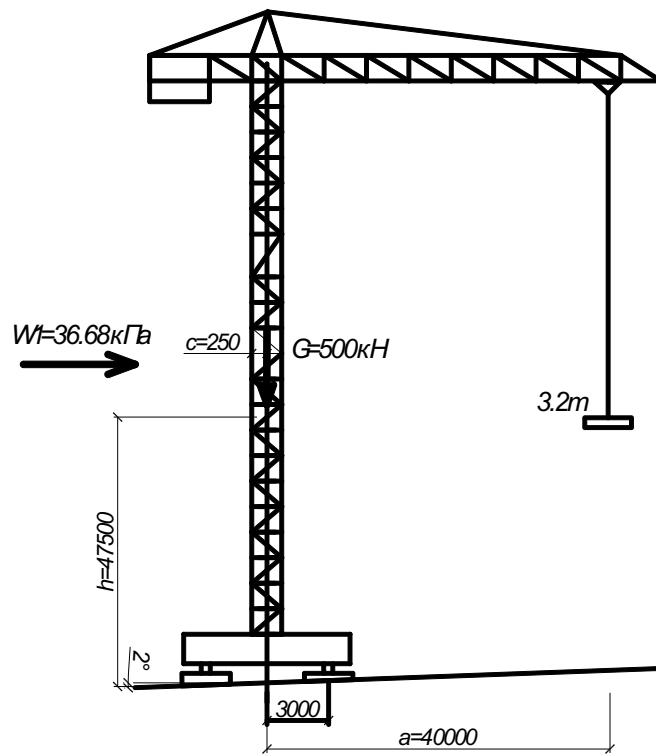


Рис. 6.1. Схема визначення власної стійкості крану.

Власна стійкість крану:

$$K_n w^n b_w \leq K_{np} Q_k^n b_k.$$

де,  $K_{п}=1.44$  –зустрічного навантаження

$$K_p=1.05$$

$$1.44 \cdot 3.36 \cdot 23.5 = 113.7 \text{ кНм} < 1.05 \cdot 500 \cdot 6 = 3150 \text{ кНм} - \text{стійкість забезпечена.}$$

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

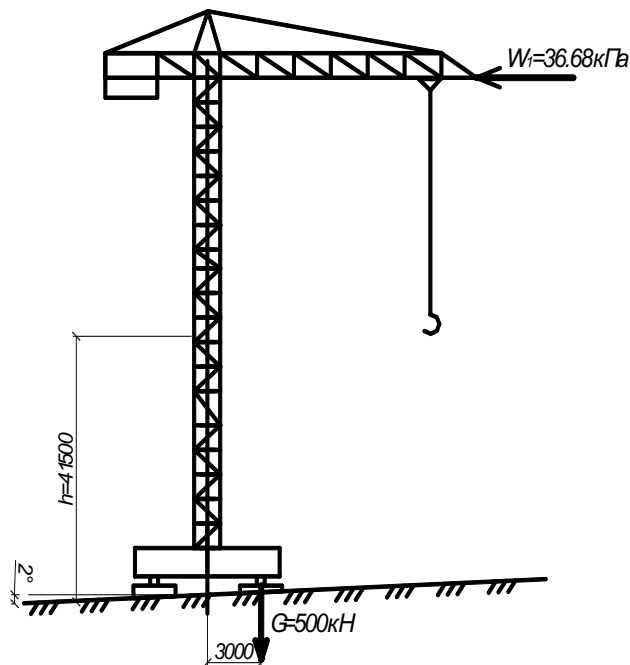


Рис. 6.2. Схема визначення власної стійкості крану.

Умова стійкості крану:

$$k_1 = \frac{G[(b+c)\cos\alpha - h_1 \sin\alpha] - \frac{Qn^2 ah}{900 - n^2 H} - \frac{Qv(a-b)}{gt}}{Q(a-b)} \dots \frac{-W_p - W_{p11}}{Q(a-b)} \geq 1.15$$

де,  $G=500\text{кН}$ -вага крану;

$c=0.25\text{м}$  – відстань від осі обертання крану до його центру ваги;

$v=0.67\text{м/с}$  - швидкість підйому вантажу;

$t=5\text{с}$ - час гальмування вантажу;

$n = 0.6\text{хв}^{-1}$  - частота обертання крану навколо осі;

$b=3\text{м}$  – половина ширини колії крану;

$a=30\text{м}$ - відстань від осі обертання крану до центру ваги вантажу;

$h_1=47.5\text{м}$  – відстань від центра ваги крану до площини опорного контуру;

$\alpha=0$ ,  $\cos\alpha=1$ ,  $\sin\alpha=0$  – нахил майданчику відсутній.

$K_1$ - коефіцієнт стійкості крану.

Тоді умовна стійкість крану:

$$k_1 = \frac{500[(3+0.25)\cos 0 - 47.5 \sin 0] - \frac{3.2 \cdot 0.6^2 \cdot 30 \cdot 21.5}{900 - 0.6^2 \cdot 43} - \frac{3.2 \cdot 0.67(30-3)}{981.5}}{3.2(30-3)} \dots \frac{-100 \cdot 43 - 50 \cdot 17}{3.2(30-3)} = 2.1 \geq 1.15$$

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

умова виконується, стійкість крану забезпечена

### Розрахунок освітлення будівельного майданчика.

Розраховуємо загальне рівномірне освітлення будівельного майданчика, що має розміри у плані 44,4x52,2 м, площа будівельного майданчика:

$$A=44,4 \times 52,2=2317,7 \text{ м}^2$$

У відповідності до вимог СН81-80 нормативна освітленість  $E_n=2 \text{лк}$ . У якості джерела світла попередньо приймаємо прожектор ПЗС-35 з ЛНГ-220-200. Орієнтовано кількість прожекторів дорівнює:

$$N = \frac{m \cdot E_n \cdot k \cdot A}{P_n}$$

де,  $m$ - коефіцієнт, який враховує світлову віддачу джерела світла, ККД прожектора і використання світлового потоку (приймаємо  $m=0.2$ );

$k$ - коефіцієнт запасу для прожекторів ( $k=1.5$ );

$P_n$  –потужність лампи (лампа ЛНГ 220-200 мають потужність 200Вт).

$$N = \frac{0.2 \cdot 2 \cdot 1.5 \cdot 2317.7}{200} = 7.15$$

Остаточно приймаємо 8 прожекторів ПЗС-35 з ЛНГ-220-200, котрі розміщені на будівельному майданчику вздовж тимчасових доріг. Відстань між прожекторами 20м.

Коефіцієнт нерівномірності:

$$Z = \frac{E_{\min}}{E_{\text{cp}}} = 0.6$$

Питома потужність: 0.7 Вт/м<sup>2</sup>

Мінімальна висота встановлення прожектора:

$$h_{\min} = \sqrt{\frac{l_{\max}}{300}} = \sqrt{\frac{83000}{300}} = 16,6 \text{ м}$$

Приймаємо  $h=17 \text{ м}$ . Кут нахилу прожекторів  $\theta=15^\circ$ , кут між оптичними вісями прожекторів  $\rho=1$

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

19-поверховий житловий будинок у м. Києві  
(найменування об'єкту будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1**  
**Загальнобудівельні роботи зі зведення 19 - поверхового житлового будинку**  
(Найменування робіт та витат, найменування будинку, будівлі, споруди)

Об'єм будинку, куб.м	86760	Кошторисна вартість	199663	тис.грн.
Площа забудови об'єкту, кв.м	1210	Кошторисна трудомісткість	1001	тис люд.год
Загальна площа об'єкту, кв.м	25200	Кошторисна заробітна плата	50199	тис.грн.
Площа фасаду, кв.м	11028	Середній розряд робіт	4.4	розряд
Загальна площа квартир, кв.м	20528			

Складений в поточних цінах станом на "08" лютого 2019 р.

№ пп	Об'єкт (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		<b>Підземна частина</b>									
1	УПБ 1-2	Земляні роботи	100 кв.м площі забудови	12.1	<u>159651</u>	<u>71843</u>	1931773	193177	<u>869298</u>	<u>320</u>	<u>3871</u>
					15965	23948			289766	480	5807
2	УПБ 2-4	Влаштування фундаментів	100 кв.м площі забудови	12.1	<u>704682</u>	<u>211405</u>	8526652	2131663	<u>2557996</u>	<u>3530</u>	<u>42719</u>
					176171	35234			426333	706	8544
		<b>Надземна частина</b>									
3	УПБ 3-4	Влаштування каркасу будівлі (капстіни, колонни, діафрагми, сходи)	100м2 загальної площі об'єкту	252	<u>162707</u>	<u>16271</u>	41002038	6833673	<u>4100204</u>	<u>543</u>	<u>136947</u>
					27118	5424			1366735	109	27389
4	УПБ 4-3	Влаштування перекриття	100м2 загальної площі перекриття	252	<u>115418</u>	<u>5771</u>	29085210	9695070	<u>1454261</u>	<u>771</u>	<u>194290</u>
					38473	1924			484754	39	9714
5	УПБ 5-2	Зовнішні стіни і оздоблення фасаду	100м2 загальної площі фасаду	110.28	<u>70752</u>	<u>1769</u>	7802531	3901265	<u>195063</u>	<u>709</u>	<u>78182</u>
					35376	590			65021	12	1303
6	УПБ 6-1	Заповнення віконних прорізів	100м2 загальної площі фасаду	110.28	<u>115880</u>	<u>2897</u>	12779191	1774888	<u>319480</u>	<u>323</u>	<u>35569</u>
					16094	1609			177489	32	3557
7	УПБ 7-1	Влаштування перегородок	100м2 загальної площі об'єкту	252	<u>11748</u>	<u>294</u>	2960496	1480248	<u>74012</u>	<u>118</u>	<u>29664</u>
					5874	98			24671	2	494
8	УПБ 8-1	Влаштування покрівлі	100м2 площі останнього поверху	12.1	<u>179706</u>	<u>4493</u>	2174448	906020	<u>54361</u>	<u>1501</u>	<u>18157</u>
					74878	1498			18120	30	363

Змн.  
Арк.  
№  
Г Дата

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Арк.

Змн.	
Арк.	
№	
Г	
Дата	

9	УПБ 9-2-	Оздоблювальні роботи (за типом оздоблення)	100м2 загальної площі приміщень									
				252	<u>112035</u> 56018	<u>8403</u> 2801	28232820	14116410	<u>2117462</u> 705821	<u>1123</u> 56	<u>282894</u> 14145	
	<b>Разом прями витрати , грн.</b>							174843707	41032414	<u>11742136</u> 3558708		<u>822293</u> 71317
	в тому числі вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата							122069158 44591122				
	<b>Загальновиробничі витрати разом, грн.</b>				Коеф.			24819236				
	у тому числі: трудоємність в загальновиробничих витратах, люд-год заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. відрахування на соціальні заходи решта статей у загальновиробничих витратах				0.12 0.22 2.73			107233 5608294 11043872 2439554				
<b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>							199662943					
кошторисна трудоємність, люд-год							1000843					
кошторисна заробітна плата, грн.							50199416					

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Арк.

19-поверховий житловий будинок у м. Києві  
(найменування об'єкту будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-2**  
**внутрішні санітарно-технічні роботи зведення зі зведення 19 поверхового житлового будинку**

(найменування робіт та об'єкту будівництва)

Кошторисна вартість	16979	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	72	тис. люд.год
Кошторисна заробітна плата	3610	тис.грн.
Середній розряд робіт	4.4	розряд

Складений в поточних цінах станом на "08" лютого 2019 р.

№ пп	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього заробітної плати	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	УПС 1-2	Влаштування внутрішніх мереж опалення	100м2 загальної площі об'єкту	252	24668 6167	617 206	6216210	1554053	155405 51802	124 4	31143 1038
2	УПС 2-2	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонування	100м2 загальної площі об'єкту	252	5544 924	139 46	1397088	232848	34927 11642	19 1	4666 233
3	УПС 3-2	Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого	100м2 загальної площі об'єкту	252	14174 3543	354 118	3571722	892931	89293 29764	71 2	17894 596
4	УПС 4-2	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об'єкту	252	7359 1840	184 61	1854468	463617	46362 15454	37 1	9291 310
		<i>Разом прями витрати , грн.</i>					15647386	3143448	325987 108662		62995 2178
		в тому числі вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					12177950				
		всього заробітна плата					3252110				
		<i>Загальновиробничі витрати разом, грн.</i>		Коеф.			1331321				
		<i>у тому числі:</i>									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0.105			6843				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					357895				
		відрахування на соціальні заходи		0.22			794201				
		решта статей у загальновиробничих витратах		2.75			179225				
		<b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>					<b>16978706</b>				
		<b>кошторисна трудомісткість, люд-год</b>					<b>72016</b>				
		<b>кошторисна заробітна плата, грн.</b>					<b>3610005</b>				

Змн.

Арк.

№

Г Дата

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Арк.

19-поверховий житловий будинок у м.Києві  
(найменування об'єкту будівництва)

### Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-3

#### внутрішні санітарно-технічні роботи зі зведення 19 - поверхового житлового будинку (найменування робіт та об'єкту будівництва)

Кошторисна вартість	19488	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	229	тис люд.год-
Кошторисна заробітна плата	9302	тис.грн.
Середній розряд робіт	4.4	розряд

Складений в поточних цінах станом на "08" лютого 2019 р.

№ пп	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПЕ 1-2	Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення	100м2 загальної площі об'єкту	252	37136	1857	9358272	4913093	467914	433	109180
					19496	1300			327540	27	6824
2	УПЕ 2-2	Встановлення електросвітлювальних приладів та електрофурнітури	100м2 загальної площі об'єкту	252	6930	139	1746360	305613	34927	27	6791
					1213	97			24449	2	509
3	УПЕ 3-2	Прокладання слабострумних мереж (зв'язок, телемережі)	100м2 загальної площі об'єкту	252	9108	455.4	2295216	1204988	114761	106	26778
					4782	319			80333	7	1674
4	УПЕ 4-2	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження	100м2 загальної площі об'єкту	252	9834	492	2478168	1301038	123908	219	55070
					5163	344			86736	7	1807
		<b>Разом прями витрати , грн.</b>					15878016	7724732	741510		197819
		в тому числі вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата					7411774		519057		10814
		8243789					3609792				
		<b>Загальновиробничі витрати разом, грн.</b>		Коеф.							
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0.097			20237				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					1058415				
		відрахування на соціальні заходи , грн.		0.22			2046485				
		решта статей у загальновиробничих витратах, грн.		2.42			504891				
		<b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>					<b>19487808</b>				
							<b>228870</b>				

Змн.

Арк.

№

Г Дата

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Арк.

9302205

кошторисна трудомісткість, люд-год  
кошторисна заробітна плата, грн.

Змн.

Арк.

№

Г  
Дата

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Арк.

19-поверховий житловий будинок в м. Києві  
(найменування об'єкту будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-4**  
**монтаж устаткування зі зведення 19-поверхового житловго будинку**

Кошторисна вартість	2017	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	15	тис люд.год
Кошторисна заробітна плата	773	тис.грн.
Середній розряд робіт	4.4	розряд

Складений в поточних цінах станом на "08" лютого 2019 р.

№ пп	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	УПМП 1-3	Монтаж ліфтового обладнання (4шт)	100м <sup>2</sup> загальної площі об'єкту	252	5820 2360	944 472	1759998	594594	237838 118919	47 9	11916 2383
		<i>Разом прями витрати , грн.</i>					1759998	594594	237838 118919		11916 2383
		в тому числі вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата <b>Загальновиробничі витрати, разом, грн.</b> у тому числі: трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. відрахування на соціальні заходи решта статей у загальновиробничих витратах, грн. <b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b> Кошторисна трудомісткість, люд-год Кошторисна заробітна плата, грн.		Коеф.			927567 713513 257217				
				0.079			1130				
				0.22			59079				
				1.97			169970				
							28169				
							<b>2017216</b>				
							<b>15428</b>				
							<b>772591</b>				

Змн.

Арк.

№

Г Дата

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Арк.

21-поверховий житловий будинок у м.Києві  
(найменування об'єкту будівництва)

**Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 2-1-5**  
будівництво 21-поверхового житлового будинку

Кошторисна вартість

6029.1

тис.грн.

Складений в поточних цінах станом на "08" лютого 2019 р.

№ пп	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування устаткування, меблів та інвентарю	Кількість	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	УПО 1-1	Ліфтове обладнання (4шт)	100м2 загальної площі об'єкту	252	18744	4723488
2	УПО 3-1	Технічні засоби інформаційних технологій	100м2 загальної площі об'єкту	252	4277	1077804
		Разом, грн.				5801292
		Транспортні витрати на устаткування (3%)				174039
		Заготівельно-складські витрати (0,9%)				53778
		<b>Всього кошторисна вартість, грн.</b>				<b>6029109</b>

Змн.

Арк.

№

Г Дата

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Арк.

19-поверховий житловий будинок у м. Києві  
(найменування об'єкту будівництва)

**Об'єктний кошторис № 2 - 1 з будівництва 19-поверхового житлового будинку**

Кошторисна вартість	244176	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	1317	тис.л-год
Кошторисна заробітна плата	63884	тис.грн.
Загальний обсяг будівлі	86760	куб.м
Вимірник одиничної вартості	2814	грн/куб.м
Загальна площа об'єкту	20528	кв.м
Вартість 1 кв.м житлової площі об'єкту	11895	грн / кв.м

Складений в поточних цінах станом на "08" лютого 2019 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудомісткість, тис.люд-год	Кошторисна заробітна плата тис.грн.	Показники одиничної вартості, грн/кв.м
			будівельних робіт	устаткування, інвентарю	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	Загальнобудівельні роботи	199663		199663	1001	50199	9726
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	16979		16979	72	3610	827
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	19488		19488	229	9302	949
4	2-1-4	Монтаж устаткування	2017		2017	15	773	98
6	2-1-6	Придбання устаткування та інвентарю		6029	6029			294
		<b>Всього по кошторису</b>	<b>238147</b>	<b>6029</b>	<b>244176</b>	<b>1317</b>	<b>63884</b>	<b>11895</b>

ЗМН.

Арк.

№

Г  
Дата

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Арк.



## Зведений кошторисний розрахунок в сумі

397940 тис.грн.

У тому числі зворотних сум

344 тис.грн.

## Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва

## 19-поверховий житловий будинок в м. Києві

Складений в поточних цінах станом на "08" лютого 2019 р.

№ п/п	Номери кошторисів	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Загальна вартість
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	
1	2	3	4	5	6	7
		<b>Глава 1</b>				
	ДСТУ-Н Б Д.1.1-5:2013	<b>Підготовка території будівництва</b>				
		Відведення земельної ділянки	0	0	921	921
		Розбивка осей, перенесення в натуру			7	7
		Інженерна підготовка території	483	0	0	483
		<i>Разом по главі 1</i>	483	0	929	1411
	№ 2-1-1	<b>Глава 2</b>				
		<b>Об'єкти основного призначення</b>				
		19 - поверховий житловий будинок в м. Києві	238147	6029		244176
		<i>Разом по главі 2</i>	238147	6029	0	244176
		<b>Глава 3</b>				
	ДСТУ-Н Б Д.1.1-5:2013	<b>Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення</b>				
		Адміністративно-побутові приміщення	0.0	0.0		0.0
		Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади)	0.0	0.0		0.0
		Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральники)	54.5	29.3		83.8
		<i>Разом по главі 3</i>	54.5	29.3		83.8
	ДСТУ-Н Б Д.1.1-5:2013	<b>Глава 4</b>				
		<b>Об'єкти енергетичного господарства</b>				
		Трансформаторна підстанція	0	0		0
		Лінії електропостачання	203	304		507
		<i>Разом по главі 4</i>	253.3	253.3		507
	ДСТУ-Н Б Д.1.1-5:2013	<b>Глава 5</b>				
		<b>Об'єкти транспортного господарства і зв'язку</b>				
		Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	49.4	6.7		56
		Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	551.8	75.2		627
		Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	0.0	0.0		0
		Паркінги, автостоянки	873.0	119.0		992
		<i>Разом по главі 5</i>	1474.1	201.0		1675
	Розрахунок	<b>Глава 6</b>				
		<b>Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплостачання та газопостачання</b>				
		Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	13.7	11.2		24.90
		Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	22.6	18.5		41.10
		Зовнішні мережі теплостачання, бойлерні, котельні	33.9	27.7		61.7
		Зовнішні мережі газопостачання	0.0	0.0		0.0
		<i>Разом по главі 6</i>	70.2	57.4		127.66
	Розрахунок	<b>Глава 7</b>				
		<b>Благоустрій і озеленення території</b>				
		Огорожа території	79.9			79.9
		Озеленення та малі архітектурні форми	121.5			121.5
		Зовнішнє освітлення	115.4			115.4
		Пішохідні доріжки, тротуари	550.0			550.0
		Спортивні та ігрові майданчики	155.0			155.0
		<i>Разом по главі 7</i>	1021.8			1022
		<i>Разом по главах 1-7</i>	241503.1	6570.1	928.8	249002

										Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата	АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА					



### Розрахунок техніко-економічних показників

№	Назва показнику	Одиниці виміру	Обґрунтування	Величина показника
<b>1. Архітектурно-планувальні показники</b>				
1.1	Будівельний об'єм ( $V_{\text{буд}}$ )	$\text{м}^3$	АР	86760
1.2	Загальна площа ( $S_{\text{заг}}$ )	$\text{м}^2$	АР	25200
1.3	Житлова площа ( $S_{\text{житл}}$ )	$\text{м}^2$	АР	20528
1.4	Площа забудови ( $S_{\text{заб}}$ )	$\text{м}^2$	АР	1210
1.5	Об'ємний показник $K_1$		$(V_{\text{буд}})/(S_{\text{заг}})$	3.44
1.6	Планувальний коефіцієнт $K_2$		$(S_{\text{житл}})/(S_{\text{заб}})$	0.81
<b>2. Показники вартості житла</b>				
2.1	Ціна об'єкту станом на 08.02.2019		КВ	397940
2.2	Вартість будівельно-монтажних робіт	1000грн	$\text{КВ}_{\text{БМР}}$	300167
2.3	В тому числі вартість об'єкту	1000грн	Об'єктний кошторис	244176
2.4	З них загально-будівельні роботи	1000грн	Локальний кошт. 2-1-1	199663
2.5	Вартість $1\text{м}^3$ об'єму	грн/ $\text{м}^3$	$\text{КВ}/(V_{\text{буд}})$	4587
2.6	Вартість $1\text{м}^2$ загальної площі	грн	$\text{КВ}/(S_{\text{заг}})$	15791
2.7	Вартість $1\text{м}^2$ житлової площі	грн	$\text{КВ}/(S_{\text{житл}})$	19385
<b>3. Показники організаційно-технологічних рішень</b>				
3.1	Нормативний строк будівництва об'єкту	дні	ДБН $T_{\text{норм}}$	620
3.2	Проектний строк будівництва об'єкту	дні	(Кал. граф) $T_{\text{проект}}$	618
3.3	Скорочення тривалості будівництва			
3.3a	абсолютне	дні	$T_{\text{норм}} - T_{\text{проект}}$	2
3.3b	відносне	%	$(T_{\text{норм}} - T_{\text{проект}}) \times 100\% / T_{\text{проект}}$	0.32
3.4	Нормативна трудомісткість будівництва	люд-дн	Об'єктний кошторис	164645
3.5	Проектна трудомісткість будівництва	люд-дн	(Кал. граф)	120352
3.6	Витрати праці на $1\text{м}^3$ об'єму		$T_{\text{проект}}/V_{\text{буд}}$	1.387
3.7	Витрати праці на $1\text{м}^2$ загальної площі		$T_{\text{проект}}/S_{\text{заг}}$	4.776
<b>4. Показники ефективності проектних рішень</b>				
4.1	Виріток на 1люд по нормативу	грн/люд-дн	$\text{КВ}_{\text{БМР}}/T_{\text{норм}}$	1823
4.2	Виріток на 1люд по проекту	грн/люд-дн	$\text{КВ}_{\text{БМР}}/T_{\text{проект}}$	2494
4.3	Середньоденна заробітна плата 1 працівника			
4.3a	по нормативу	грн/люд-дн	$Z_{\text{к}}/T_{\text{норм}}$	641.84
4.3b	по проекту	грн/люд-дн	$Z_{\text{к}}/T_{\text{проект}}$	643.92

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

## 7. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Консультант \ \_\_\_\_\_ / Запечна Ю.О.

Виконав \ \_\_\_\_\_ / Олещенко І.Г.

Керівник \ \_\_\_\_\_ / Клис М.В.

					АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
Змн.	Арк.	№	Г	Дата		

### Список використаної літератури

СНиП 1.04.03-85\* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений». – М.: Стройиздат, 1987.- 522 с.

1. ДБН Б.Д.2.4-1:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 1. Земляні роботи»
2. ДБН Б.Д.2.4-2:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 2. Фундаменти»
3. ДБН Б.Д.2.4-4:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 4. Перекриття»
4. ДБН Б.Д.2.4-5:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 5. Перегородки»
5. ДБН Б.Д.2.4-6:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 6. Прорізи»
6. ДБН Б.Д.2.4-7:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 7. Підлоги»
7. ДБН Б.Д.2.4-8:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 8. Дахи, покрівлі»
8. ДБН Б.Д.2.4-12:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 12. Малярні роботи»
9. ДБН Б.Д.2.4-13:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 13. Склярські, шпалерні та облицювальні роботи»
10. ДБН Б.Д.2.4-15:2012 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 15. Внутрішні санітарно – технічні роботи»
11. ДБН В.2.6-31:2016. «Теплова ізоляція будівель» «Організація будівництва.
12. ДСТУ Б А.2.4-4:2009. (Система проектної документації для будівництва) Основні вимоги до проектної та робочої документації.
13. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 (Будівельна кліматологія).
14. ДСТУ Б А.2.4-7:2009. (Система проектної документації для будівництва) Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень.
15. ДСТУ Б В.2.6-145:2010. Конструкції будинків та споруд. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні вимоги.
16. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків та споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення проектування.
17. ДБН В.2.2-24:2009 (Проектування промислових будівель).

					<i>Атестаційна робота</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		