

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет

Залізобетонних та кам'яних конструкцій

(повна назва випускової кафедри)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри

д.т.н., проф. Журавський О.Д.

« _____ » _____ 20 ____ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

на тему:

"Двоповерховий будинок з піднесенням над землею першим поверхом"

Галузь знань:

19 Архітектура та будівництво»

Спеціальність:

192 Будівництво та цивільна інженерія

Освітньо-професійна програма:

«Промислове і цивільне будівництво»

IV курс, група ПЦБ-41

Здобувач:

Анака Олександр Васильович

(прізвище та ініціали)

Керівник

Скорук Леонід Миколайович

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Юрченко Віталіна Віталіївна

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(підпис)

(підпис)

Київ 2024

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

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

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри залізобетонних та
кам'яних конструкцій
д.т.н., проф. Журавський О.Д.

«_____» _____ 20__ р.

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

Здобувач(ка) Анака Олександр Васильович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної Двоповерховий будинок з піднесеним над землею першим поверхом.

керівник роботи Скорук Леонід миколайович, к.т.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “___” _____ 2024 року № ___

2. Термін подання роботи здобувачем _____

3. Вихідні дані:

- основні об'ємно-планувальні та конструктивні характеристики будівлі або споруди;
- завдання керівника кваліфікаційної роботи на спеціальну частину;
- паспорт кваліфікаційної роботи здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»;
- методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи (до кожного розділу).

4. Перелік розділів основної частини кваліфікаційної роботи:

Вступ

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

5. Об'єм основної частини та графічних додатків кваліфікаційної роботи

№ розділу	Найменування розділів кваліфікаційної роботи	Об'єм основної частини (аркушів ф. А4)	Об'єм графічних додатків (креслень) (аркушів ф. А1)
1	Архітектурно-планувальні рішення: - фасад; - плани поверхів; - розріз.	≤ 8	1
2	Будівельні конструкції: (залізобетонні / металеві / дерев'яні / кам'яні)	≤ 10	0,5
3	Основи і фундаменти	≤ 10	0,5
4	Технологія і організація будівництва		
4.1	Технологічна карта	≤ 10	1
4.2	Календарний графік будівництва	≤ 10	1
5	Охорона праці та навколишнього середовища	≤ 5	
6	Економіка будівництва	≤ 10	
7	Спеціальна частина	≤ 15	2
8	Висновки	1	
9	Список використаних джерел	1	
	Разом:	≤ 80	6

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
АР	Чирва Тетяна Леонідівна		
БК	Скорук Леонід Миколайович		
ОіФ	Підлуцький Василь Леонідович		
ТБ і ОргБ	Шпакова Ганна Валентинівна		
ОПтаНС	Касьянова Оксана Миколаївна		
ЕБ	Рубцова Оксана Сергіївна		
СЧ	Скорук Леонід Миколайович		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Здобувач(ка)

_____ (підпис)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Анака О.В.

_____ (прізвище та ініціали)

Скорук Л.М.

_____ (прізвище та ініціали)

Зміст

ВСТУП	5
Розділ I. АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ	6
1.1. Вихідні дані.....	7
1.2. Об'ємно-планувальні рішення.....	7
1.3. Конструктивні рішення.	9
1.4. Теплотехнічний розрахунок.....	11
Розділ II. Залізобетонні конструкції.....	15
2.1 Конструктивне рішення будинку	16
2.2 Навантаження і впливи.....	18
2.3 Розрахунок і проектування плити перекриття другого поверху.....	21
2.3.1 Розрахунок плити в програмному комплексі Ліра САПР	21
2.3.2 Армування плити перекриття на відмітці +3.000м.	23
2.4 Розрахунок і проектування плити покриття другого поверху	27
2.4.1 Розрахунок плити в програмному комплексі Ліра САПР	27
2.4.2 Армування плити перекриття на відмітці +6.000м.	29
2.5 Розрахунок і проектування сходового маршу.....	33
2.5.1 Розрахунок сходового маршу в програмному комплексі Ліра САПР	33
2.5.2 Армування сходового маршу між першим і другим поверхами	36
Розділ III. Основи і фундаменти	39
3.1. Навантаження і впливи	40
3.2. Аналіз конструктивної схеми будинку	42
3.3 Аналіз інженерно-геотехнічних умов майданчика.	43
3.3.1. Інженерно геологічний розріз.	43
3.3.2. Оцінка ґрунтових умов будівельного майданчика.....	43
3.4 Розрахункові значення фізико-механічних показників ґрунтів будівельного майданчика.....	51
3.5. Проектування фундаментів неглибокого закладання	53
3.5.1. Визначення мінімальної глибини закладання підшви фундаментів	53

					Атестаційна робота бакалавра	Арк. 2
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.6	Визначення розмірів підшви фундаментів.....	54
3.7	Визначення осідання фундаменту.....	60
Розділ IV Технологія і організація будівництвом.....		64
4.	Технологічна карта на зведення монолітного перекриття типового поверху.....	65
4.1.	Область застосування та технологічні вимоги	65
4.2.	Технологія та організація будівельного виробництва	65
4.3.	Інструкції з контролю якості	71
4.4.	Схеми операційного контролю якості	73
4.5.	Заходи з охорони праці.....	75
4.6.	Маріально-технічні ресурси.....	76
4.7.	Визначення обсягів будівельно-монтажних робіт.....	78
4.8.	Відомість підрахунку трудовират,машиновитрат та потреб у матеріалах	80
Розділ V. Охорона праці та навколишнього середовища		84
5.	Охорона праці.....	85
5.1	Аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів.....	87
5.1.1	Аналіз природнього та штучного освітлення	87
5.1.2	Аналіз електробезпеки	88
5.1.3	Аналіз шуму та вібрації.....	89
5.2	Зведений аналіз небезпечних і шкідливих факторів.....	90
5.3	Заходи з охорони праці щодо виконання робіт	92
Розділ VI. Економіка будівництва.....		95
6.1.	Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва.....	97
6.2.	Об'єктний кошторис	100
6.3.	Локальний кошторис	101
6.3.1	На будівельні роботи.....	101
6.4.	Розрахунки ло глав 1,2,3,4,5,6,7 зведеного кошторисного розрахунку	105
Висновок		107
Список використаної літератури		108

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

ВСТУПНА ЧАСТИНА

Консультант

Розробив

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

ВСТУП

Сучасне міське середовище вимагає постійного вдосконалення житлових просторів для відповіді на зростаючі потреби та вимоги населення. У зв'язку з цим, розробка проекту будівництва двоповерхового будинку з піднесеним над землею першим поверхом у місті Києві є актуальною та перспективною задачею. Цей проект відповідає вимогам сучасного міського планування та архітектурного дизайну, а також сприяє оптимальному використанню обмеженого міського простору.

Проект присвячений розробці концепції та детального планування двоповерхового будинку з піднятим першим поверхом, який відповідає сучасним стандартам комфортного та функціонального житла. Основною метою є створення житлового простору, що забезпечує максимальний рівень зручності та ергономіки для мешканців, враховуючи вимоги до збереження природних ресурсів та екологічної безпеки.

Процес розробки цього проекту включає в себе аналіз місцевих умов, вивчення потреб майбутніх мешканців, а також врахування архітектурних та інженерних аспектів будівництва. Планування простору, ефективне використання ресурсів та створення комфортного житлового середовища є основними пріоритетами у процесі розробки даного проекту.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						5
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ I

АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Консультант Чирва Тетяна Леонідівна _____

Розробив Анака Олександр Васильович _____

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

1.1. Вихідні дані.

Географічною точкою для будівництва є місто Київ, а сама ділянка розташована на його околиці. Клімат у Києві є помірно-континентальним з м'якою зимою та теплим літом. Середні температури можуть досягати - 3.5 °С у січні та +20.5 °С у липні.

Згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010, дана будівля віднесена до I кліматичного району, а середня температура зовнішнього повітря найбільш холодного періоду становить -25 °С.

Щодо навантажень, за ДБН В.1.2-2:2006,

- Характеристичне значення тиску вітрового потоку складає 370 Па

- Маса снігового покриву - 1550 Па.

Ґрунти на майданчику є неагресивними, звичайної основи. Висотне положення ділянки враховує відведення дощових вод та існуючу забудову вулиць. Відведення вологи передбачено по асфальтовому покриттю та з дахів будівлі через водостічні жолоби і труби.

Ґрунтові води розташовані на глибині 3.4 м, а нормативна глибина сезонного промерзання ґрунтів становить 1.2 м.

Цей будинок буде відповідати першій кліматичній зоні, другому ступеню довговічності та третьому ступеню вогнестійкості.

1.2 Об'ємно-планувальні рішення.

У місті Київ будується двоповерховий житлової будинок.

Основна форма будинку має прямокутний план з розмірами 10,54 x 10,14 метри. Висота поверхів становить 3м. Місце для будівництва розташоване на відкритій місцевості, де відсутні будь-які споруди. Рельєф ділянки характеризується плавними перепадами, що сприяє спокійному ландшафту без різких висотних змін.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Площа першого поверху становить 80,22 квадратних метрів. Тут розміщені: холл, вітальня, кухня, санвузол.

Площа другого поверху становить 98,7 квадратних метрів. Тут розміщені: три спальні кімнати, холл та два балкони.

Експлікація приміщень наводиться в табл. 1.2

Експлікація приміщень

Перший поверх:		
Номер	Назва приміщення	Площа, м ²
1	2	3
1	Прихожа	2,12
2	Холл	14,74
3	Вітальня	42,68
4	Кухня	16,38
5	С/У	3,1
6	Гардеробна	1,2
Загальна площа приміщень		80,22
Другий поверх:		
1	Холл	22,57
2	Спальня 1	17,64
3	Спальня 2	16,16
4	Спальня 3	24,17
Загальна площа приміщень		80,54

Таблиця 1.2

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8



1.3. Конструктивні рішення.

Конструктивна система - стіни

Стійкість та жорсткість будівлі забезпечується взаємодією зовнішніх і внутрішніх стін, горизонтальних дисків залізобетонних перекриттів та покриттів.

Фундамент – стрічковий неглибокого закладання

Зовнішні стіни-з газоблоку 400мм.

Внутрішні стіни – з газоблоку 300мм

Перегородки - з газоблоку 120мм

Покриття – монолітна залізобетонна плита 200мм. Склад перекриття див. рис. 1.3.2.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Покрівля – ЕПДМ мембрана

Всередині приміщень стіни оброблені штукатуркою, фарбуванням водорозчинною фарбою та облицюванням керамічною плиткою.

Стеля виготовлена з підвісних панелей "Армстронг" та фарбована водорозчинною фарбою.

Зовнішнє оздоблення включає штукатурку на поверхнях, облицювання цоколя керамогранітом і облицювання стін за допомогою плитки "Краспан".

Вікна зроблені з дерева з трьома склопакетами 2000x1500 та 1200x1500.

Двері виготовлені з дерева і є непроникними ДЗ-900x2100, ДВ-1200x2100 та 800x2100.

Конструкція сходів складається з збірних елементів, таких як, сходові та збірні залізобетонні сходові марші. Ширина сходового маршу становить 1200мм, розміри сходинок 300x150.

Підлога - в кімнатах, санітарних вузлах, кухнях, холах та інших приміщеннях використовується паркетна дошка та керамічна плитка для підлоги. Склад підлоги першого та другого поверху див. рис. 1.3.2 та 1.3.3

Покриття

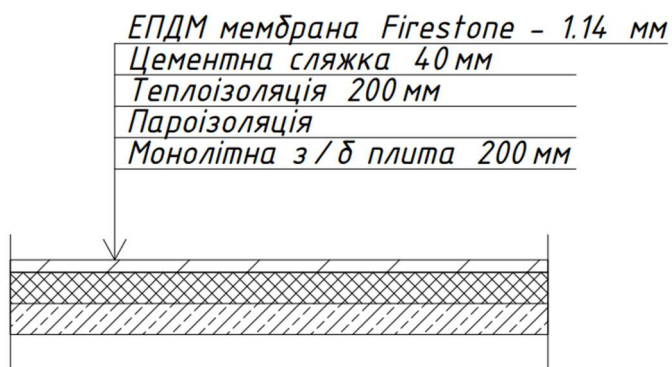


Рис.1.3.1

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						10
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Підлога другого поверху



Рис.1.3.2

Підлога першого поверху

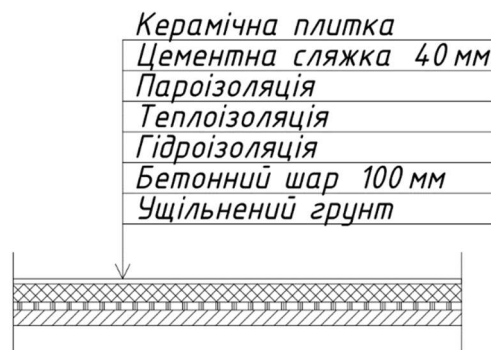


Рис.1.3.2

1.4. Теплотехнічний розрахунок.

Буде проведено розрахунок опору теплопередачі зовнішньої стіни будівель відповідно до вимог ДБН В.2.6- 31:2021 «Теплова ізоляція будівель». Відповідно до них, мінімально допустиме значення наведеного опору теплопередачі для зовнішніх стін у першій температурній зоні (м. Київ) становить

$$R_{q,\min}=4,00 \text{ м}^2\cdot\text{К}/\text{Вт}$$

Зовнішні огорожувальні конструкції опалюваних будинків повинні відповідати наступним вимогам:

$$- R_{\Sigma\text{пр}} \geq R_{q\min},$$

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

де $R_{\Sigma пр}$ - приведений опір теплопередачі для непрозорої огорожувальної конструкції, виміряний у квадратних метрах на кіловат.

R_{qmin} визначає мінімально допустиме значення опору теплопередачі для непрозорої огорожувальної конструкції, вимірюване в метрах квадратних на кіловат.

Згідно з ДБН, встановлено мінімально припустиме значення опору теплопередачі для огорожувальної конструкції житлових та громадських будівель, позначене як R_{qmin} , вимірюване у метрах квадратних на кіловат:

$$R_{q,min}=4,00 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$$

Приведений опір теплопередачі для огорожувальних конструкцій обчислюється за допомогою наступної формули:

$$R_{\Sigma пр} = 1/\alpha_{в} + \sum R_i + 1/\alpha_{з} = 1/\alpha_{в} + \sum \delta_i / \lambda_{ip} + 1/\alpha_{з}$$

де $\alpha_{в}$ і $\alpha_{з}$ позначають коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої та зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції, виміряні у $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.
Додаток Е, сторінка 21.

Додаток Е

Конструкція	Коефіцієнт тепловіддачі, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$	
	$\alpha_{в}$	$\alpha_{з}$
Зовнішні стіни, покриття	8,7	23

R_i – термічний опір і-го шару конструкції, $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$;

λ_{ip} – теплопровідність матеріалу і-го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$; додаток Л, с.30.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Тепловологічний режим розміщення будівель та споруд в опалювальний період встановлення використовується відповідно до таблиці Г.1, наведеної в додатку Г. на сторінці 19. Розрахункові значення температури та вологості повітря в приміщеннях представлені відповідно до таблиці Г.2, також розміщеної в додатку Г. на сторінці 19.

Таблиця Г.2 (дод.Е)

Призначення будинків	Розрахункова температура внутрішнього повітря t_v , °C	Розрахункове значення відносної вологості φ_v , %
Житловий	20	60

Таблиця Г.1 (дод.Е)

Вологісний режим	Внутрішнього повітря φ_v , % , за температури t_v		
	$t_v \leq 12$ °C	$12 < t_v \leq 24$ °C	$t_v > 24$ °C
Нормальний	$60 \leq \varphi_v \leq 75$	$50 \leq \varphi_v \leq 60$	$40 \leq \varphi_v \leq 50$

Умови вологості при експлуатації матеріалів у внутрішніх огорожувальних конструкціях:

Додаток К

Вологісний режим застосування, визначений згідно з Додатком Г (таблиця Г1).	Умови експлуатації
Нормальний	Б

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Теплофізичні властивості матеріалів, використовуваних для огороження, що враховуються в розрахунках:

№ шару	Матеріал, що використовується для конструктивного шару будівлі.	δ , м	γ , кг/м ³	λ , Вт/м·К	R, м ² ·К/Вт
1	Вн. штукатурка цем-вапняна	0,02	1600	0,7	0,029
2	Газоблок	0,3	300	0,12	2,5
3	Мінеральна вата	0,1	80	0,05	2
4	Зовн. штукатурка	0,02	1600	0,7	0,029

$$R_i = \delta_1 / \lambda_{1p} + \delta_2 / \lambda_{2p} + \delta_3 / \lambda_{3p} + \delta_4 / \lambda_{4p} = 5.08 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Приведений опору теплопередачі огорожувальних конструкцій дорівнює:

$$R_{\Sigma пр} = 1/8,7 + 1/23 + 5.08 = 5.23$$

Умова $R_{\Sigma пр} = 5.23 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} \geq R_{qmin} = 4,0 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ виконується, при товщині утеплювача 100 мм.

Товщину стіни приймаємо 300мм.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

РОЗДІЛ II

Залізобетонні конструкції

Консультант Скорук Леонід Миколайович _____

Розробив Анака Олександр Васильович _____

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

2. Залізобетонні конструкції

2.1 Конструктивне рішення будинку

Проектна будівля – Двоповерховий будинок з піднесеним над землею першим поверхом загальною площею 178,9 м². Будинок має просту конфігурацію в плані, розміри якого становлять 10,1 м по осях 1-3 та 10,5 м по осях А-К. Висота поверхів – 3,0м.

В якості несучої конструктивної системи будівлі використовується пінобетонний блок. Просторова жорсткість забезпечується завдяки сумісній роботі диску перекриття. Перекриття плоскі безбалкові, товщиною 200 мм, виконані з бетону марки С20/25. Зовнішні стіни поверхів несучі, товщиною 400 мм.

Моделювання будівлі здійснюється в програмі «Сапфір-3D 2021», розрахунки виконуються у програмі «Ліра САПР 2021». За прийнятим конструктивним рішенням, міцність та жорсткість каркасу будівлі відповідають вимогам.

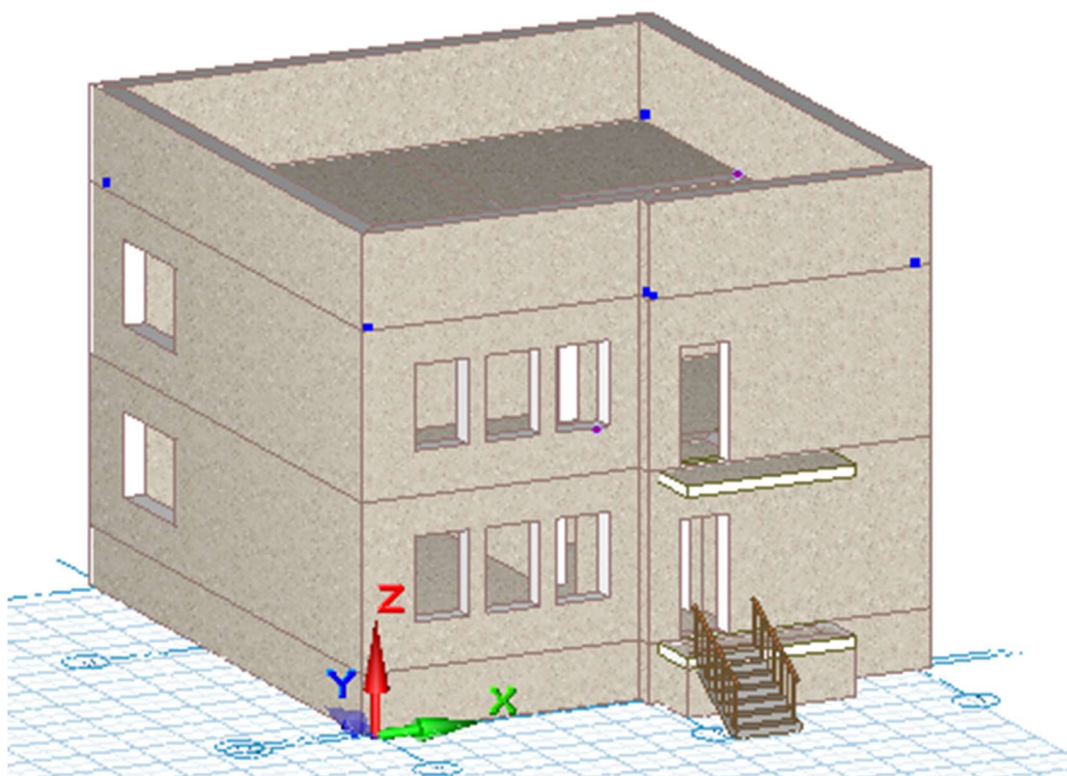


Рис.2.1 Модель будинку

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

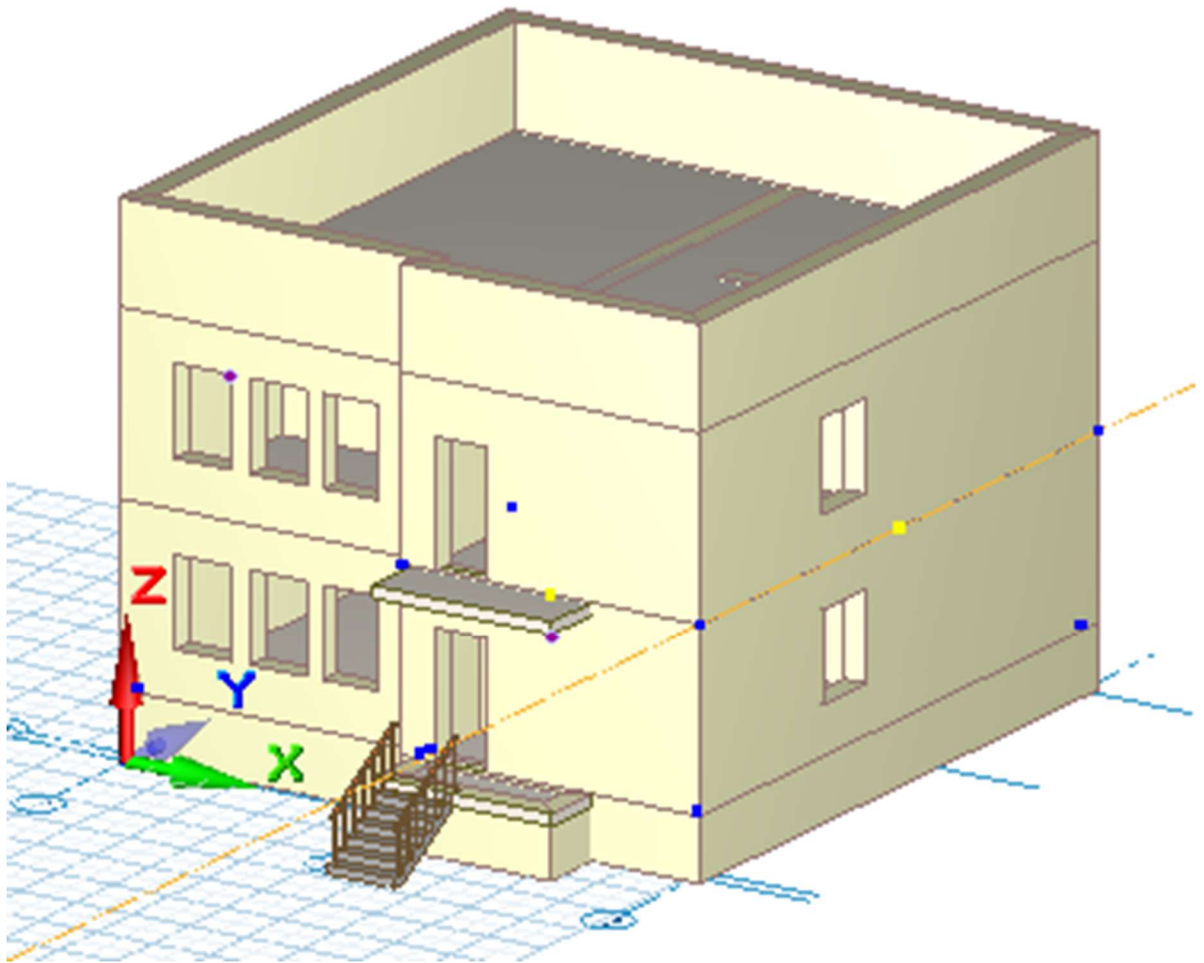
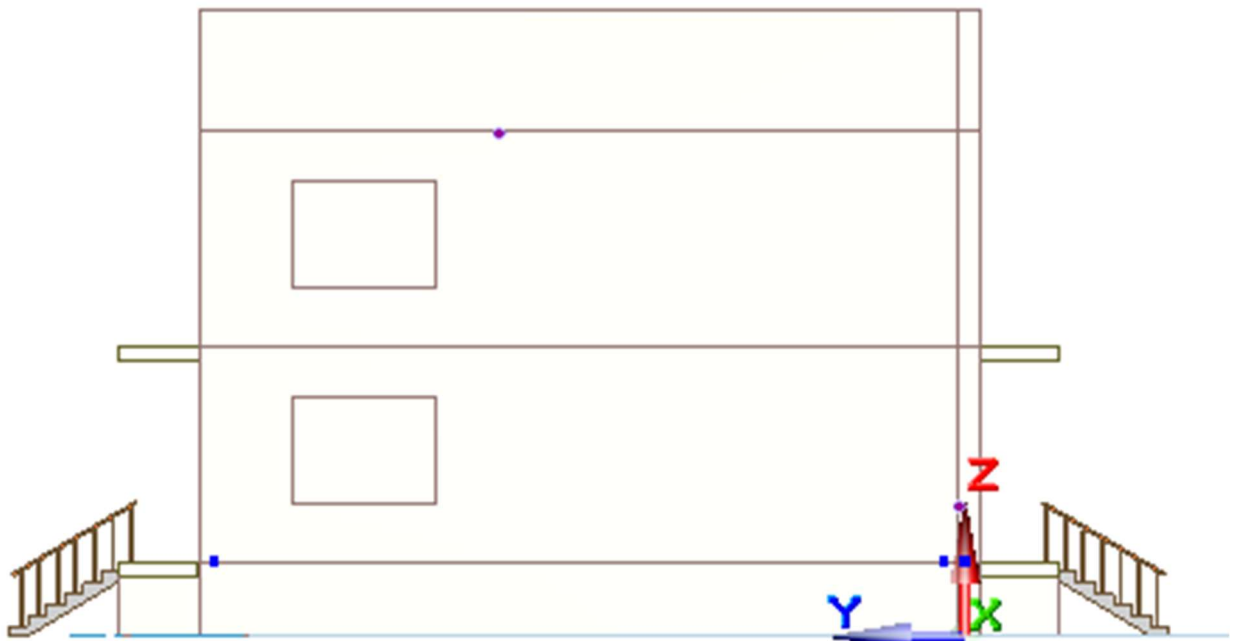


Рис.2.2 Конструктивні елементи



					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Створюємо таблиці розрахункових сполучень навантажень (PCН) та розрахункових сполучень зусиль (PCЗ).

Завантаження ДБН В.1.2 - 2:2006 (Україна) (за умовчанням)

Редактор завантажень PCН PCЗ

№ п/...	Ко...	Назва завантаження	Вид завантаження	Частк...	Инжен...	Взає...	Об'єд...	Супут...	Знак	Кількість ...	Сума нав...
<input checked="" type="checkbox"/>	1:6	Власна вага	Постійне	1.00					+	4	Fz=170...
<input checked="" type="checkbox"/>	2:3	Снігове	Короткочасне	1.00					+	1	Fz=18.2...
<input checked="" type="checkbox"/>	3:4	Короткочасні нава...	Короткочасне	1.00					+	1	Fz=22.4...
<input type="checkbox"/>	4	<Створити нове з...									Fz=211...

Правила сполучень... ↑ ↓ × ≡ застосовувати коефіцієнти надійності по навантаженню

OK Скасувати Застосувати

Табл.2.2 Навантаження

Завантаження ДБН В.1.2 - 2:2006 (Україна) (за умовчанням)

Редактор завантажень PCН PCЗ

Завантаження	Вид	Частка тривалості	Знак	PCН1	PCН2
1:6.Власна вага	Постійне	1.00	+	1	1
2:3.Снігове	Короткочасне	1.00	+	1	1
3:4.Короткочасні навантаження на плити	Короткочасне	1.00	+	1	0.9

Правила сполучень... Генерувати + × × Import PCН... показувати сумарні навантаження

OK Скасувати Застосувати

Табл.2.2 Розрахункові сполучення навантажень

Завантаження ДБН В.1.2 - 2:2006 (Україна) (за умовчанням)

Редактор завантажень PCН PCЗ

Завантаження	Вид	Пдвид	Частка трива	Взаємовиклоч	Об'єднання	Супутність	Знак	PCY1	PCY2
1:6.Власна вага	Постійне	пост	1.00	1.00			+	1	1
2:3.Снігове	Короткочасне	тич.коротк	1.00				+	1	1
3:4.Короткочасні навантаження на плити	Короткочасне	тич.коротк	1.00				+	1	0.9

Правила сполучень... Генерувати + × ×

OK Скасувати Застосувати

Табл.2.2 Розрахункові сполучення зусиль

Генеруємо розрахункову модель з триангуляцією 150 мм. Передаємо розрахункову модель до програмного комплексу «Ліра САПР». Визначаємо характеристики матеріалів для розрахунку залізобетонних конструкцій.

Встановлюємо граничні умови і виконуємо розрахунок.

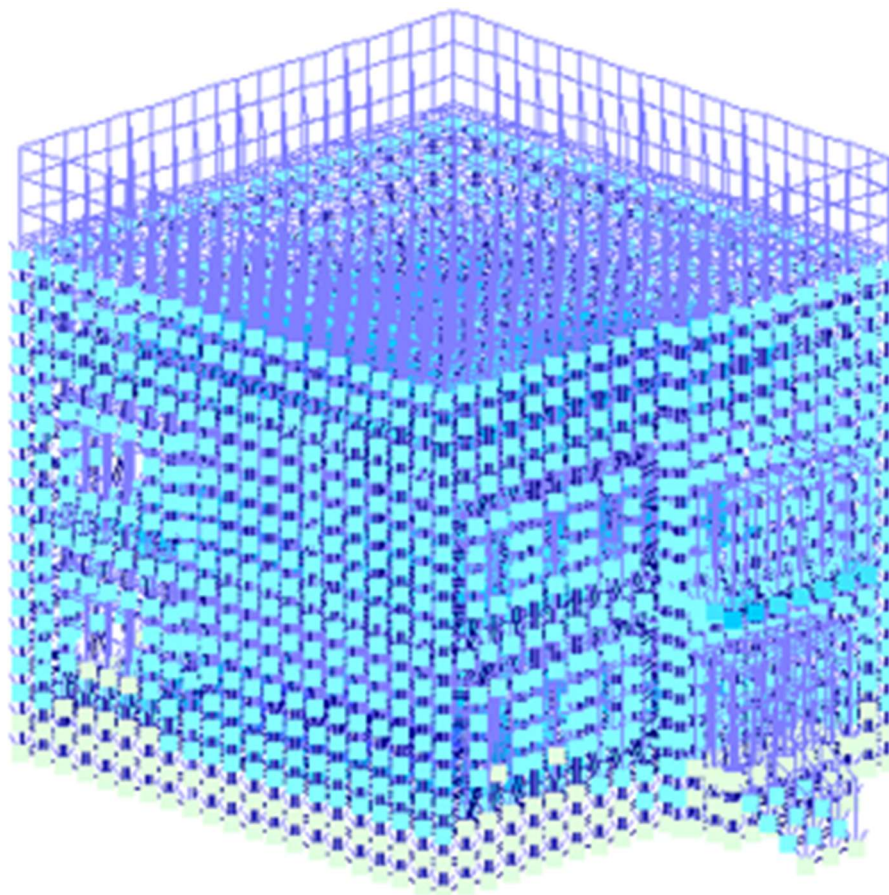
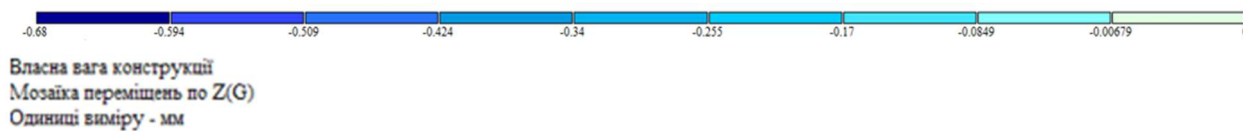


Рис.2.2.1 Мозаїка переміщень по Z

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

2.3 Розрахунок і проектування плити перекриття другого поверху

2.3.1 Розрахунок плити в програмному комплексі Ліра САПР

Розглянемо перекриття першого поверху на позначці +3.0м. Напруження по M_x та M_y , отримані в результаті розрахунку в програмному комплексі «Ліра САПР», такі:

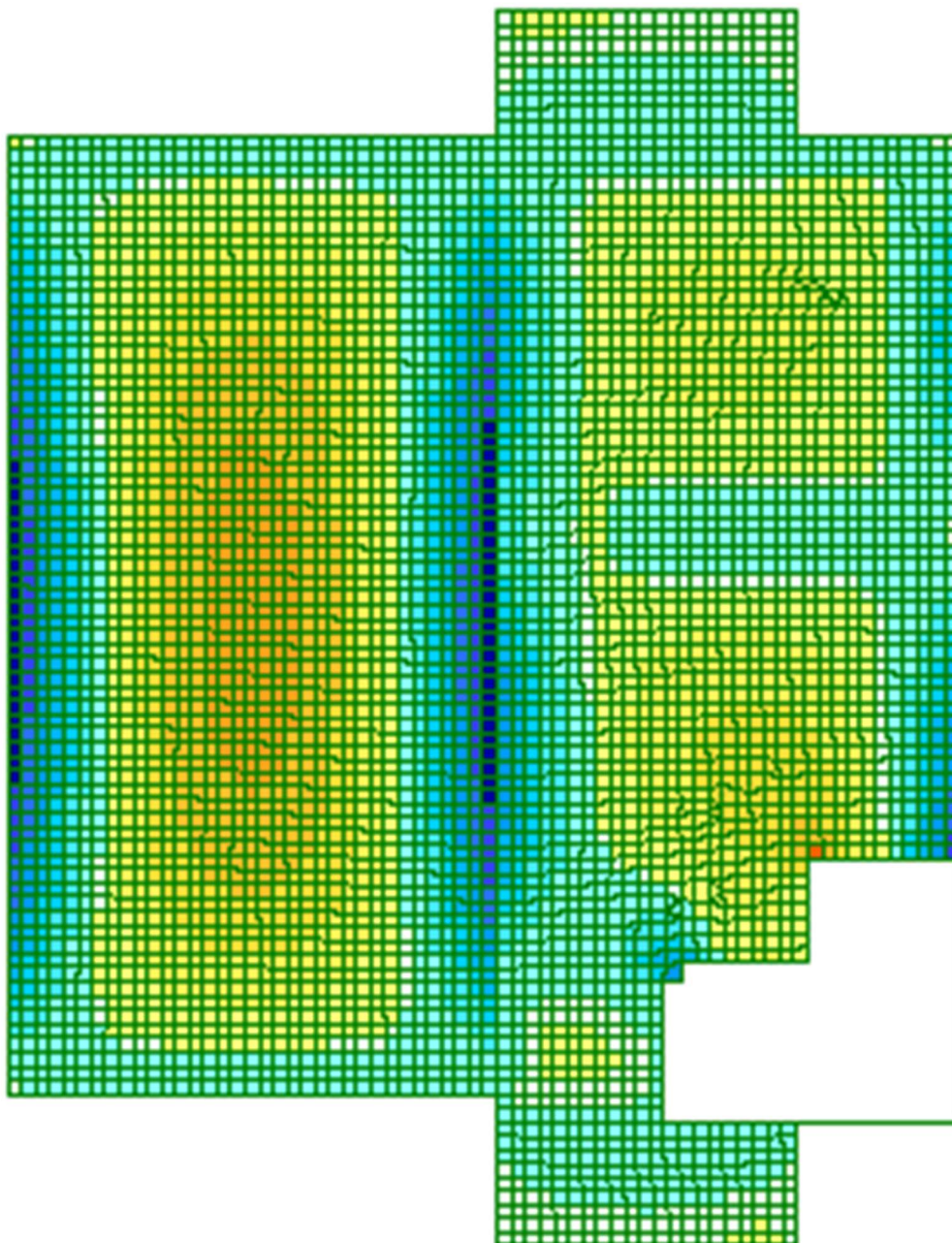


Рис.2.3.1 Мозаїка напружень по M_x

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

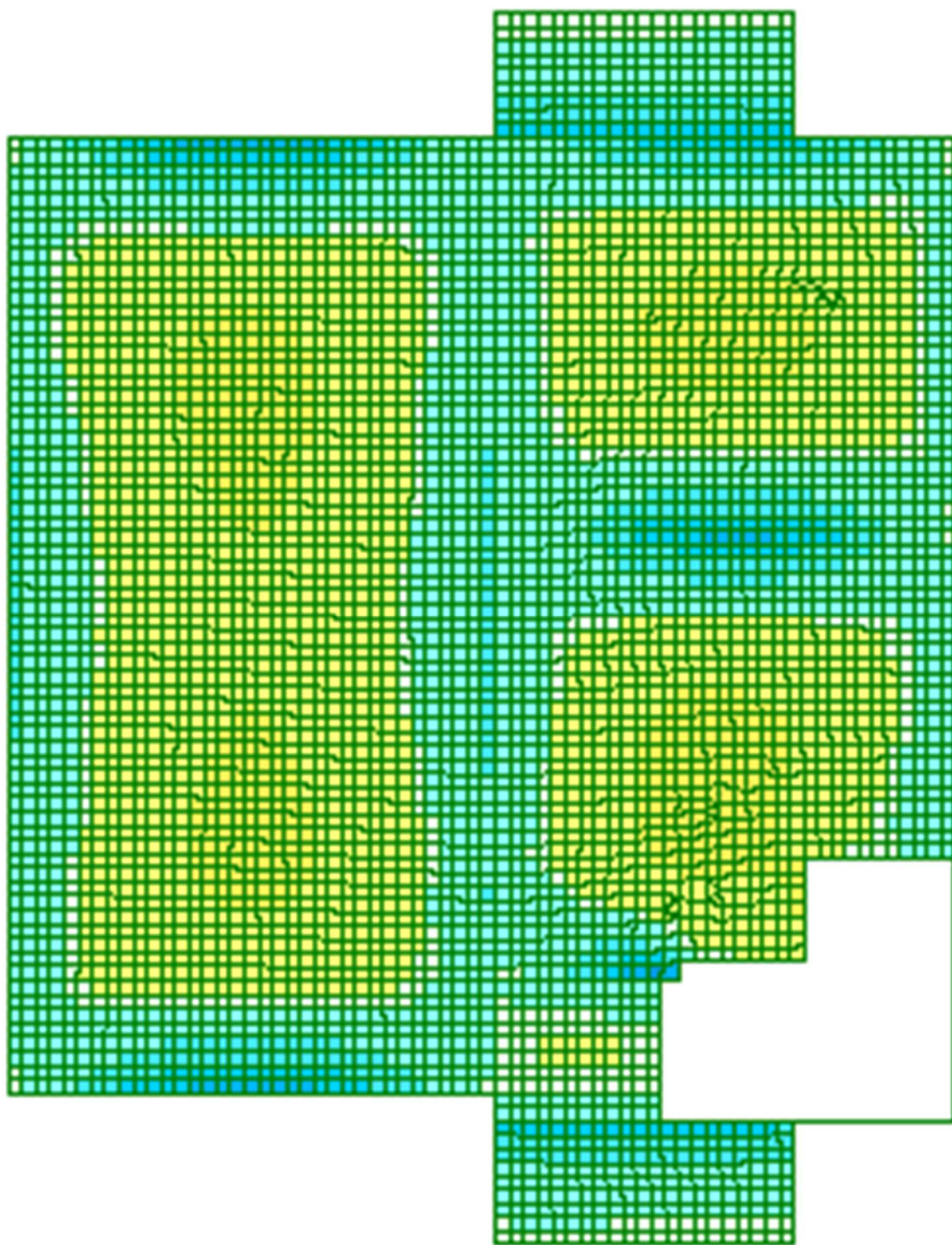
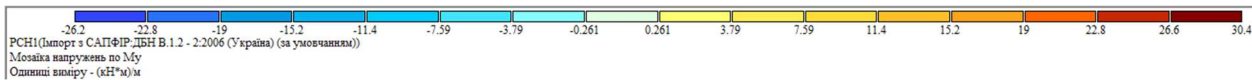


Рис.2.3.2 Мозаїка напружень по M_y

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

2.3.2 Армування плити перекриття на відмітці +3.000м.

Повздовжню арматуру приймаємо марки А400, поперечну – марки А240. Для фонові арматури нижнього та верхнього шарів використовуємо $\varnothing 6$ з кроком 200 мм. Додаткова арматура підсилення включає $\varnothing 10, 12$ мм з кроком 200 мм, яку укладаємо між стержнями основної арматури.

Для більш наочного відображення армування налаштуємо відображення ізополів армування через налаштування шкали видачі зусиль.

Варіант конструювання: Варіант 3; ДБН В.2.6-98:2009
Розрахунок по РСЗ: Імпорт з САПФІР: ДБН В.1.2 - 2:2006 (Україна) (за умовчанням) (ДБН В.2.6-98:2009)
Одиниці виводу - см²/1м
Крок, Діаметр - мм

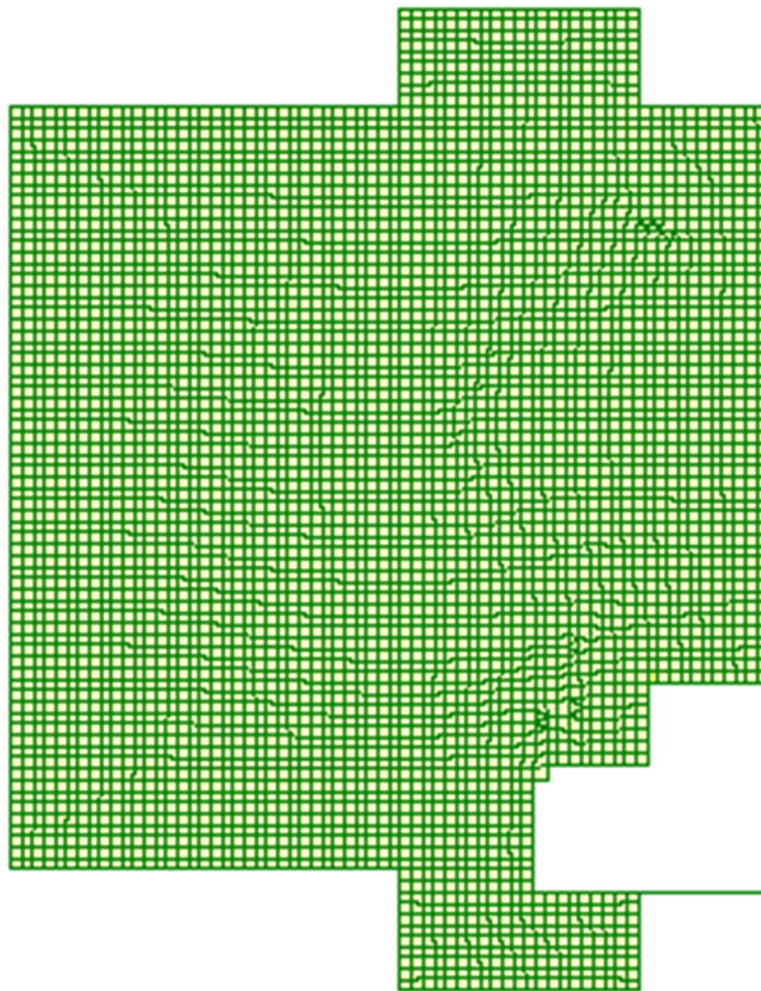


Рис.2.3.2.1 Площа повної арматури на 1пм уздовж осі Х біля нижньої грані

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

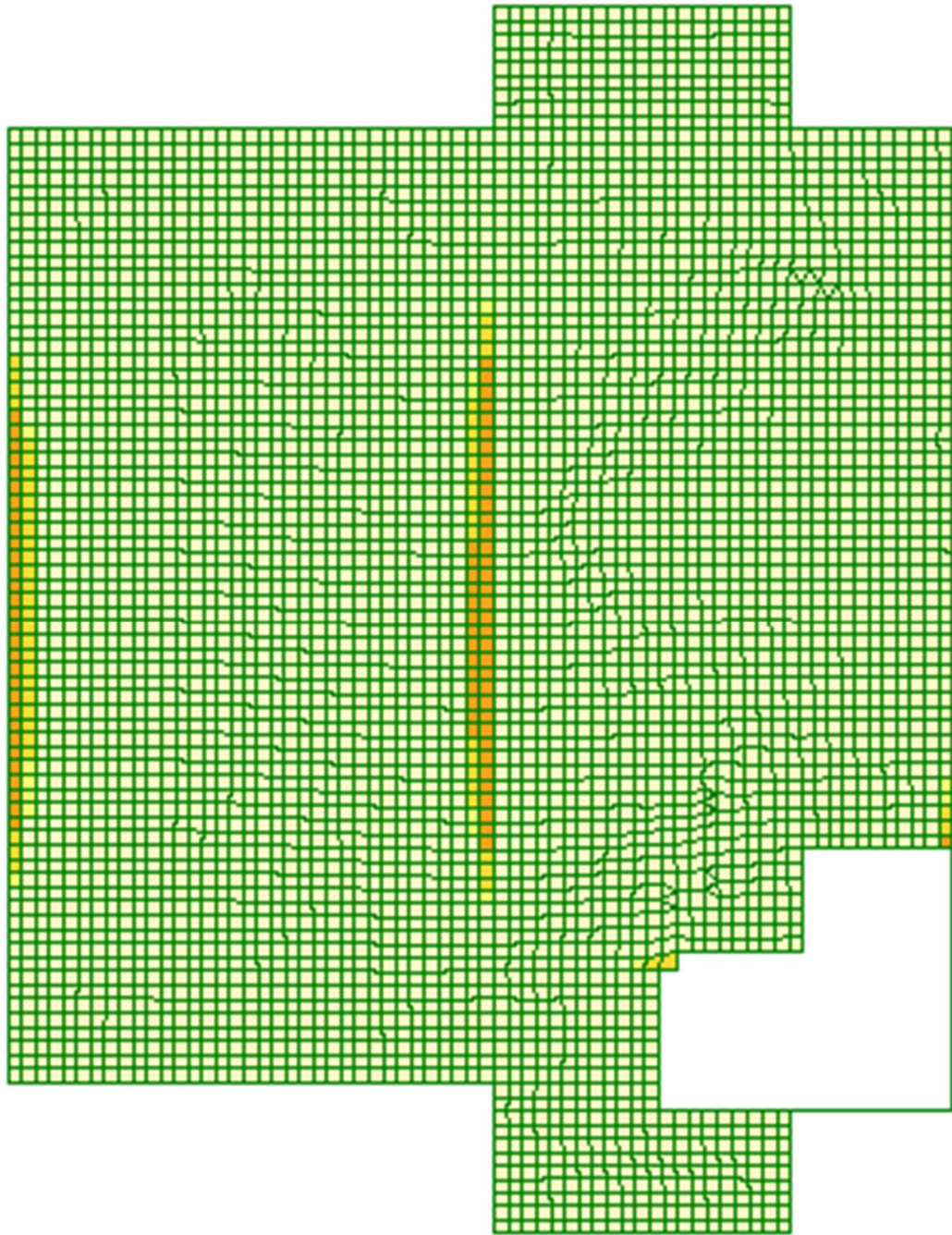


Рис.2.3.2.2 Площа повної арматури на 1пм уздовж осі X біля верхньої грані

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

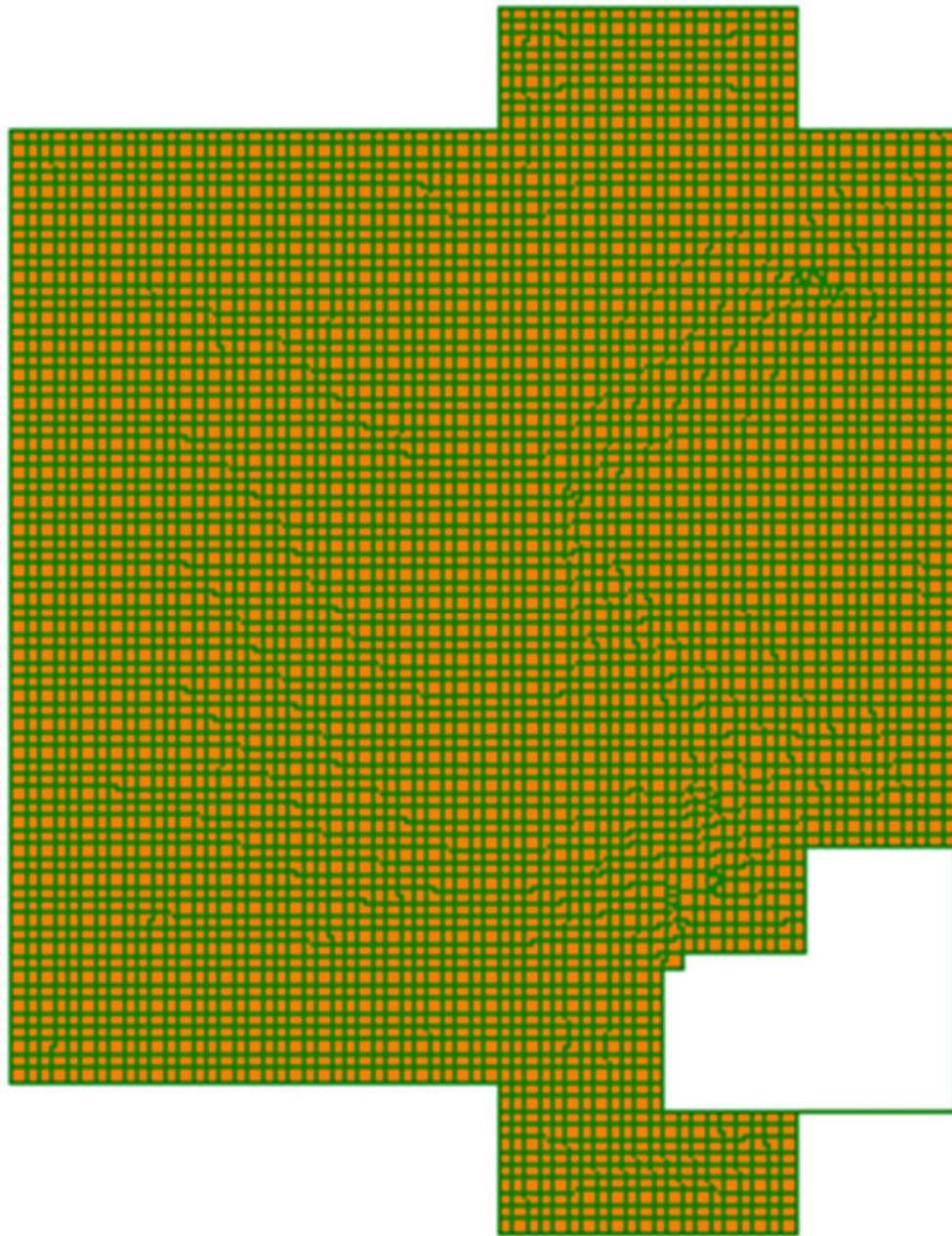


Рис.2.3.2.3 Площа повної арматури на 1пм уздовж осі У біля нижньої грані

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25



Рис.2.3.2.4 Площа повної арматури на 1мм уздовж осі У біля верхньої грані

На основі цих даних армуємо плиту окремими стержнями.

Схему армування монолітної плити ПМ-1 наведено в графічній частині.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

2.4 Розрахунок і проектування плити покриття другого поверху

2.4.1 Розрахунок плити в програмному комплексі Ліра САПР

Розглянемо перекриття першого поверху на позначці +6.000м. Напруження по M_x та M_y , отримані в результаті розрахунку в програмному комплексі «Ліра САПР», такі:

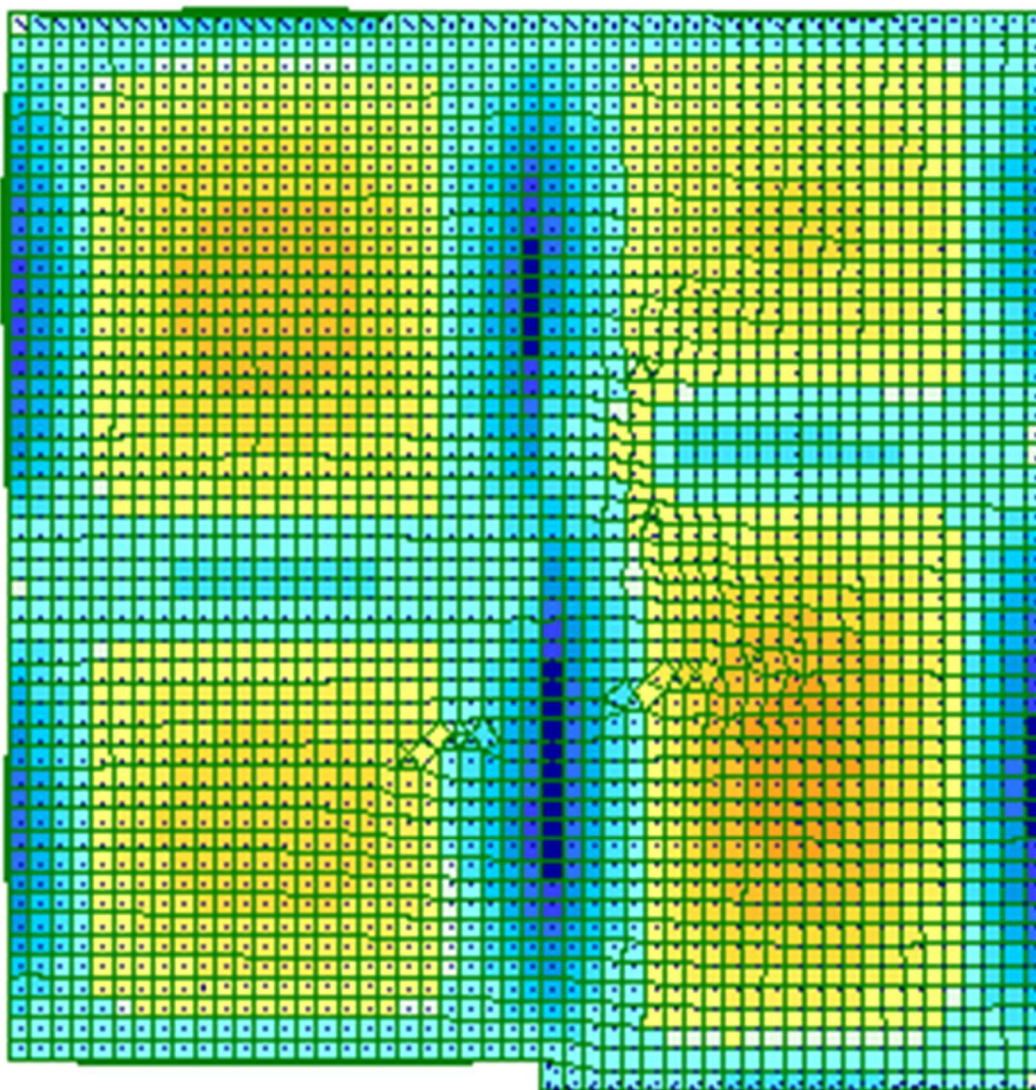


Рис.2.4.1 Мозаїка напружень по M_x

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

PCN1 (Імпорт з САПФІР, ДБН В.1.2 - 2:2006 (Україна) (за умовчаними))
 Мозаїка напружень по M_y
 Одиничні виміру - (кН²/м)²

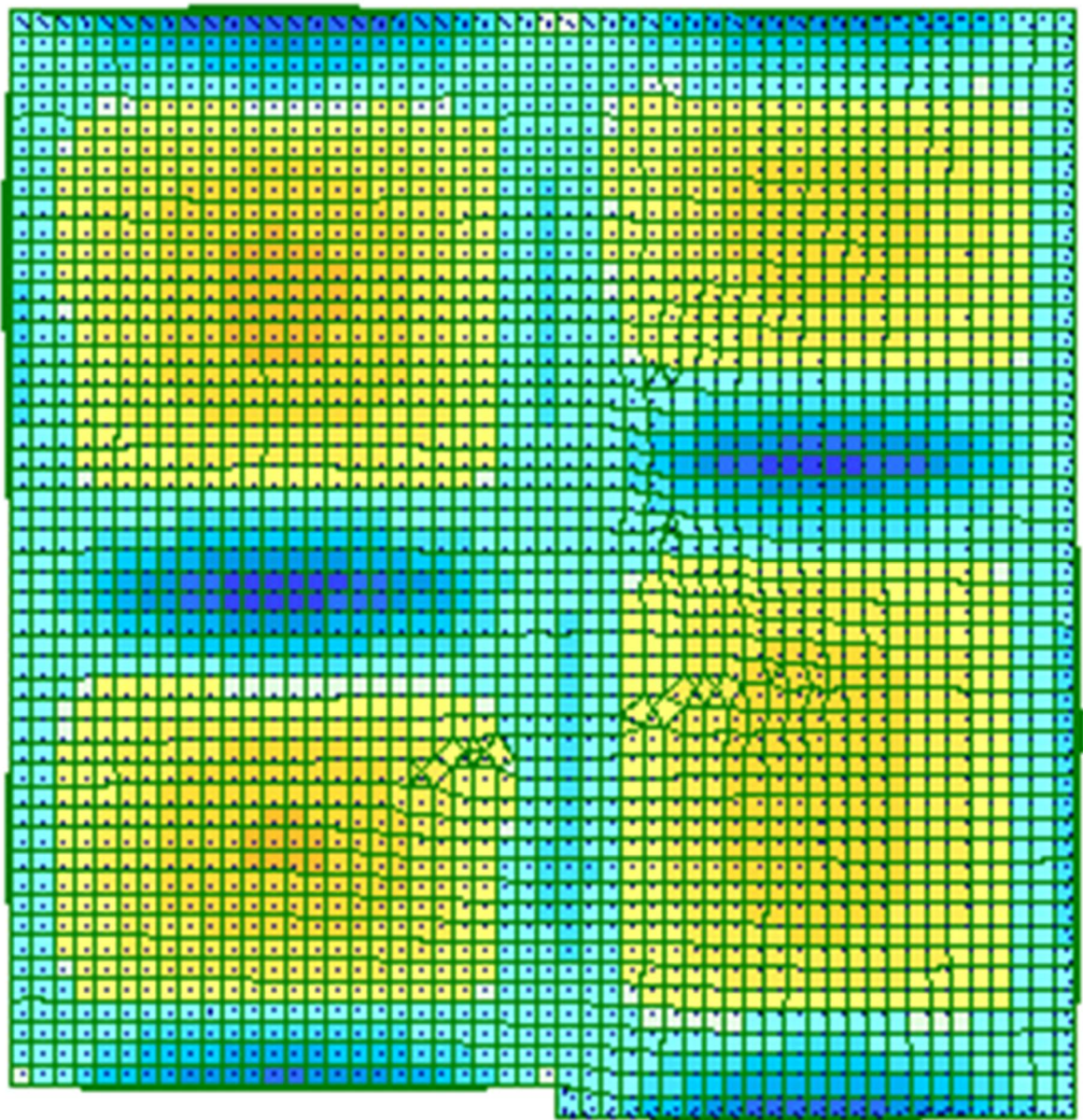


Рис.2.4.2 Мозаїка напружень по M_y

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

2.4.2 Армування плити перекриття на відмітці +6.000м.

Повздовжню арматуру приймаємо марки А400, поперечну – марки А400. Для фонові арматури нижнього та верхнього шарів використовуємо $\varnothing 12$ з кроком 200 мм. Додаткова арматура підсилення включає $\varnothing 12$, з кроком 200 мм, яку укладаємо між стержнями основної арматури.

Для більш наочного відображення армування налаштуємо відображення ізополів армування через налаштування шкали видачі зусиль.

0 s200d6 1.41 s200d8 2.52

Варіант конструювання: Варіант 3, ДБН В.2.6-98:2009,
Розрахунок по РСЗ: Діагност з САПФІР, ДБН В.1.2 - 2:2006 (Україна) (за умовчаннями) (ДБН В.2.6-98:2009)
Одиниці виміру - см/2/1м
Крок, Діаметр - мм

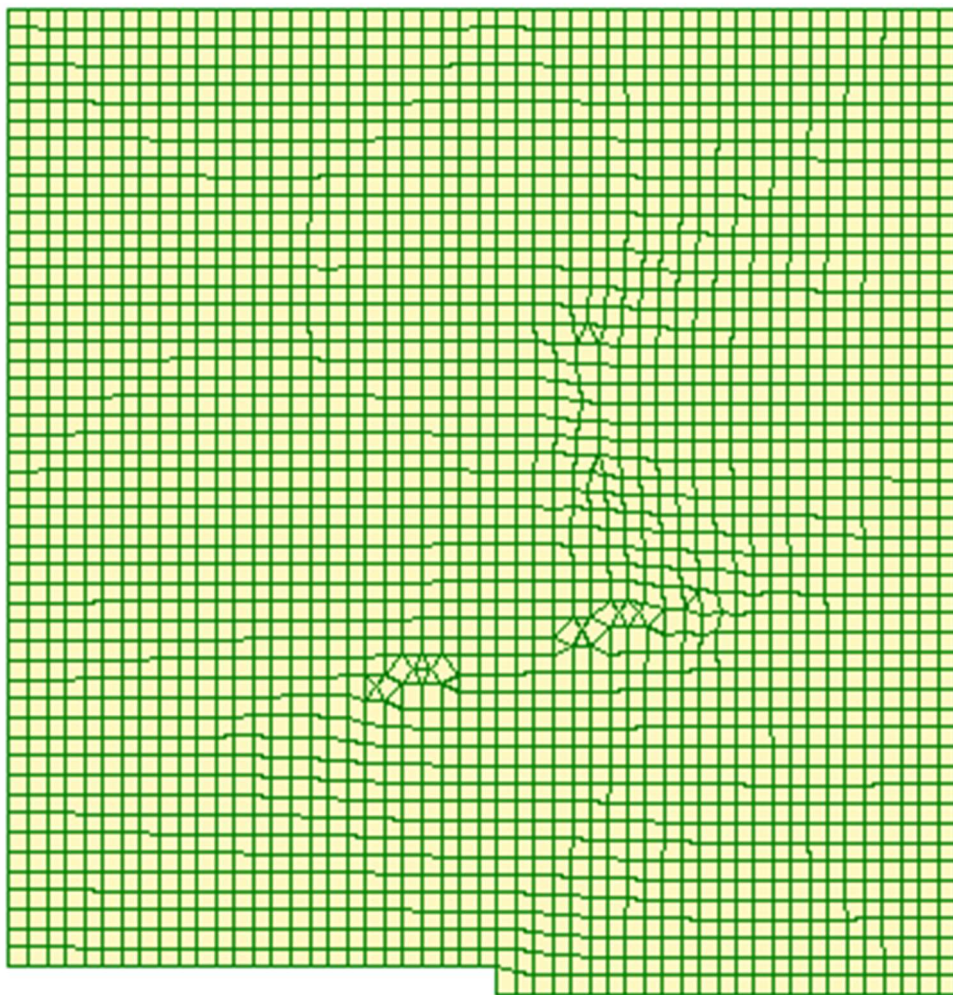


Рис.2.4.2.1 Площа повної арматури на 1пм уздовж осі X біля нижньої грані

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

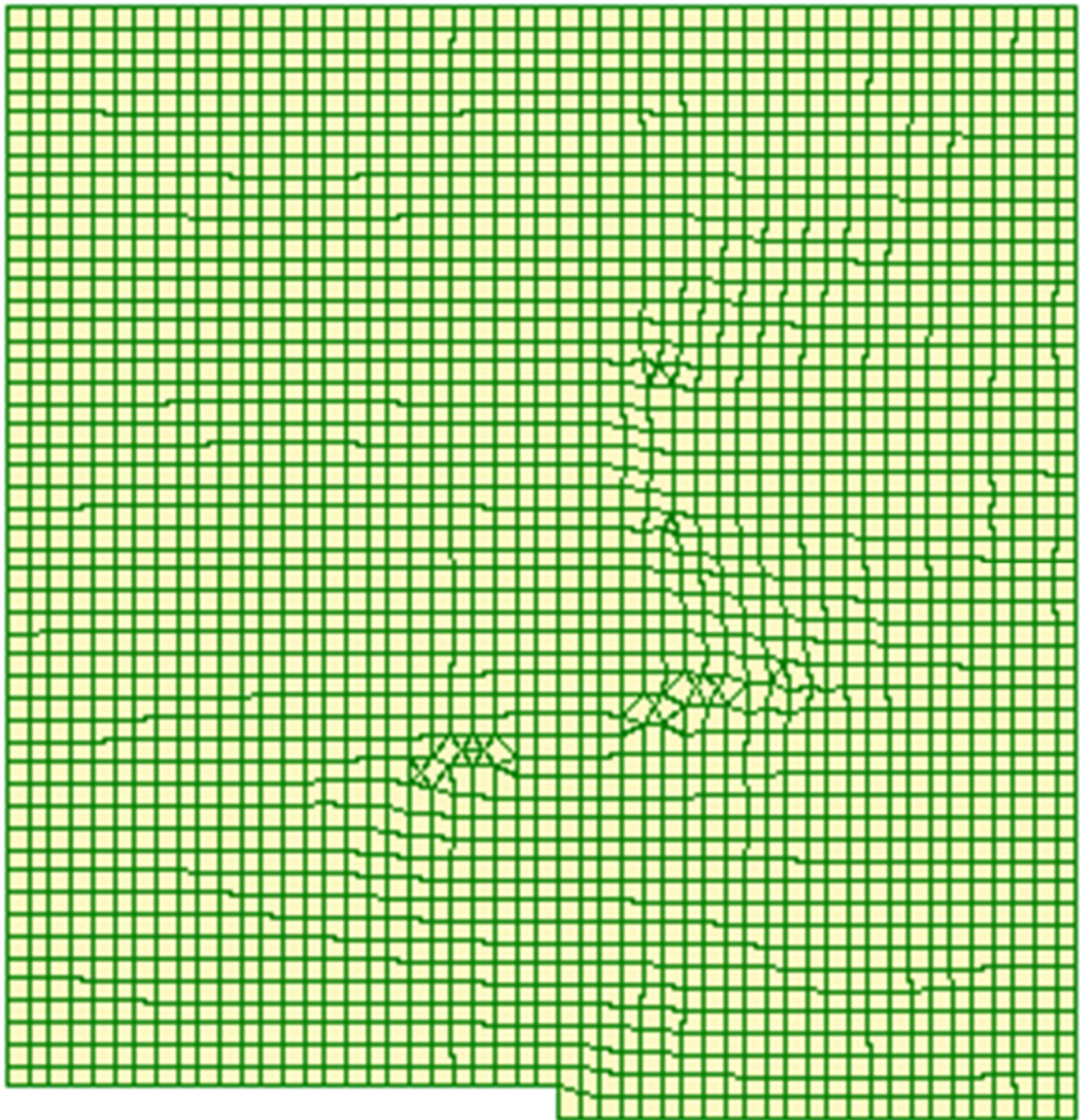


Рис.2.4.2.4 Площа повної арматури на 1пм уздовж осі У біля верхньої грані

На основі цих даних армуємо плиту окремими стержнями.

Схему армування монолітної плити ПМ-2 наведено в графічній частині.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

2.5 Розрахунок і проектування сходового маршу

2.5.1 Розрахунок сходового маршу в програмному комплексі Ліра САПР

Створюємо таблиці розрахункових сполучень навантажень (РСН).

Табл.2.5.1.1 Навантаження

N завантаж.	Найменування	Вид	Знакзмін.	Взаємовикл.	Yfm / Yfe	P q / P ch	1.РСН1	2.РСН2	3.РСН3
1	Сходи	Постійне(П)	+		1.1	1.0	1.	1.	1.
2	корисне	Тривале(Т)	+		1.2	1.0	0.	1.	0.95

Табл.2.5.1.2 Розрахункові сполучення навантажень

Генеруємо розрахункову модель з тріангуляцією 0,300 мм. Передаємо розрахункову модель до програмного комплексу «Ліра САПР». Визначаємо характеристики матеріалів для розрахунку залізобетонних конструкцій.

Встановлюємо граничні умови і виконуємо розрахунок.

-1.16 -1.02 -0.871 -0.725 -0.58 -0.435 -0.29 -0.145 -0.0116 0
РСНЗ(Імпорт з САПФІР-ДБН В.1.2 - 2.2006 (Україна) (за умовчаннями))
Ізольція переміщень по Z(G)
Одиниці виміру - мм

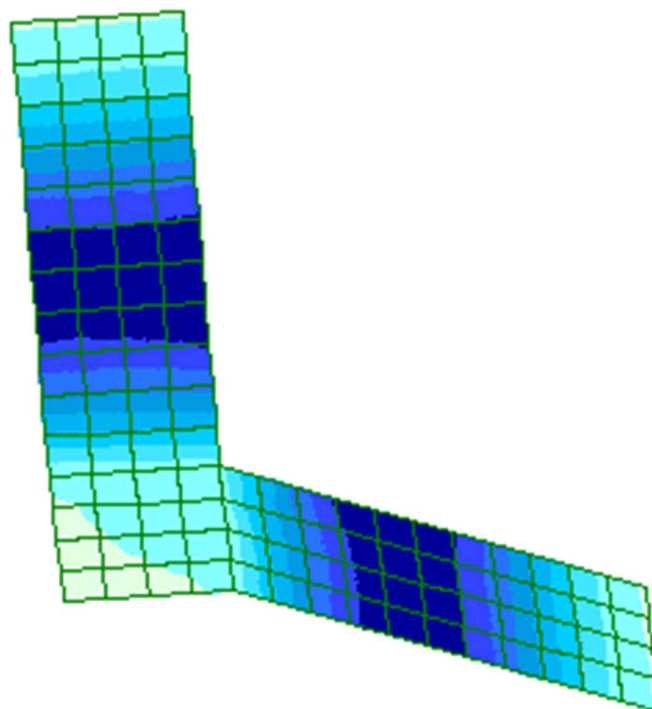


Рис.2.5.1.3 Мозаїка переміщень по Z

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

-9.02 -7.88 -6.76 -5.63 -4.51 -3.38 -2.25 -1.13 -0.0618 0.0618 1.13 2.25 3.38 4.51 5.63 6.18
 РСНД(Імпорт з САПФІР_ДБН В.1.2 - 2.2006 (Україна) (за умовчаними))
 Мозаїка напружень по Мх
 Одиниці виміру - (кН*м)/м

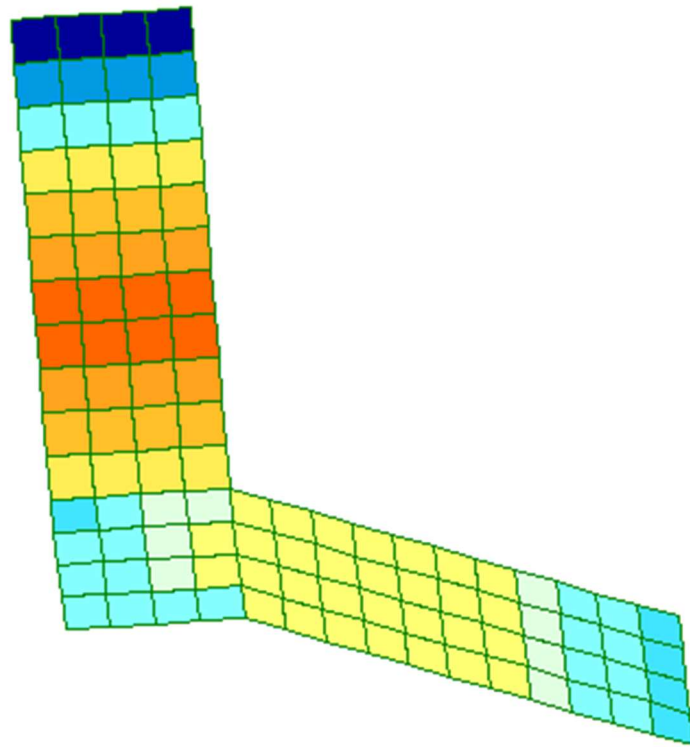


Рис.2.5.1.4 Мозаїка напружень по Мх

-9.02 -7.88 -6.76 -5.63 -4.51 -3.38 -2.25 -1.13 -0.0618 0.0618 1.13 2.25 3.38 4.51 5.63 6.18
 РСНД(Імпорт з САПФІР_ДБН В.1.2 - 2.2006 (Україна) (за умовчаними))
 Мозаїка напружень по My
 Одиниці виміру - (кН*м)/м

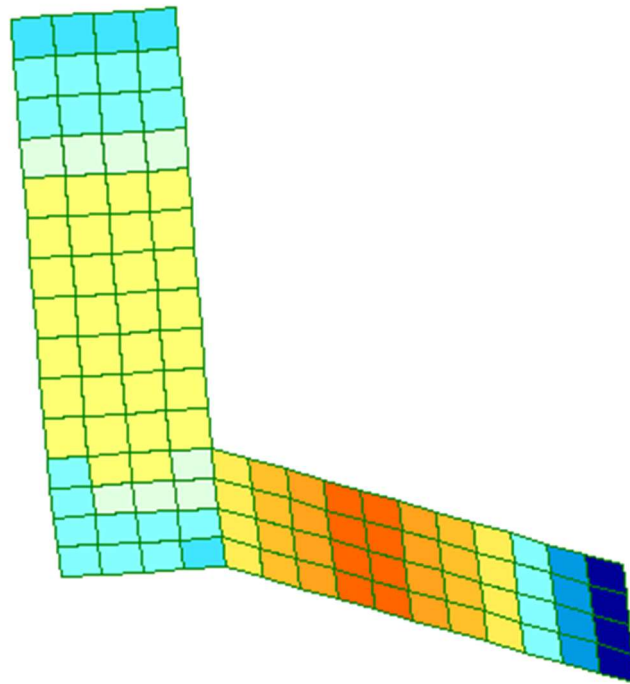


Рис.2.5.1.5 Мозаїка напружень по My

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

2.5.2 Армування сходового маршу між першим і другим поверхами

Повздовжню арматуру приймаємо марки А400, поперечну – марки А400. Для фонові арматури нижнього та верхнього шарів використовуємо $\varnothing 12$ з кроком 200 мм. Додаткова арматура підсилення включає $\varnothing 12$, з кроком 200 мм, яку укладаємо між стержнями основної арматури.

Для більш наочного відображення армування налаштуємо відображення ізополів армування через налаштування шкали видачі зусиль.

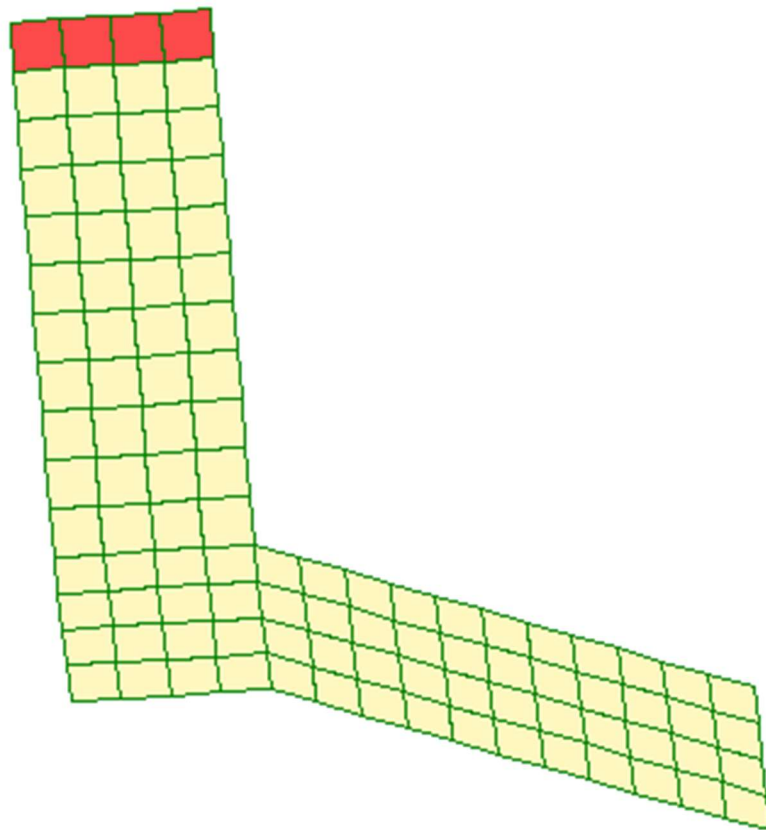
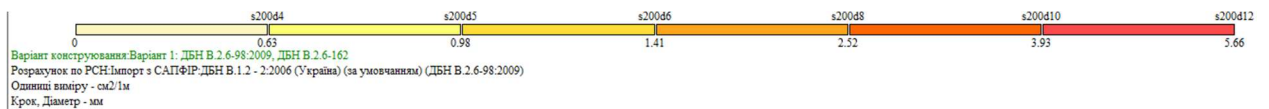


Рис.2.5.2.1 Площа повної арматури на 1м уздовж осі X біля верхньої грані

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

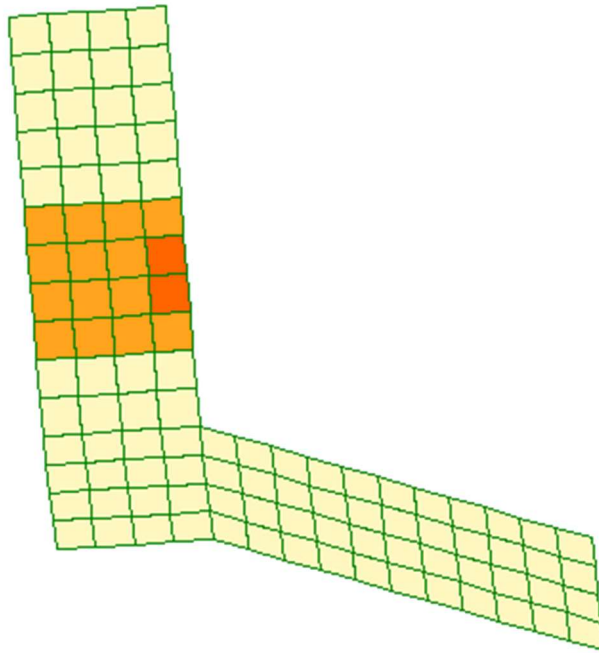


Рис.2.5.2.2 Площа повної арматури на 1пм уздовж осі X біля нижньої грані

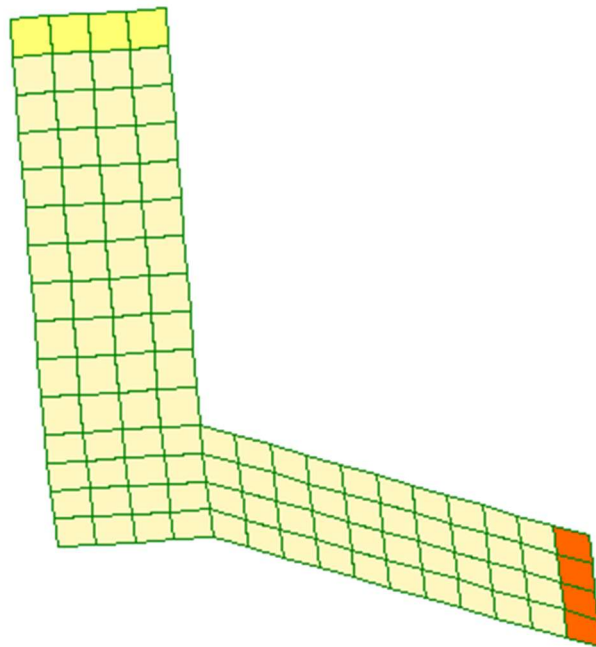


Рис.2.5.2.3 Площа повної арматури на 1пм уздовж осі У біля верхньої грані

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

РОЗДІЛ III

Основи і фундаменти

Консультант Підлуцький Василь Леонідович _____

Розробив Анака Олександр Васильович _____

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

3.1. Навантаження і впливи

Збір навантажень на конструкції перекриття та покриття

Навантаження	Характерист. навантаження кН/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаж. γ_{fn}	Коефіцієнт надійності за признач. γ_n	Розрахункове навантаження кН/м ²
Перекриття над першим поверхом				
Вага монолітної плити 200 мм: 0,2*2,5*9,81	4,91	1,1	1	5,4
Цементно- піщана стяжка (1,8 т/м ³) товщиною 40мм 0,04*1,8*9,81	0,71	1,3	1	0,92
Керамічна плитка (3 т/м ³) товщиною 5мм: 3*0,005*9,81	0,15	1,3	1	0,195
Разом				6,515
Покриття				
Вага монолітної плити 200 мм: 0,2*2,5*9,81	4,91	1,1	1	5,4
Цементно-піщана стяжка (1,8 т/м ³) товщиною 40мм: 0,04*1,8*9,81	0,71	1,3	1	0,92
Мінеральна вата 200 мм: 0,2*0,18*9,81	0,35	1,3	1	0,38
Пароізоляція	0,04	1,2	1	0,05
ЕПДМ мембрана	0,013	1,2	1	0,015
				6,765

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

Тимчасові навантаження

Тимчасове

Снігове навантаження	1,55	1,1	1	1,71
----------------------	------	-----	---	------

Навантаження від 1м² зовнішньої несучої стіни

Навантаження	Характеристичне навантаження кН/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаж. γ_{fm}	Коефіцієнт надійності за признач. γ_p	Розрахункове навантаження кН/м ²
Постійне				
Стіна з газоблоку $\delta=400$ мм, $\rho=500$ кг/м ³ 0,4*0,5*9,81	1,962	1,1	1	2,158
Зовнішня штукатурка $\delta=10$ мм, $\rho=1600$ кг/м ³ 0,01*1,6*9,81	0,16	1,3	1	0,2
Внутрішня штукатурка $\delta=20$ мм, $\rho=1700$ кг/м ³ 0,02*1,7*9,81	0,33	1,11	1	0,35
Всього	2,452			2,708

Навантаження на 1 м.п. несучої стіни:

$$G_{ст} = 6,515 * 2,5 + 3,075 * 4,17 + 2,708 * 6,37 = 46,36$$

$$G_{вн} = 6,515 * 3,85 + 3,075 * 4,17 + 2,708 * 6,37 = 55,16$$

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

3.2. Аналіз конструктивної схеми будинку

Грунтові води знаходяться на глибині 9,7м від поверхні майданчика

Місто будівництва – м. Київ.

Абсолютна позначка рельєфу – 235,5м

Апсолютна позначка обрізу фундаменту: 236,55м

Матеріал стіни – Газоблок

Товщина стіни – 400мм.

Фундамент: Неглибокого закладання з монолітного залізобетону

Осідання фундаменту: Неглибокого закладання

Навантаження на фундамент:

Зовнішні контурні стіни

Внутрішні контурні стіни

Грунтові умови:

№ шару (ІГЕ)	Загальний опис ґрунту	Потужність (товщина) шару, м	Щільність ґрунту, г/см ³		Вологість ґрунту, дод...од.		
			ρ	ρ_s	Природна W	На межі розкоч..., W _p	На межі течуч., W _L
1	Рослинний	0,9	1,55	-	-	-	-
2	Глинистий	5,3	1,95	2,69	0,18	0,13	0,26
3	Піщаний	7,4	1,73	2,64	0,1	-	-
4	Глинистий	5,8	1,97	2,67	0,13	0,12	0,13

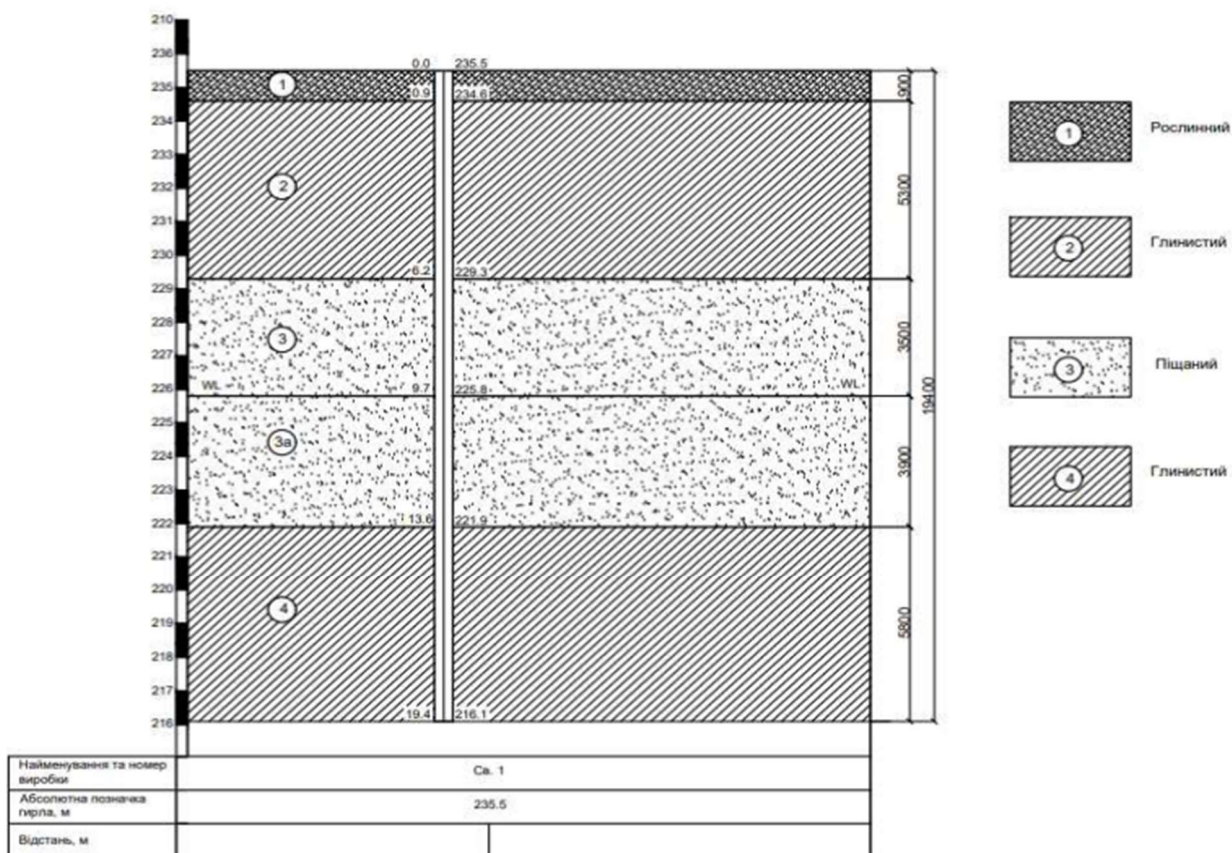
Гранулометричний склад піщаних ґрунтів

№ шару (ІГЕ)	Фракція ґрунту (мм), в % по масі:					
	>2	1,0-2,0	0,5-1,0	0,25-0,5	0.1-0.25	<0.1
3	3,7	9	16,8	23,4	32,4	14,7

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

3.3 Аналіз інженерно-геотехнічних умов майданчика.

3.3.1. Інженерно геологічний розріз.



3.3.2. Оцінка ґрунтових умов будівельного майданчика.

Інженерно-геологічний елемент №1 (ІГЕ-1).

Рослинний шар

-Потужність: $h=0.9\text{м}$

Основні показники фізичних властивостей:

-Щільність ґрунту: $\rho=1,55 \text{ г/см}^3$

Похідні фізичні характеристики:

-Питома вага $\gamma_1 = \rho_1 * g = 1,55 * 9,81 = 15,21 \text{ к/Нм}^3$

Інженерно-геологічний елемент №2 (ІГЕ-2).

Глинистий

-Потужність: $h=5,3\text{м}$

Основні показники фізичних властивостей:

-Щільність ґрунту: $\rho=1.95 \text{ г/см}^3$

-Щільність частинок ґрунту: $\rho_s=2.69 \text{ г/см}^3$

-Вологість природна: $W=0.18$

-Вологість на межі розкочування: $W_p=0.13$

-Вологість на межі текучості: $W_L=0.26$

Похідні фізичні характеристики та показники міцності і деформативності:

-Число пластичності $I_p=w_L - w_p = 0,26-0,13=0,13,$

Оскільки $0,07 < I_p < 0.17$, то вид ґрунту-**Суглинок**

-Показник текучості $I_L = \frac{W-w_p}{w_L-w_p} = \frac{0,18-0,13}{0,26-0,13} = 0,38,$

Оскільки $I_L=0,38$ $0,25 < I_L < 0.5$, то стан ґрунту-**Тугопластичний**

-Щільність ґрунту в сухому стані (скелету ґрунту)

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+w} = \frac{1,95}{1+0,18} = 1,65 \text{ г/см}^3$$

-Питома вага ґрунту $\gamma = \rho * g = 1,95*9,81 = 19.13 \text{ к/Нм}^3$

-Коефіцієнт пористості ґрунту

$$e = \frac{\rho_s*(1+W)}{\rho} - 1 = \frac{2,69*(1+0,18)}{1,95} - 1 = 0,63$$

-Ступінь водонасичення ґрунту: $S_r = \frac{W*\rho_s}{e*\rho_w} = \frac{0,18*2,69}{0,63*1,0} = 0,67$

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

Механічні характеристики ґрунтів:

-Нормативне значення зщеплення ґрунту визначаємо за інтерполяцією при:

Ґрунт: Суглинок Тугопластичний $I_L=0,38$; $e=0,63$, $c=29,2$ кПа

-Нормативне значення кута внутрішнього тертя визначаємо за інтерполяцією при тих же умовах:

$\varphi=22,2$ град

-Нормативне значення модуля деформації ґрунту визначаємо за інтерполяцією при тих же умовах:

$E=20,2$ Мпа

*Значення розрахункового опору ґрунту визначаємо за інтерполяцією при тих же умовах:

$R_0 = 244$ Кпа

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

Інженерно-геологічний елемент №3 (ІГЕ-3).

Піщаний

-Потужність: $h=7.4\text{м}$

-Щільність ґрунту: $\rho=1.73\text{ г/см}^3$

-Щільність частинок ґрунту: $\rho_s=2.64\text{ г/см}^3$

-Вологість природна: $W=0.1$

Назва піщаного ґрунту за крупністю та його неоднорідність

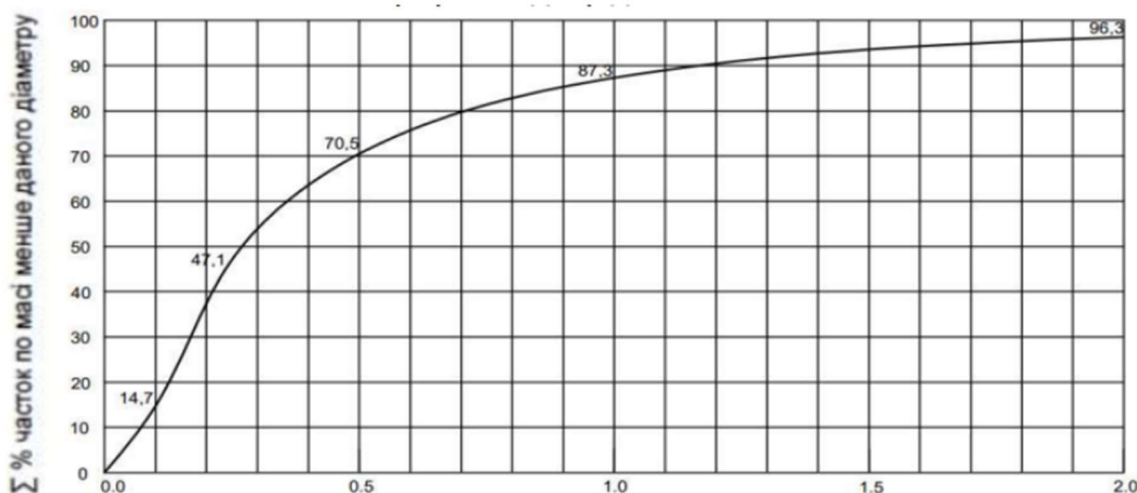
-Гранулометричний склад:

1	Фракція, мм	>2,0	1,0-2,0	0,5-1,0	0,25-0,5	0,1-0,25	<0,1
2	Гранулометричний склад, гр.	3,7	9	16,8	23,4	32,4	14,7
3	Гранулометричний склад, %	3,7	9	16,8	23,4	32,4	14,7
4	$\Sigma\%$ часток по масі більше даного діаметру	3,7	12,7	29,5	52,9	85,3	100
5	$\Sigma\%$ часток по масі менше даного діаметру	96,3	87,3	70,5	47,1	14,7	0
6	Граничний діаметр часток(d), мм	2	1	0,5	0,25	0,1	0

Вид піщаного ґрунту: Пісок середньої крупності

$d=0,25\text{ мм}$, $\Sigma\%$ часток= $52,9 > 50\%$

Графік неоднорідності



					Атестаційна робота бакалавра		Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			46

Похідні фізичні характеристики та показники міцності і деформативності:

Щільність ґрунту в сухому стані (скелету ґрунту)

$$\rho_d = \frac{p}{1+w} = \frac{1,73}{1+0,1} = 1,57 \text{ г/см}^3$$

-Питома вага ґрунту

$$\gamma = p * g = 1,73 * 9,81 = 16,97 \text{ к/Нм}^3$$

-Коефіцієнт пористості ґрунту(визначається стан піщаного ґрунту)

$$e = \frac{p_s * (1+W)}{p} - 1 = \frac{2,64 * (1+0,1)}{1,73} - 1 = 0,68$$

Оскільки $0,55 \leq e = 0,68 \leq 0,7$

То **Пісок Дрібний** за станом Середньої щільності

*Ступінь водонасичення ґрунту

$$S_r = \frac{W * p_s}{e * p_w} = \frac{0,1 * 2,64}{0,68 * 1,0} = 0,39,$$

де p_w – щільність води ($p_w = 1 \text{ г/см}^3$)

Оскільки $0 \leq 0,39 \leq 0,5$

То **пісок Малою ступеня водонасичення**

Механічні властивості ґрунтів

-Нормативне значення зщеплення ґрунту визначаємо за інтерполяцією при:

Ґрунт: Пісок середньої крупності $e=0,68$

$c=1 \text{ кПа}$

-Нормативне значення кута внутрішнього тертя визначаємо за інтерполяцією при тих же умовах:

$\varphi=35 \text{ град}$

-Нормативне значення модуля деформації ґрунту визначаємо за інтерполяцією при тих же умовах:

$E=30 \text{ Мпа}$

-Значення розрахункового опору ґрунту визначаємо за інтерполяцією при тих же умовах:

$R_0=400 \text{ Кпа}$

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						47
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для даного ґрунту нижче рівня ґрунтових вод (водонасичений стан $S_r = 1,0$)

**Вологість ґрунту при повному водонасиченні:

$$W_{sat} = W_{max} = \frac{e * p_w}{p_s} = \frac{0,68 * 1}{2,64} = 0,26$$

**Щільність ґрунту при повному водонасиченні:

$$\rho_{sat} = \rho_d * (1 + W_{sat}) = 1,57 * (1 + 0,26) = 1,98 \text{ г/см}^3$$

**Питома вага ґрунту при повному водонасиченні:

$$\gamma_{sat} = \rho_{sat} * g = 1,98 * 9,81 = 19,4 \text{ к/Нм}^3$$

**Питома вага ґрунту у виваженому стані:

$$\gamma^1 = \rho^1 * g = (\rho_{sat} - \rho_w) * g = (1,98 - 1) * 9,81 = 9,6 \text{ к/Нм}^3$$

**Значення розрахункового опору ґрунту при повному водонасиченні:

$$R_{0,sat} = 400 \text{ кПа}$$

Інженерно-геологічний елемент (ІГЕ-4)

Глинистий

-Потужність: $h=5,8\text{м}$

Основні показники фізичних властивостей:

-Щільність ґрунту: $\rho=1,97 \text{ г/см}^3$

-Щільність частинок ґрунту: $\rho_s=2,67 \text{ г/см}^3$

-Вологість природна: $W=0,13$

-Вологість на межі розкочування: $W_p=0,12$

-Вологість на межі текучості: $W_L=0,13$

Похідні фізичні характеристики та показники міцності і деформативності:

-Число пластичності $I_p = w_L - w_p = 0,13 - 0,12 = 0,01$, тоді вид ґрунту – **супісок**

-Показник текучості $I_L = \frac{W - w_p}{w_L - w_p} = \frac{0,13 - 0,12}{0,13 - 0,12} = 1$, тоді стан ґрунту – **пластичний**

-Щільність ґрунту в сухому стані (скелету ґрунту)

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+w} = \frac{1,97}{1+0,13} = 1,74 \text{ г/см}^3$$

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

-Питома вага ґрунту $\gamma = p * g = 1,97 * 9,81 = 19,3 \text{ к/Нм}^3$

-Коефіцієнт пористості ґрунту

$$e = \frac{p_s * (1+W)}{p} - 1 = \frac{2,67 * (1+0,13)}{1,97} - 1 = 0,53$$

-Ступінь водонасичення ґрунту: $S_r = \frac{W * p_s}{e * p_w} = \frac{0,13 * 2,67}{0,53 * 1,0} = 0,65$

Механічні характеристики ґрунтів:

*Нормативне значення зщеплення ґрунту визначаємо за інтерполяцією при:

Ґрунт: Суглинок Пластичний $I_L = 1$; $e = 0,53$, $c = 15,5 \text{ кПа}$

-Нормативне значення кута внутрішнього тертя визначаємо за інтерполяцією при тих же умовах:

$\varphi = 26,4 \text{ град}$

-Нормативне значення модуля деформації ґрунту визначаємо за інтерполяцією при тих же умовах:

$E = 25,6 \text{ Мпа}$

-Значення розрахункового опору ґрунту визначаємо за інтерполяцією при тих же умовах:

$R_0 = 265 \text{ Кпа}$

Для даного ґрунту нижче рівня ґрунтових вод (водонасичений стан $S_r = 1,0$)

**Вологість ґрунту при повному водонасиченні:

$$W_{sat} = W_{max} = \frac{e * p_w}{p_s} = \frac{0,53 * 1}{2,67} = 0,2$$

**Щільність ґрунту при повному водонасиченні:

$$p_{sat} = p_d * (1 + W_{sat}) = 1,74 * (1 + 0,2) = 2,1 \text{ г/см}^3$$

**Питома вага ґрунту при повному водонасиченні:

$$\gamma_{sat} = p_{sat} * g = 2,1 * 9,81 = 20,6 \text{ к/Нм}^3$$

**Питома вага ґрунту у виваженому стані:

$$\gamma^1 = p^1 * g = (p_{sat} - p_w) * g = (2,1 - 1) * 9,81 = 10,8 \text{ к/Нм}^3$$

**Значення розрахункового опору ґрунту при повному водонасиченні:

$R_{0,sat} = 285 \text{ кПа}$

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

Найменування шару	1	2	3	3а	4	Щільність ґрунту, т/м ³ (г/см ³)			Питома вага, кН/м ³		Коефіцієнт пористості, e	Ступінь водонасиченості, Sr	Вологість на межі дол.од.		Число пластичності, I _p	Показник текучості, I _L	Питоме зчеплення, C _n , кПа	Кут внутрішнього тертя, φ, град	Модуль деформації, E, Мпа	Розрахунковий опір R(0) кПа	
						Природна, p	Скелету, p(d)	Частинок, p(s)	Природна, γ	γ виваженому стані, γ _v			Пластичності, W _p	Текучості, W _L							
Повне найменування ґрунту	Рослинний шар	Суглинок Тугопластичний	Пісок Середньої крупності, Неоднорідний, Середньої щільності, Малою ступення водонасичення	Пісок Середньої крупності, Неоднорідний, Середньої щільності, Водонасичений	Супісок Пластичний	1,55	1,95	2,69	15,21	-	0,63	0,77	0,13	0,26	0,13	0,38	29,2	22,2	20,2	244	
Потужність шару, м.	0,9	5,3	3,5	3,9	5,8																

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

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

50

Висновки:

1. З поверхні ґрунтової основи залягає рослинний шар, під яким присутній Суглинок тугопластичний та пісок середньої крупності, супісок пластичний
2. В якості основи під фундамент неглибокого закладання може слугувати ІГЕ-2 Суглинок тугопластичний, а при достатньому обґрунтуванні і ІГЕ-3.
3. Ґрунтові води в товщі ґрунтів знаходяться на глибині 9,7м від поверхні

3.4 Розрахункові значення фізико-механічних показників ґрунтів будівельного майданчика

Розрахункові значення визначаємо за формулою:

$$X = \frac{X_n}{\gamma_g}$$

Для розрахунку за першим граничним станом: $\gamma_g = 1$

Для розрахунку за другим граничним станом:

- Для визначення питомої ваги: $\gamma_g = 1.05$
- Для визначення питомого зчеплення: $\gamma_g = 1.5$
- Для визначення кута внутрішнього тертя:
 - для пісків: $\gamma_g = 1.1$
 - для глинистих ґрунтів: $\gamma_g = 1.15$

Для зручності розрахункові значення характеристик заносимо в таблицю

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						51
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Номер шару	Повне найменування ґрунту	Для розрахунку за II-ю групою граничного стану						Для розрахунку за I-ю групою граничного стану		
		Питома вага, $\gamma(I)$, кН/м ³	Питома зчеплення $C(II)$, кПа	Кут внутрішнього тертя, $\phi(II)$, град	Модуль деформації, E , Мпа	Розрахунковий опір, $R(0)$, кПа	Питома вага, $\gamma(I)$, кН/м ³	Питома зчеплення $C(I)$, кПа	Кут внутрішнього тертя, $\phi(I)$, град	
1	Рослинний шар	15,21	-	-	-	-	14,49	-	-	
2	Суглинок Тугопластичний	19,13	29,2	22,2	20,2	244	18,22	19,47	19,30	
3	Пісок Середньої крупності, Неоднорідний, Середньої щільності, Малою ступення водонасичення	16,97	1	35	30	400	16,16	0,67	31,82	
3а	Пісок Середньої крупності, Неоднорідний, Середньої щільності, Водонасичений	19,4	1	35	30	400	18,48	0,67	31,82	
4	Супісок Пластичний	19,3	15,8	26,4	25,6	285	18,38	10,53	22,96	

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

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

52

3.5. Проектування фундаментів неглибокого закладання

3.5.1. Визначення мінімальної глибини закладання підшви фундаментів

3.5.1.1. З умов геологічної будови будівельного майданчика:

$$d_{1min} = \sum_i^n h_{cni} + (0.2 \dots 0.4)м = 0.9 + 0.3 = 1,2м$$

3.5.1.2 Від кліматичних умов (глибина промерзання ґрунтів):

- Місто будівництва: Ніжин
- Нормативна глибина промерзання ґрунтів згідно карти $d_{fn} = 1.2 м$
- Глибина промерзання ґрунтів: $d_f = d_{fn} * K_h = 1.2 * 0.6 = 0.72 м$
- Глибина закладання підшви фундаментів:

$$d_{2min} = d_f + (0.2 \dots 0.4)м = 0.72 + 0.3 = 1.02 м$$

3.5.1.3 За конструктивними вимогами:

$$d_{3.min}^{безп} = d_b + 0.5 = 0 + 0.5 = 0.5м$$

3.5.1.4. В місці вводу комунікацій:

$$d_{4.min}^{безп} = 0м$$

3.5.1.5. Гідро-геологічний критерій:

$$d_{max} = d_{WL} - h_k = 9.7 - 0.9 = 8.8м$$

Критерій	d_{min}	d_{max}
1) Геологічний	1,2	-
2) Кліматичний	0,72	-
3) Конструктивний	1,02	-
4) Комунікаційний	0	-
5) Гідро-геологічний	-	8,8

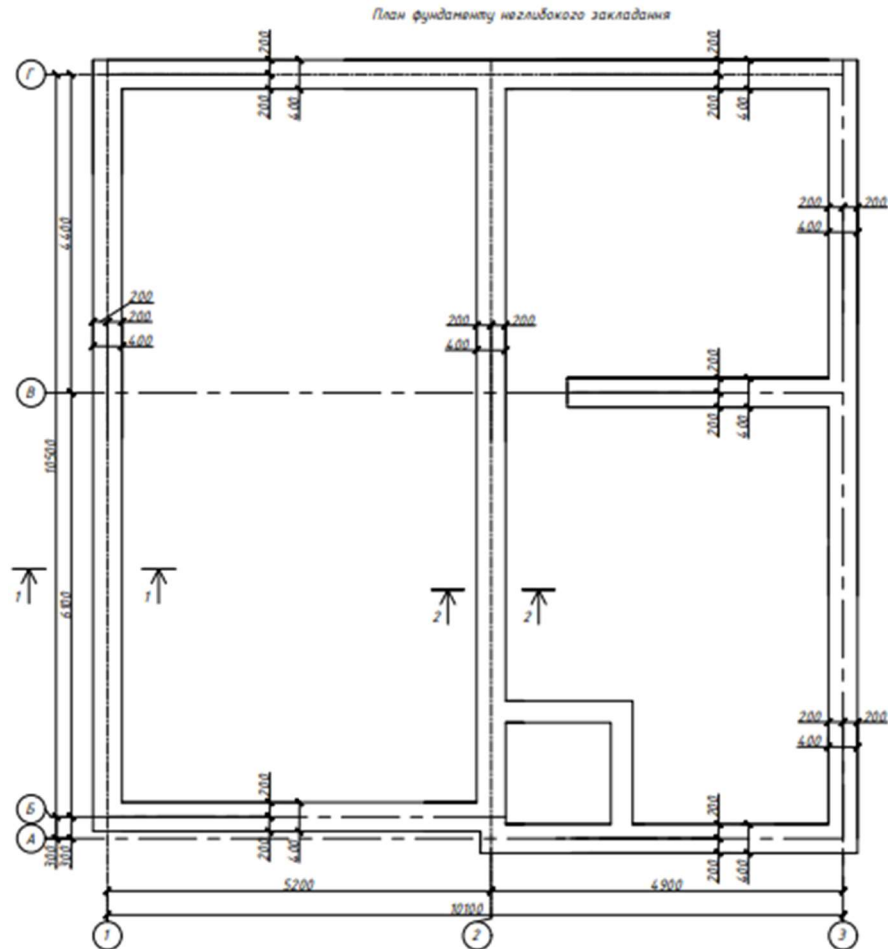
Висновок:

1) $d_{min} = 1,2м$

2) $1,2 < 8,8$ ($d_{min} < d_{max}$), при влаштуванні фундаменту водопониження не потрібне

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

3.6 Визначення розмірів підшови фундаментів



Фундаменти під зовнішні стіни (контурні)

3.6.1 Визначення попередньої ширини підшови фундаментів перерізу 1-1 (b), тоді $d = 1,2$ м

$$b_0 = \frac{N^{II}}{R_0 - \gamma_{mt} * d} = \frac{46,36}{244 - 20 * 1,2} = 0,21 \text{ м.}$$

3.6.2 Визначення фактичного розрахункового опору ґрунту основи (R):

$$R = \frac{\gamma_{c1} * \gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} * k_z * b * \gamma_{II} + M_q * d_1 * \gamma_{II}' + (M_q - 1) * d_b * \gamma_{II}' + M_c * c_{II}]$$

де

$\gamma_{c1} = 1.2$ – коеф умов роботи будинку

$\gamma_{c2} = 1.0$ – коеф умов роботи будинку

$k = 1.1$ – взаємності від методу визначення характеристик ґрунту

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

$$k_z = 1.0 \text{ при } b < 10$$

$b = 0,21$ – ширина підосви

$M_\gamma = 0.61$ – коеф. які залежать від кута внутрішнього тертя

$M_g = 3,44$ – коеф. які залежать від кута внутрішнього тертя

$M_c = 7,04$ – коеф. які залежать від кута внутрішнього тертя

$\varphi_{II} = 22,2$ град – кут внутрішнього тертя

$$y_{II} = 19,13 \text{ кН/м}^3$$

$$\gamma'_{II} = \frac{(\sum \gamma_i * h_i)}{\sum h_i} = \frac{15.21 * 0.9 + 19,13 * 0.39}{1,2} = 17,63 \text{ кН/м}^3$$

$$c_{II} = 29,2 \text{ кПа}$$

$$d_1 = 1,2 \text{ м}$$

$$d_b = 0 \text{ м, тоді}$$

$$R_1 = \frac{1.2 * 1}{1.1} * (0.61 * 1,0 * 0,21 * 19,13 + 3,44 * 1,2 * 17,63 + (3,44 - 1) * 0 * 17,63 + 7,04 * 29,2) = 306,4 \text{ кПа}$$

3.6.3 Визначення остаточної ширини підосви фундаментів (b) та розрахункового опору (R):

Уточнюємо величину ширини підосви фундаменту при R1:

$$b_1 = \frac{N^{II}}{R_1 - \gamma_{mt} * d} = \frac{46,36}{306,4 - 20 * 1,2} = 0,17 \text{ м}$$

Уточнюємо величину розрахункового опору при b1:

$$R_2 = \frac{1.2 * 1}{1.1} * (0.61 * 1,0 * 0,17 * 19,13 + 3,44 * 1,2 * 17,63 + (3,44 - 1) * 0 * 17,63 + 7,04 * 29,2) = 305,8 \text{ кПа}$$

Порівнюємо величину розрахункового опору R2 з R1 (має бути в межах 5%)

$$\frac{|R_2 - R_1|}{R_1} * 100\% = \frac{305,8 - 306,4}{306,4} * 100\% = 0,2 < 5\%$$

Умова виконується

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

Уточнюємо величину ширини підшви фундаменту при R_2

$$b_2 = \frac{N^{II}}{R_2 - \gamma_{mt} * d} = \frac{46,36}{305,8 - 20 * 1,2} = 0,165\text{м}$$

Порівнюємо величину розрахункового опору b_2 з b_1 (має бути в межах 5%)

$$\frac{|b_2 - b_1|}{b_1} * 100\% = \frac{0,165 - 0,17}{0,17} * 100\% = 2,9\% < 5\%$$

Умова виконується

Так як ширина фундаменту дуже замала, то приймаємо ширину підшви як товщину стіни 0,4м

Для центрального навантаження повинна виконуватись наступна перевірка:

$$\sigma_{mt} = P = \frac{\sum N^{II}}{A} \leq R$$

$$A = b * 1,0 \text{ м. п.} = 0,4 * 1,0 \text{ м. п.} = 0,4\text{м}^2$$

$R = 305,8\text{кПа}$ – розрахунковий опір ґрунту основи:

$$\sum N^{II} = N^{II} + G_{\Phi} + G_{\Gamma\text{р}} = 46,36 + 30 + 14,596 = 90,956$$

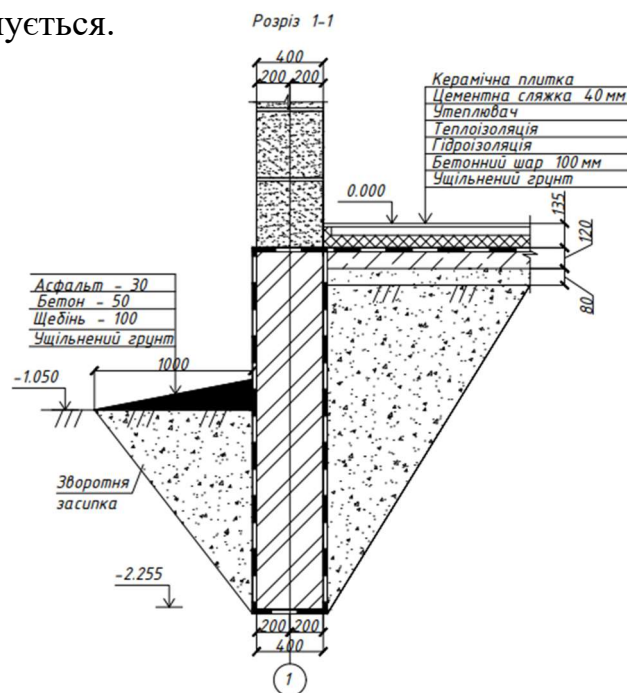
G_{Φ} – вага фундаменту: $G_{\Phi} = V_{\Phi} * \gamma_{зб} = 1,2 * 25 = 30\text{кН/м. п.}$

$G_{\Gamma\text{р}}$ – вага ґрунту на уступах фундаменту:

$$G_{\Gamma\text{р}} = V_{\Gamma\text{р}} * \gamma_{зб} = 0,89 * 16,4 = 14,596\text{кН/м. п.}$$

Тоді $\sigma_{mt} = \frac{90,956}{0,4} = 227,39\text{кПа} < 305,8\text{кПа}$

Отже, умова виконується.



					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

3.6.4 Визначення попередньої ширини підшви фундаментів перерізу 2-2 (b),
тоді $d = 1,2$ м

$$b_0 = \frac{N_{II}}{R_0 - \gamma_{mt} * d} = \frac{55,16}{244 - 20 * 1,2} = 0,25 \text{ м.}$$

3.6.5 Визначення фактичного розрахункового опору ґрунту основи (R):

$$R = \frac{\gamma_{c1} * \gamma_{c2}}{k} [M_\gamma * k_z * b * \gamma_{II} + M_q * d_1 * \gamma_{II}' + (M_q - 1) * d_b * \gamma_{II}' + M_c * c_{II}]$$

де

$\gamma_{c1} = 1.2$ – коеф умов роботи будинку

$\gamma_{c2} = 1.0$ – коеф умов роботи будинку

$k = 1.1$ – залежності від методу визначення характеристик ґрунту

$k_z = 1.0$ при $b < 10$

$b = 0,25$ – ширина підшви

$M_\gamma = 0.61$ – коеф. які залежать від кута внутрішнього тертя

$M_g = 3,44$ – коеф. які залежать від кута внутрішнього тертя

$M_c = 7,04$ – коеф. які залежать від кута внутрішнього тертя

$\varphi_{II} = 22,2$ град – кут внутрішнього тертя

$\gamma_{II} = 19,13$ кН/м³

$$\gamma'_{II} = \frac{(\sum \gamma_i * h_i)}{\sum h_i} = \frac{15,21 * 0,9 + 19,13 * 0,39}{1,2} = 17,63 \text{ кН/м}^3$$

$c_{II} = 29,2$ кПа

$d_1 = 1,2$ м

$d_b = 0$ м, тоді

$$R_1 = \frac{1,2 * 1}{1,1} * (0,61 * 1,0 * 0,25 * 19,13 + 3,44 * 1,2 * 17,63 + (3,44 - 1) * 0 * 17,63 + 7,04 * 29,2) = 306,8 \text{ кПа}$$

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

3.6.6 Визначення остаточної ширини підшви фундаментів (b) та розрахункового опору (R):

Уточнюємо величину ширини підшви фундаменту при R1:

$$b_1 = \frac{N^{II}}{R_1 - \gamma_{mt} * d} = \frac{55,16}{306,8 - 20 * 1,2} = 0,195 \text{ м}$$

Уточнюємо величину розрахункового опору при b1:

$$R_2 = \frac{1,2 * 1}{1,1} * (0,61 * 1,0 * 0,195 * 19,13 + 3,44 * 1,2 * 17,63 + (3,44 - 1) * 0 * 17,63 + 7,04 * 29,2) = 306,2 \text{ кПа}$$

Порівнюємо величину розрахункового опору R2 з R1 (має бути в межах 5%)

$$\frac{|R_2 - R_1|}{R_1} * 100\% = \frac{306,2 - 306,8}{306,8} * 100\% = 0,19\% < 5\%$$

Умова виконується

Уточнюємо величину ширини підшви фундаменту при R2

$$b_2 = \frac{N^{II}}{R_2 - \gamma_{mt} * d} = \frac{55,16}{306,2 - 20 * 1,2} = 0,195 \text{ м}$$

Порівнюємо величину розрахункового опору b2 з b1 (має бути в межах 5%)

$$\frac{|b_2 - b_1|}{b_1} * 100\% = \frac{0,195 - 0,195}{0,195} * 100\% = 0\% < 5\%$$

Умова виконується

Так як ширина фундаменту дуже замала, то приймаємо ширину підшви як товщину стіни 0,4м

Для центрального навантаження повинна виконуватись наступна перевірка:

$$\sigma_{mt} = P = \frac{\sum N^{II}}{A} \leq R$$

$$A = b * 1,0 \text{ м. п.} = 0,4 * 1,0 \text{ м. п.} = 0,4 \text{ м}^2$$

R = 305,8кПа – розрахунковий опір ґрунту основи:

$$\sum N^{II} = N^{II} + G_{\Phi} + G_{гр} = 55,16 + 30 + 14,596 = 99,756$$

$$G_{\Phi} - \text{вага фундаменту: } G_{\Phi} = V_{\Phi} * \gamma_{зб} = 1,2 * 25 = 30 \text{ кН/м. п.}$$

G_{гр} – вага ґрунту на уступах фундаменту:

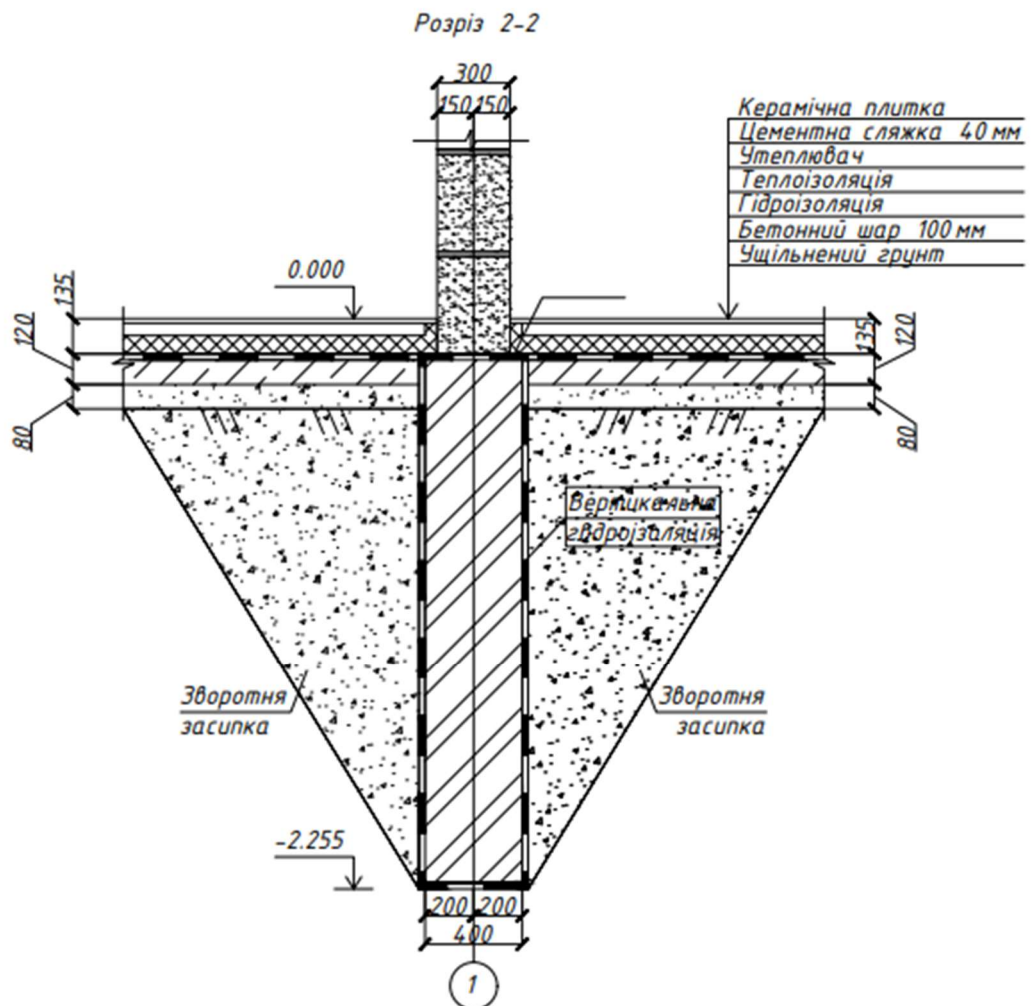
$$G_{гр} = V_{гр} * \gamma_{зб} = 0,89 * 16,4 = 14,596 \text{ кН/м. п.}$$

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

Тоді

$$\sigma_{mt} = \frac{99,576}{0,4} = 249,39 \text{кПа} < 306,2 \text{кПа}$$

Отже, умова виконується.



Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

59

3.7 Визначення осідання фундаменту

Осідання фундаментів визначаємо за методом пошарового підсумування

3.7.1. Вихідні дані:

* Тип фундаменту: Стрічковий

* Ширина підшви: $b=0,4\text{м}$

* Глибина закладання: $d=1.2\text{м}$

* Середній тиск під підшвою фундаментів: $P=249,39\text{кПа}$

* Грунтові води знаходяться на глибині: $9,7\text{м}$ від поверхні майданчика

* Питома вага води:

Таблиця 4.1. Грунтові умови:

№ шару (ІГЕ)	Загальний опис ґрунту	Потужність (товщина) шару, м	Питома вага ґрунту, кН/м^3		Показник текучості	Модуль деформації, кПа
					I_L	E
1	Рослинний шар	0.9	u_{II}	15.21	-	-
2	Суглинок Тугопластичний	5.3	u_{II}	19.13	0.38	20200
3	Пісок Середньої крупності, Неоднорідний, Середньої щільності, Малого ступення	3.5	u_{II}	16.97	-	30000
3а	Пісок Середньої крупності, Неоднорідний, Середньої щільності, Водонасичений	3.9	u_{sd}	9.6	-	30000
4	Супісок Пластичний	5.8	u_{sd}	10.8	1	25600

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

3.7.2. Товщина елементарних шарів:

$$h_i = (0,2 \div 0,4) * b = 0,4 * 0,4 = 0,16\text{м}$$

Розбиваємо товщу під подошвою фундаменту на елементарні шари з урахуванням залягання шарів ґрунтів та ґрунтової води, при цьому проставляємо номер кожної точки арабськими цифрами (перша цифра "0"-на рівні подошви фундаменту)

3.7.3. Напруження від власної ваги ґрунту в характерних точках.

Характерні точки - це точки залягання шарів ґрунтів, ґрунтової води та глибина подошви фундаменту (номер точки позначаємо римськими цифрами)

Напруження від власної ваги ґрунту:

- На подошву першого шару

$$\sigma_{zg}^1 = \gamma_1 \cdot h_1 = 15.21 \cdot 0.6 = 13,7 \text{ кПа}$$

- На рівні подошви фундаменту:

$$\sigma_{zg}^2 = \sigma_{zg}^1 + \gamma_2 \cdot (d - h_1) = 13.7 + 19.13 \cdot (1.2 - 0.9) = 19.439 \text{ кПа}$$

- На подошві другого шару

$$\sigma_{zg}^3 = \sigma_{zg}^1 + \gamma_2 \cdot h_2 = 13.7 + 19.13 \cdot 5.3 = 115.089 \text{ кПа}$$

- На рівні підземних вод

$$\sigma_{zg}^4 = \sigma_{zg}^3 + \gamma_3 \cdot h_3 = 115.089 + 16.97 \cdot 3.5 = 174.484 \text{ кПа}$$

- На подошві третього шару

$$\sigma_{zg}^5 = \sigma_{zg}^4 + \gamma_{3a} \cdot h_{3a} = 174.484 + 9.6 \cdot 3.9 = 187.894 \text{ кПа}$$

3.7.4. Додатковий тиск на рівні подошви фундаменту:

$$\sigma_{zp.0} = \sigma_{mt} - \sigma_{zg.0} = 473 - 139.39 = 333.61 \text{ кПа}$$

3.7.5. Додатковий тиск на основу в кожній точці елементарного шару:

Визначаємо додатковий тиск на границі кожного елементарного шару від подошви фундаменту до нижньої границі стисливої зони(точки, в якій виконується умова): $\sigma_{zp} \leq 0,2 \cdot \sigma_{zg}$;

-Визначаємо додатковий тиск на основу в кожній точці $\sigma_{zp.i} = \alpha \cdot \sigma_{zp.0}$

- Деформацію кожного шару визначаємо за формулою $S_i = \frac{\sigma_{zp.сер.i} \cdot h_i}{E_i} \cdot \beta$,

де $\beta = 0,8$ – безрозмірний коефіцієнт;

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						61
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.7.6. Розрахунок осідання фундаменту

№ точки	Глибина точки Z_i		$q/z * 2 = \omega$	Коеф. розс. a_i		σ_{zg}		σ_{zp}		$d_{dep} dz_{dep}$	Модуль деформації, E		Товщина шару, h_i		Осідання шару, S_i		№ шару ґрунту (ІГЕ)	$\sigma_{zp} < 0,2 \sigma_{zg}$
	м	см		кПа	кПа	кПа	кПа	кПа	кПа		кПа	кПа	кПа	кПа	кПа	кПа		
0	0,00	0,00	0,00	1,000	19,44	249,39	225,82	20200	0	0,00	249,39	>	2	3,8878				
1	0,16	0,80	0,80	0,811	22,50	202,26	166,05	20200	40	0,26	202,26	>	2	4,5				
2	0,32	1,60	1,60	0,642	25,56	129,85	95,89	20200	40	0,15	129,85	>	2	5,1122				
3	0,48	2,40	2,40	0,477	28,62	61,94	42,55	20200	40	0,07	61,937	>	2	5,7244				
4	0,64	3,20	3,20	0,374	31,68	23,16	15,13	20200	40	0,02	23,165	>	2	6,3366				
5	0,80	4,00	4,00	0,306	34,74	7,09	4,46	20200	40	0,01	7,0884	>	2	6,9488				
6	0,96	4,80	4,80	0,258	37,81	1,83	1,12	20200	40	0,00	1,83	<	2	7,561				
7	1,12	5,60	5,60	0,223	40,87	0,41	0,24	20200	40	0,00	0,4078	<	2	8,1732				
8	1,28	6,40	6,40	0,196	43,93	0,08	0,05	20200	40	0,00	0,0799	<	2	8,7854				
9	1,44	7,20	7,20	0,175	46,99	0,01	0,01	20200	40	0,00	0,014	<	2	9,3976				
10	1,60	8,00	8,00	0,158	50,05	0,00	0,00	20200	40	0,00	0,0022	<	2	10,01				
11	1,76	8,80	8,80	0,143	53,11	0,00	0,00	20200	40	0,00	0,0003	<	2	10,622				
12	1,92	9,60	9,60	0,132	56,17	0,00	0,00	20200	40	0,00	4E-05	<	2	11,234				

Загальне осідання $S = 0,5156$ см.

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

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

62

3.7.7. Перевірка відповідності деформації будинку згідно норм.

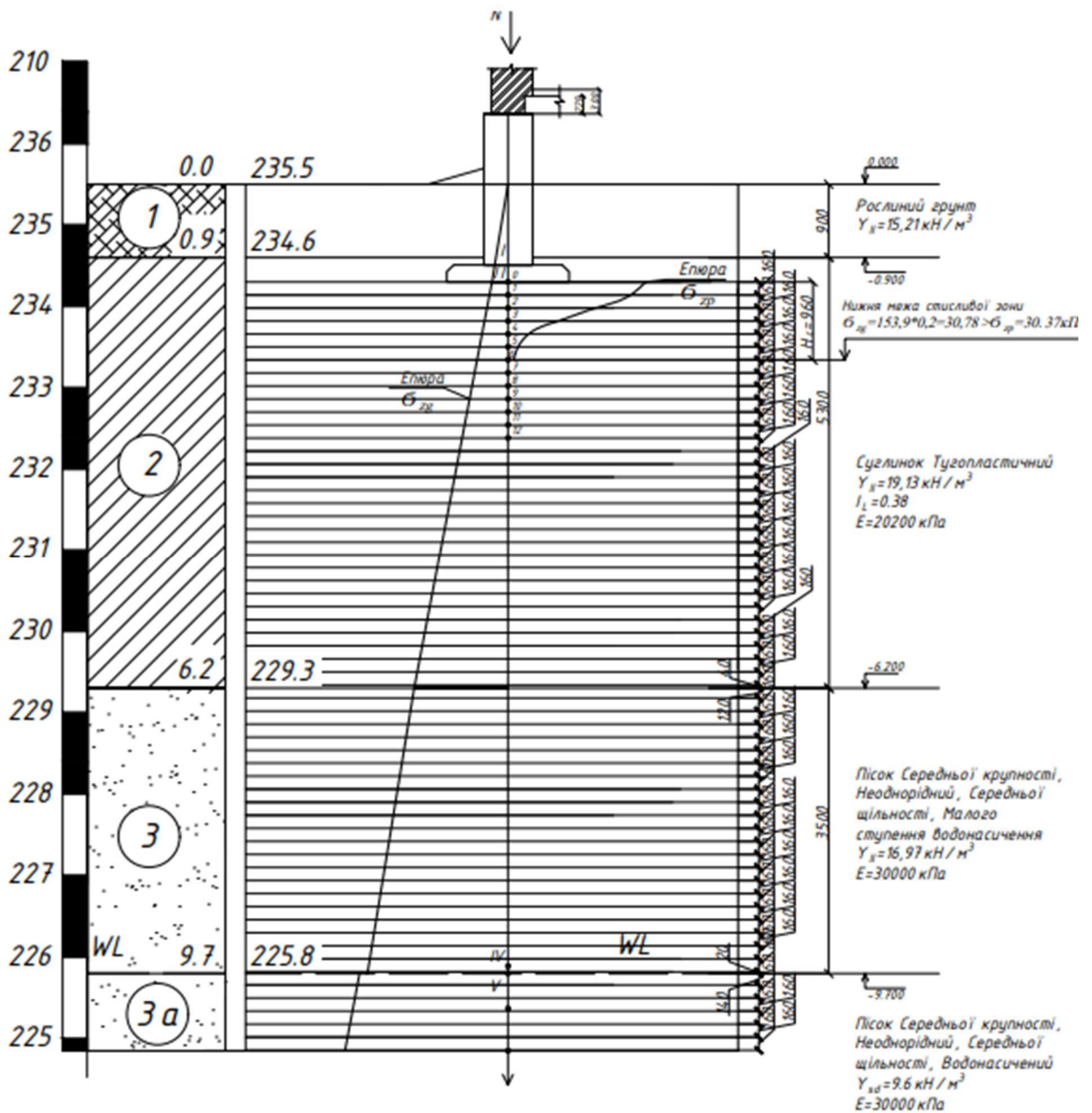
Відповідно до таблиці (И.1) додатку "И" ДБН В.2.1-10-2009 граничне осідання становить для житлового цегляного будинку:

Порівнюємо отримане розрахункове значення осідання будинку:

$$S = 0,5156\text{см} < S_u = 10 \text{ см}$$

Умова виконується

3.7.8. Схема до розрахунків осідання фундаменту



					Атестаційна робота бакалавра	Арк. 63
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ IV

Технологія і організація будівництвом

Консультант Шпакова Ганна Валентинівна _____

Розробив Анака Олександр Васильович _____

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

4. Технологічна карта на зведення монолітного перекриття типового поверху

4.1. Область застосування та технологічні вимоги

4.1.1. Характеристика конструктивних елементів та їх частин

Ця технологічна карта створена для облаштування монолітного перекриття з наступними параметрами:

- Довжина: 10,5 м
- Ширина: 10,1 м
- Висота: 7,5 м
- Кількість поверхів: 2
- Висота поверху: 3,0 м
- Товщина внутрішніх стін: 0,4 м

4.1.2. Основні етапи виконання робіт

Процес облаштування монолітного перекриття із застосуванням опалубки включає наступні основні етапи:

- Монтаж металевих вертикальних опор та головних балок
- Встановлення горизонтальних плит на балки
- Монтаж арматури (каркасів і сіток)
- Бетонування перекриття
- Вистоювання бетону
- Демонтаж опалубки

4.2. Технологія та організація будівельного виробництва

4.2.1. Підготовчі роботи та початок основних робіт

Перед початком облаштування монолітного перекриття необхідно виконати ряд підготовчих робіт:

- Влаштування підмостків та огорожень робочого місця
- Виготовлення та доставка арматурних виробів
- Заготовка матеріалів, арматури і елементів опалубки та їх розміщення безпосередньо біля місця виконання робіт

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

- Розрахунок і виготовлення бетонної суміші
- Транспортування бетонної суміші до місця робіт

Будівельний майданчик повинен бути забезпечений водою та електроенергією. Оскільки роботи проводяться і в вечірній час, необхідно забезпечити переносне освітлення.

4.2.2. Методи та послідовність виконання робіт

Облаштування монолітного перекриття проводиться в такій послідовності:

- Бригада з 6 монтажників виконує монтаж вертикальних опор
- Опалубка подається до місця встановлення по периметру будівлі.

Вона виготовлена з металевих щитів товщиною 2 мм.

Монтажники за допомогою сталевих метрів визначають її розташування відносно осей та монтують у проектне положення, перевіряючи шаблоном величину вертикального зазору між сусідніми щитами.

4.2.3. Завершення монтажу та перевірка системи

Після завершення монтажу, опалубку з'єднують між собою. Арматурні сітки та плоскі каркаси встановлюються і зв'язуються між собою арматурниками. Стикування каркасів і стрижнів по довжині здійснюється внахлест. Крім того, сітки приварюються до вертикальних стрижнів-анкерів.

Збірка, встановлення та переміщення елементів опалубки виконується бригадою, що складається з монтажників 3-4 розряду, транспортних працівників 1 розряду та ізолювальника 2 розряду. Підготовлені до бетонування вертикальні опори та опалубка підлягають перевірці на відповідність вимогам:

- Несуча основа, підтримуюча конструкція стіни та сама опалубка
- Жорсткість і стабільність всієї системи
- Правильність встановлення арматурних виробів і опалубки
- Щільність щитів опалубки і стиків між ними

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						66
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Безперервне спостереження за станом опор, опалубки, риштування та кріплення під час бетонування

Монтаж арматури проводиться одночасно з тимчасовим кріпленням, дотримуючись таких вимог:

- Перед монтажем арматури проводиться перевірка несучих елементів та опалубки

- Арматура повинна встановлюватись в послідовності, що забезпечує її правильне положення та закріплення

- Змонтована арматура повинна бути захищена від зміщення і пошкоджень, що можуть виникнути під час бетонування

Прийомка змонтованих несучих елементів перекриття, арматури та стикових з'єднань здійснюється до укладки бетону і оформляється актом прихованих робіт.

4.2.4. Бетонування

Готова бетонна суміш транспортується автобетонозмішувачами. Підйом і доставка бункера з бетоном до місця укладки здійснюється автокраном. Бетонна суміш укладається шарами, вирівнюється та ущільнюється електромеханічними вібраторами.

4.2.5. Вимоги до процесу бетонування

Під час бетонування необхідно вносити записи до журналу бетонних робіт, зокрема:

- Дата початку і закінчення бетонування

- Марка бетону, склад бетонної суміші та показники її рухомості

- Об'єм виконаних робіт по окремих частинах споруди

- Дати виготовлення контрольних зразків, їх кількість, маркування і результати випробувань

- Температура бетонної суміші при укладці в зимових умовах

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						67
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2.6. Підтримка якості бетону

У процесі затвердіння бетону, необхідно:

- Підтримувати температурно-вологісний режим для покращення якості бетону
- При необхідності, здійснювати теплову обробку бетону для прискорення його твердіння
- Захищати бетон від ударів, вібрацій та інших механічних пошкоджень.

Будівництво залізобетонних конструкцій виконують кваліфіковані фахівці: бетонярі 4 та 3 розрядів та будівельні монтажники 3 та 4 розрядів. Їхні обов'язки чітко розподілені:

Бетонярі:

- Приймають бетонну суміш.
- Розрівнюють її.
- Ущільнюють вібраторами.

Будівельні монтажники:

- Здійснюють демонтаж опалубки.
- Накладають стропи на опалубку.
- Відважують опалубку від бетону.
- Опускають опалубку на землю.

Монтаж опалубки для одного ярусу складається з чотирьох етапів:

1. Установка опалубки.
2. Армування конструкцій.
3. Укладання бетонної суміші.
4. Знімання опалубки після витримки бетону.

Між третім та четвертим етапами передбачена технологічна перерва (тр) для догляду за бетоном та набору ним розпалубочної міцності.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

Кількість захваток визначається з урахуванням необхідності створення ритмічного спеціалізованого потоку та повинна відповідати наступним умовам:

$$m \geq n + \frac{t_{mn}}{K},$$

Якщо прийняти $t_{mn} = K$, то $m \geq n + 1$, тобто повинно бути $m \geq 5$.

Для визначення ритму потоку K , скомпонуємо таблицю з розрахунками, спираючись на нормативні документи. Структура таблиці буде подібна до калькуляції витрат праці.

Інтенсивність бетонування приймемо відповідно до норми виробітку ланки (H_v). Цей показник складає $H_v = 1/H_c = 3,5$ м³/год. З огляду на це, змінну інтенсивність бетонування встановимо на рівні 28 м³/зміну.

Враховуючи об'ємно-планувальне рішення фундаментів будівлі, умовно розділимо їх на 5 захваток ($m = 5$).

4.2.7. Розбивка будівлі на захватки

Будівлю розділимо на 5 захваток, які однакові за трудомісткістю робіт на кожному перекритті.

4.2.8. Вказівки щодо прив'язки карт трудових процесів будівельного виробництва:

Перед початком бетонування необхідно:

- Здійснити здачу-прийом змонтованої опалубки, а також обладнання для її підйому.
- Перевірити правильність влаштування арматури, згідно з робочими кресленнями.
- Забезпечити безперервне постачання бетонної суміші.
- Бетонування виконати послідовно по захватках з поопераційним контролем якості робіт.
- Діаметр наконечника внутрішнього високочастотного вібратора повинен становити 50 мм.
- Бетонну суміш по верху ущільнювати поверхневим вібратором.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

- Відкриті поверхні бетону систематично поливати водою (влітку) або прогрівати (взимку) для захисту від шкідливої дії вітру та прямих сонячних променів.

- Зняття опалубки виконати, коли бетон досягне 70% проектної міцності.

Якість укладання бетонної суміші визначається постійною рухливістю і однорідністю суміші, правильним дотриманням технологічного процесу та ущільненням, а також належним доглядом за бетоном.

Контроль якості бетону здійснюється шляхом регулярного відбору зразків бетонної суміші на місці бетонування в кожен робочу зміну, з подальшим випробуванням серій зразків на 1-й, 3-й і 28-й день.

Щоб оптимізувати кількість робітників на будівництві, необхідно максимально залучати працівників з суміжними спеціальностями.

Для забезпечення безперервного темпу подачі бетонної суміші, слід організувати чітку логістику доставки суміші на будівельний майданчик.

Високочастотне вібрування доцільне, оскільки воно вимагає меншої потужності вібраторів та скорочує час ущільнення бетонної суміші.

Калькуляція трудових затрат

№ п/п	Назва робіт	Одиниця виміру за виробничою нормою	Обсяг робіт	Трудоємність		Склад ланки	
				люд.- год.	маш.- год.	Професія, розряд	К-ть
1	Монтаж вертикальних опор	1 елемент	36	144	-	Монтажник 4 розряд	3
						Монтажник 3 розряд	3
2	Монтаж опалубки	1м ²	106,05	445,41	-	Монтажник 4 розряд	3
						Монтажник 3 розряд	3
3	Монтаж злвнішньої опалубки	1м ²	8,24	34,61	-	Монтажник 4 розряд	3
						Монтажник 3 розряд	3

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

4	Армування конструкції	т	1,94	7,4	1,66	Армувальник	
						4 розряд	3
						3 розряд	3
						Машиніст крану	
6 розряд	1						
5	Укладання бетоної суміші	1м ³	21,21	63,63	15,91	Монтажник	
						4 розряд	1
						3 розряд	2
						Машиніст крану	
6 розряд	1						
6	Розбирання опалубки і вертикальних опор	1 елемент	36	144	-	Монтажник	
						4 розряд	2
						3 розряд	2

**Відомість потреби в елементах мілкощитової уніфікованої опалубки для
влаштування панелі перекриття**

Поз.	Позначення	Розміри, мм.	Кількість	Маса, кг.
1	щит 2700x1600x2	2700x1600	13	88,2
2	щит 1700x1600x2	1700x1600	5	21,4
3	щит 2700x1300x2	2700x1300	2	11,1
4	щит 1500x1000x2	1500x1000	1	2,4
5	щит 3400x1100x2	3400x1100	1	5,9
6	щит 1700x1300x2	1700x1300	1	3,5
7	щит 1400x600x2	1400x600	7	9,3

4.3. Інструкції з контролю якості

Відповідальність за якість виконання робіт з реконструкції покладена на виконавчо-технічний персонал, включаючи виконробів, майстрів, бригадирів та безпосередніх виконавців — робітників.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						71
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вхідний контроль здійснюється на складах під час прийому матеріалів, елементів та деталей виробів. Він включає зовнішній огляд, перевірку розмірів, маркування та комплектності. Більш детальна перевірка якості проводиться в будівельних лабораторіях, де за допомогою спеціального обладнання визначають марку бетону, ступінь забрудненості та модуль крупності піску, гравію та щебеню, а також міцність зварних з'єднань.

Технологічний (операційний) контроль є невід'ємною частиною загального виробничого процесу зведення монолітного перекриття. Він проводиться після завершення виробничих операцій або будівельних процесів для виявлення всіх дефектів та причин їх виникнення, що дозволяє вчасно вжити заходів для їх усунення. Для виконання контрольних функцій використовуються як прості вимірювальні прилади — метр, рулетка, висок, шаблони та кондуктори, так і ультразвукові прилади.

Проміжний контроль виконується під час прийому повністю завершених окремих видів робіт або конструктивних елементів, зокрема прихованих робіт. Такі конструкції та види робіт перевіряються до того, як вони будуть приховані наступними етапами робіт. Всі виконані роботи на об'єкті, включаючи приховані роботи, мають бути оформлені актами. Прийом супроводжується контрольними замірами, а в разі необхідності — випробуваннями. Оцінка якості заноситься в спеціальний формуляр та журнал робіт. Наступний етап робіт дозволяється розпочинати лише після прийняття попереднього.

Приймальний контроль здійснюється під час введення будівлі в експлуатацію.

Прийом завершених об'єктів та допуски

Прийом завершених об'єктів є ключовим етапом контролю якості і проводиться у дві стадії: попередній технічний прийом, здійснюваний робочою комісією, та остаточний прийом, здійснюваний державною приймальною комісією.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

Допуски

Під час виконання будівельних робіт слід дотримуватися встановлених норм, правил і допусків. При влаштуванні опалубки допускаються такі відхилення:

- Відстань між стінками опалубки: ± 3 мм.
- Зміщення осей стінок від проектних: ± 10 мм.

Під час влаштування арматури дозволяються такі відхилення:

- Відстань між окремими стержнями: ± 20 мм.
- Відстань між хомутами в захисному шарі для стін товщиною більше 100 мм: ± 5 мм.
- Відстань між розподільчими стержнями в одному ряду: ± 25 мм.
- Відхилення хомутів від проектних показників: ± 10 мм.

При прийомі опалубки допускаються такі відхилення:

- Відстань між опорами, розкосами та зв'язками на 1 м довжини прольоту: ± 25 мм.
- Відстань між опорами, розкосами та зв'язками на весь проліт: ± 75 мм.
- Відхилення від вертикалі чи проектного нахилу опалубки на 1 м висоти: ± 5 мм.
- Зміщення осей опалубки від проектного положення стін: ± 8 мм.

4.4. Схеми операційного контролю якості

Роботи зі створення несучих елементів перекриття та арматурні роботи вважаються прихованими. Кожне відхилення від проекту, зокрема зміна діаметру арматури або її розташування, обов'язково фіксується актом. Перед бетонуванням усі змонтовані конструкції та арматурні вироби перевіряються на відповідність кресленням, розташуванням, діаметрами і кількістю стержнів, правильністю з'єднань та положення підкладок для захисного шару. Після цього складається акт про приховані роботи.

Зварні шви та вузли контролюються зовнішнім оглядом та вибірковими випробуваннями у місцях, погоджених з технаглядом. Для перевірки

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

міцності зварних з'єднань від кожної партії відбираються три зразки. Зварні з'єднання повинні витримувати навантаження, відповідні тимчасовому опору даного класу сталі на розтяг.

Бетонну суміш, що надходить на будівельний майданчик, перевіряють на однорідність, рухливість, відповідність заданій марці та інші характеристики. Під час робіт в опалубці випробовують три серії зразків. Якщо бетон не відповідає проектним вимогам, вживаються відповідні заходи для виправлення ситуації.

Розробку виправлень помилок здійснюють спільно з проектною організацією. Контроль якості бетону без його руйнування проводять за допомогою механічних і фізичних приладів. Міцність бетону при стиску оцінюють за розміром відбитку від кульки після удару або за величиною пружного відскоку молоточка, при цьому точність таких випробувань становить 15-30%.

Ультразвукові прилади дозволяють визначити міцність бетону при стиску з похибкою 25% за швидкістю розповсюдження ультразвукових хвиль через бетон, тоді як радіометричні прилади використовують ступінь проникнення радіації для тієї ж мети. Радіоізотопна апаратура застосовується для визначення щільності бетону.

Завершені бетонні та залізобетонні конструкції приймаються після досягнення проектної міцності бетону, зняття опалубки та виконання оздоблювальних робіт. Комісія, призначена для прийому, перевіряє відповідність конструкцій проекту за робочими кресленнями, зовнішніми контурами, геометричними розмірами, а також правильність розташування монолітного перекриття та його висотних відміток.

При прийомі також перевіряється наявність та відповідність проекту отворів, каналів та закладних деталей. Приймальній комісії мають бути надані журнали виконаних робіт, документи про узгодження всіх змін у кресленнях, дані випробувань контрольних зразків бетону, акти на приховані

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

роботи, паспорти та сертифікати, що підтверджують якість матеріалів та конструкцій. Відхилення у розмірах не повинні перевищувати норми, зазначені в ДБН.

4.5. Заходи з охорони праці

До виконання бетонних робіт допускаються особи, які досягли 18 років, пройшли спеціалізоване навчання, мають відповідне посвідчення, пройшли медичний огляд, інструктаж з охорони праці та пожежної безпеки.

Для робіт на висоті понад 5 метрів допускаються лише спеціально навчені робітники – чоловіки віком від 18 до 60 років, які пройшли медичний огляд на придатність до верхолазних робіт, мають тарифний розряд не нижче 3-го та щонайменше річний досвід таких робіт.

Оператори вантажопідіймальних кранів та зварювальники навчаються за спеціальними програмами і повинні мати відповідні посвідчення під час роботи.

Для забезпечення безпеки робіт на висоті використовуються тимчасові настили, підмостки, огорожі, захисні сітки, страхувальні канати, запобіжні пояси та монтажні каски. Робітники мають надійно кріпитися карабіном запобіжного поясу до конструкцій, риштування або страхувальних канатів у місцях, визначених майстром.

Маса бетонної суміші разом із захоплюючим пристроєм не повинна перевищувати вантажопідіймальність крану на відповідному вильоті стріли. Вантаж підіймають спочатку на 300 мм для перевірки правильності підвіски, стабільності крану та надійності дії його гальм, а потім – на проектну відмітку.

Роботи припиняють, якщо швидкість вітру перевищує 10,8-13,8 м/с, а кран закріплюють. Відповідальні за утримання вантажопідіймальних машин, що пройшли перевірку спеціальних знань, повинні оглядати траверси не рідше ніж кожні 6 місяців, захвати – щомісяця, стропи та ланцюги – кожні 10 днів.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

Під час розвантаження не допускається переміщення бункерів з сумішшю над кабіною водія. На будівельному майданчику позначають межі небезпечних зон, з розрахунку 7 м від ймовірного місця падіння вантажу при його переміщенні краном на висоті до 20 м. На межі небезпечної зони встановлюють попереджувальні знаки та написи, видимі в будь-який час доби.

На монтажному майданчику має бути встановлений порядок сигналів. При роботі з мілкощитовою опалубкою на висоті понад 5,5 м дозволяється використовувати пересувні драбини з огороженим робочим майданчиком шириною не менше 0,7 м.

Опалубку розбирають тільки з дозволу виконавця робіт. Розібрані елементи опалубки опускають на землю за допомогою крану або лебідки, очищують і складають у штабелі.

Монтаж арматури поблизу електричних дротів під напругою забороняється. Рукоятка вібратора повинна мати амортизатори, а його корпус заземлюють перед початком робіт. Вібратор потрібно вимикати на 5-7 хвилин для охолодження кожні 30-35 хвилин роботи.

Під час монтажу арматури та вкладання бетонної суміші, монтажники та бетонярі повинні знаходитись на дерев'яних трапах, закріплених до несучих елементів.

4.6. Маріально-технічні ресурси

№	Назва матеріалів	марка	Одиниця вимірювання	Кількість
1	Опалубка	щитова	м ²	106,6
2	Бетонна суміш	C20/25	м ³	21,21
3	Арматурні вироби	A400C	т	1,9
4	Металеві опори		шт	114,29

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

Необхідність в машинах, механізмах та застосуваннях

№	Назва машин та механізмів	Тип	Марка	К-ть	Технічна характеристика
1	Кран	Автокран	КТА-35 (силач)	1	Лстр.=35 м
2	Автобетонозмішувач		Краз 6233Р4	2	
3	З'ємний захват	Стропи		2	
4	Бункер	Рамковий		1	3,2м ³
5	Рівень гнучкий			3	
6	Висок			4	
7	Шнековий перевантажник			2	
8	Рулетка вимірювальна металева			6	5м
9	Електромеханічний вібратор Поверхневий вібратор		ИВ - 25	3 2	Потужність – 1,5 кВт Частота – 2800 об.
10	Кельма				
11	Автотранспорт		КРАЗ	2	
12	Зварювальний агрегат		АС Б-300	2	
13	Захисні каски монтажні			20	
14	Пояс монтажний		ГОСТ 57 18-77	20	
15	Зварювальний трансформатор		ТД-300	3	
16	Драбина металева			6	

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						77
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.7. Визначення обсягів будівельно-монтажних робіт.

Розрахуємо та спроектуюмо сітьовий графік будівництва об'єкту.

№	Назва робіт	Од. вим.	К-ть
1	2	3	4
1	Підготовчі роботи	%	5
2	Планування площ	м ²	106,05
3	Зрізка рослинного шару	м ³	58,32
Підземна частина			
1. Земляні роботи			
4	Механізована розробка ґрунту з пов, у автосамоскид	м ³	76,92
5	Механізована розробка ґрунту у відвал	м ³	468,64
6	Доробка ґрунту вручну	м ³	37,48
7	Зворотня засипка ґрунту механізовано	м ³	741
8	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками	м ³	468,64
9	Улаштування піщаної підготовки під фундамент	м ³	15,28
2. Фундаменти			
10	Влаштування монолітних залізобетонних фундаментів	м ³	76,92
11	Гідроізоляція фундаментів	м ²	191,1
Надземна частина			
3. Каркас будівлі			
12	Влаштування монолітного переткриття	м ³	21,21
13	Влаштування монолітних сходів	м ³	11,1
14	Кладка несучих стін	м ³	254
4. Стіни та перегородки			
15	Цегляна кладка внутрішніх перегородок	м ³	36,45
16	Укладання перемичок	шт	48
5. Улаштування покрівлі			
17	Влаштування пароізоляції	100м ²	2
18	Влаштування утеплювача	100м ²	2
19	Влаштування стяжки	100м ²	2
20	Влаштування ЕПДМ мембрани	100м ²	2

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

№	Назва робіт	Од. вим.	К-ть
1	2	3	4
6.Заповнення прорізів			
21	Заповнення дверних прорізів	100м ²	0,61
22	Заповнення віконних прорізів	м ²	131,6
7.Підлоги			
23	Ущільнення ґрунту щебнем	100м ²	0,57
24	Влаштування бетонної основи	100м ²	0,57
25	Влаштування підлоги з керамічної плитки	100м ²	3,02
8.Внутрішнє опорядження			
26	Скління вікон	100м ²	118,4
27	Штукатурка стін та перегородок	100м ²	8,41
28	Оклеювання стін шпалерами	100м ²	5,26
29	Підготовка стін під фарбування	100м ²	5,26
30	Фарбування стін та перегородок фарбою	100м ²	2,4
31	Облицювання стін керамічною плиткою	100м ²	0,75
9.Зовнішнє опорядження			
32	Улаштування скрепленого утеплення	100м ²	6,13
10.Спеціальні роботи ОВ,ВК,ЕО,СТ			
33	Будівельний об'єм будинку	м ³	1654,5

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		79

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1-27- 4	Засипка ґрунту 1 групи бульдозером потужністю 79 кВт	1000 м ³	0,469	-	10,37	-	0,61			
1- 134-1	Ущільнення ґрунту 1 групи, пневматичними трамбівками	1000 м ³	4,69	18,36	17,85	10,76	10,46			
	Улаштування піщаної підготовки	1м ³	15,28	4,72	-	9	-			
	2. Фундаменти									
7.-1.- 6	Влаштування монолітних з/б фундаментів	100 м ³	0,77	529,3	32,64	50,94	3,14	C20/25	м ³	76,9
8, - 4-1	Гідроізоляція фундаментів	100 м	1,14	99,82	7,42	14	1,05	бітуми	м	0,45
	3. Надземна частина									
6-22- 1	Влаштування монолітного з/б перекриття над першим поверхом	100 м ³	0.388	52.8	1168.7	2.56	56.68	C20/25	м ³	38.8
6-22- 1	Влаштування монолітного з/б перекриття над другим поверхом	100 м ³	0.388	52.8	1168.7	2.56	56.68	C20/25	м ³	38.8
6-22- 12	Улаштування сходів монолітних на 2- й поверх	100 м ³	0.06	932.3	3.98	6.48	0.027	C20/25	м ³	5.55
					Атестаційна робота бакалавра					Арк.
										81
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8.-6- 2	Кладка стін з гозоблоку 1-го поверху	1м ³	84	7.17	0.51	75.3	5.4	Газоблок	1000 шт	1,55
8.-6- 2	Кладка стін з гозоблоку 2-го поверху	1м ³	84	7.17	0.51	75.3	5.4	Газоблок	1000 шт	1,55
8.-7- 4	Кладка перегородок з газоблоку	1м ²	0,37	180,2	5,77	8,3	0,27	Газоблок	1000 шт	18,9
7- 44-10	Улаштування перемичок	100 шт	0,48	21,46	9,27	1,2	0,55	Перемичк	шт	48
	4. Покрівля									
12- 20-4	Влаштування пароізоляції	100 м ²	2	14,69	0,13	3,85	0,03	Бітум	м	0,1
12- 18-3	Утеплення плитами пінополістирол екструз.	100 м ²	2	29,39	2,51	7,71	0,65	Плити	м ²	194
12- 22-1	Влаштування цементно пісчаної стяжки	100 м ²	2	40,49	3,62	10,6	0,95	Цемент нопісчан ий розчин М150	м ³	8,4
12-1- 5	Влаштування ЕПДМ мембрани в один шар	100 м ²	2	6,54	0,12	1,72	0,03		м ²	210
	5. Заповнення прорізів									
10-18-2	Скління вікон площею більше 2 м ²	100 м ²	1,18	184,2	0,4	27,1	0,06	Скло	м ²	118
10- 26-1	Заповнення дверних прорізів	100 м ²	0,61	142,1	9,15	10,8	0,69	Дверні блоки	м ²	61
	6. Підлоги									
11-1- 1	Ущільнення грунту щебнем	100 м ²	0,57	10,76	0,63	0,76	0,05	Щебінь	м ³	5,7

					Атестаційна робота бакалавра					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						82

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11-2-9	Улаштування бетонної основ	100 м ²	0,57	47,8	15,1	3,41	1,07	C20/25	м ³	2,3
11-27-2	Влаштування керамічних покриттів	100 м ²	3,02	123	2,1	46,7	0,76	Плитка	м ²	302
	7. Внутрішнє опорядження									
15-208-1	Скління вікон площею більше 2 м ²	100 м ²	1,18	71,8	0,4	10,6	0,06	Скло	м ²	118
15-61-3	Штукатурка стін та перегородок всередині будівлі	100 м ²	4,8	107	7,75	64,4	24,6	Цементно-вапняний розчин М50	м ³	9,6
15-69-2	Підготовка під фарбування	100 м ²	4,8	9,9	0,12	5,94	0,07		м	-
15-151-7	Фарбування водними розчинами	100 м ²	4,8	9,4	1,72	5,64	1,04	Фарби		0,02
	8. Зовнішнє опорядження									
12-50-1	Улаштування скрепленого фасаду	100 м ²	6,13	224	8,84	171	6,77	Плити пінополіст ирольні	м ³	61,3
	9. Спец.роботи									
По укрупне них показниках	ОВ,ВК	100 м ³	21,38	0,2	-		-	4,3		
	ЕО			1	-		-	21,4		
	СТ			0,1	-		-	2,14		

					Атестаційна робота бакалавра					Арк.
										83
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

РОЗДІЛ V

Охорона праці та навколишнього середовища

Консультант Касьянова Оксана Миколаївна _____

Розробив Анака Олександр Васильович _____

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		84

5. Охорона праці

Охорона праці — це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, лікувально-профілактичних, реабілітаційних та інших заходів і засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я та працездатності працівників у процесі трудової діяльності.

Основні завдання охорони праці включають:

1. Правове регулювання: розробка і впровадження законодавчих та нормативних актів, які встановлюють вимоги до умов праці та захисту працівників.

2. Організація роботи з охорони праці: створення відповідних служб та підрозділів, призначення відповідальних осіб, розробка і впровадження інструкцій та процедур з охорони праці.

3. Контроль та нагляд: проведення перевірок та аудитів, контроль за дотриманням вимог охорони праці, нагляд за станом виробничих об'єктів.

4. Навчання та інформування: організація навчання працівників з питань охорони праці, проведення інструктажів, розповсюдження інформаційних матеріалів.

5. Забезпечення безпечних умов праці: створення безпечного виробничого середовища, забезпечення працівників засобами індивідуального захисту, впровадження технологій і обладнання, які мінімізують ризики для здоров'я.

6. Лікувально-профілактичні заходи: організація медичних оглядів, санаторно-курортного лікування, реабілітаційних заходів для працівників.

Охорона праці є важливою складовою соціальної політики держави та підприємств, спрямованою на забезпечення безпечних і здорових умов праці для всіх працівників.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						85
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У дипломній роботі передбачено виконання земляних, монолітних, монтажних, покрівельних та оздоблювальних робіт. Деякі з них можуть створювати небезпеку для персоналу, а саме: земляні, монтажні та покрівельні роботи. В цьому розділі проведено аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів, пов'язаних з виконанням цих робіт, а також розглянуто вимоги законодавства щодо безпеки організації процесу будівництва одноповерхової будівлі цеху з виробництва керамічних приладів. Наведено заходи для зменшення ймовірності реалізації встановлених професійних ризиків.

Під час виконання будівельно-монтажних робіт на будівельному майданчику необхідно дотримуватися таких умов:

1. При виникненні умов, що загрожують життю чи здоров'ю працівників, інженерно-технічний персонал повинен негайно зупинити виконання демонтажних або монтажних робіт, вжити заходів для усунення небезпеки і зробити відповідний запис у журналі виконання робіт.

2. Робітники допускаються до будівельних робіт тільки після проходження інструктажу з безпеки праці з урахуванням особливостей виконання робіт на цьому об'єкті. Інструктаж з безпеки праці має проводитися для всіх робітників не рідше одного разу на три місяці.

3. У кожній зміні повинен бути забезпечений постійний нагляд з боку виконроба, майстра, бригадира, відповідального за безпечне ведення робіт. Вони повинні контролювати справний стан інвентарю, чистоту і достатню освітленість робочих місць і проходів до них, наявність і використання засобів індивідуального захисту.

4. Усі особи на будівельному майданчику зобов'язані носити захисні каски. Робітники та інженерно-технічні працівники без захисних касок та інших необхідних засобів індивідуального захисту до виконання робіт не допускаються.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		86

Проїзди, проходи і робочі місця необхідно регулярно очищати та утримувати вільними від захаращень. Організація робочих місць при проведенні демонтажних, монтажних та інших робіт має забезпечувати безпечні умови праці.

Робочі місця повинні бути обладнані огороженнями, захисними і запобіжними пристроями.

Матеріали на робочі місця повинні подаватися в послідовності, що гарантує безпеку виконання робіт.

Інструменти та обладнання повинні відповідати державним стандартам безпеки праці, а нове обладнання має бути сертифіковане на відповідність цим вимогам.

5.1 Аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів

5.1.1 Аналіз природнього та штучного освітлення

Залежно від характеристик зорової роботи та об'єкта розрізнення, роботи екскаваторника класифікуються як п'ятий розряд – роботи малої точності. Природне освітлення робочих місць повинно відповідати вимогам нормативних документів, наведених у таблиці 5.1.

У таблиці 5.1 наведені вимоги до рівнів освітленості для штучного та комбінованого природнього освітлення відповідно до визначень, зазначених у ДБН В.2.5-28-2018.

Характеристика зорової роботи	Розмір об'єкта розміщення, мм	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Контраст об'єкта розрізнення з фоном	Характеристика фону	Штучне освітлення		Природне освітлення	
						Освітленість, лк		КПО, e_n , %	
						Комбіноване	Загальне	Верхнє або комбіноване	Бокове
Малої точності	Від 1 до 5	V	б	Середній	Середній	-	200	3	1

					Атестаційна робота бакалавра				Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					87

Зона, де працює робочий, має бути адекватно освітлена, щоб уникнути можливих нещасних випадків. Перед початком роботи машиніст повинен перевірити, чи достатньо освітлення у його робочій зоні, а також чи працюють належним чином освітлювальні, сигнальні, блокуючі пристрої та контрольно-вимірювальні прилади. Для забезпечення комфорту та безпеки під час роботи на будівельному майданчику у темний час доби передбачається використання штучного освітлення.

5.1.2 Аналіз електробезпеки

Дія електричного струму є особливо небезпечною для людини і може призвести до різних форм травматизму. Для контролю за електробезпекою організацій призначають відповідального інженерно-технічного працівника. Під час роботи екскаватора у непосредній близькості до ліній електропередачі існує ризик ураження електричним струмом працівників. Тому встановлення і експлуатація екскаватора на відстані менше 30 м від крайнього проводу ліній електропередачі або повітряної електричної мережі напругою понад 42 В дозволяється лише за спеціальним нарядом-допуском, який встановлює безпечні умови для таких операцій. Машиністам заборонено самостійно встановлювати екскаватор для роботи поруч з лініями електропередачі. Робота екскаватора у близькості до ліній електропередачі повинна проводитись під безпосереднім керівництвом особи, відповідальної за безпечне виконання робіт екскаватором. Ця особа також повинна вказати машиністу місце розташування екскаватора, забезпечити виконання умов, передбачених нарядом-допуском, і занести цей дозвіл до вахтового журналу машиніста. Виконавці повинні вживати технічних заходів, що заважають наближенню робочих пристроїв до проводів ліній електропередач до встановленої нормованої відстані. У разі неможливості дотримання цих умов, напруга на лініях електропередач повинна повністю вимикатись на час робіт або переміщення екскаватора.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		88

5.1.3 Аналіз шуму та вібрації

Під час виконання будівельних робіт застосовуються різноманітні будівельні машини та механізми, які можуть видавати шум та вібрації, що можуть негативно впливати на працездатність робітників під час виконання їхніх завдань. Наприклад, шум, що виробляється екскаватором, досягає еквівалентного рівня інтенсивності до 96 дБ, що перевищує безпечний рівень 80 дБ. Працівники, які перебувають у зоні впливу шуму від 85 до 90 дБ, повинні перебувати під наглядом фахівців, оскільки тривала робота у таких умовах може призвести до погіршення слуху.

Причинами перевищення нормативного рівня вібрації можуть бути невірноважені силові впливи, що призводять до професійних захворювань, таких як віброзахворювання, лікування яких ефективно лише на початкових стадіях. Для боротьби з шумом та вібрацією перед початком роботи необхідно перевірити всі обертові деталі та відцентрувати їх.

Для захисту від шуму рекомендується встановлювати шумопоглинаючі кожухи, за можливості замінювати зубчасті передачі на черв'ячні, встановлювати підшипники та використовувати засоби індивідуального захисту.

Під час виконання будівельних робіт необхідно також звертати увагу на психологічний комфорт працівників. Наприклад, тривалий шум та вібрації можуть викликати стрес та втомленість серед робочого колективу.

Тому додатково можна розглянути впровадження психологічних тренінгів та консультацій для працівників, які працюють у таких умовах, щоб надати їм необхідні стресостійкі навички та підтримку.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						89
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.2 Зведений аналіз небезпечних і шкідливих факторів

Виконаємо аналіз в табличній формі. Список небезпечних і шкідливих виробничих факторів встановлюється відповідно до положення про розслідування нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на підприємствах.

Небезпечні та шкідливі виробничі фактори

Табл.5.1

Небезпечні та шкідливі фактори	Вид робіт	Кількісна оцінка	Норматив
1	2	3	4
1.Обвалення ґрунту в траншеях під фундаменти	Земляні роботи	Ґрунти: Рослинний шар h=0,9 м Пісок-несучий шар h=0,3 м	ДБН А.3.2.2:2009 р.10
2. Транспортні машини і механізми	Перевезення матеріалів та конструкцій	$V_{\text{прям}}=10$ км/год $V_{\text{пов}}=5$ км/год $R<12.0$ м	ДБН А.3.2-2-2009(р.8) ДБН А.3.1-5-2009
3. Падіння з висоти конструкцій і матеріалів	Перелік робіт: -Земляні роботи -Бетонні -Покрівельні -Ізоляційні -Кам'яні Опоряджувальні: -Внутрішні -Зовнішні	h=1.2 м h=8.5 м h=8.5 м h=8.5 м h=8.5 м h=3 м h=8.5 м	ДБН А.3.2-2:2009 р.10 р.13 р.17 р.16 р.15 р.15
4. Падіння з висоти людей	-Земляні роботи -Бетонні -Монтажні -Покрівельні -Ізоляційні -Огородження -Внутрішні	h=1.2 м h=8.5 м h=8.5 м h=8.5 м h=8.5 м h=8.5 м h=3 м	ДБН А.3.2-2:2009 р.10 р.13 р.14 р.17 р.16 р.15 р.15

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		90

1	2	3	4
5. Експлуатація вантажопідіймальних машин	КС-3579-с-02	$R_{м.з.}=20$ $R_{н.з.} = 12,8м$	ДБН А.3.1-5-2009 р.8 НПАОП 0.00-1.01-07
6. Вплив шкідливих речовин	Зварювальні Опоряджувальні	$ГДК0,1 \text{ мг/м}^3$ $ГДК2011 \text{ мг/м}^3$	НПАОП 0.00-5:23-01 ГОСТ 12.1.005-88
7. Недостатня освітленість робочих місць	Перелік робіт: -Земляні роботи -Бетонні -Монтажні -Покрівельні -Ізоляційні -Огородження Опоряджувальні: -Внутрішні	10 лк 10 лк 30 лк 30 лк 30 лк 100 лк 300 лк	ДБН В.2.5-28-2006 ДСТУ Б.А.3.2.- 15:2011
8. Ураження електричним струмом	Машини та механізми Електрозварювальні Освітлення Електромонтажні	$U=220,380В$ $U=6000,380В$ $U=220В$ $U=220,380В$	ДСТУ Б.А.3.2-13:2011 НПАОП 40.1-1.21-98 ПУБ 14
9. Шум	Усі роботи	$<80дб$	ГОСТ 12.1.003-83* ДСН 3.3.6.037-99
10. Вібрація	Використання машин та механізмів Ущільнення бетонної суміші	$V=0.04 \text{ м/с}$ $V=0.02 \text{ м/с}$	ДСТУ ГОСТ 12.1.012-2008 ДСН 3.3.6.039-99
11. Вплив кліматичних факторів	Роботи на відкритому повітрі Покрівельні Тимчасова дія: -Зварка -Ізоляція	Швидкість вітру $V<12м/с$ $t<2000^0С$ $t<180^0С$	ГОСТ 12.1.005-88 ДСН 3.3.6.042-99

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		91

1	2	3	4
12. Атмосферна електрика	Захист від блискавки	К=III ступінь $\gamma=0,9$	ДСТУ Б.В. 2.5-38-2008
13. Пожежна безпека	Захист від пожежі	К=III ступінь $K_{п/в}=В$	ДБН В.1.1-7-2002 В.1.2- ДБН В.1.2-7-2008 ДСТУ Б.В.1.1-36:2016

5.3 Заходи з охорони праці щодо виконання робіт

Під час монтажу будівельних конструкцій, виробів, трубопроводів та обладнання слід вжити заходів для запобігання негативному впливу на працівників таких небезпечних та шкідливих виробничих факторів:

- знаходження робочих місць поблизу перепадів висоти 1,3 м і більше,
- рухомі машини та їх робочі органи,
- переміщення конструкцій і матеріалів,
- обвалення елементів конструкцій будівель і споруд,
- падіння матеріалів і інструментів,
- виконання робіт поблизу повітряних ліній електропередач,
- піднімання вантажів, що перевищують вантажопідйомність механізмів,
- недостатня жорсткість конструкцій, яка може призвести до їх руйнування під час монтажу,
- перекидання машин, падіння їх частин,
- недостатня освітленість робочого місця,
- підвищена напруга в електричному колі, що може замкнутися через тіло людини.

У зоні монтажних робіт заборонено виконувати інші роботи та перебувати стороннім особам. Під час будівництва не дозволяється виконувати роботи на одній ділянці поверхів, над якими переміщують, встановлюють і тимчасово закріплюють елементи конструкцій та обладнання.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						92
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Монтаж конструкцій кожного наступного поверху багатоповерхового будинку здійснюється після закріплення всіх встановлених елементів і досягнення бетоном (розчином) необхідної міцності стиків несучих конструкцій.

Перебування людей на елементах конструкцій та обладнанні під час їх піднімання і переміщення заборонено. Навісні монтажні майданчики, сходи та інші пристосування для виконання робіт на висоті встановлюються на конструкціях до їх піднімання.

Для переходу монтажників з однієї конструкції на іншу використовуються драбини, перехідні містки і трапи з огороженнями. Спосіб стропування елементів конструкцій та обладнання повинен забезпечувати їх подавання до місця розміщення у положенні, близькому до проектного.

Піднімання конструкцій виконується у два етапи: спочатку на висоту 20-30 см, потім, після перевірки надійності стропування та монтажних петель, здійснюється подальше піднімання.

Висновок

В результаті аналізу виявлено, що при виконанні земляних, монтажних, опоряджувальних та покрівельних робіт існують ризики обвалення ґрунту, падіння людей та матеріалів з висоти, а також можливість ураження електричним струмом та інші. Ці фактори мають негативний вплив на життя, здоров'я та працездатність персоналу, який залучений до цих видів робіт.

Аналіз базувався на відповідних нормативних документах з безпеки праці, що діють в Україні.

Для зменшення ризику професійних захворювань та травматизму на цьому об'єкті можна запропонувати такі заходи:

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						93
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1) Для зменшення впливу підвищеної температури можна зменшити фізичне навантаження працівників, уникати робіт на відкритому повітрі при високій температурі, забезпечити працівників охолодженою водою та проводити постійний моніторинг погодних умов.

2) Для зниження вмісту небезпечних речовин у повітрі робочої зони можна вдосконалити технологічні процеси, автоматизувати та дистанційно керувати процесами, а також герметизувати виробниче обладнання.

3) При розробці котловану потрібно систематично контролювати стан відкосів і виїмок, вантажити ґрунт в автосамоскид за допомогою екскаватора з використанням заднього або бокового боку автомобіля. Заборонено перебувати між екскаватором та транспортним засобом під час завантаження ґрунту, а також робити інші види робіт в зоні дії робочих органів землерийних машин.

4) При короткочасних роботах на висоті більше 1,3 м без риштувань слід використовувати запобіжні пояси. Робітники, які працюють на висоті, мають пройти медичний огляд та отримати дозвіл лікаря. Необхідно уникати падіння інструментів чи матеріалів з висоти і уважно слідкувати за безпечним проходом вниз.

5) Обладнання під напругою повинно бути заземлено. Всі роботи з електроенергією виконує електрик, який має знання правил безпеки при роботі з електрообладнанням.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						94
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ VI

Економіка будівництва

Консультант Рубцова Оксана Сергіївна _____

Розробив Анака Олександр Васильович _____

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		95

6. Економіка будівництва

Локальний кошторис - це первинна документація щодо коштів, яка складається для конкретних типів робіт та витрат, пов'язаних із будівництвом та інженерними спорудами. Простий будівельний кошторис складається з двох взаємозалежних частин.

Ліва частина містить опис робіт та витрат, необхідних для виконання будівельних, ремонтно-будівельних, монтажних та пусконаладжувальних робіт. Тут також зазначаються одиниці виміру, такі як вага, кількість, метри, комплекти тощо.

У другій частині кошторису вказуються прямі фінансові витрати, пов'язані з виконанням описаної роботи на підставі вказаних одиниць вимірювання, їх кількості та добутку цих значень.

Інвесторська кошторисна документація представляє собою збірку розрахунків кошторисів, інформації про вартість проектних комплексів на стадії їх запуску, послідовності будівництва, узагальнених витрат, пояснювальних записок до них і ресурсів, які були зібрані на етапі розробки проектної документації.

Кошторисна вартість - це розрахована або оцінена сума коштів, необхідних для виконання конкретного проекту, будівельних робіт або заходу. Вона включає в себе всі можливі витрати, такі як праця, матеріали, обладнання, послуги та інші витрати, пов'язані з реалізацією проекту. Визначення кошторисної вартості важливе для планування бюджету, контролю витрат і ефективного управління фінансами під час виконання проекту.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						96
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

		Глава 6				
		Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, тепlopостачання та газопостачання				
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	0,0	0,0	0,00	
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	0,0	0,0	0,00	
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі тепlopостачання, бойлерні, котельні	0,0	0,0	0,0	
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі газопостачання	344,7	282,0	626,7	
		<i>Разом по главі 6</i>	344,7	282,0	626,67	
		Глава 7				
		Благоустрій та озеленення території				
	КНУ п.3.35	Огорожа території	463,3		463,3	
	КНУ п.3.35	Озеленення та малі архітектурні форми	75,2		75,2	
	КНУ п.3.35	Зовнішнє освітлення	23,8		23,8	
	КНУ п.3.35	Пішохідні доріжки, тротуари	612,1		612,1	
	КНУ п.3.35	Спортивні та ігрові майданчики	172,5		172,5	
		<i>Разом по главі 7</i>	1346,9		1347	
		<i>Разом по главах 1-7</i>	9322,5	2510,8	75,8	11909
		Глава 8				
	КНУ п.3.36	Тимчасові будівлі і споруди				
	КНУ п.4.18-4.21	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	89		89	
		<i>Разом по главі 8</i>	89		89	
		<i>Разом по главах 1-8</i>	9411,1	2511	76	11998
		Глава 9				
		Кошти на інші роботи та витрати				
	КНУ п.4.25, дод. 22	Кошти на виконання будівельних робіт у зимовий період	47,1		47	
	КНУ п.3.37 4.27-4.31	Інші витрати			66	66
		<i>Разом по главі 9</i>	47		66	113
		<i>Разом по главах 1-9</i>	9458,1	2511	142	12111
		Глава 10				
	КНУ п.3.38	Утримання служби замовника та інжинірингові послуги				
	КНУ п.4.32	Утримання служби замовника (включаючи технічний нагляд)			303	303
	КНУ п.4.32	Витрати замовника з проведення тендерів			24	24
	КНУ п.4.32	Формування страхового фонду документації			6	6
		<i>Разом по главі 10</i>			333	333
		Глава 11				
		Підготовка експлуатаційних кадрів				
	КНУ п.3.38	Підготовка експлуатаційних кадрів			0	0
		<i>Разом по главі 11</i>			0	0

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		98

	КНУ п.3.38	Глава 12				
		Проектні, вишукувальні роботи, експертиза та авторський нагляд				
	КНУ п.4.34	Вартість проектно-вишукувальних робіт			359	359
	КНУ п.4.34	Вартість експертизи проектної документації			12	12
	КНУ п.4.35	Кошти на здійснення авторського нагляду			12	12
		<i>Разом по главі 12</i>			383	383
		Разом по главах 1-12	9458	2511	858	12826
			0,74	0,20	0,07	1,000
	КНУ п.4.38, дод.25	Кошторисний прибуток (П)	757			757
	КНУ п.4.39, дод.27	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)			189	189
	КНУ п.4.40, дод.28	Кошти на покриття ризиків всіх учасників будівництва (Р)	236	63	21	321
	КНУ п.4.41	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І)	3046	808		3854
		РАЗОМ (гл.1–12 + П + АВ + Р + І)	13497	3382	1068	17947
		Податок на додану вартість			3589	3589
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	будів. роботи	устаткування	інші витрати	
			13497	3382	4657	21536
	КНУ п.3.39	Зворотні суми				13
			0,627	0,157	0,216	1

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		99

6.2. Об'єктний кошторис

								Форма № 4	
2-поверховий житловий будинок у місті Київ									
<i>(найменування об'єкта будівництва)</i>									
Об'єктний кошторис № 02-01									
на будівництво 2-поверхового житлового будинку									
<i>(найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)</i>									
Кошторисна вартість								3982	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість								1800	тис.л-год
Кошторисна заробітна плата								1531	тис.грн.
Загальний будівельний обсяг								594	куб.м
Вимірник одиничної вартості								1	кв.м
Загальна площа об'єкта								212,1	кв.м
Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта								18774	грн. /кв.м
Складений в поточних цінах станом на "28" травня 2024 р.									
№ пп	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Коштор исна трудоміс ткість, тис.люд- год	Кошторисна заробітна плата тис.грн.	Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта	
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	Всьог о				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	2-1-1	Загальнобудівельні роботи	3368		3368	11	1317	15880	
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	185		185	421	49	875	
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	291		291	1010	121	1374	
4	2-1-4	Монтаж устаткування	21		21	90	11	98	
5	2-1-5	Пусконаладжувальні роботи	42		42	268	33	197	
6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		74	74			350	
		Всього по кошторису	3908	74	3982	1800	1531	18774	

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		100

6.3. Локальний кошторис

6.3.1 На будівельні роботи

											Форма № 1
2-поверховий житловий будинок у місті Київ											
<i>(найменування об'єкта будівництва)</i>											
Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-01											
на загальнобудівельні роботи 2 - поверхового житлового будинку											
<i>(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)</i>											
		Об'єм будинку, куб.м		594	Кошторисна вартість			3368	тис.грн.		
		Площа забудови об'єкта, кв.м		106,05	Кошторисна трудомісткість			11	тис.люд.год		
		Загальна площа об'єкта, кв.м		212,1	Кошторисна заробітна плата			1317	тис.грн.		
		Площа фасаду, кв.м		264	Середній розряд робіт			4,5	розряд		
		Загальна площа кімнат, кв.м		179							
Складений в поточних цінах станом на "28" травня 2024 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	експлуатаційної машин в тому числі заробітної плати	всього заробітної плати	заробітної плати	експлуатаційної 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
		<i>Підземна частина</i>									
1	УПБ 1-1	Земляні роботи	100 кв.м площі забудови	1,0605	<u>84712</u>	<u>76241</u>	89837	8984	<u>80854</u>	<u>76</u>	<u>81</u>
		будівля без підвалу			8471	25414			26951	219	232
2	УПБ 2-2	Влаштування фундаментів	100 кв.м площі забудови	1,0605	<u>376091</u>	<u>75218</u>	398845	99711	<u>79769</u>	<u>847</u>	<u>898</u>
		фундаменти стрічкові			94023	25073			26590	216	229
		<i>Надземна частина</i>									
3	УПБ 3-4	Влаштування каркасу будівлі монолітні залізобетонні конструкції	100м2 загальної площі об'єкта	2,121	<u>219654</u>	<u>43931</u>	465886	77648	<u>93177</u>	<u>330</u>	<u>700</u>
		(капстіни, колонни, діафрагми, сходи)			36609	14644			31059	126	268

					Атестаційна робота бакалавра					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						101

4	УПБ 4-3	Влаштування перекриття	100м2 загальної площі перекриття	2,121	<u>155814</u>	<u>15581</u>	330481	110160	<u>33048</u>	<u>468</u>	<u>992</u>
									<u>11016</u>	<u>45</u>	<u>95</u>
		- монолітні залізобетонні, в т.ч. по металевим балкам									
5	УПБ 5.1-2	Зовнішні стіни і оздоблення фасаду	100м2 загальної площі фасаду	2,64	<u>95515</u>	<u>4776</u>	252389	126195	<u>12619</u>	<u>430</u>	<u>1137</u>
		зовнішні стіни з блоків, фасад утеплений, оштукатурений і фарбований							<u>4206</u>	<u>14</u>	<u>36</u>
6	УПБ 6-1	Заповнення віконних прорізів	100м2 загальної площі фасаду	2,64	<u>156437</u>	<u>7822</u>	413370	57412	<u>20668</u>	<u>196</u>	<u>517</u>
									<u>11482</u>	<u>37</u>	<u>99</u>
7	УПБ 7-1	Влаштування перегородок	100м2 загальної площі об'єкта	2,121	<u>15860</u>	<u>793</u>	33639	16819	<u>1682</u>	<u>71</u>	<u>152</u>
									<u>561</u>	<u>2</u>	<u>5</u>
8	УПБ 8-1	Влаштування покрівлі	100м2 площі останнього поверху	1,0605	<u>242604</u>	<u>12130</u>	257281	107201	<u>12864</u>	<u>911</u>	<u>966</u>
									<u>4288</u>	<u>35</u>	<u>37</u>
		плоска покрівля з рулонних матеріалів									
9	УПБ 9-2-2	Оздоблювальні роботи (за типом оздоблення)	100м2 загальної площі приміщення	2,121	<u>257555</u>	<u>38633</u>	546273	364182	<u>81941</u>	<u>1547</u>	<u>3281</u>
		опорядження Тип II (повне опорядження)							<u>27314</u>	<u>111</u>	<u>235</u>
<i>Разом прями витрати , грн.</i>							2788001	968312	<u>416623</u>		<u>8724</u>
									143467		1237
в тому числі											
вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.							1403066				
всього заробітна плата							1111779				
<i>Загальновиробничі витрати разом, грн.</i>				Коеф.			580238				
<i>у тому числі:</i>											
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год				0,12			1195				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				172,04			205629				
відрахування на соціальні заходи				0,2278			300106				
решта статей у загальновиробничих витратах				7,48			74503				
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							3368238				
кошторисна трудомісткість, люд-год							11156				
кошторисна заробітна плата, грн.							1317408				

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						102

Разом прями витрати , грн.				164059	39692	8203	358
в тому числі						2734	24
вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.				116164			
всього заробітна плата				42426			
Загальновиробничі витрати разом, грн.		Коеф.		21435			
у тому числі:							
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0,105		40			
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.		172,04		6885			
відрахування на соціальні заходи		0,2278		11233			
решта статей у загальновиробничих витратах		8,7		3316			
Всього кошторисна вартість робіт, грн.				185494			
кошторисна трудомісткість, люд-год				421			
кошторисна заробітна плата, грн.				49312			

6.3.3. На внутрішні електромонтажні роботи

2-поверховий житловий будинок у місті Київ											
<i>(найменування об'єкта будівництва)</i>											
Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-03											
на внутрішні електромонтажні роботи 2 - поверхового житлового будинку											
<i>(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)</i>											
Складений в поточних цінах станом на "28" травня 2024 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	експлуатацій машин	всього	заробітної плати	експлуатацій машин	тих, що обслуговують машини	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати				в тому числі заробітної плати	на одиницю
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПЕ 1-2	Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення	100м2 загальної площі об'єкта	2,121	50134	2507	106333	55825	5317	231	490
					26320	1755			3722	15	32
2	УПЕ 2-3	Встановлення електросвітлювальних приладів та електрофурнітури	100м2 загальної площі об'єкта	2,121	38165	763	80947	14166	1619	59	124
					6679	534			1133	5	10

					Атестаційна робота бакалавра		Арк.
							104
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

3	УПЕ 3-2	Прокладання слабострумних мереж (зв'язок, телемережі)	100м2 загальної площі об'єкта	2,121	12296	615	26079	13692	1304	57	120	
					6455	430			913	4	8	
4	УПЕ 4-2	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження	100м2 загальної площі об'єкта	2,121	13276	664	28158	14783	1408	61	130	
					6970	465			986	4	8	
Разом прями витрати , грн.								241518	98465	9647		864
									6753			57
в тому числі												
вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.								133405				
всього заробітна плата								105219				
Загальновиробничі витрати разом, грн.				Коеф.			49893					
у тому числі:												
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год				0,097			89					
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				172,04			15369					
відрахування на соціальні заходи , грн.				0,2278			27470					
решта статей у загальновиробничих витратах, грн.				7,66			7055					
Всього кошторисна вартість робіт, грн.								291411				
кошторисна трудомісткість, люд-год								1010				
кошторисна заробітна плата, грн.								120588				

6.4. Розрахунки до глав 1,2,3,4,5,6,7 зведеного кошторисного розрахунку

До будівництва 2 - поверхового житлового будинку					
РОЗРАХУНКИ до глав 1, 3, 4, 5, 6, 7 ЗВЕДЕНОГО КОШТОРИСНОГО РОЗРАХУНКУ					
	Площа забудови об'єкта, кв.м		106,05		
	Загальна площа об'єкта, кв.м		212,1		
	Загальний обсяг об'єкта, куб.м		593,88		
	Площа ділянки (території) об'єкта, кв.м		625		
	Периметр ділянки (території) об'єкта, м.п.		1250		
Складений в поточних цінах станом на "28" травня 2024 р.					
	Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість, обсяг робіт	Вартість одиниці, тис.грн.	Загальна вартість, тис.грн.
Глава 1. Підготовка території будівництва		100 м2 ділянки			
1.1.	Відведення земельної ділянки, виготовлення землепорядної докум.	- " -	6,25	11,52	72,017
1.2.	Створення геодезичної мережі для будівництва	- " -	6,25	0,61	3,790
1.3.	Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	- " -	6,25	15,97	99,813
Разом					175,620

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		105

Глава 3. Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення		100м2 загальної площі об'єкта			
3.1.	Адміністративно-побутові приміщення	- " -	2,121	7,28	15,436
3.2.	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	- " -	2,121	0,000	0,000
3.3.	Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник тощо)	- " -	2,121	1,48	3,144
Разом					18,580
Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства					
4.1.	Трансформаторна підстанція	об'єкт	1	2870,57	2870,571
4.2.	Лінії електропостачання	км	1,1	876,00	963,595
Разом					3834,166
Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку					
5.1.	Автомобільні під'їзні та внутрішні дороги	об'єкт	1	768,99	768,990
5.2.	Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	об'єкт	1	530,91	530,910
5.3.	Паркінги, автостоянки	об'єкт	0	0,00	0,000
5.4.	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	об'єкт	1	625,33	625,326
Разом					1925,226
Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, тепlopостачання та газопостачання					
6.1.	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	0	336,50	0,000
6.2.	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	км	0	555,39	0,000
6.3.	Зовнішні мережі тепlopостачання, бойлерні, котельні	км	0	915,58	0,000
6.4.	Зовнішні мережі газопостачання	км	1	626,67	626,674
Разом					626,674
Глава 7. Благоустрій та озеленення території					
7.1.	Огорожа території	100 м.п. периметру	12,5	37,06	463,267
7.2.	Озеленення та малі архітектурні форми	100 м2 ділянки	6,25	12,03	75,218
7.3.	Зовнішнє освітлення	100 м2 ділянки	6,25	3,81	23,837
7.4.	Пішохідні доріжки, тротуари	об'єкт	1	612,12	612,119
7.5.	Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	1	172,50	172,504
Разом					1346,945

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		106

Висновок

У сучасному міському середовищі зростає необхідність у постійному вдосконаленні житлових просторів для задоволення потреб та вимог населення. Розробка проекту будівництва двоповерхового будинку з піднесеним першим поверхом у Києві стала актуальною та перспективною задачею. Цей проект відповідає вимогам сучасного міського планування, архітектурного дизайну та сприяє оптимальному використанню обмеженого міського простору.

Проект охоплює концепцію та детальне планування двоповерхового будинку, який відповідає сучасним стандартам комфорту та функціональності. Основною метою було створення житлового простору, який забезпечує високий рівень зручності та ергономіки для мешканців, враховуючи необхідність збереження природних ресурсів та екологічної безпеки.

Розробка проекту включала детальний аналіз місцевих умов, вивчення потреб майбутніх мешканців, а також врахування архітектурних та інженерних аспектів будівництва. Основними пріоритетами в процесі розробки були планування простору, ефективне використання ресурсів та створення комфортного житлового середовища.

Результати проекту демонструють, що двоповерховий будинок з піднятим першим поверхом є життєздатним рішенням для міського середовища. Він поєднує в собі естетичну привабливість, функціональність та відповідність екологічним стандартам. Реалізація такого проекту не лише задовольнить потреби сучасних мешканців, але й сприятиме сталому розвитку міської інфраструктури.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						107
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список використаної літератури

- ДБН Б.2.2-12:2019 "Планування і забудова територій"
- ДБН В.2.2-15:2019 "Житлові будинки. Основні положення"
- ДБН В.2.2-9:2018 "Громадські будинки та споруди. Основні положення"
- ДБН В.2.6-98:2009 "Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції"
- ДСТУ Б В.2.6-156:2010 "Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування"
- ДБН В.1.2-15:2009 "Навантаження і впливи. Норми проектування"
- ДБН В.2.1-10:2009 "Основи та фундаменти споруд"
- ДСТУ-Н Б В.2.1-27:2010 "Настанова з проектування основ і фундаментів будівель і споруд"
- ДБН В.1.1-12:2014 "Будівельна кліматологія"
- ДБН А.3.1-5:2016 "Організація будівельного виробництва"
- ДБН А.3.2-2:2009 "Система стандартизації та нормування в будівництві"
- ДСТУ Б А.3.1-8:2009 "Технологічні карти. Правила розробки"
- ДБН А.3.2-2:2009 "Система стандартизації та нормування в будівництві. Охорона праці і техніка безпеки"
- ДСТУ ISO 14001:2015 "Системи управління навколишнім середовищем. Вимоги та настанови щодо застосування"
- ДСТУ-Н Б А.3.2-5:2009 "Настанова з охорони праці під час будівництва"
- ДБН Д.1.1-1:2013 "Правила визначення вартості будівництва"
- ДСТУ-Н Б Д.1.1-9:2013 "Настанова щодо визначення вартості будівництва"
- ДБН Д.2.4-7:2012 "Ресурсні елементні кошторисні норми на ремонтно-будівельні роботи"

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		108