

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**
будівельний факультет
кафедра залізобетонних та кам'яних конструкцій
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Завідувач кафедри
_____ Журавський О.Д.
«__» _____ 2023 року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

на тему:
Багатопверховий житловий будинок в м. Києві

Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»
Спеціальність: 192 – «Будівництво та цивільна інженерія»
Спеціалізація: «Промислове та цивільне будівництво»
IV курс, група ПЦБ-43

_____	Здобувач:
(підпис)	<u>Третяк Д.В</u>
	(прізвище та ініціали)
	Керівник:
_____	<u>Колякова В.М</u>
(підпис)	(прізвище та ініціали)
	Рецензент:
_____	<u>Склярів І.О</u>
(підпис)	(прізвище та ініціали)

Київ – 2023 року

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: *будівельний*

Кафедра: *залізобетонних та кам'яних конструкцій*

Освітній рівень: *бакалавр*

Галузь знань: *19 «Архітектура та будівництво»*

Спеціальність: *192 «Будівництво та цивільна інженерія»*

Освітньо-професійна програма: *«Промислове та цивільне будівництво»*

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

**Завідувач кафедри залізобетонних
та кам'яних конструкцій**

_____ **Журавський О.Д.**

«__» _____ **2023 року**

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

Здобувач(ка) _____ **Третяк Дмитро Володимирович** _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи **Багатоповерховий житловий будинок в м. Києві**

керівник роботи **Колякова Віра Маркусівна, к.т.н., доцент**

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «__» _____ 2023 року №__

2. Термін подання роботи здобувачем **14.06.2023 року**

3. Вихідні дані до проекту

- основні об'ємно-планувальні та конструктивні характеристики будівлі;
- 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. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (*перелік розділів, які необхідно розробити*)

Вступ

1) Архітектурно-планувальні рішення

2) Будівельні конструкції

3) Основи і фундаменти

4) Технологія і організація будівництва

5) Охорона праці та навколишнього середовища

6) Економіка будівництва

7) Спеціальна частина

8) Висновки

9) Сисок літератури

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 Т.Л., доцент	12.05.2023	15.05.2023
БК	Колякова В.М., доцент	12.05.2023	26.05.2023
ОіФ	Підлуцький В.Л., доцент	12.05.2023	16.06.2023
ТБ і ОргБ	Лепська Л.А., доцент	12.05.2023	16.06.2023
ОПтаНС	Негрій Т.О., доцент	12.05.2023	13.06.2023
ЕБ	Мацапура О.В., доцент	12.05.2023	09.06.2023
СЧ	Колякова В.М., доцент	12.05.2023	09.06.2023

7. Дата видачі завдання 12.05.2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапу роботи	Примітка
1	Вступ	18.05.2023	
2	Архітектурно-планувальні рішення	18.05.2023	
3	Будівельні конструкції	26.05.2023	
4	Основи і фундаменти	29.05.2023	
5	Технологія і організація будівництва	01.06.2023	
6	Охорона праці та навколишнього середовища	05.06.2023	
7	Економіка будівництва	07.06.2023	
8	Спеціальна частина	09.06.2023	
9	Висновки, список використаних джерел	09.06.2023	
10	Попередній захист кваліфікаційної роботи		
11	Рецензування кваліфікаційної роботи	12.06.2023	
12	Захист кваліфікаційної роботи	20.06.2023	

Студент _____
(підпис)

Третьяк Д.В.
(прізвище та ініціали)

Керівник атестаційної роботи _____
(підпис)

Колякова В.М.
(прізвище та ініціали)

Зміст

Вступ.....	1
1. Архітектурно-планувальні рішення.....	3
2. Будівельні конструкції.....	9
2.1.Залізобетонні конструкції.....	10
2.2.Основи і фундаменти.....	25
3. Технологія і організація будівництва.....	42
3.1.Технологічна карта на монтаж фундаменту.....	43
3.2.Календарний графік будівництва.....	50
4. Охорона праці та навколишнього середовища.....	54
5. Економіка будівництва.....	60
6. Список літератури.....	70

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		0

Вступ

Консультант

Колякова В.М

Здобувач

Третяк Д.В.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		1

Вступ

У сучасному світі, будівництво висотних житлових будинків займає центральне місце в розвитку міст та задоволенні населення. Житлові комплекси стають не тільки символами міського ландшафту, але й відповідають на зростаючі потреби у комфортному проживанні, економічній доцільності та сталому розвитку.

Одним із найпоширеніших типів житлових будинків є п'ятиповерхові житлові комплекси. Їх вигідність полягає в ефективному використанні площі, економії земельних ресурсів та забезпеченні достатнього житлового простору для численної аудиторії. Конструювання таких будівель вимагає поєднання різноманітних інженерних рішень та дотримання високих стандартів безпеки, стійкості та енергоефективності.

Моя дипломна робота націлена на дослідження та розробку п'ятиповерхового житлового будинку з використанням сучасних будівельних технологій та інженерних рішень. Основною метою дослідження є вивчення оптимального проектування, конструювання та будівництва такого об'єкта з урахуванням функціональних, економічних аспектів.

Під час реалізації дипломної роботи, я зосереджуся на таких ключових аспектах:

1. Аналіз існуючих будівельних стандартів та нормативів для п'ятиповерхових житлових будинків, зокрема у відношенні до стійкості, безпеки, звукоізоляції та енергоефективності.

2. Вивчення сучасних технологій та матеріалів, які можуть бути використані при будівництві п'ятиповерхового житлового будинку з метою досягнення оптимальної ефективності та стійкості конструкції.

3. Розробка проекту п'ятиповерхового житлового будинку, включаючи архітектурне проектування, системи інженерії та врахування вимог до енергоефективності.

4. Проведення аналізу та оцінку економічної доцільності п'ятиповерхового житлового будинку, включаючи витрати на будівництво, утримання та експлуатацію, а також оцінку вартості житлових приміщень.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		2

АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Консультант _____ Чирва Т.Л.

Здобувач _____ Третяк Д.В.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		3

1.1. Вихідні дані

- Район будівництва – м. Київ.
- Кліматична зона будівництва – І.
- Основні кліматичні дані:
 - Середня температура січня - $-3,5\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 - Середня температура липня - $+20,5\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 - Середньорічна температура - $+8,4\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 - Середньорічна швидкість вітру – $2,5\text{ м/с}$;
 - Середньорічна вологість повітря – 74% ;
 - Середньорічна кількість опадів – 619 мм .
- Характеристика рельєфу - Максимальні відмітки рельєфу рівнини в межах міста Києва $+196\text{м}$; мінімальні $+91\text{м}$. Максимальна абсолютна відмітка по області $+272,7\text{м}$.(с. Круті Горби)
За умовну відмітку $+0,000$ прийнято рівень чистої підлоги першого поверху, що відповідає абсолютній відмітці $+98,97$.
- Інженерно-геологічні умови:
 - Ґрунтові особливості – пошаровий перелік: 1 шар – насипний; 2 шар – супісок твердий; 3 шар – пісок дрібнозернистий вологий і маловологий середньої густини; 3 шар – суглинок легкий; 4 шар – пісок дрібнозернистий, водонасичений і вологий.
 - Граничні глибини залягання ґрунтових вод, що мають бути забезпечені на територіях міст і селищ в результаті заходів інженерного захисту від підтоплення, приймають не менше ніж $(0,5-2,0)$ м залежно від видів і призначення територій відповідно до таблиці 1 ДБН В.1.1-25:2009[1] і з урахуванням висоти капілярного підняття найвищого обводненого шару ґрунту, що не повинна перевищувати $0,5$ м і за умови, що на території відсутні карстові явища (Додаток В ДБН В.1.1-25:2009).
- Глибина промерзання ґрунту – згідно ДБН В.2.1-10:2018[2] (п. 7.5.2; п. 7.5.3) глибина промерзання складає $1,1\text{м}$.
- Ступінь вогнестійкості будівлі – II (табл.1 ДБН В.1.1-7:2016) [3]
- Клас наслідків (відповідальності) – СС-2 (п. 5.1.5, табл. 1, ДБН В.1.2-14:2018). [4]

1.2. Архітектурно-планувальні рішення

Житловий будинок призначений для проживання 2 сімей і має габаритні розміри в плані $10,2 \times 9,6$ м. Висота будівлі складає $14,8\text{м}$.

Житловий будинок складається з п'яти не типових поверхів. Висота поверхів 3м .

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		4

В будинку передбачено влаштування та експлікація всіх необхідних за нормами, правилами, функціональному призначенню та побажаннями замовника приміщень. Під житловим будинком не передбачено підвальне приміщення.

На цокольному поверсі розташовані такі приміщення: гардеробна, хол, кухня-їдальня $S=29,1$ м², комора, котельня $S=5$ м², санвузол $S=1,9$ м², пральня $S=10$ м², коридор.

На першому поверсі розташовані такі приміщення: хол, гостьова спальня $S=12,5$ м², вестибюль, гостьовий санвузол $S=3$ м², гардеробна $S=3,4$ м², санвузол $S=6,6$ м², кухня-вітальня $S=20,8$ м².

На другому поверсі розташовані такі приміщення: хол, кабінет $S=19$ м², два санвузла $S=4,1$ м², $S=3$ м², дві спальні $S=12,5$ м², $S=11,9$ м², дві гардеробні $S=4,4$ м², $S=5,7$ м².

На третьому поверсі розташовані такі приміщення: хол, ігрова кімната $S=19,2$ м², дві дитячих $S=12,7$ м², $S=9,9$ м², три санвузла $S=3$ м², $S=4,2$ м², $S=2,4$ м², спальня $S=11,9$ м².

На мансардному поверсі розташовані такі приміщення: більярдна, санвузол.

На цокольному та першому поверхах присутні тераси.

1.3. Конструктивне рішення.

Конструктивна система – стінова з неповним каркасом.

Фундамент – плитного типу товщиною 350мм, з огороженням цокольного поверху з монолітних стін 250мм. Фундамент виконаний з важкого бетону класу С25/30, під плитою виконана підготовка з бетону класу С8/10 по вирівняній і утрамбованій основі із щебеню з крупнозернистим піском товщиною 100мм.

Зовнішні стіни – виконані з керамічної цегли, товщиною 250мм, з улаштуванням теплоізоляції та фасадної системи(200 мм) .

Внутрішні стіни – виконані з керамічної цегли, товщиною 120мм.

Перегородки – в санвузлах і приміщеннях загального користування передбачені з керамічної цегли згідно конструктивного рішення, товщиною 120мм.

Перекрыття – монолітна залізобетонна плита перекрыття, товщиною 200мм.

Підлога – паркет в спальних кімнатах, кухні-їдальнях, коридорах, вітальні, холі, кабінеті, дитячій, ігровій кімнаті та керамічна плитка (неслизька) в санвузлах, ванних кімнатах, котельні.

Горищне перекрыття – монолітна залізобетонна плита перекрыття, товщиною 200мм.

Колони – монолітні залізобетонні перерізом 30х30см.

Пілони – монолітні залізобетонні перерізом 25х50см.

Дах - двускатний з фальцевевою покрівлею.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		5

Сходи – трьохмаршові, монолітні залізобетонні, ширина маршу 1000мм, розміри сходинок ширина - 300 мм, висота - 150мм та ширина - 275мм, висота - 175мм.

Вікна по всій будівлі – полівінілхлоридного (ПВХ) профілю (за матеріалом для рамочних елементів), віконні блоки виконані з алюмінієвого сплаву, одинарні зі склопакетом, двостулкові, поворотно-відкидні. Розміри вікон 2м x 1,3м, та одностулкові, відкидні розмірами 2м x 0,6м.

Вхідні двері - полівінілхлоридного профілю двері розмірами 1,0м x 2,2м, однополотні, скляні, клас використання В3 з ущільненням в притулах, правого відчинення. Міжкімнатні дверні блоки виготовленні з дерева розмірами 0,98м x 2,1м, 0,88м x 2,1м, 0,78м x 2,1м, одинарні.

Внутрішнє оздоблення та обладнання приміщень запроектовано стандартним способом із застосуванням матеріалів вітчизняного виробництва:

- Житлові приміщення:
 - підлоги – паркет в спальних кімнатах, кухні, коридорах, вітальні, холі та керамічна плитка (неслизька) в санвузлах, ванних кімнатах;
 - стіни – поліпшена штукатурка в спальних кімнатах; олійне фарбування в кухні, фарбування вапном в коморах та гардеробних.
 - стеля – поліпшене клейове фарбування, фарбування вапном.
- Загальнобудинкові приміщення:
 - підлоги – керамічна плитка (неслизька) в котельні, санвузлах;
 - стіни – фарбування водоемульсійною фарбою в котельні;
 - стеля – клейове фарбування, фарбування вапном.

Зовнішнє оздоблення фасадів будинку виконується із застосування стилізованого штукатурного розчину структури «граніт» фірми «CERESIT» типу «натуральний камінь» з попереднім утепленням стін екструдованим пінополістиролом.[5] Окремі деталі фасаду зі сторони тераси оздоблені композитними панелями під натуральне дерево. Елементи водостічної системи з оцинкованої сталі з полімерним покриттям.

Матеріали опорядження, арматура, прилади, електричні, сантехнічні аксесуари, столярні вироби та інші – вітчизняного виробництва (високої якості), які мають вітчизняні сертифікати якості згідно конструктивного рішення.

1.4. Природне освітлення та інсоляція приміщень будинку, що проектується

Природне освітлення та тривалість інсоляції житлових приміщень запроектованого будинку відповідає вимогам чинних в даний час в Україні будівельних нормативних документів (ДБН В.2.5-28-2018).[6]

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

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		6

1.5. Протипожежні та охоронні заходи

Відповідно до таблиці 10.2 ДБН В.2.2-9:2018 «Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення» [7], дана будівля відноситься до II ступеня вогнестійкості. Об'ємно-планувальне та конструктивне рішення будинку забезпечують безпеку та оперативність у разі необхідності евакуації людей з будинку при пожежі або інших стихійних лих, розташування достатньої кількості виходів по всьому периметру будинку згідно з діючими нормами.

Усі зовнішні, внутрішні двері, вікна, а також виходи до терас обладнані ущільнюючими пружними прокладками в притулах. Двері в технічні та допоміжні приміщення запроектовані протипожежними з вогнестійкістю 0,6 год.

По відношенню до існуючих забудов, багатоповерховий житловий будинок розміщено згідно з нормативними протипожежними та санітарними вимогами.

1.6. Теплотехнічний розрахунок огорожуючих конструкцій зовнішніх стін

1. Вихідні умови:

1.1. Параметри клімату району будівництва для м. Київ.

Згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія» [8]:

Середня температура найхолоднішої доби:

$$t_1^{0.98} = -29^{\circ}\text{C} \dots t_1^{0.92} = -26^{\circ}\text{C}.$$

Середня температура найхолодніших п'яти діб: $t_5^{0.92} = -22^{\circ}\text{C}$.

Зона вологості району будівництва: волога.

Температурна зона району будівництва – перша.

1.2. Параметри мікроклімату приміщень:

Температура внутрішнього повітря: $t_{\text{в}} = 20^{\circ}\text{C}$.

Вологість внутрішнього повітря: 74%

1.3. Теплотехнічні показники стіни:

1 шар: цегляна кладка щільністю $\rho = 1400 \text{ кг/м}^3$ товщиною 250 мм, теплопровідність $\lambda = 0,57 \text{ Вт/(м * К)}$.

2 шар: утеплювач з екструдованого пінополістиролю щільністю $\rho = 35 \text{ кг/м}^3$, товщиною 150мм, теплопровідність $\lambda = 0,041 \text{ Вт/(м * К)}$.

3 шар: внутрішня штукатурка щільністю $\rho = 1700 \text{ кг/м}^3$, товщиною 10 мм, теплопровідність $\lambda = 0,76 \text{ Вт/(м * К)}$.

4 шар: зовнішня штукатурка щільністю $\rho = 1900 \text{ кг/м}^3$, товщиною 15 мм, теплопровідність $\lambda = 0,79 \text{ Вт/(м * К)}$.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		7

Коефіцієнт теплопровідності внутрішньої поверхні $\lambda_b = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м} * \text{К})$.

Коефіцієнт теплопровідності зовнішньої поверхні $\lambda_3 = 23 \text{ Вт}/(\text{м} * \text{К})$.

Розрахунок

Опір тепло сприйняттю внутрішньої поверхні:

$$R_b = \frac{1}{\lambda_b} = \frac{1}{8,7} = 0,115 \text{ м}^2 * \text{К}/\text{Вт}.$$

Опір теплопередачі зовнішньої поверхні:

$$R_3 = \frac{1}{\lambda_3} = \frac{1}{23} = 0,044 \text{ м}^2 * \text{К}/\text{Вт}.$$

• Термічний опір 1-го шару:

$$R_1 = \frac{\delta}{\lambda} = \frac{0,25}{0,57} = 0,438 \text{ м}^2 * \text{К}/\text{Вт}.$$

• Термічний опір 2-го шару:

$$R_2 = \frac{\delta}{\lambda} = \frac{0,15}{0,041} = 3,658 \text{ м}^2 * \text{К}/\text{Вт}.$$

• Термічний опір 3-го шару:

$$R_3 = \frac{\delta}{\lambda} = \frac{0,01}{0,76} = 0,013 \text{ м}^2 * \text{К}/\text{Вт}.$$

• Термічний опір 4-го шару:

$$R_4 = \frac{\delta}{\lambda} = \frac{0,015}{0,79} = 0,019 \text{ м}^2 * \text{К}/\text{Вт}.$$

Термічний опір ділянки

$$R_k = \sum R_1 = 0,438 + 3,658 + 0,013 + 0,019 = 4,128 \text{ м}^2 * \text{К}/\text{Вт}.$$

Опір теплопередачі стіни

Для зовнішніх огорожувальних конструкцій опалювальних споруд обов'язкове виконання умов: $R_q \geq R_{q \min}$, при $R_{q \min} = 4,0 \text{ м}^2 * \text{К}/\text{Вт}$

$$R_{\Sigma \text{пр}} = R_b + R_3 + R_k = 0,115 + 0,044 + 4,128 = 4,287 \text{ м}^2 * \text{К}/\text{Вт}.$$

$R_{\Sigma \text{пр}} = 4,287 \text{ м}^2 * \frac{\text{К}}{\text{Вт}} > R_{q \min} = 4,0 \text{ м}^2 * \text{К}/\text{Вт}$, тобто умова виконується.

Приймаємо утеплювач з екструдованого пінополістиролу, товщиною 150 мм.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		8

Будівельні конструкції

Консультант

Колякова В.М.

Здобувач

Третяк Д.В.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		9

2.1 Розрахунок та конструювання елементів будівлі.

2.1.1. Дані для проектування

Запроектований житловий будинок має розміри в плані – 10,2х9,6 м;

- Кількість поверхів – 5.
- Стіни – силікатна цегла.

При проектуванні основних несучих конструкцій використано бетон класу: для плит перекриття – С25/30; колон монолітних – С25/30; пілонів монолітних – С25/30.

Для армування плит перекриття, колон та пілонів прийнята арматура класу А500С.

Умовний розрахунковий тиск на основу фундаментів на глибині 3м.

Місце будівництва – м. Київ.

2.1.2. Розрахунково-конструктивний розділ.

Виконано збір навантаження на 1м² плити перекриття відповідно до [9], наведено в таблиці 1.

Збір навантаження на 1м² плити перекриття

Таблиця 1

№	Навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коеф. надійності за навантаженням, γ_{ft}	Коеф. надійності за відповідальністю, γ_n	Розрахункове навантаження, кН/м ²
Постійне					
1	Керамічна плитка - 10 мм	0,14	1,20	0,975	0,17
2	Ц/п стяжка - 65 мм	1,15	1,20	0,975	1,34
3	Власна вага плити – 200 мм	6	1,10	0,975	6,435
4	Утеплювач ЕППС- 20мм	0,034	1,20	0,975	0,04
Разом					$g = 7,985$
Тимчасове:					
	Корисне	1,76	1,20	0,975	2,06
	Разом:	9,084	$g + v =$		10,05
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА					Лист
Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»					10
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата	

Основні характеристики матеріалів для проектування плити перекриття.

Для розрахунку прийнято плита перекриття товщиною – 200 мм. Матеріал – клас бетону С25/30, клас арматури А500С.

Розрахункова модель будівлі являє собою 5-ти поверхову раму, зображена на рис. 2.1.

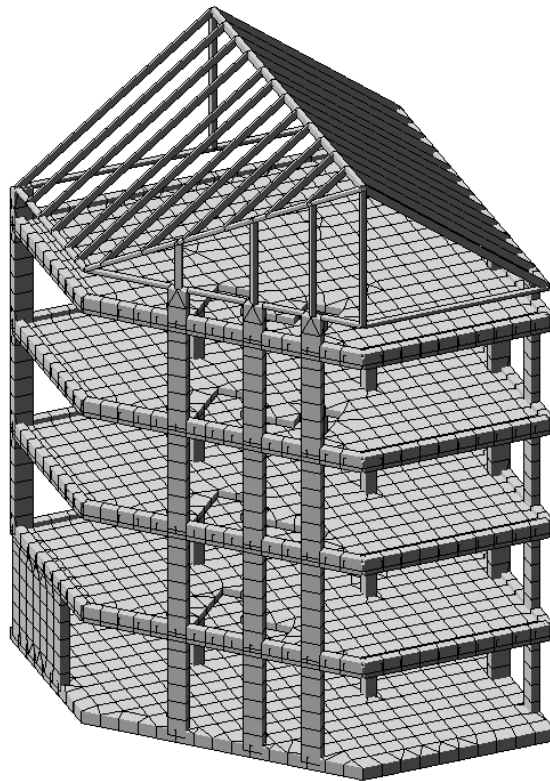


Рис. 2.1. Просторова модель будівлі

2.1.3 Статичний розрахунок

Розрахунок каркасу виконано за допомогою ПК «ЛІРА-САПР 2016», який оснований на методі скінченних елементів. Скінченно-елементна модель наведена на рис. 2.2.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		11

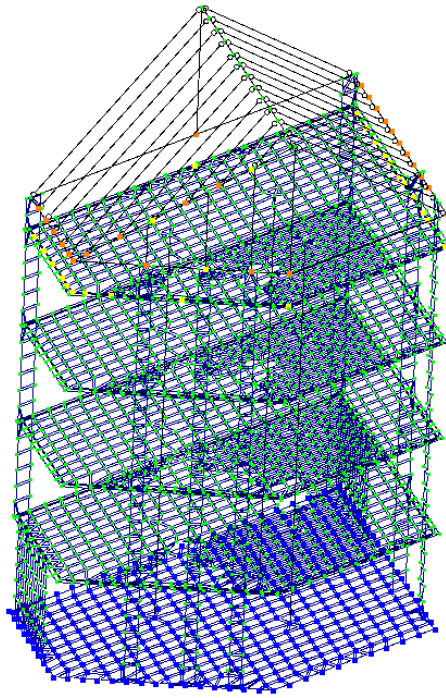


Рис. 2.2. Скінчено-елементна модель будівлі

Скінчено-елементна модель будівлі є елемент з шести ступенів вільності в вузлі.

Розглянуті основні навантаження від власної ваги (рис. 2.3); навантаження від стін (рис. 2.4); навантаження від підлоги (рис. 2.5).

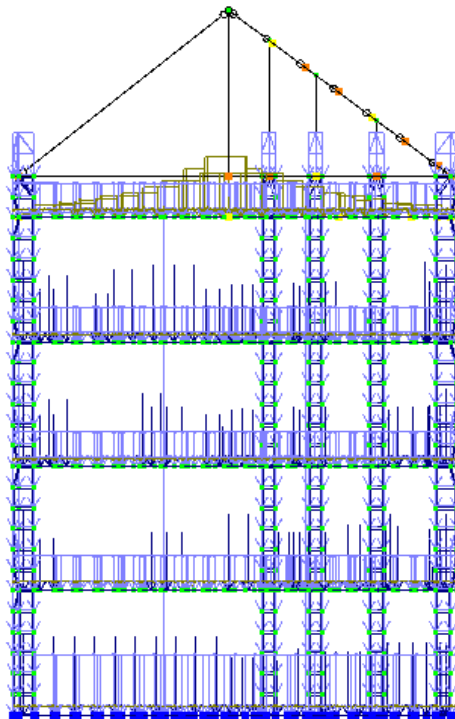


Рис. 2.3. – Навантаження від власної ваги

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		12

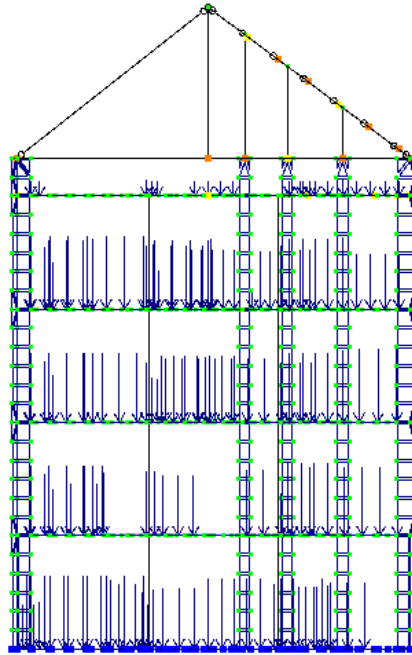


Рис. 2.4. – Навантаження від стін

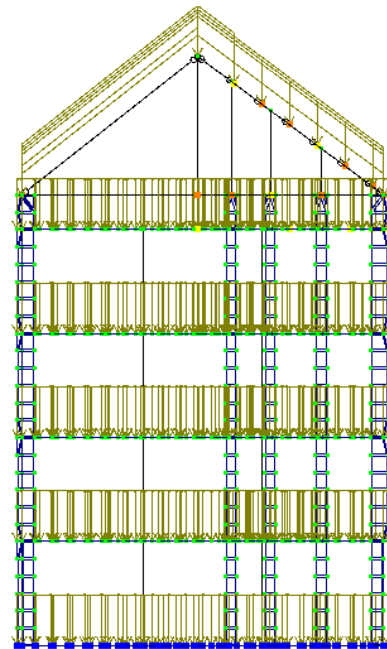


Рис. 2.5. – Навантаження від підлоги

Вихідні дані до моделі

Визначення жорсткостей рам наведено на рис. 2.6, характеристики вихідних матеріалів наведено на рис 2.7.

Колір	Номер	Ім'я	Коментар	E, кН/м2	RO, кН/м3	EF, кН	Ey, кН*...	Ez, кН*...	GK, кН...	Y1, см	Y2, см	Z1, см	Z2, см	Ru_Y, см	Ru_Z, см	q, кН/м	GFy, кН	GFz, кН
	1	Брус 30 X 30		29419950.0	0.000	2647795.50	19858.466	19858.466	13344.892	5.000	5.000	5.000	5.000	0.000	0.000	0.000	882598.577	882598.577
	2	Брус 25 X 45		29419950.0	0.000	3309744.37	55851.936	17238.252	18612.204	4.167	4.167	7.500	7.500	0.000	0.000	0.000	1103248.12	1103248.125
	7	Брус 15 X 10		399866.154	8.336	5997.992	4.998	11.246	4.887	2.500	2.500	1.667	1.667	0.000	0.000	0.125	1999.331	1999.331
	8	Брус 12.5 X 20		399866.154	8.336	9996.654	33.322	13.016	13.225	2.083	2.083	3.333	3.333	0.000	0.000	0.208	3332.218	3332.218
	9	Брус 5 X 20		399866.154	8.336	3998.662	13.329	0.833	1.133	0.833	0.833	3.333	3.333	0.000	0.000	0.083	1332.887	1332.887
	10	Брус 15 X 15		399866.154	8.336	8996.989	16.869	16.869	11.336	2.500	2.500	2.500	2.500	0.000	0.000	0.188	2998.996	2998.996

Рис. 2.6 – Типи жорсткості для елементів розрахункової схеми

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		13

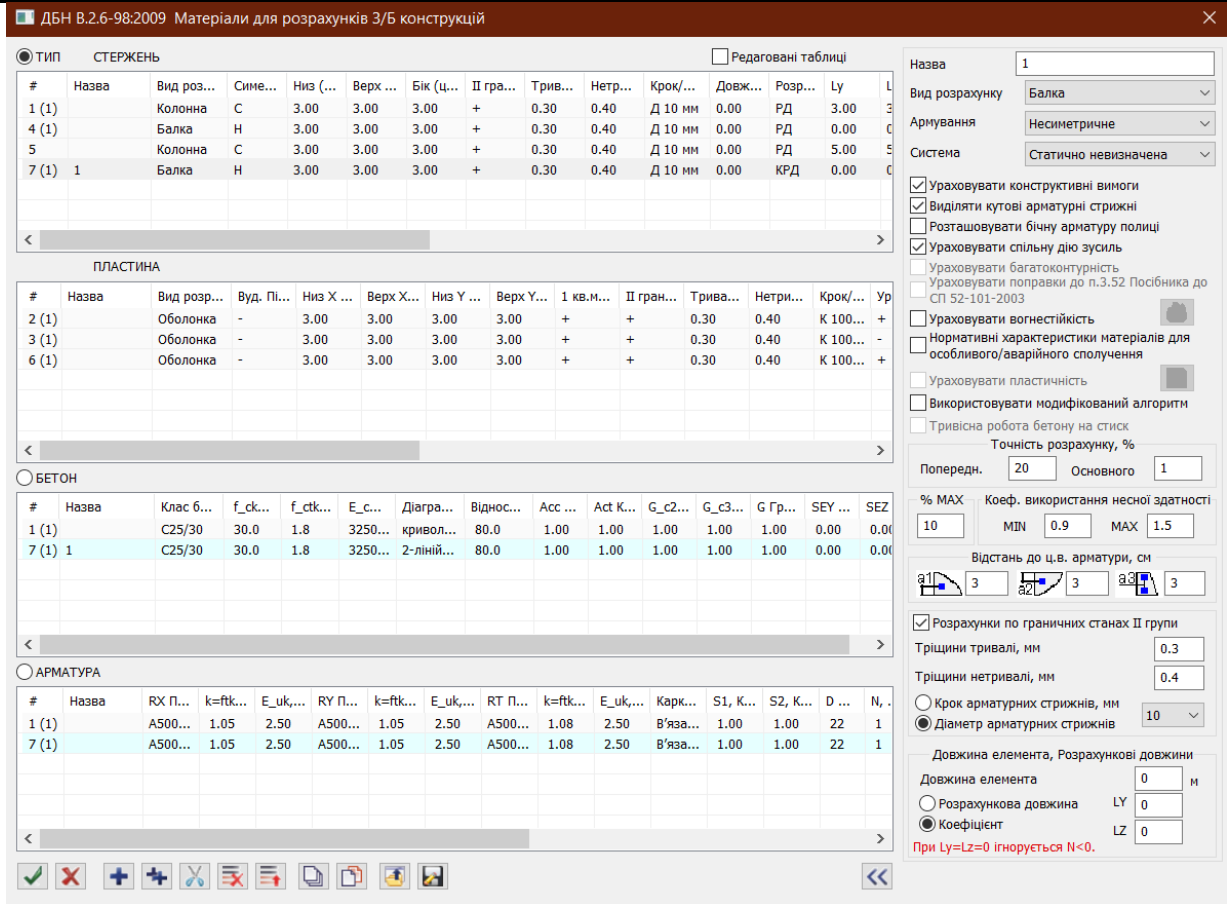


Рис. 2.7. – Характеристики матеріалів до З/Б розрахунку

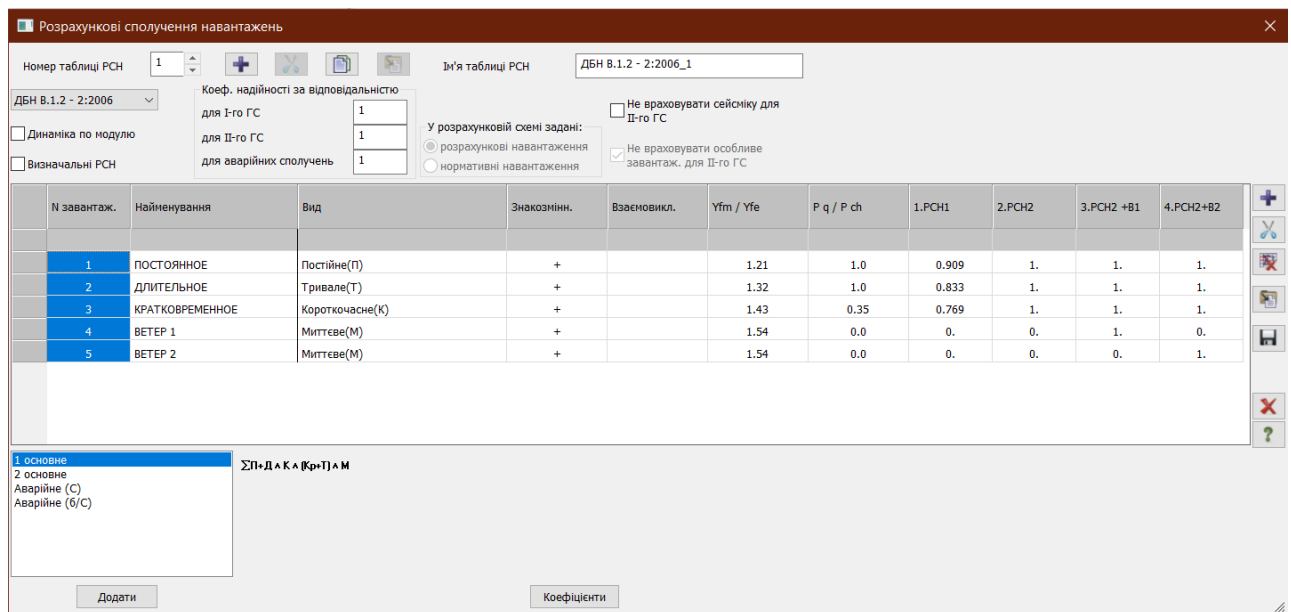


Рис. 2.8. – Значення таблиці РСН

Розрахунок рами на вітрові навантаження виконано відповідно до ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи». Швидкісний напор вітру прийнятий при коефіцієнті $\gamma_f = 1$ для м. Києва.

2.1.4. Аналіз розрахунків

Для розрахунку конструкцій підсумовуємо зусилля від дії всіх вітрових та вертикальних навантажень при цьому розглянувши можливі їх сполучення.

Для цього обчислили основні сполучення. До першого сполучення відносять зусилля від постійних та тривалих і найбільш не вигідного одного короткочасного навантаження. До другого відносять всі види навантаження але короткочасні навантаження (вітрове, снігове) множать на коефіцієнт сполучення 0.9, а тривалі тимчасові – 0.95.

Необхідно враховувати при розрахунку сумарних зусиль що вітер може діяти в двох напрямках з права, зліва, тобто моменти і поперечні сили розглядають з двома знаками.

За результатами розрахунку отримані дані, які наведені на рисунках: Ізополя напружень по M_x (рис. 2.9); ізополя напружень по M_y (рис. 2.10); ізополя переміщень по X (рис. 2.11); ізополя переміщень по Y (рис. 2.12); ізополя переміщень по Z (рис. 2.13).

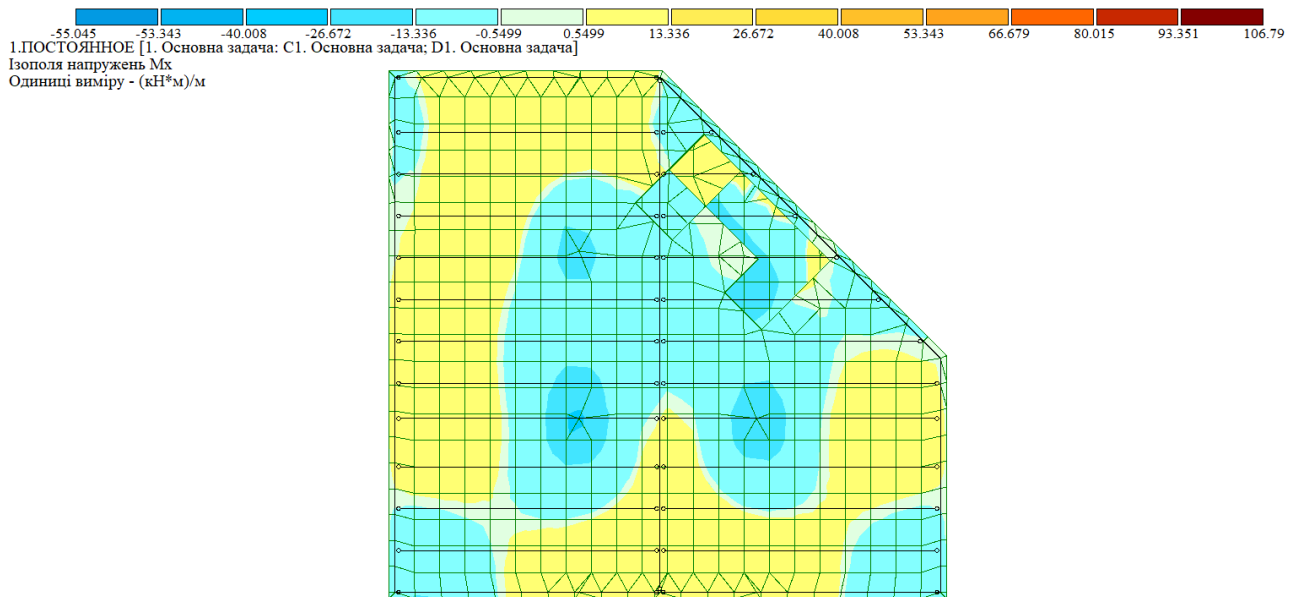


Рис. 2.9. – Ізополя напружень по M_x

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		15

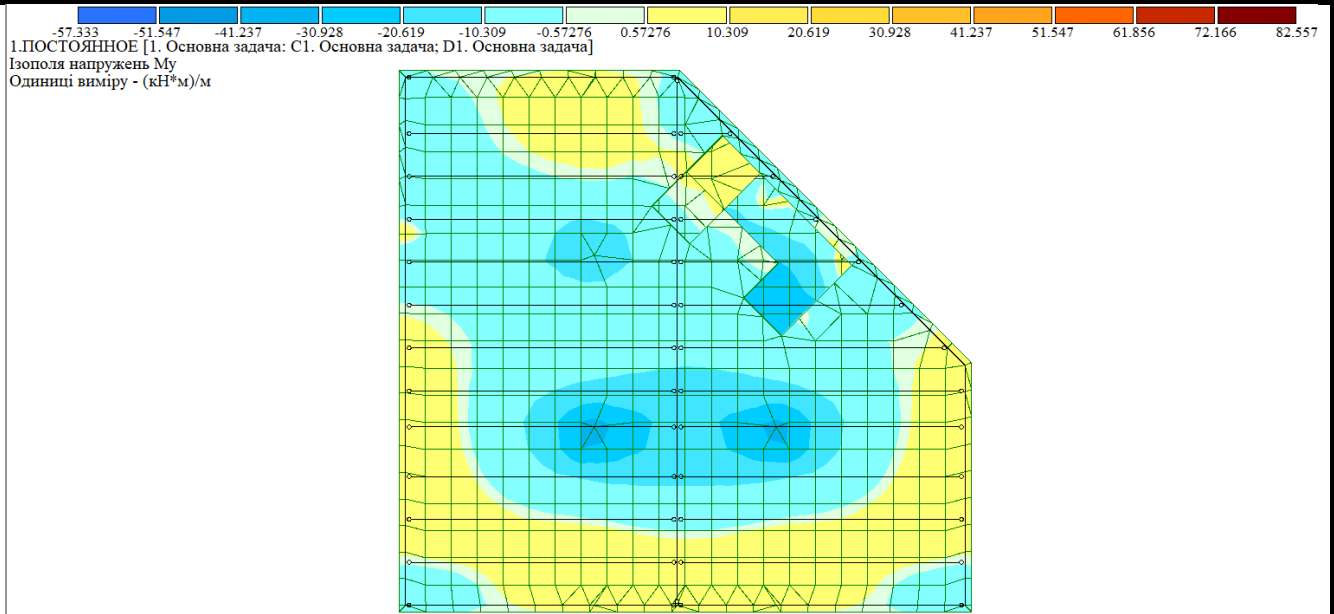


Рис. 2.10. – Ізополя напружень по M_u

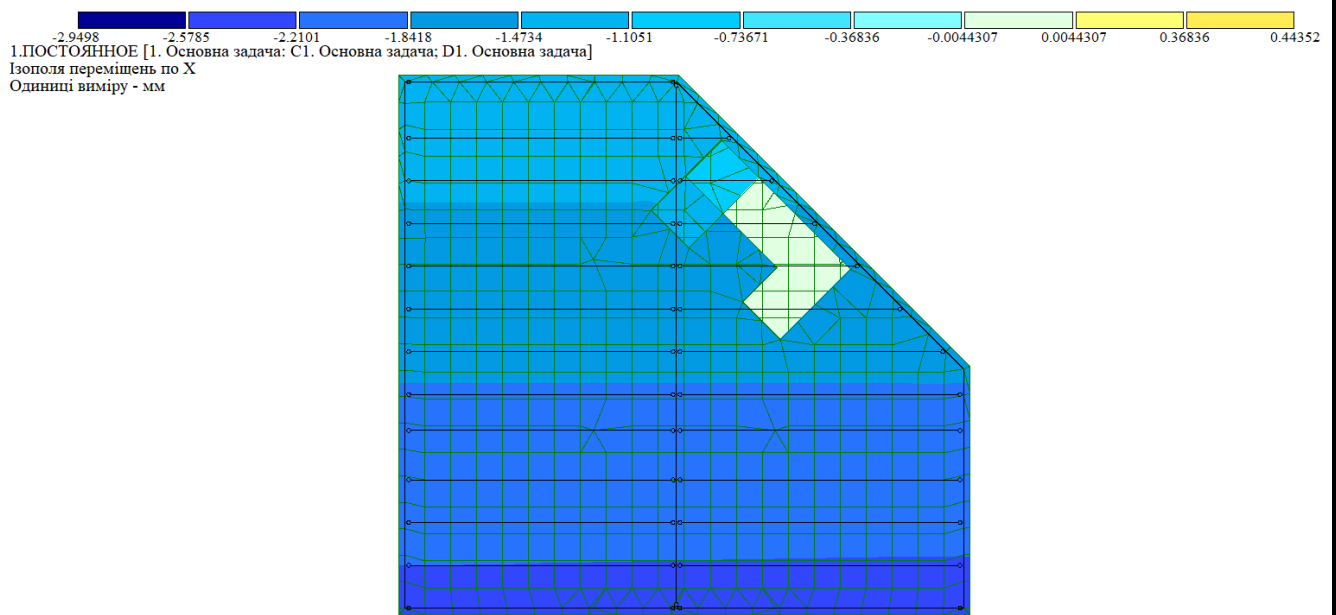


Рис. 2.11. – Ізополя переміщень по X

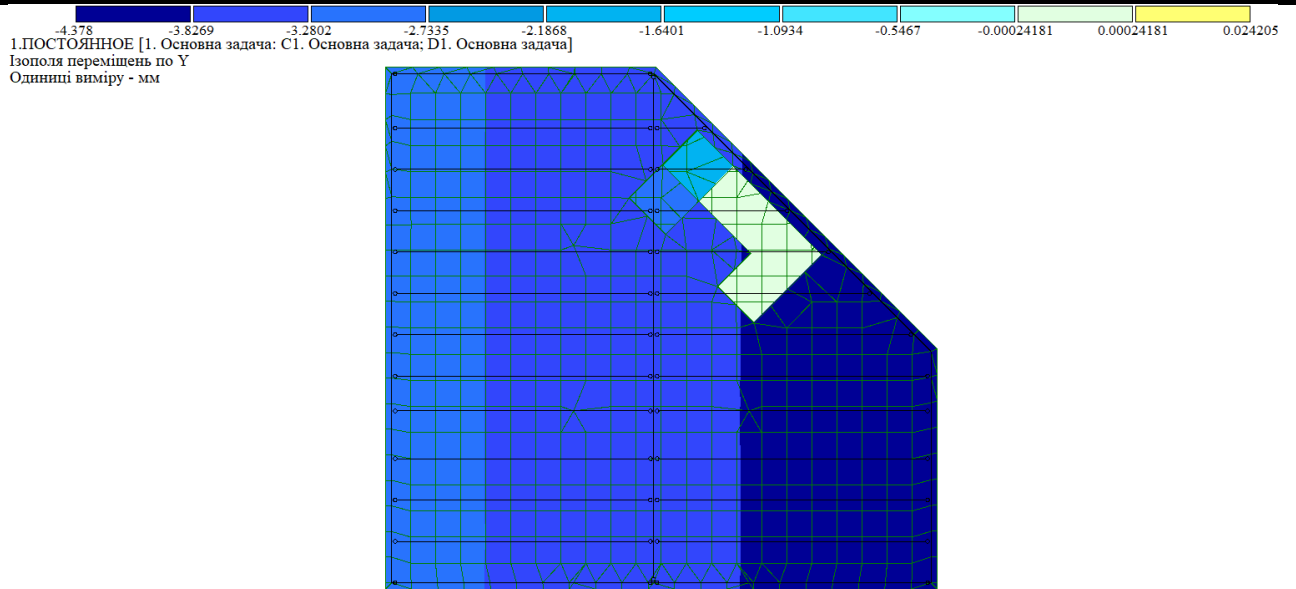


Рис. 2.12. – Ізополя переміщень по Y

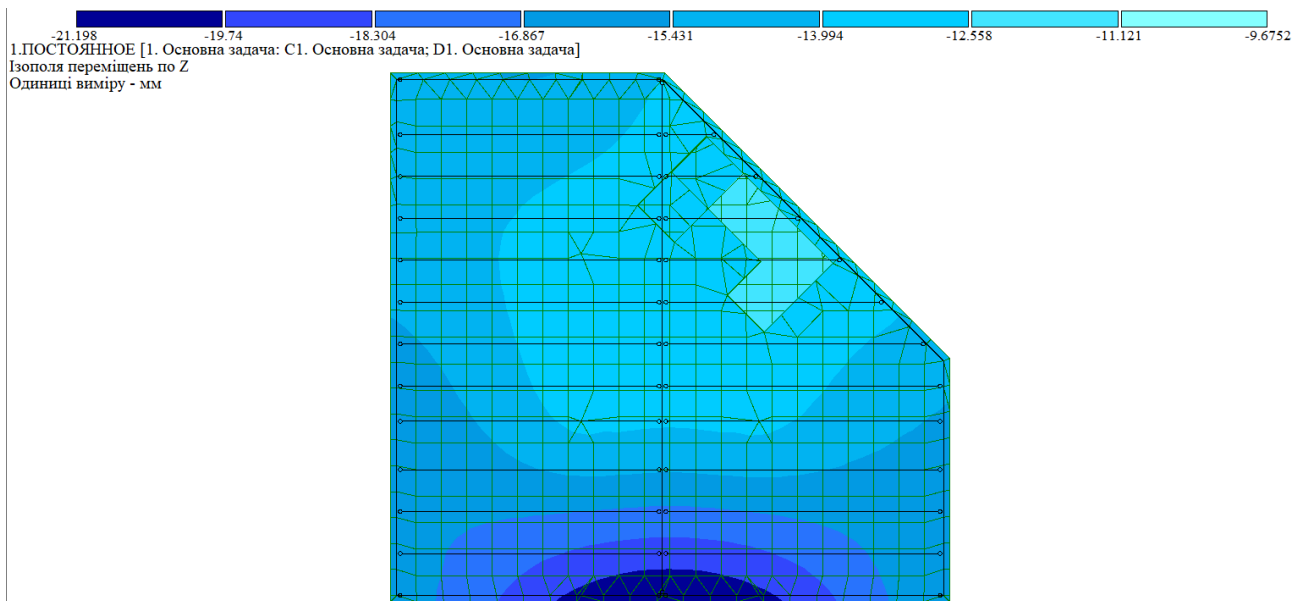


Рис. 2.13. – Ізополя переміщень по Z

За результатами розрахунку (рис. 2.9) максимальний момент по верхній грані складає $M_{max1} = -55,05$ кНм; максимальний момент по нижній грані $M_{max2} = 106,79$ кНм

Граничний прогин максимального прольоту плити:

$$\left(\frac{l}{250}\right) = \frac{10\,700}{250} = 42,8 \text{ мм,}$$

де $l = 10\,700$ мм;

З розрахунку за програмним комплексом максимальний прогин

$$z = 21,2 \text{ мм} = 2,12 \text{ см,}$$

Тоді $42,8 \text{ мм} > 21,2 \text{ мм,}$

Отже умова перевірки плити за жорсткістю, виконується.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		17

2.1.5. Армування плити за отриманими даними

Армування плити виконуємо за максимальними моментами. Відповідно розрахунку ПК «ЛІРА-САПР» 2016 отримані дані наведені на рисунках: Площа арматури на 1 м. п. по осі x (верхня грань)(рис. 2.14); площа арматури на 1 м. п. по осі у (верхня грань)(рис. 2.15); площа арматури на 1 м. п. по осі x (нижня грань)(рис. 2.16); площа арматури на 1 м. п. по осі у (нижня грань)(рис. 2.17).

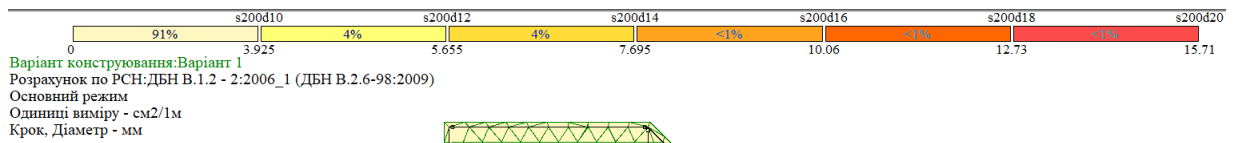


Рис. 2.14. Площа арматури на 1 м. п. по осі x (верхня грань)

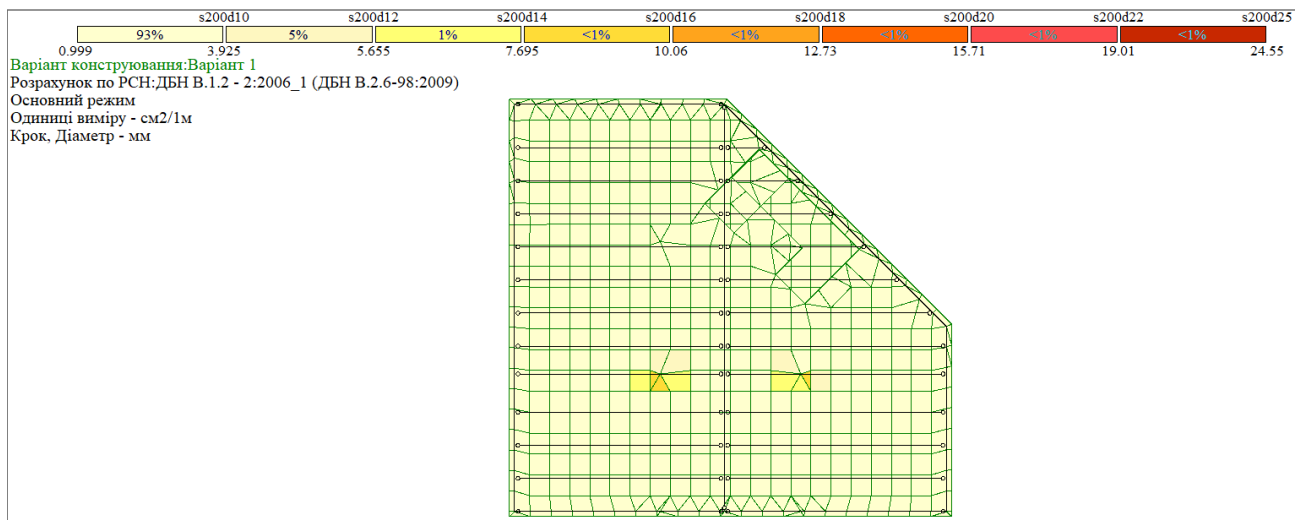


Рис. 2.15. Площа арматури на 1 м. п. по осі у (верхня грань)

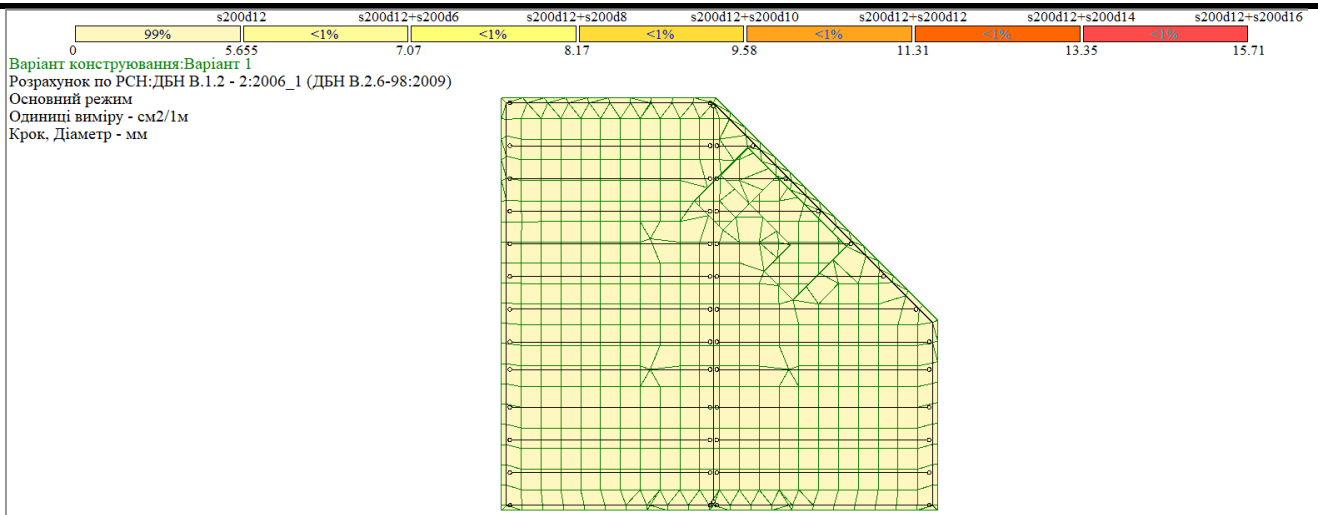


Рис. 2.16. Площа арматури на 1 м. п. по осі x (нижня грань)

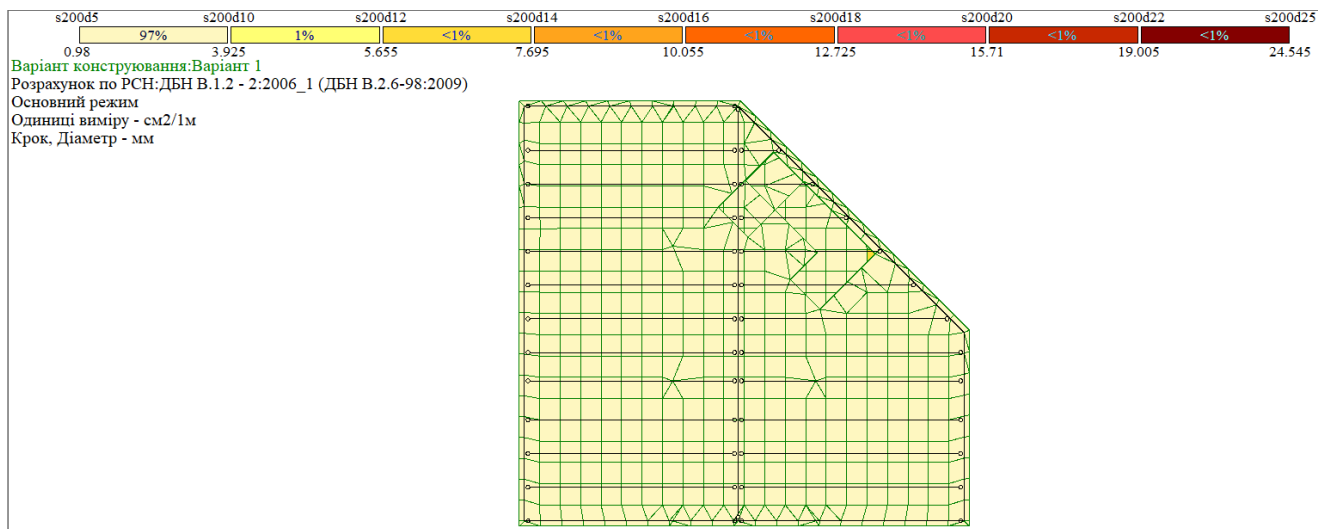


Рис. 2.17. Площа арматури на 1 м. п. по осі y (нижня грань)

Після проведення аналізу результатів у ПК «ЛІРА-САПР» 2016, отримані основні напруження, деформації, переміщення та армування монолітної плити:

- армування по осі X по верхній грані: фонове армування Ø10 A500C крок 200мм. У зоні продавливання(показані іншим кольором на рисунку) влаштовуємо додаткову арматуру підсилення Ø14 A500C з кроком 200мм, прийнята площа підсилення становить 566 мм²; та Ø16 A500C з кроком 200мм, прийнята площа підсилення становить 770 мм²;

- армування по осі У по верхній грані: фонове армування Ø10 A500C крок 200мм. У зоні продавливання (показані іншим кольором на рисунку) влаштовуємо

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		19

додаткову арматуру підсилення Ø16 А500С з кроком 200мм, прийнята площа підсилення становить 440,5 мм²;

- армування по осі Х по нижній грані: фонове армування Ø10 А500С крок 200мм. Додаткову арматуру підсилення Ø12 А500С з кроком 200мм встановлюємо у місцях позначених на рисунку червоним та рожевим кольорами, прийнята площа становить 118 мм²;

- армування по осі У по нижній грані: фонове армування Ø10 А500С крок 200мм. Додаткову арматуру підсилення Ø16 А500С з кроком 200мм встановлюємо у місцях позначених на рисунку червоним та рожевим кольорами, прийнята площа становить 237 мм².

2.1.6. Розрахунок та конструювання монолітної плити перекриття[10]

Характеристика матеріалів:

Таблиця 2

Бетон класу С25/30

f_{cd}	f_{ck}	f_{ctm}	$\epsilon_{cu,3}$
17 МПа	30 МПа	2,6 МПа	3,0 ‰

Арматура класу А500С

f_{yk}	f_{yd}	f_{ywd}	ϵ_{s0}
500 МПа	435 МПа	300 МПа	2,1 ‰

Ефективна висота плити:

$$d = h - 30 = 200 - 30 = 170 \text{ мм}$$

Відповідно до проведених розрахунків в ПК «ЛІРА-САПР», були отримані моменти (рис. 9-10), які зведені в табл. 3.

Таблиця 3.

Результати розрахунків отримані в ПК «ЛІРА-САПР»

Переріз 1-1 (рис. 9)	
Максимальний момент у нижній зоні плити (згідно шкали рисунку)	$M_{1-1} = 106,79 \text{ кНм}$
Прийнята робоча арматура	Ø10 А500С крок 200мм
Переріз 2-2 (рис. 9)	

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		20

Максимальний момент у нижній зоні плити (згідно шкали рисунку)	$M_{2-2} = -55,05$ кНм
Прийнята робоча арматура	Ø10 А500С крок 200мм
Переріз 3-3 (рис. 10)	
Максимальний момент у нижній зоні плити (згідно шкали рисунку)	$M_{3-3} = 82,56$ кНм
Прийнята робоча арматура	Ø10 А500С крок 200мм
Переріз 4-4 (рис. 10)	
Максимальний момент у верхній зоні плити (згідно шкали рисунку)	$M_{4-4} = -57,33$ кНм
Прийнята робоча арматура	Ø10 А500С крок 200мм

Гранична відносна висота стиснутої ділянки бетону:

$$\xi_R = \frac{x_{eff}}{d} = \frac{\varepsilon_{cu.3}}{\varepsilon_{cu.3} + \varepsilon_{so}} = \frac{3,00}{3,00 + 2,10} = 0,59;$$

Визначаємо площу армування у нижній зоні плити вздовж осі Х при дії максимального моменту:

Переріз 1-1:

$$\alpha_m = \frac{M_{1-1}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{106,79 \cdot 10^6}{1000 \cdot 170^2 \cdot 17,0} = 0,217$$

Звідси: $\zeta = 0,876$, $\xi = 0,31$;

Перевіряємо варіант руйнування перерізу:

$$\xi = 0,31 < \xi_R = 0,59$$

$$A_s = \frac{M_{1-1}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{106,79 \cdot 10^6}{0,876 \cdot 170 \cdot 435} = 1602,50 \text{ мм}^2;$$

Приймаємо: 20Ø10 А500С; $A_s^T = 1560 \text{ мм}^2$

Площа верхньої арматури плити вздовж осі Х при дії максимального моменту:

Переріз 2-2:

$$\alpha_m = \frac{M_{2-2}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{55,05 \cdot 10^6}{1000 \cdot 170^2 \cdot 17,0} = 0,113$$

Звідси: $\zeta = 0,940$, $\xi = 0,15$;

Перевіряємо варіант руйнування перерізу:

$$\xi = 0,15 < \xi_R = 0,59$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
					Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	21
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		

$$A_s = \frac{M_{2-2}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{55,05 \cdot 10^6}{0,940 \cdot 170 \cdot 435} = 791,94 \text{ мм}^2;$$

Приймаємо: 10Ø10 A500С; $A_s^T = 780 \text{ мм}^2$

Визначаємо площу армування у нижній зоні плити вздовж осі У при дії максимального моменту:

Переріз 3-3:

$$\alpha_m = \frac{M_{3-3}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{82,56 \cdot 10^6}{1000 \cdot 170^2 \cdot 17,0} = 0,167$$

Звідси: $\zeta = 0,908$, $\xi = 0,23$;

Перевіряємо варіант руйнування перерізу:

$$\xi = 0,23 < \xi_R = 0,59$$

$$A_s = \frac{M_{3-3}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{82,56 \cdot 10^6}{0,908 \cdot 170 \cdot 435} = 1203,55 \text{ мм}^2;$$

Приймаємо: 16Ø10 A500С; $A_s^T = 1246 \text{ мм}^2$

Площа верхньої арматури плити вздовж осі У при дії максимального моменту:

Переріз 4-4:

$$\alpha_m = \frac{M_{4-4}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{57,33 \cdot 10^6}{1000 \cdot 170^2 \cdot 17} = 0,12$$

Звідси: $\zeta = 0,963$, приймаємо $\zeta = 0,950$; $\xi = 0,16$;

Перевіряємо варіант руйнування перерізу:

$$\xi = 0,16 < \xi_R = 0,59$$

$$A_s = \frac{M_{4-4}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{57,33 \cdot 10^6}{0,950 \cdot 170 \cdot 435} = 802,06 \text{ мм}^2;$$

Приймаємо: 10Ø10 A500С; $A_s^T = 780 \text{ мм}^2$

Висновок: після порівняння результатів отриманих в ПК «ЛІРА-САПР» та виконаних власноруч, прийнято основну сітку з робочою арматурою Ø10 A500С з кроком 200, а у зонах підсилення, прийнято арматуру від Ø16 A500С до Ø18 A500С, в залежності від зони підсилення.

Перевірка несучої здатності перерізу.[10]

Ефективна висота плити:

$$d = h - a = 200 - 30 = 170 \text{ мм};$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		22

Визначаємо коефіцієнт армування в перерізі 1-1, з максимальною $A_s = 1602,50 \text{ мм}^2$

$$\rho = \frac{A_s}{bd} \cdot 100\% = \frac{1602,50}{10700 \cdot 170} \cdot 100\% = 0,009\%;$$

Відношення розрахункової межі текучості арматури до розрахункового опору бетону:

$$\frac{f_{yd}}{f_{cd}} = \frac{435}{17} = 25,59;$$

Знаходимо коефіцієнт ζ :

$$\zeta = 1 - 0,5\rho \left(\frac{f_{yd}}{f_{cd}} \right) = 1 - 0,5 \cdot 0,009 \cdot 25,59 = 0,884;$$

$$\text{При } \zeta = 0,884, \xi = 0,29 < \xi_R = 0,59;$$

Визначаємо розрахунковий момент внутрішніх зусиль за формулою:

$$M_{Rd} = A_s f_{yd} d \zeta = 1602,5 \cdot 435 \cdot 170 \cdot 0,884 = 108,76 \cdot 10^6 \text{ Н} \cdot \text{мм} = 108,76 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

Міцність перерізу елемента буде забезпечена, якщо розрахунковий момент від зовнішнього навантаження не буде перевищувати розрахунковий момент внутрішніх зусиль:

$$M_{Rd} = 108,76 \text{ кН} \cdot \text{м} > M_{Ed} = M_{1-1} = 106,79 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Отже міцність перерізу забезпечена.

2.1.7. Розрахунок колон та пілонів

Вихідні дані

Основні характеристики матеріалів для проектування:

Таблиця 4.

Бетон класу C25/30

f_{cd}	f_{ck}	f_{ctm}	$\varepsilon_{cu,3}$
17 МПа	30 МПа	2,6 МПа	3,0 ‰

Арматура класу A500C

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		23

f_{yk}	f_{yd}	f_{ywd}	ε_{s0}
500 МПа	435 МПа	300 МПа	2,1 ‰

Максимальна поздовжня сила $N_{max} = 696.622 \text{ кН}$

Висота поверху: 3 м.

В першому наближенні приймають коефіцієнт армування $\rho = 0,02$.

Площа поперечного перерізу колони та пілона:

$$A_c = \frac{N_{max}}{f_{cd} + \rho * f_{yd}} = \frac{696,622 \cdot 10^3}{17,0 + 0,02 * 435} = 27\,105,91 \text{ мм}^2$$

Розміри поперечних перерізів приймаються кратним 50 мм.

Фактична площа: $A_c = 28\,000 \text{ мм}^2$

Необхідна площа повздовжнього армування перерізу колон:

$$A_{s,tot} \geq \frac{\frac{N_{Ed}}{\varphi} - f_{cd} \cdot A_c}{f_{yd}} = \frac{\frac{696,622 \cdot 10^3}{0,907} - 17 \cdot 28\,000}{435} = 671,38 \text{ мм}^2,$$

де $\varphi = 0,907$ – коефіцієнт врахування гнучкості колони, що визначається методом інтерполяція в залежності від $\frac{l_0}{h_c}$.

Приймаємо: $4\emptyset 16 \text{ A500C}$, $A_s^T = 804 \text{ мм}^2$

Перевіряння умови забезпечення необхідної площі робочої арматури

Армування встановлюють з наступних вимог:

- мінімальна площа армування:

$$A_{s,tot}^{min} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{0,1 N_{Ed}}{f_{yd}} = \frac{0,1 \cdot 696,622 \cdot 10^3}{435} = 160,14 \text{ мм}^2 \\ 0,002 A_c = 0,002 \cdot 28\,000 = 56 \text{ мм}^2 \end{array} \right.$$

- максимальна площа повинна бути меншою за наступну умову:

$$A_{s,tot}^{max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04 \cdot 28\,000 = 1\,120 \text{ мм}^2$$

Перевіряємо прийняті площі арматури з вимогами, що наведені вище:

$$A_{s,tot}^{min} = 160,14 \text{ мм}^2 \leq A_{s,tot}^T = 804 \text{ мм}^2 \leq A_{s,tot}^{max} = 1\,120 \text{ мм}^2$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		24

Основи і фундаменти

Консультант

Підлуцький В.Л.

Здобувач

Третяк Д.В.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		25

3.1. Данні інженерно-геологічних вишукувань

3.1.1. Вихідні данні:[11]

Місто будування: Київ

Абсолютна позначка рельєфу (Св.1): 98,07м

3.1.2. Оцінка ґрунтових умов будівельного майданчика:

ПГЕ-1: насипний – ґрунт, що характеризується підвищеною пористістю та наявністю органічної речовини, відноситься до пісків, супісків або суглинків, залягає з поверхні, містить домішки будівельного сміття. Його потужність на майданчику 1,1 м, а щільність $\rho = 1,52 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$. Цей ґрунт сильно стисливий та низької міцності. Його властивості погіршуються при збільшенні вологості. Тому цей ґрунт як природну основу використовувати не можна.[12]

Питома вага ґрунту γ кН/м³:

$$\gamma = \rho \cdot g = 1,52 \cdot 9,81 = 14,91 \text{ кН/м}^3.$$

ПГЕ-2: піщаний шар ґрунту.

$h = 6,4$ м

$\rho = 1,82$ г/см³

$\rho_s = 2,64$ г/см³

$w = 0,1$

Сумарна крива неоднорідності ґрунту

Визначаємо найменування ґрунту за крупністю.

1	Фракція ґрунту, мм	> 2,0	1,0-2,0	0,5-1,0	0,25-0,5	0,1-0,25	< 0,1
2	Гранулометричний склад, %	3,7	10,8	14,4	21,7	39,6	9,8
3	Сума % часток по масі більше даного діаметру	3,7	14,5	28,9	50,6	90,2	100
4	Сума % часток по масі менше даного діаметру	96,3	85,5	71,1	49,4	9,8	0

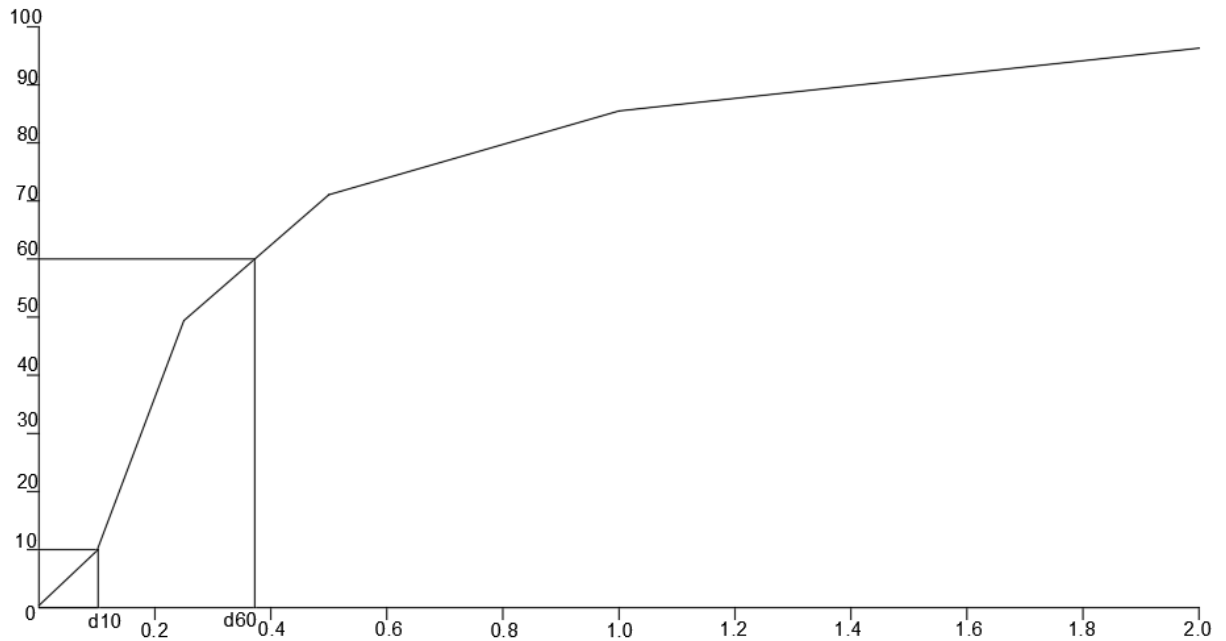
Висновок: пісок середньої крупності, оскільки сума часток більше 0,25-0,5мм- 50,6%

б) Додаткова назва піску

Додаткову назву ґрунту визначаємо за величиною ступеня його однорідності.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		26

Будуємо криву однорідності ґрунту.



Визначаємо ступінь неоднорідності піску:

$$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,37}{0,11} = 3,4 > 3 - \text{пісок є неоднорідним.}$$

2. Питома вага ґрунту γ кН/м³:

$$\gamma = \rho \cdot g;$$

$$\gamma = 1,82 \cdot 9,81 = 17,85 \text{ кН/м}^3$$

3. Щільність ґрунту в сухому стані ρ_d , г/м³

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+w};$$

$$\rho_d = \frac{1,82}{1+0,1} = 1,66 \text{ г/см}^3$$

4. Коефіцієнт пористості ґрунту e :

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d};$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		27

$$e = \frac{2,64 - 1,66}{1,66} = 0,59$$

Визначаємо щільність складу піску в залежності від e:

$$0,55 < e = 0,59 < 0,7 \text{ – грунт є середньої щільності.}$$

5. Ступінь водонасичення Sr:

$$Sr = \frac{w * \rho_s}{e * \rho_w};$$

$$Sr = \frac{0,1 * 2,64}{0,59 * 1} = 0,45$$

$$0,00 \leq Sr = 0,45 < 0,5 \text{ – грунт є малого ступеню водонасичення.}$$

Таким чином повна назва ґрунту: пісок середньої крупності, неоднорідний, середньої щільності, малого ступеню водонасичення.

6. Приймаємо значення c, φ, E:

		e	
	0,55	0,59	0,65
Cn	2	1,6	1
φn	38	36,8	35
E	40	36	30

$$C_n = 1,6 \text{ кПа}$$

$$R_0 = 400 \text{ кПа}$$

$$\varphi_n = 36,8^\circ$$

$$E = 36 \text{ МПа}$$

ПЕ-2а: піщаний ґрунт

пісок середньої крупності, неоднорідний, середньої щільності та насичений водою.

$$\rho_s = 2,64 \text{ г/см}^3 \quad R_0 = 400 \text{ кПа}$$

$$\rho_d = 1,66 \text{ г/см}^3 \quad Sr = 1$$

$$e = 0,59 \quad E = 36 \text{ МПа}$$

$$C_n = 1,6 \text{ кПа} \quad \varphi_n = 36,8^\circ$$

$$W_{sat} = \frac{e}{\rho_s} * \rho_w = \frac{0,59}{2,64} * 1 = 0,22$$

$$\rho_{sat} = \rho_d * (W_{sat} + 1) = 1,66 * (0,22 + 1) = 2,03 \text{ т/м}^3$$

$$\gamma_{sat} = (\rho_{sat} * g) = 2,03 * 9,81 = 19,91 \text{ кН/м}^3$$

$$\rho'_{sat} = \rho_{sat} - \rho_w = 2,03 - 1 = 1,03 \text{ т/м}^3$$

$$\gamma'_{sat} = \rho'_{sat} * g = 1,03 * 9,81 = 10,1 \text{ кН/м}^3$$

ПЕ-3: глинистий ґрунт

$$h = 4,2 \text{ м}$$

$$\rho = 1,84 \text{ г/см}^3$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		28

$$\rho_s = 2.68 \frac{\text{м}}{\text{м}^3}$$

$$w = 0.15$$

$$wL = 0.25$$

$$w_p = 0.14$$

1. Вид (назва) глинистих ґрунтів встановлюється залежно від числа пластичності:

$$IP = wL - w_p = 0.25 - 0.14 = 0.11$$

За таблицею цей глинистий ґрунт є суглинок піщанистий : $0.07 < IP = 0.11 \leq 0.12$

2. Стан глинистих ґрунтів визначають за показником текучості:

$$IL > 1$$

$IL > 1$ – ґрунт є текучим.

Отже, повна назва глинистого ґрунту-суглинок піщанистий текучий.

3. Щільність ґрунту в сухому стані ρ_d , г/м³

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+w};$$

$$\rho_d = \frac{1.84}{1+0.15} = 1.6 \text{ г/см}^3$$

4. Коефіцієнт пористості ґрунту e :

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d};$$

$$e = \frac{2.68 - 1.6}{1.6} = 0.68$$

5. Ступінь водонасичення S_r :

$$S_r = 1$$

$$W_{\text{sat}} = W_{\text{max}} = \frac{e * p_w}{p_s} = \frac{0.68 * 1}{2.68} = 0.25$$

$$p_{\text{sat}} = p_d * (1 + W_{\text{sat}}) = 1.6(1 + 0.25) = 2$$

$$\gamma_{\text{sat}} = p_{\text{sat}} * g = 2 * 9.81 = 19.62$$

$$p_{\text{sat}}^I = p_{\text{sat}} - p_w = 2 - 1 = 1$$

$$\gamma_{\text{sat}}^I = p_{\text{sat}}^I * g = 1 * 9.81 = 9.81$$

6. Приймаємо значення R_0 , c , ϕ , E :

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		29

IL	e		
	0,5	0,68	0,7
0	300	250	200
0,5		215	
1	250	180	100

$R_0 = 215 \text{кПа}$

	e		
	0,65	0,68	0,75
Cn	25	23,5	20
φ_n	19	18,7	18
E	17	15,5	12

$C_n = 23,5 \text{кПа}$

$\varphi_n = 18,7^\circ$

$E = 15,5 \text{МПа}$

7. Питома вага ґрунту γ кН/м³

$$\gamma = \rho * g;$$

$$\gamma = 1,84 * 9,81 = 18,05 \text{ кН/м}^3$$

ПЕ-4: піщаний шар ґрунту.

$$h = 5,7 \text{ м}$$

$$\rho = 1,75 \text{г/см}^3$$

$$\rho_s = 2,65 \text{г/см}^3$$

$$w = 0,1$$

Сумарна крива неоднорідності ґрунту

Визначаємо найменування ґрунту за крупністю.

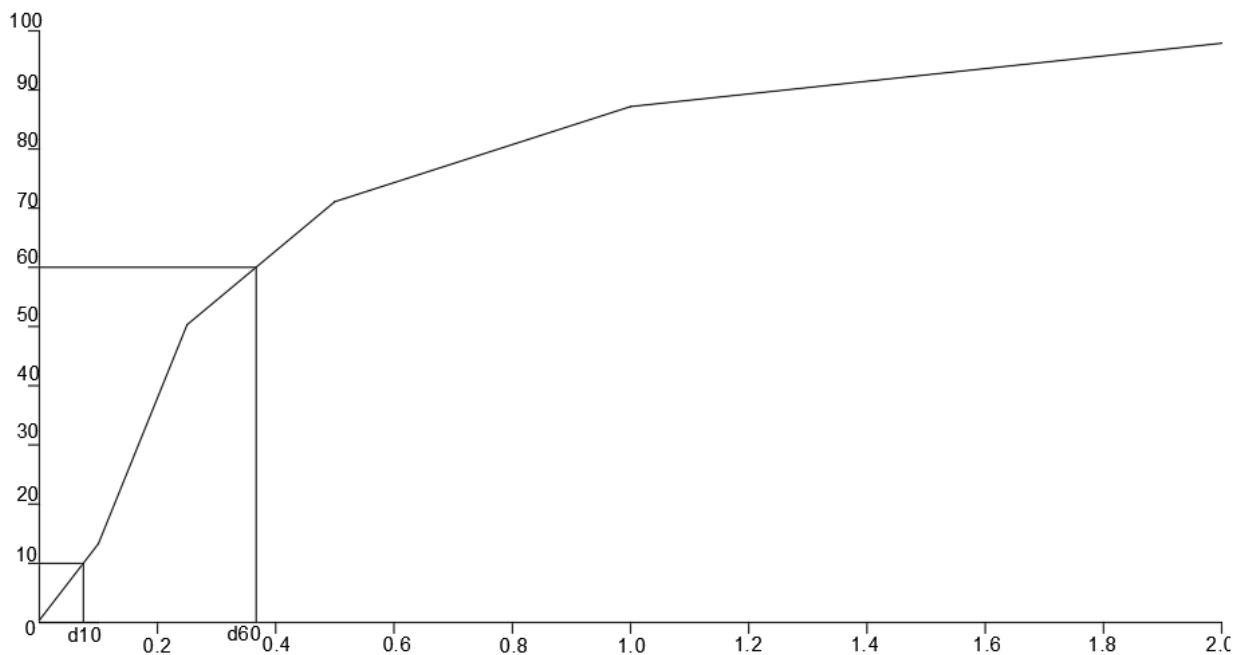
1	Фракція ґрунту, мм	> 2.0	1,0- 2,0	0,5- 1,0	0,25- 0,5	0,1- 0,25	< 0.1
2	Гранулометричний склад, %	2.1	10.7	16.1	20,8	37	13.3
3	Сума % часток по масі більше даного діаметру	2.1	12.8	28.9	49.7	86.7	100
4	Сума % часток по масі менше даного діаметру	97.9	87.2	71.1	50.3	13.3	0

Висновок: пісок дрібний, оскільки сума часток більше 0,1-0,25мм-86,7%

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		30

б) Додаткова назва піску

Додаткову назву ґрунту визначаємо за величиною ступеня його однорідності.
Будуємо криву однорідності ґрунту.



Визначаємо ступінь неоднорідності піску:

$$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{0,37}{0,08} = 4,6 > 3 \text{ — пісок є неоднорідним.}$$

2. Питома вага ґрунту γ кН/м³:

$$\gamma = \rho * g;$$

$$\gamma = 1,75 * 9,81 = 17,17 \text{ кН/м}^3$$

3. Щільність ґрунту в сухому стані ρ_d , г/м³

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+w};$$

$$\rho_d = \frac{1,75}{1+0,1} = 1,59 \text{ г/см}^3$$

4. Коефіцієнт пористості ґрунту e :

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d};$$

$$e = \frac{2,65 - 1,59}{1,59} = 0,67$$

Визначаємо щільність складу піску в залежності від e :

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		31

$0,55 < e = 0,67 < 0,7$ – ґрунт є середньої щільності.

5. Ступінь водонасичення S_r :

$$S_r = 1$$

Таким чином повна назва ґрунту: пісок дрібний, неоднорідний, середньої щільності, водонасичений.

6. Приймаємо значення s , φ , E :

		e	
	0,65	0,67	0,75
C_n	2	1,6	-
φ_n	32	31,2	28
E	28	26	18

$$C_n = 1,6 \text{ кПа}$$

$$R_0 = 200 \text{ кПа}$$

$$\varphi_n = 31,2^\circ$$

$$E = 26 \text{ МПа}$$

Номер ПГЕ	Повне найменування ґрунту	Глибина залягання підлоги, м	Щільність ґрунту, $\frac{т}{м^3} (\frac{г}{см^3})$			Природна вологість	Питома вага ґрунту, $\frac{кН}{м^3}$		коefficient пористості	коefficient водонасичення	Вологість на межі		Число пластичності	Показник текучості, I_L	Питоме зчеплення, кПа	Кут внутрішнього тертя, град	Модуль деформації, МПа	Розрахунковий опір, кПа	Примітки			
			у природному / у виваженному стані	сухого скелету	частинок		природна / у виваженному стані	w			γ / γ'	e								S_r	текучості	пластичності
1	насипний ґрунт	1,1	1,52	-	-	-	14,91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Недостатня міцність				
2	пісок середньої крупності, неоднорідний, середньої щільності, малого ступеню водонасичення.		1,82	1,66	2,64	0,1	17,85	0,59	0,45	-	-	-	-	1,6	36,8	36	400	Природний шар ґрунту				
2а	пісок середньої крупності, неоднорідний, середньої щільності та насичений водою.		2,03/1	1,66	2,64	0,22	19,91/10,1	0,59	1	-	-	-	-	1,6	36,8	36	400	Водонасичений шар ґрунту				
3	суглинок піщанистий текучий	4,2	1,84/1	1,6	2,68	0,15	18,05/9,81	0,68	1	0,25	0,14	0,11	1	23,5	18,7	15,5	215	Водонасичений шар ґрунту				
4	пісок дрібний, неоднорідний, середньої щільності, водонасичений.	5,7	1,75	1,59	2,65	0,1	17,17	0,67	1	-	-	-	-	1,6	31,2	26	200	Водонасичений шар ґрунту				

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
						33
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		

Номер ПГЕ	Повне найменування ґрунту	для 2 граничного стану					для 1 граничного стану		
		питома вага ґрунту	питоме зчеплення	кут внутрішнього тертя	модуль диформації	розрахунковий опір	питома вага ґрунту	питоме зчеплення	модуль диформації
1	насипний ґрунт	14,91	-	-	-	-	14,2	-	
2	пісок середньої крупності, неоднорідний, середньої щільності, малого ступеню водонасичення.	17,85	1,6	36,8	36	400	17	1,07	33,45
2-а	пісок середньої крупності, неоднорідний, середньої щільності та насичений водою.	19,91/ 10,1	1,6	36,8	36	400	18,96/ 9,62	1,07	33,45
3	суглинок піщанистий текучий	18,05/ 9,81	23,5	18,7	15,5	182,5	17,19/ 9,34	15,67	16,26
4	пісок дрібний, неоднорідний, середньої щільності, насичений водою.	17,17/ 9,01	1,6	31,2	26	200	16,35/ 8,67	1,07	28,36

3.2. Конструктивні рішення

З урахуванням вище переліченого можливі три конструктивні рішення щодо основ і фундаментів:

- Влаштування пальових фундаментів глибокого закладання;
- Влаштування стрічкового монолітного фундаменту неглибокого закладання;
- Влаштування малозаглибленого плитного монолітного фундаменту неглибокого закладання.

Монолітні плитні фундаменти неглибокого закладання мають ряд переваг порівняно з іншими варіантами фундаментів. А саме:

- Такі фундаменти потребують менше матеріалів та робочої сили, що призводить до зменшення витрат та часу на їх влаштування.
- Висока навантажувальна здатність, через те що такий фундамент розподіляє навантаження на всю площу фундаменту.
- Плитний монолітний фундамент потребує меншого обсягу земляних робіт, що дозволяє зберегти природні ресурси та зменшити негативний вплив на навколишнє середовище.

Таким чином, прийнятий варіант – малозаглиблений плитний монолітний фундамент. Відповідно до ДБН В.2.1-10:2009 «Основи і фундаменти».

Одним із заходів для уникнення промерзання монолітного плитного фундаменту є влаштування подушки із щебня товщиною 300мм. При цьому зменшується нерівномірна деформація основи. Також є утеплення фундаменту та мансардного поверху що також буде запобігати промерзанню фундаменту, над фундаментною плитою передбачено засипка керамзиту товщиною 360 мм. Прийнято товщину фундаментної плити 350мм та додаткова бетонна підготовка товщиною 100мм.

3.3. Збір навантажень.

Збір навантажень виконано відповідно до ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи» та ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд». Згідно вищенаведених нормативних документів встановлено для даної будівлі клас відповідальності – СС2 (незначні наслідки).

Для такого класу встановлення наступні коефіцієнти:

$$\gamma_{n1} = \gamma_{nm} = 1.10;$$

$$\gamma_{n2} = \gamma_{ne} = 1.05;$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		35

Назва навантаження	Об'ємна вага γ , кг/м ³	Товщина, м	Характеристичне значення, кгс/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням, γ_{fe}	Коефіцієнт надійності за навантаженням, γ_{fm}	Розрахункове експлуатаційне значення, кгс/м ²	Розрахункове граничне значення, кгс/м ²
1	2	3	4	5	6	7	8
Покриття							
Постійне навантаження							
Пароізоляція	100	0.0015	0.15	0.975	1.2	0.146	0.180
Гідроізоляція	19.2	0.005	0.10	0.975	1.2	0.094	0.115
Утеплювач	35	0.2	7.00	0.975	1.2	6.825	8.40
Обришкітка	550	0.03	16.50	0.975	1.2	16.09	19.80
Профлист	110	0.092	10.12	0.975	1.5	9.87	15.18
Несуча конструкція	враховано у програмному комплексі						
<i>Всього постійного навантаження</i>			33.9			33.02	43.68
Тимчасове навантаження (довготривале)							
Корисне	-	-	50.0	0.975	1.3	50.0	65.0
<i>Всього тимчасового (довготривале навантаження)</i>			50.0			50.0	65.0
Тимчасове навантаження (короткочасне)							
Сніг (м.Київ, Техр=100р)	-	-	141.4	0.49	1.14	69.286	161.196
Вітер повний (м.Київ, Техр=100р)	-	-	45	0.21	1.14	9.45	51.3
Підлога.							
Постійне навантаження							
Плитка керамічна	1400	0.01	14	0.975	1.2	13.65	16.8
Цем.-гіпс стяжка	1800	0.065	117	0.975	1.1	114.08	128.7
Утеплювач ЕППС	17	0.02	0.34	0.975	1.2	0.3315	0.41
<i>Всього постійного навантаження</i>			131.34	-	-	128.06	145.91
Тимчасове навантаження (довготривале)							
Корисне	-	-	150	0.975	1.2	146.25	180
<i>Всього тимчасового (довготривале навантаження)</i>			150	-	-	146.25	180
Перекриття над поверхнями.							
Постійне навантаження							
Плитка керамічна	1400	0.01	14	0.975	1.2	13.65	16.8
Цем.-гіпс стяжка	1800	0.065	117	0.975	1.1	114.08	128.7
Утеплювач ЕППС	17	0.02	0.34	0.975	1.2	0.3315	0.41
Плита залізобетонна	враховано у програмному комплексі						
<i>Всього постійного навантаження</i>			131.34	-	-	128.06	145.91
Тимчасове навантаження (довготривале)							
Корисне	-	-	150	0.975	1.2	146.25	180
<i>Всього тимчасового (довготривале навантаження)</i>			150	-	-	146.25	180

Збір навантажень на обріз фундаментів виконано за допомогою ПК «ЛІРА-САПР 2016». Всі навантаження враховані в програмному комплексі.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		36

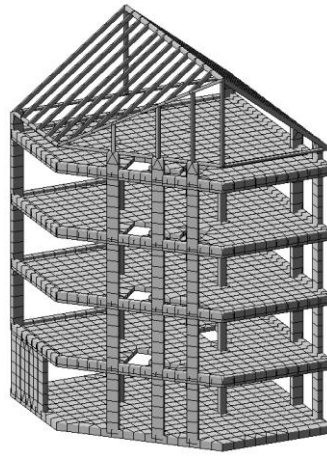


Рис.3.1. Просторова схема будівлі

ПОСТОЯННОЕ

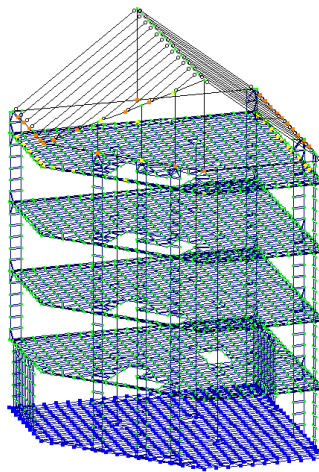


Рис.3.2. Розрахункова схема будівлі

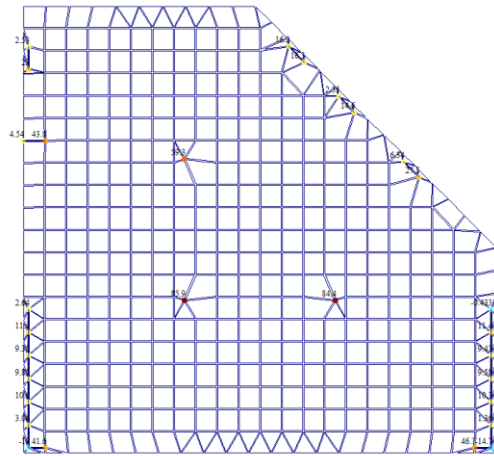


Рис. 3.3. Навантаження на обріз фундаментів від каркасу

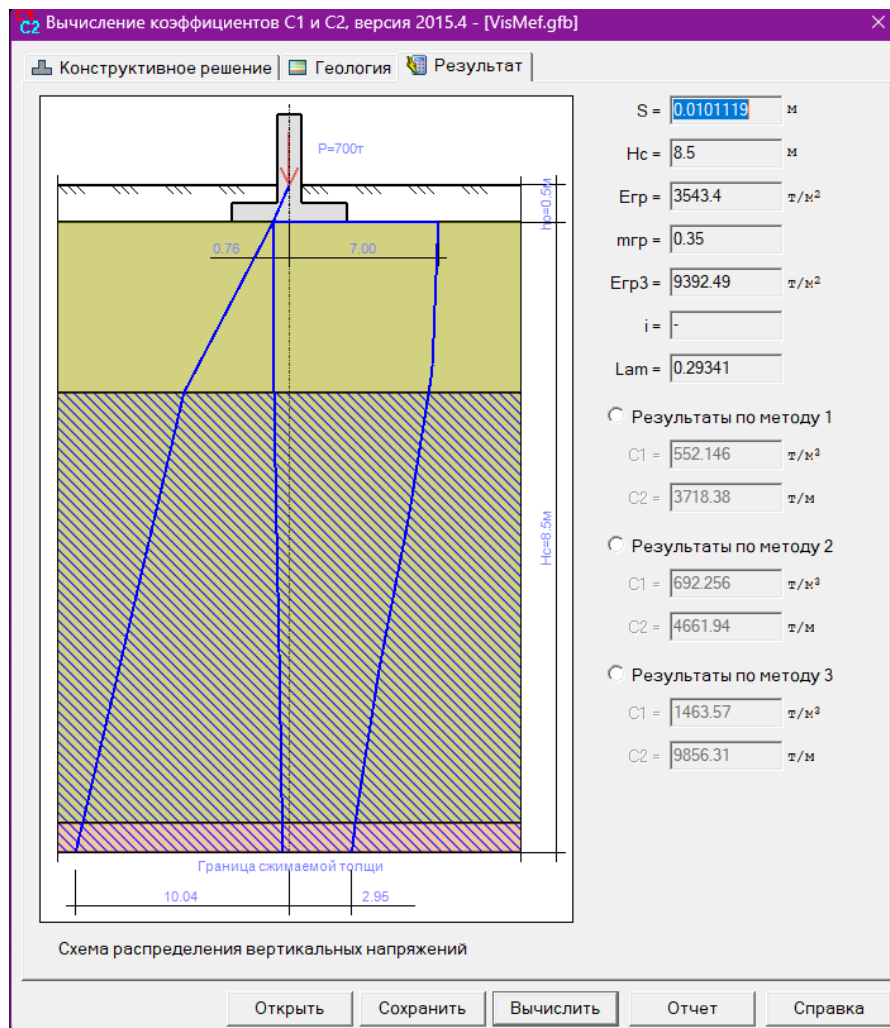


Рис.3.4. Результат розрахунку програми ЭСПРИ 2014

Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата

Рис. 6 Підібрана верхня арматура по осі X

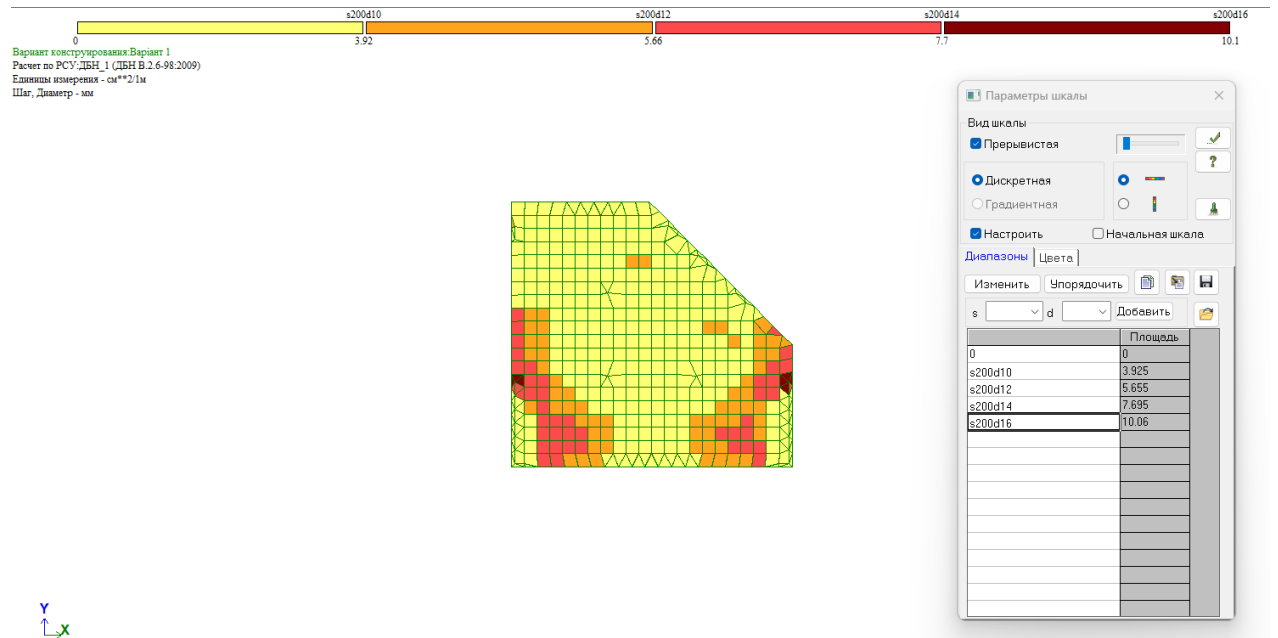


Рис. 7 Підібрана верхня арматура по осі Y

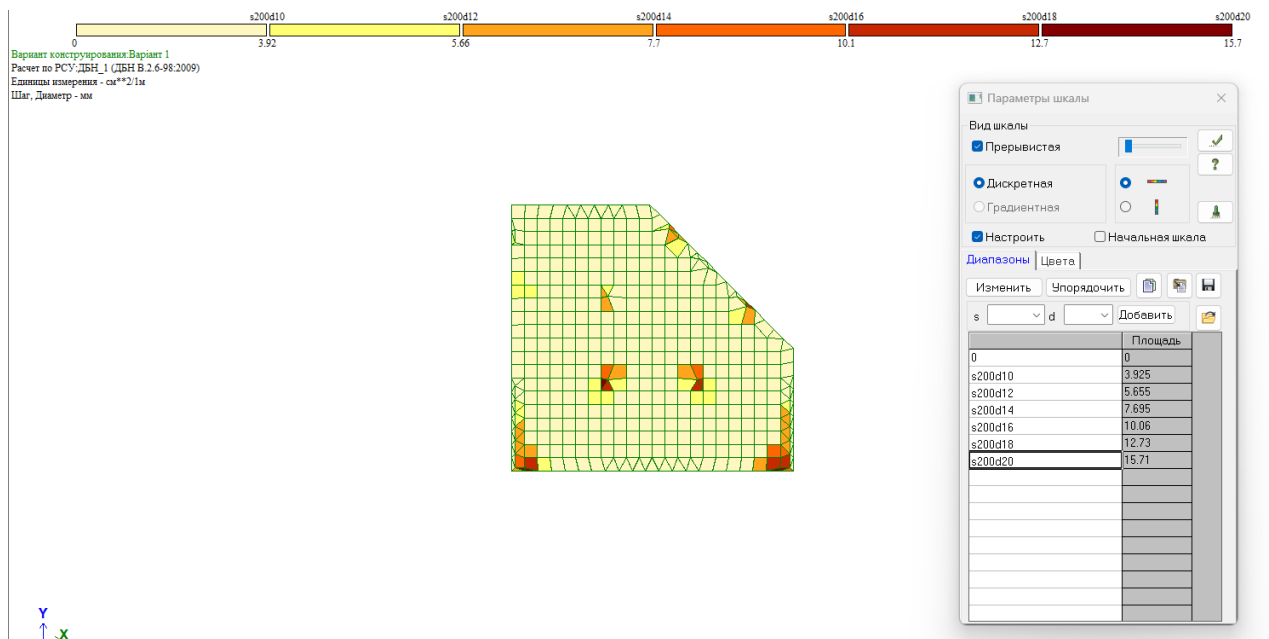


Рис. 8 Підібрана нижня арматура по осі X

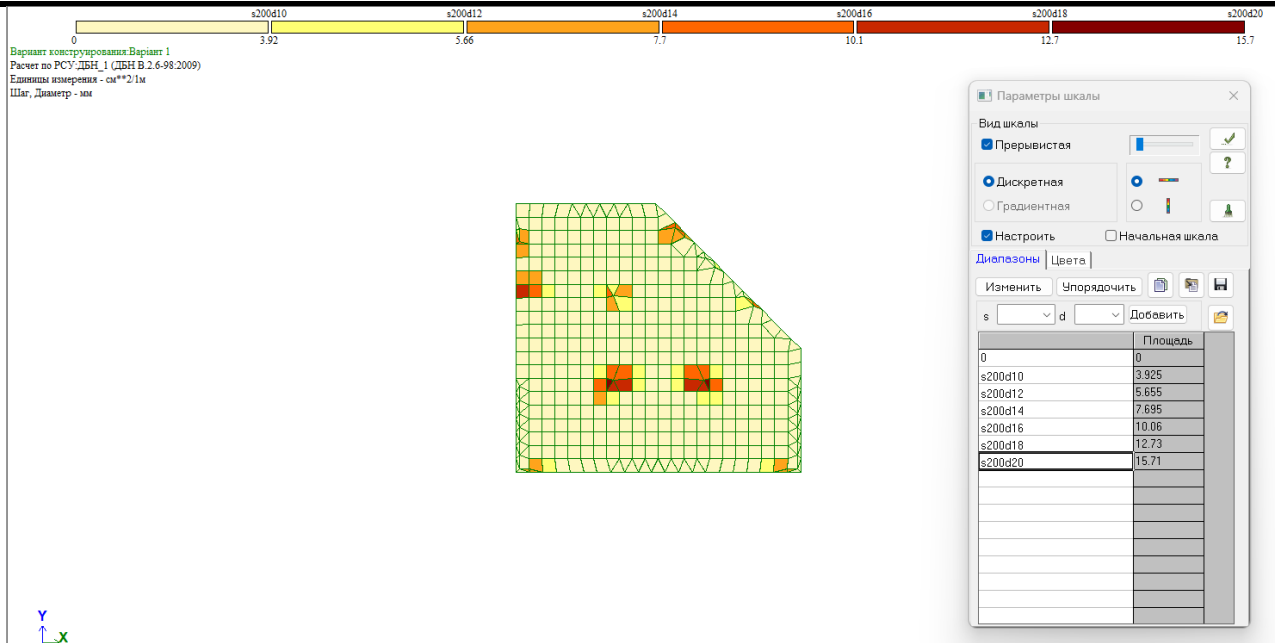


Рис. 9 Підбрана нижня арматура по осі Y

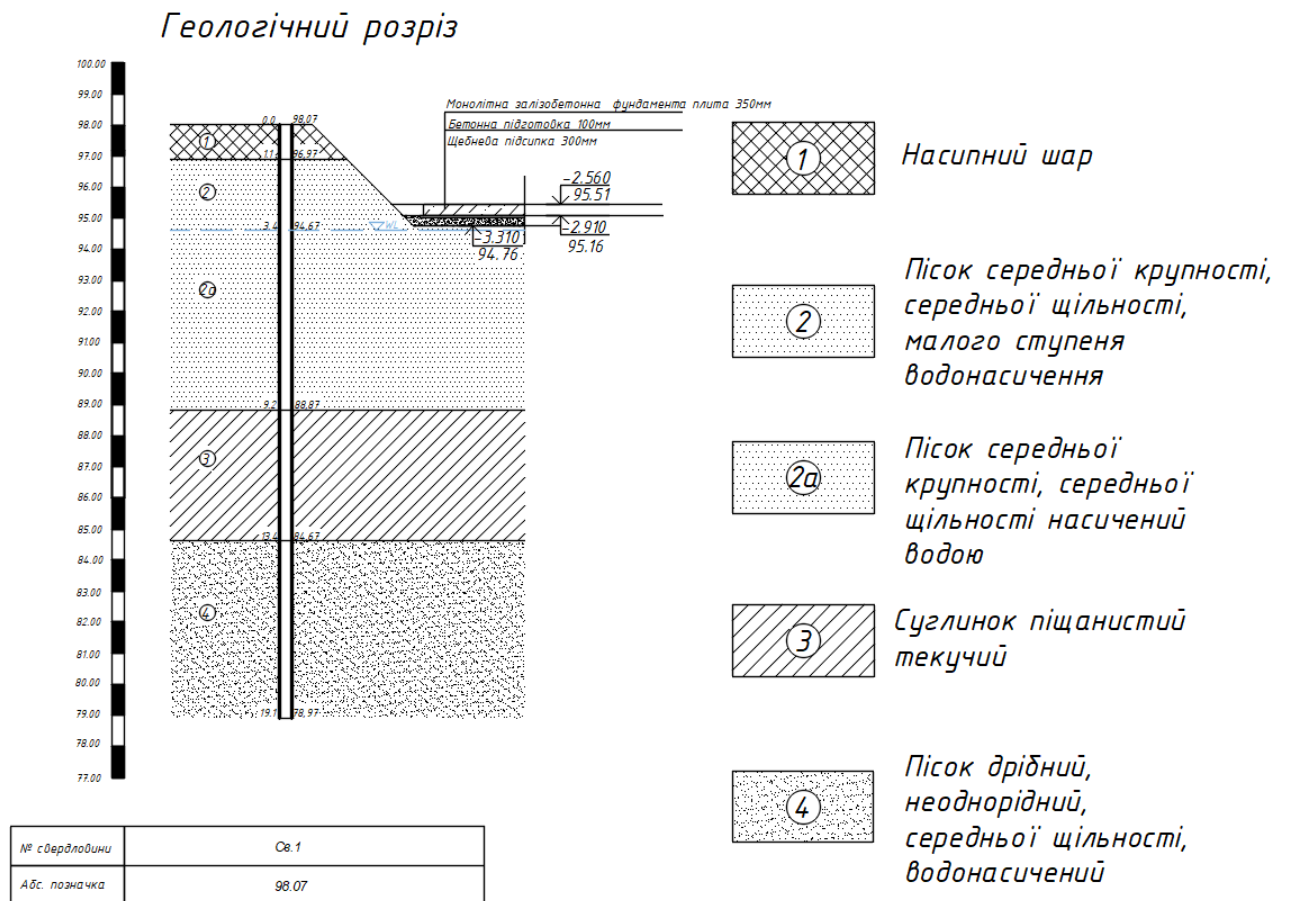


Рис.10 Посадка фундаменту на геологію

Технологія і організації будівництва

Консультант

Лепська Л.А.

Здобувач

Третяк Д.В.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		42

4.1. Етапи влаштування монолітної залізобетонної плити перекриття[13]

Технологічна карта по влаштуванні монолітної залізобетонної плити перекриття за допомогою бетононасосу для будівництва «Багатоповерхового житлового будинку в м. Києві»

Перед початком влаштування монолітного залізобетонного перекриття будівлі необхідно провести попередні роботи або етап підготовки.

Виділять такі етапи:

- Влаштування підмосток та огороження робочого місця;
- Необхідно виконати роботи з перевірки геодезичної прив'язки;
- Доставка арматури на об'єкт;
- Заготовка матеріалів, арматури, елементів опалубки та організувати складування їх поблизу будівельного майданчика;
- Розрахунок та виготовлення бетонної суміші.

Перелік основних робіт:

При використанні зовнішньої опалубки для влаштування монолітного перекриття, виконуються наступні основні етапи робіт:

- Монтаж елементів опалубки монолітної плити перекриття;
- Установка арматури;
- Бетонування плити перекриття;
- Догляд за бетоном;
- Демонтаж зовнішньої опалубки по периметру плити.

Метод та послідовність виконання робіт:

Змонтовані і підготовлені до бетонування несучі елементи перекриття і опалубка підлягає перевірці у відповідності вимогам ДБН А.3.2-2-2009, а саме:

- несуча основа, підтримуюча опалубку конструкція стіни і сама опалубка;
- Забезпечення жорсткості та стабільності всієї системи;
- Герметичність щитів опалубки та з'єднань між елементами опалубки;
- Перевірка несучих елементів та їх закріплення перед монтажем арматури;
- Надійне закріплення арматури для запобігання зміщення та захисту від пошкоджень, які можуть виникнути під час процесу бетонування конструкції, тощо.

Перед укладанням бетону, необхідно провести прийомку змонтованих несучих елементів перекриття, арматури та стикових з'єднань. Цей процес повинен бути документований актом прихованих робіт.

Для транспортування готової бетонної суміші використовуються бетоновози.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		43

Укладання бетонної суміші виконується за допомогою бетононасосу, при цьому забезпечується розрівнювання та ущільнення за допомогою електромеханічних вібраторів.

Під час бетонування конструкцій необхідно дотримуватися вимог ДБН А.3.2-2-2009 з записами в журналі бетонних робіт наступних даних:

- Дата початку і закінчення бетонування;
- Задані марки бетону, робочий склад бетонної суміші, маркування і результат випробування;
- Об'єм виконання робіт по окремих частинах споруди;
- Дати виготовлення контрольних зразків, їх число, маркування і результат випробування;
- Температура бетонної суміші при укладці в зимових умовах.

Під час набирання міцності укладеного бетону в початковий період його твердіння, необхідно:

- підтримувати температурно-вологісний режим, який забезпечує покращення якості бетону;
- здійснювати при необхідності, теплову обробку укладеного бетону з метою прискорення його твердіння;
- захищати бетон, що набирає міцність від ударів, струсу та інших механічних пошкоджень.

4.2. Розрахунок об'ємів виконання робіт[14]

№	Матеріали	Од. вим.	Кількість	Коефіцієнт витрати, примітка
1	Площа опалубки перекриття	м ²	93,24- 5,25+11,52= =99,51м ²	5,25-отвори 11,52-бортова опалубка
2	Кількість арматури на перекриття	т	1,63 т	Див. розділ ЗБК
3	Кількість бетонної суміші	м ³	18,6 м ³	0,2 – товщина перекриття Див. розділ ЗБК

4.3. Калькуляція витрат праці на монолітне перекриття

№ процесу	Найменування процесів	Одиниці виміру	Обсяги процесу	Обґрунтування ЕНиР	Норма часу за ЕНиР		Трудомісткість		Виконавці, проф.
					люд.- год.	маш.- год.	люд.- год.	маш.- год.	Кількість, розряд
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Влаштування опалубки	м2	99,51	Е4-1-34 Г	0,22	-	21,9	-	монтажн.4 р монтажн.2 р
2	Подача арматури на перекриття	100т	0,0163	Е1-6	1,546	0,793	0,025	0,013	машиніст 5 р такелажник 2 р такелажник 2 р
3	В'язання арматурних каркасів з окремих стержнів	1т	1,63	Е4-1-46	7,2	-	11,736	-	арматурн.4 р арматурн.2 р
4	Укладання бетонної суміші бетононасосом	100м3	0,186	Е4-1-48 В	27	13,5	5,022	2,511	машиніст 4 р бетонник 2 р
5	Догляд за бетоном	100 м2	0,88	Е4-1-54; 9	0,14	-	0,1232	-	бетонник 2р
6	Знімання опалубки	м2	99,51	Е4-1-34 Г	0,09	-	8,95	-	монтажн.4р монтажн.2р

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
						45
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		

4.4. Технологічні розрахунки та графік виконання

№ процесу	Найменування процесів	Одиниці виміру	Обсяг процесу	Затрати праці на одиницю		Трудоємність		Робітник: Професія, Кількість, Розряд.	К-сть змін в добі	К-сть днів	Вик. Норми %	Графік виконання робіт					
				За нормою	Прийнято	За нормою	Прийнято					Робочі дні					
												1	2	3	4		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13					
1	Влаштування опалубки	м2	99,51	36,31	33,17	2,74	3	монтажник.4 р монтажник.2 р	1	1,5	91,3%						
2	Подача арматури та в'язання арматурних каркасів з окремих стержнів	1т	1,63	1,1	1,08	1,47	1,5	арматурн. 4 р арматурн. 2 р машиніст 5 р	1	0,5	98%						
3	Укладання бетонної суміші бетононасосом	100м3	0,186	0,115	0,186	0,62	1	машиніст 4 р бетонник 2 р	1	0,5	62%						
4	Догляд за бетоном	100м2	0,88	57,14	1,76	0,0154	0,5	бетонник 2 р	1	0,5	3%						
5	Знімання опалубки	м2	99,51	84,33	49,75	1,18	2	монтажник.4 р монтажник.2 р	1	1	59%						

4.5. Техніко економічні показники

Таблиця техніко-економічних показників для влаштування монолітного Перекриття

№	Назва показника	Одиниці виміру	Кількість
1	Загальна тривалість	днів	4
2	Обсяг робіт	м ²	88
3	Трудомісткість	Люд-змін	8
4	Витрати праці на одиницю виміру	Люд-змін/ м ³	0,091

4.6. Вказівки щодо контролю якості[15]

Відповідальність за якість виконання робіт по конструкції несе виконавчо-технічний персонал – виконавці робіт, майстри та бригадири, а також безпосередні виконавці – робітники.

Вхідний контроль виконується під час прийому матеріалів, елементів і деталей виробів. Цей контроль виконується шляхом зовнішнього огляду ,перевірки розмірів, маркування, комплектності.

Технологічний (операційний) контроль є не від'ємною частиною загального виробничого процесу по зведенню монолітного перекриття. Він виконується після завершення виробничих операцій чи будівельних процесів. При цьому виявляються всі дефекти та причини їх виникнення, що дає можливість вчасно прийняти заходи по їх усуненню. Для виконання контрольних функцій зазвичай використовуються ,як найпростіші вимірювальні прилади – метром, рулеткою, виском, різними шаблонами та кондукторами, так і за допомогою ультразвукових приборів.

Проміжний контроль виконують під час прийому повністю завершених окремих видів робіт чи конструктивних елементів і в першу чергу скритих робіт. Такі конструкції та види робіт перевіряють до того ,як вони будуть скриті наступними роботами. Всі виконанні роботи на об'єкті, приховані роботи мають бути оформлені актами. Їх прийом супроводжується контрольними замірами, а в разі необхідності – випробуваннями. Оцінка якості вноситься в спеціальний формуляр та журнал робіт. Починати наступний етап дозволяється не раніше, ніж буде прийнятий попередній. Приймальний контроль виконується під час прийому будівлі в експлуатацію. Прийом виконується в дві стадії: попередня (технічна), що виконується робочою комісією, та остаточна, що виконується державною приймальною комісією.

Схеми операційного контролю якості

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		47

Роботи по влаштування капітальних елементів перекриття і арматурні роботи відносять до скритих. Кожне відхилення від проекту – зміна діаметру арматури, її взаємного положення – обов’язково фіксується актом. Перед бетонуванням усі змонтовані конструкції і арматурні вироби оглядають, перевіряють відповідність розмірів креслення, розташування, діаметри та кількість стержнів, відстані між ними, вірність влаштування стиків, положення підкладок для утворення захисного шару та ін., після чого складають акт про скриті роботи.

Зварні шви та вузли, виконанні під час монтажу, контролюють зовнішнім оглядом та вибірково випробуванням в місцях, узгоджених з технаглядом. Для перевірки міцності зварних з’єднань від кожної партії відбирають по три зразка. Зварні з’єднання, при випробуванні на міцність, мають витримувати навантаження, що відповідають тимчасовому опору даного класу сталі на розтяг.

Бетонні суміші, що потрапляє на будівельний майданчик перевіряють на однорідність, рухливість, відповідність заданій марці та інші властивості.

При виконанні робіт в опалубці випробовують три серії зразків.

Міцність бетону в усіх серіях в середньому не повинна бути меншою 90% марочної. Якщо бетон не задовольняє проектним вимогам, заходи по виправленню помилок розробляють разом з проектною організацією.

Якість бетону без його руйнування контролюють механічними та фізичними приладами. Про міцність бетону при стиску судять по розмірах відбитку, що залишається кулькою після удару по поверхні бетону, чи по розміру пружного відскоку молоточка. Точність випробувань складає 15...30%.

Ультразвукові прилади надають можливість визначити міцність бетону при стиску (з похибкою 25%) за швидкістю розповсюдження ультразвукових хвиль (швидкості імпульсів) в тілі бетону, а радіометричні прилади – за ступенем проникаючої радіації. Радіоізотопну апаратуру використовують для визначення щільності бетону.

Завершені бетонні та залізобетонні конструкції приймають після досягнення бетоном проектної міцності, зняття опалубки та оздоблення.

Призначена для прийому комісія перевіряє за робочими кресленням відповідність проекту по зовнішнім обрисам та геометричним розмірам конструкцій, вірність розташування монолітного перекриття в плані та його висотних відміток.

Під час прийому визначають наявність і відповідність проекту отворів, каналів та закладних деталей. Приймальній комісії повинні бути надані журнали робіт, документи про узгодження всіх змін в креслення, дані випробувань контрольних зразків бетону, акти на сховані роботи, паспорти та сертифікати, що підтверджують якість матеріалів, конструкцій.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		48

Перелік технологічного оснащення, інструментів, інвентарю і пристосувань

№	Назва машин, механізмів та застосування	Тип	Марка	Кількість	Технічна характеристика
1.	Кран	Автомобільний	LIEBHERR LTM 1030-2.1.	1	Лстр.=40 м
2.	Бетонозмішувач	Автомобільний	СБ-130	1	
3.	З'ємний захват	стропи		2	
4.	Рулетка вимірювальна металева			2	5 м
5.	Автобетононасос	Автомобільний	Putzmeister M 20-4	1	Висота подачі 19,5м. Дальність подачі 16,1м
6.	Шнековий перевантажник			1	
7.	Метр складний металевий			2	
8.	Електромеханічний вібратор		3-413	3	
9.	Кельма			2	
10.	Автотранспорт		КР АЗ	2	
11.	Захисні каски монтажні			8	
12.	Пояс монтажний			8	
13.	Драбина дерев'яна			2	

4.7. Проектування та розрахунок календарного графіку

Об'єкт – двоповерховий котедж з підвальним приміщенням та мансардним поверхом, загальною площею 420 кв. м.

Згідно ДСТУ В.А.3.1-22-2013 Визначення тривалості будівництва об'єктів за додатком А, табл А.1. – Житлові будинки, для будинку садибного типу загальною площею 500 кв.м зі стінових кладочних виробів з монолітним перекриттям показник тривалості будівництва – 6 місяців, із яких 0,5 підготовчі роботи.

ДСТУ Б А.3.1-22:2013

ДОДАТОК А (довідковий)

УСЕРЕДНЕНІ ПОКАЗНИКИ ТРИВАЛОСТІ БУДІВНИЦТВА ОКРЕМИХ ВИДІВ ОБ'ЄКТІВ НЕВИРОБНИЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ЛІНІЙНИХ ОБ'ЄКТІВ ІНЖЕНЕРНО-ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Таблиця А.1 – Житлові будинки

Об'єкти будівництва	Усереднені показники тривалості будівництва об'єктів, міс.					
	дере- в'яних	зі стіно- вих кла- дочних виробів з панель- ним пере- криттям	зі стіно- вих кла- дочних виробів з моно- літним пере- криттям	каркасно- монолітних з заповнен- ням зов- нішніх стін стіновими кладочними виробами	моно- літних стіно- вих	панель- них
1	2	3	4	5	6	7
Будинки садибного типу 200 м ² загальної площі будинку	$\frac{5}{0,5}$	$\frac{5}{0,5}$	$\frac{5}{0,5}$		$\frac{5}{0,5}$	
Будинки садибного типу 500 м ² загальної площі будинку	$\frac{6}{0,5}$	$\frac{6}{0,5}$	$\frac{6}{0,5}$		$\frac{6}{0,5}$	

4.8. Розрахунок об'ємів виконання основних будівельних робіт

Найменування робіт	Од. вим.	Формула підрахунку	Об'єм робіт
1	2	3	4
Підземний цикл			
Планування площадки бульдозером	м2	$F = A \cdot B = 14,28 \cdot 13,44$	191,92
Розробка ґрунту увідвал	м3	$V = H \cdot A \cdot B' - H \cdot A \cdot B = 3,31 \cdot 14,28 \cdot 13,44 - 3,31 \cdot 13,78 \cdot 12,94$	45,05
Розробка ґрунту екскаватором у автосамоскиди	м3	$V = H \cdot A \cdot B' = 3,31 \cdot 14,28 \cdot 13,44$	635,27
Ручна доробка ґрунту	м3	$V = a \cdot A \cdot B' = 0,1 \cdot 14,28 \cdot 13,44$	63,53
Влаштування монолітної плити фундаменту 0,35м	м3	$V = h \cdot S$	29,40
Влаштування підготовки	м3	$V = h \cdot L = 0,1 \cdot 84$	8,40
Влаштування гориз. гідроізоляції	м2	$F = A \cdot B$	84,00
Влаштування вертикальної гідроізоляції	м2	$F = L \cdot 2 \cdot h = 2 \cdot 3,31 \cdot (10,1 + 10,7 + 4,654 + 7,702 + 5,254)$	254,28
Засипання пазух котловану	м3	$V = H \cdot A \cdot B' - H \cdot A \cdot B = 3,31 \cdot 14,28 \cdot 13,44 - 3,31 \cdot 13,78 \cdot 12,94$	45,05
Ущільнення ґрунту пазух котловану	м3	$V = H \cdot A \cdot B' - H \cdot A \cdot B = 3,31 \cdot 14,28 \cdot 13,44 - 3,31 \cdot 13,78 \cdot 12,94$	45,05
Надземні роботи			
Влаштування стін із цегли	м3	Довжина стін * h * b * пов	111,96
Влаштування монолітних перекриттів 1-3 поверх	м3	$F = A \cdot B \cdot h \cdot n$	67,20
Влаштування утеплення фасаду + парапети	м2	$F = F_{\text{фасаду}} - F_{\text{вікон}}$	441,87
Влаштування сходових маршів	шт	$N = n$	6,00
Монтаж віконних блоків площею більше 3м2	м2	$F = n \cdot f$	110,47
Монтаж дверних блоків площею до 3м2	м2	$F = n \cdot f$	59,40
Скління вікон	м2	$F = n \cdot f$	110,47
Покрівельні роботи			
Влаштування пароізоляції покрівлі	м2	$F = A \cdot B$	84,00
Влаштування утеплювача	м2	$F = A \cdot B$	84,00
Влаштування стяжки	м2	$F = A \cdot B$	84,00
Влаштування рулонного паяного покриття	м2	$F = A \cdot B$	84,00
Підлоги			
Влаштування гідроізоляції	м2	$F = A \cdot B$	336,00
Влаштування цементно-піщаної стяжки	м2	$F = A \cdot B$	336,00
Влаштування підлоги	м2	$F = A \cdot B$	336,00
Оздоблювальні роботи			
Утеплення фасаду	м2	$F_{\text{фасаду}}$	552,34
Декоративне штукатурення фасаду	м2	$F_{\text{фасаду}}$	552,34
Штукатурка стель	м2	$F = A \cdot B \cdot 7 + A \cdot B'$	336,00
Поліпшене фарбування стелі	м2	$F = A \cdot B \cdot 7 + A \cdot B'$	336,00
Штукатурення стін всередині	м2	$F = F_{\text{стін}} \cdot 2$	895,68
Влаштування вимощення з ФЕМ	м2	$F = (A+2) \cdot (B+2) - A \cdot B$	57,44

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
					Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	51
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		

4.9. Розрахунок до виконання календарного графіку

№	Найменування і комплекс робіт	Об'єм робіт		Нормативне джерело	Норманоод.вим.		Трудомісткість навесьюоб'єм				Основні механізми		Виконавець		Змін.	Трив.
		Од. вим.	Кіл-ть		маш-год	люд-год	маш-зм		люд-зм		найменування	К-ть	Бригада			
							норм	прийн	норм	прийн			Розряд	К-ть		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Підготовчі роботи	дні	15	DSTU В А.3.1.22-2013	-	-	-	-	-	-	-	-	Інші робітники	20	1	15,00
2	Планування площадки бульдозером	1000м2	0,192	ДБН Д2.2-1-99 (1-30-2)	0,39	0	0,01	1,0	0	1,0	Д-159Б	1	Машиніст 4р	1	1	1
3	Зрізання рослинного шару	1000м3	0,019	ДБН Д2.2-1-99 (1-24-5)	9,35	0	0,02	1,0	0	1,0	Д-159Б	1	Машиніст 4р	1	1	1
4	Розробка ґрунту екскаватором у відвал	1000м3	0,045	ДБН Д2.2-1-99 (1-10-11)	8,91	8,59	0,05	1,0	0,05	1,0	30-4111Б	1	Машиніст 4р	1	1	1
5	Розробка ґрунту екскаватором на автосамоскиди	1000м3	0,635	ДБН Д2.2-1-99 (1-16-13)	11,46	8,26	0,91	1,0	0,66	1,0	30-4111Б	1	Машиніст 4р	1	1	1
6	Ручна доробка ґрунту	100м3	0,635	ДБН Д2.2-1-99 (1-162-1)	0	212,5	0,00	8,0	16,87	16,0	-	-	Землекоп 2,3р	2	2	4
7	Влаштування підготовки	100м3	0,084	ДБН Д2.2-5-99 (5-30-2)	6,82	18,76	0,07	1,0	0,20	1,0	-	1	Бетонувальник 4р	1	1	1
8	Влаштування монолітної плити фундаменту 0,35м	100м3	0,294	ДБН Д2.2-6-99 (6-1-16)	137,58	312,61	5,06	6,0	11,49	12,0	Бетононасос	1	Бетонувальник 4р	6	2	1
9	Влаштування горизонтальної гідроізоляції	100м2	0,840	ДБН Д2.2-8-99 (8-4-2)	2,75	22,59	0,29	2,0	2,37	4,0	-	-	Маляр	2	2	1
10	Влаштування вертикальної гідроізоляції	100м2	2,543	ДБН Д2.2-8-99 (8-4-7)	1,9	33,5	0,60	5,0	10,65	10,0	-	-	Маляр	5	2	1
11	Засипання пазах котловану	1000м3	0,254	ДБН Д2.2-1-99 (1-27-4)	9,13	0	0,29	1,0	0	1,0	Д-159Б	1	Машиніст 4р	1	1	1
12	Ущільнення ґрунту пазах котловану	100м3	0,450	ДБН Д2.2-1-99 (1-134-1)	17,85	18,36	1,01	1,0	1,03	1,0	Д-159Б	1	Машиніст 4р	1	1	1
13	Влаштування цегляних стін	1м3	111,960	ДБН Д2.2-8-99 (8-6-1)	0,97	8,14	13,58	180,9	113,92	120,0	Бетононасос	1	Бетонувальник 4,3р	5	2	12
14	Влаштування монолітних перекриттів	100м3	0,672	Техкарта	178,995	85,946	24,10	32,0	24,10	32,0	Бетононасос	1	Бетонувальник 4,3р	6	2	16
15	Утеплення фасаду	100м2	4,419	ДБН Д2.2-8-99 (8-43-4)	8,84	223,69	4,88	60,0	123,55	120,0	Liebherr LTM 1030	1	Комплексна бригада	6	2	10
16	Монтаж сходових маршів	100шт	0,060	ДБН Д2.2-7-99 (7-47-4)	66,99	319	0,50	2,0	2,39	4,0	Liebherr LTM 1030	1	Комплексна бригада	2	2	1
17	Монтаж сходових площадок	100шт	0,060	ДБН Д2.2-7-99 (7-47-2)	66,99	343,65	0,50	2,0	2,58	4,0	Liebherr LTM 1030	1	Комплексна бригада	2	2	1
18	Монтаж віконних блоків	100м2	1,105	ДБН Д2.2-10-99 (10-18-1)	7,05	259,12	0,97	18,0	35,78	36,0	Liebherr LTM 1030	1	Тесляр 3,2р	6	2	3
19	Монтаж дверних блоків	100м2	0,594	ДБН Д2.2-10-99 (10-26-1)	12,86	142,04	0,95	6,0	10,55	12,0	Liebherr LTM 1030	1	Тесляр 3,2р	6	2	1
20	Скління вікон	100м2	1,105	ДБН Д2.2-15-99 (15-205-1)	1,07	321,75	0,15	24,0	44,43	48,0	Liebherr LTM 1030	1	Тесляр 3,2р	6	2	4
21	Влаштування пароізоляції покрівлі	100м2	0,840	ДБН Д2.2-12-99 (12-20-1)	4,64	40,45	0,49	2,0	4,25	4,0	-	-	Покрівельник 4р	2	2	1
22	Влаштування утеплювача	100м2	0,840	ДБН Д2.2-12-99 (12-18-3)	2,51	63,67	0,26	4,0	6,69	8,0	-	-	Покрівельник 4р	4	2	1
23	Влаштування стяжки	100м2	0,840	ДБН Д2.2-12-99 (12-22-2)	3,62	38,39	0,38	2,0	4,03	4,0	-	-	Покрівельник 4р	2	2	1
24	Влаштування Мембрани ПВХ	100м2	0,840	ДБН Д2.2-12-99 (12-2-2)	14,01	41,55	1,47	2,0	4,36	4,0	-	-	Покрівельник 4р	2	2	1
25	Влаштування покрівлі з панних матеріалів	100м2	0,840	ДБН Д2.2-12-99 (12-2-1)	1,17	30,1	0,12	2,0	3,16	4,0	-	-	Покрівельник 4р	2	2	1
26	Влаштування утеплювача	100м2	3,360	ДБН Д2.2-11-99 (11-9-1)	4,08	40,76	1,71	9,0	17,12	18,0	-	-	Комплексна бригада	3	2	3
27	Влаштування гідроізоляції	100м2	3,360	ДБН Д2.2-11-99 (11-4-1)	10,97	65,73	4,61	15,0	27,61	30,0	-	-	Бетонувальник 3р	5	2	3
28	Влаштування цементно-піщаної стяжки	100м2	3,360	ДБН Д2.2-11-99 (11-11-1)	4,69	56,25	1,97	15,0	23,63	30,0	-	-	Бетонувальник 3р	5	2	3
29	Влаштування підлоги	100м2	3,360	ДБН Д2.2-11-99 (11-34-1)	3,8	59,67	1,60	15,0	25,06	30,0	-	-	Лицувальник 3,4	5	2	3
30	Фарбування фасаду з підготовкою поверхні	100м2	5,523	ДБН Д2.2-15-99 (15-156-3)	0,86	9,57	0,59	3,0	6,61	6,0	-	-	Бригада малярів	3	2	1
31	Поліпшене штукатурення стін	100м2	8,957	ДБН Д2.2-15-99 (15-63-3)	7,75	122,1	8,68	68,0	136,70	136,0	Штукатурна маш.	3	Бригада штукатурів	4	2	17
32	Штукатурка стель	100м2	3,360	ДБН Д2.2-15-99 (15-254-8)	0,15	150,2	0,06	32,0	63,08	64,0	-	-	Бригада малярів	4	2	8
33	Влаштування основи під вимощення	1000м2	0,057	ДБН Д2.2-27-99 (27-50-1)	6	46,79	0,04	1,0	0,34	1,0	-	-	Бетонувальник 4р	1	1	1
34	Влаштування вимощення з ФЕМ	1000м2	0,057	ДБН Д2.2-27-99 (27-53-1)	21,31	52,75	0,15	1,0	0,38	1,0	-	-	Бетонувальник 4р	1	1	1
					Всього:				724	765	-	-		124		122

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
					Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	52
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		

Техніко-економічні показники

<i>Найменування показників</i>	<i>Од. виміру</i>	<i>Значення показників</i>
<i>1. Термін будівництва</i>		
<i>- за ДСТУ Б А.3.1-22:2013</i>	<i>місяців</i>	<i>6 (180)</i>
<i>- за календарним планом</i>	<i>місяців</i>	<i>3 (90)</i>
<i>2. Витрати праці</i>		
<i>- нормативні</i>	<i>люд.-змін</i>	<i>724</i>
<i>- за календарним планом</i>	<i>люд.-змін</i>	<i>765</i>
<i>3. Трудомісткість на 1м² площі об'єкта</i>		
<i>- нормативні</i>	<i>люд.-змін</i>	<i>1,723</i>
<i>- за календарним планом</i>	<i>люд.-змін</i>	<i>1,82</i>

Охорона праці та навколишнього середовища

Консультант _____ Негрій Т.О.

Здобувач _____ Третяк Д.В.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		54

5.1. Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів

№ п/п	Найменування факторів	Джерела факторів (види робіт)	Кількісна оцінка	Нормативний документ
1	2	3	4	5
1	Обвалення ґрунту в котловані під фундаменти	Земляні	Ґрунт – пісок середньої крупності, середньої щільності, малого ступеня водонасичення h=-0,9 м	ДБН А.3.2-2-2009 р.10 НПАОП 45.2-7.0212
2	Падіння предметів	Земляні Монтажні Бетонні Кладочні Ізоляційні Покрівельні Опоряджувальні: - зовнішні; - внутрішні	h=-3 м h=14,8 м h=9,6 м h=10 м h=14,8 м h=14,8 м h=14,8 м h=14,8 м	ДБН А.3.2-2-2009 ДБН В.2.2-41:2019 п.12.1-2,12.10-12, п.12.20,12.22, п.11.3;11.8; п.16.2;16.3; п.16.9;16.10; 16.11
3	Падіння людини з висоти	Земляні Монтажні Бетонні Цегляні Ізоляційні Покрівельні Опоряджувальні: - зовнішні; - внутрішні	h=-3 м h=14,8 м h=9,6 м h=10 м h=14,8 м h=14,8 м h=14,8 м h=14,8 м	ДБН А.3.2-2-2009 п.9.5;9-17 п.12.8;12.11;11-12; п.12.8;12.11;11-12; п.10.2;10.3;10.6 п.15.1;15.5; п.16.1
4	Шкідливі фактори	Ацетилен Ацетон Сірчаний ангідрид	ГДК 0,1 мг/м ³ ГДК 200 мг/м ³ ГДК 10 мг/м ³	НПАОП 0.00-5.23-16 ГОСТ 12.1.005-88
5	Підйомні обладнання	Кран автомобільний	Стріла 40 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 8

	та механізми	Liebherr LTM 1030-2.1		НПАОП 0.00- 1.80-18 (крани)
6	Транспортні машини і механізми	Автобетонозмішу вач СБ – 130	Швидкість руху не більше $v_{\text{прям}} =$ 40км/год На поворотах $v_{\text{пов}} = 25$ км/год	ДБН А.3.2-2- 2009 р. 8 ДБН А.3.1-5- 2009
7	Електричний струм	Електромонтажні Зварювальні Електрообладнанн я Освітлення Механізми	220/380 В 600/380 В 380 В 220 В 380 В <25 В	ДСТУ Б.А.3.2- 13:2011 ПУЕ -2017 НПАОП 40.1- 1.21-98 ДБН А.3.2-2- 2009 ДСТУ БА 3.2- 15:2011 ДБН В 2.5-28- 2018
8	Недостатнє освітлення	Земляні Автошляхи Бетонні Кладочні Ізоляційні Монтажні Покрівельні Опоряджувальні: - зовнішні; -внутрішні.	10 лк 2 лк 50 лк 50 лк 50 лк 50 лк 50 лк 50 лк 150 лк	ДБН В.2.5-28- 2018 ДСТУ Б.А. 3.2.- 15:2011
9	Метеорологі чні умови	Бетонні Монтажні Покрівельні	$t=16-28^{\circ}\text{C}$ $v < 15$ м/с вологість 40- 60%	ГОСТ 12.1.005- 88 ДСН 3.3.6.042- 99
10	Вібрація	Бетонні Експлуатація	$v > 0,02$ м/с $V < 0,04$ м/с	ДСТУ ГОСТ 12.1.012-2008

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		56

		машин і механізмів		ДСН 3.3.6.039-99
11	Атмосферний струм	Захист від блискавки	III рівня	ДСТУ Б В.2.5-38:2008 ДСТУ EN 62305-3:2012

5.2. Висновок

При будівництві об'єкта потрібно дотримуватися ряду профілактичних заходів, що допоможуть знизити виникнення шкідливих факторів, травматизму та критичних ситуацій, які стають загрозою для життя та здоров'я робітників. При будівництві потрібен жорсткий контроль за виконанням техніки безпеки.

Найнебезпечнішими факторами на будівельному майданчику є:

- падіння людей і матеріалів з висоти;
- ураження електричним струмом;
- робота машин і механізмів;
- пожежна безпека.

1. Для запобігання падінню працюючих з висоти в проєкті, передбачено:

Використання засобів колективного захисту:

- Встановлення колективних засобів захисту, таких як перилла, мостики, мережі безпеки або робочі платформи, які надійно захищають працівників від падіння.

- Використання індивідуального захисту: Забезпечення працівників необхідними індивідуальними засобами захисту, такими як страхові ремені, системи страхування або страхові канати, які дозволяють їм безпечно працювати на висоті.

- Навчання та підготовка: Працівникам необхідно надати відповідну навчання і підготовку з питань безпеки під час покрівельних робіт, включаючи правильну техніку руху, використання засобів захисту і поведіння у випадку небезпеки.

- Огляд та підтримка обладнання: Регулярний огляд і підтримка робочого обладнання, такого як страхові системи, ремені та канати, є важливим для забезпечення їх надійності та ефективності.

- Встановлення безпечних меж роботи: Встановлення безпечних меж роботи, таких як обмеження доступу до небезпечних зон, належне позначення ризикованих місць і заборону неавторизованого доступу до робочих майданчиків на висоті.

- Нагляд та комунікація: Забезпечення наявності нагляду з боку кваліфікованих працівників і забезпечення ефективної комунікації між членами робочої групи для реагування на потенційні небезпеки.

- При переході монтажників з однієї конструкції на іншу необхідно використовувати спеціальні приставні драбини, які мають вбудоване огороження висотою 1м згідно зі стандартом ДСТУ Б В2.8-43:2011.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		57

2. На будівельному майданчику безпека щодо уникнення ураження струмом є надзвичайно важливою. Нижче наведено кілька заходів, які можна прийняти для забезпечення безпеки від струму на будівництві:

- Ознайомлення з електричними системами на майданчику, місць розташування електричних ліній, розеток, шаф.

- Використання особистого захисту, а саме: окуляри, рукавиці, спеціальний одяг, взуття, шолом.

- Уникати контакту з електропроводами. Не допускайте контакту з проводами без належного захисту та кваліфікації, не вмикайте прилади або обладнання якщо не знаєте як це зробити правильно.

- Дотримання правил маркування електропроводів. Усі електричні джерела, кабелі та обладнання повинно мати своє чітке маркування.

- Регулярна інспекція. Потрібно ретельно спланувати маршрут кабелів щоб уникнути їх перетину з зонами прохідного руху, місць де кабелі можуть зазнати ушкоджень.

- Навчання та інструктаж. Забезпечити навчання та інструктаж всіх працівників на майданчику за для уникнення ураження струмом.

3. Основні принципи для забезпечення належного освітлення на будівельному майданчику включають:

- Розрахунок необхідної кількості світла відповідно до розміру майданчика, характеру робіт та природних умов.

- Розташування світлових джерел таким чином, щоб забезпечити рівномірне освітлення на всьому майданчику.

- Використання різних типів світлових джерел для досягнення оптимального освітлення.

- Уникнення утворення тіней та сліпучого світла, що можуть вплинути на безпеку та продуктивність працівників.

- Використання світильників, які відповідають стандартам водонепроникності та забезпечують захист від погодних умов.

4. На будівельних майданчиках велике значення має дотримання пожежної безпеки, оскільки пожежі можуть призвести до значних матеріальних збитків, травмування та втрати людських життів. Нижче наведено кілька важливих заходів, які слід вживати для забезпечення пожежної безпеки на будівельному майданчику:

- Інструктаж щодо техніки безпеки, евакуації та використання пожежного обладнання. Потрібно здійснювати регулярні тренування та навчання щодо пожежних ситуацій.

- Розробка плану пожежної безпеки що включає в собі, план евакуації, місцезнаходження пожежного обладнання, процедури сповіщення про пожежу.

- Майданчик повинен бути оснащеним вогнегасниками, протипожежними кранами, системами сповіщення про пожежу.

- Зберігання робочих місць чистими, особливо при роботі з легкозаймистими матеріалами, рідинами.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		58

- Контроль над джерелами вогню на майданчику, якщо можливо, обмежити куріння або заборонити його зовсім, дотримування техніки безпеки при роботі з відкритим вогнем.

- Співпраця з місцевими пожежними службами, надання їм доступу до майданчику.

5. Запобігання травмам та нещасним випадкам при роботі з машинами і механізмами на будівельному майданчику включає такі заходи безпеки:

- Забезпечення належного інструктажу. Перед тим як приступати до роботи з машинами або механізмами, працівники повинні отримати необхідне навчання і ознайомитися з інструкціями виробника.

- Використовування особистого захисту, а саме: захисні окуляри, жилети, рукавиці, навушники та каски.

- Регулярне обслуговування та перевірка обладнання. Машини і механізми повинні проходити регулярні технічні обслуговування та перевірку.

- Організація безпечних зон на будівництві. Місця роботи з машинами повинні бути відокремленими від зон з іншими працівниками.

- Дотримання правил швидкості. Працівники мають дотримуватися правил дорожнього руху, правил безпеки при роботі з машинами та механізмами.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		59

Економіка будівництва

Консультант

Мацапура О.В.

Здобувач

Третяк Д.В.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		60

6.1 Вихідні дані для розрахунку кошторисної документації.

Будинок має 5 поверхів з розмірами в осях 10,2 м х 9,6 м, висота поверху 3м, висота мансардного поверху становить 4м, висота будівлі 17м.

- Загальний об'єм будівлі становить 1257 м3;
- Площа забудови об'єкта – 84 м2;
- Загальна площа об'єкта – 420м2;
- Площа території об'єкта – 324м2.

Зовнішні мережі та споруди, які включають:

- Мережі водопостачання простягнуті на відстань 0,3 кілометра;
- Мережі тепlopостачання: вбудована котельня на цокольному поверсі;
- Мережі каналізації простягнуті на відстань 0,3 кілометра;
- Електромережі простягнуті на відстань 0,3 кілометра.

Благоустрій та озеленення території включають такі елементи:

- Облаштування огорожі території;
- Здійснення озеленення території;
- Встановлення зовнішнього освітлення;
- Розміщення малих архітектурних форм.

Кошторисна документація складається із укрупнених показників кошторисних прямих витрат для будівельних робіт. Документація розрахована за допомогою ПК «Microsoft Office» на базі програми «Excel».

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		61

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-01
на загальнобудівельні роботи Багатоповерховий житловий будинок в м. Києві
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта
інженерно-транспортної інфраструктури)

Об'єм будинку, куб.м	1257	Кошторисна вартість	5494	тис.грн.
Площа забудови об'єкта, кв.м	84	Кошторисна трудомісткість	19	тис.люд.год
Загальна площа об'єкта, кв.м	420	Кошторисна заробітна плата	2227	тис.грн.
Площа фасаду, кв.м	416	Середній розряд робіт	4.5	розряд
Загальна площа квартир, кв.м	0			

Складений в поточних цінах станом на "6" червня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Підземна частина											
1	УПБ 1-2	Земляні роботи будівля з підвальними приміщеннями - 1 поверх	100 кв.м площі забудови	0.84	215528	193976	181044	18104	162940	194	163
					21563	64659			54313	567	468
2	УПБ 2-3	Влаштування фундаментів фундаментна плита	100 кв.м площі забудови	0.84	424962	34992	360968	118989	71394	1276	1072
					141654	28331			23798	244	205
Надземна частина											
3	УПБ 3-4	Монолітні залізобетонні конструкції (колонни, балки, діафрагми, сходи)	100м2 загальної площі об'єкта	4.2	219654	43931	922546	153758	184509	330	1385
					38809	14644			61503	128	530
4	УПБ 4-3	Влаштування перекриття монолітні залізобетонні	100м2 загальної площі перекриття	4.2	155814	15581	654417	218139	65442	468	1965
					51938	5194			21814	45	188
5	УПБ 5.1-2	Зовнішні стіни і оздоблення фасаду зовнішні стіни з цегли, фасад утеплений, озштукатурений і	100м2 загальної площі фасаду	4.16	95515	4776	397011	198505	19851	430	1788
					47758	1592			6617	14	57
	УПБ 5.2-2	Зовнішні стіни підземної частини будівлі стіни монолітні залізобетонні (для підземної частини будівель)	100м2 площі зовнішніх стін підземної частини будівлі	0.22	104296	10430	22528	7509	2253	313	68
					34785	3477			751	30	6
6	УПБ 6-1	Заповнення віконних прорізів	100м2 загальної площі фасаду	4.16	156437	7822	650235	90310	32512	196	814
					21727	4345			18062	37	156
7	УПБ 7-1	Влаштування перегородок	100м2 загальної площі об'єкта	4.2	15880	793	66611	33306	3331	71	300
					7930	264			1110	2	10
8	УПБ 8-2	Влаштування покритті двоскатна з листового матеріалу (металочерепиця, шифер, тощо)	100м2 площі останнього поверху	0.84	213800	10890	179592	74830	8880	803	674
					89083	3563			2993	31	26
9	УПБ 9-2-2	Оздоблювальні роботи (за типом оздоблення) опорядження Тип 2 (повне опорядження, облицювання, малярні)	100м2 загальної площі приміщень	4.2	257555	38633	1081730	721153	162259	1547	6497
					171703	12878			54086	111	466
Разом прями витрати, грн.							4512682	1634604	713480		14726
в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.							2164609				
всього заробітна плата							1879852				2112
Загальнопромислові витрати разом, грн.					Коеф.		980959		245048		
у тому числі:											
трудомісткість в загальнопромислових витратах, люд-год					0.12		2021				
заробітна плата в загальнопромислових витратах, грн.					172.04		347630				
відрахування на соціальні заходи					0.2278		507375				
решта статей у загальнопромислових витратах					7.48		125953				
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							5493641				
кошторисна трудомісткість, люд-год							18859				
кошторисна заробітна плата, грн.							2227283				

Багатоповерховий житловий будинок в м. Києві
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-02
на внутрішні санітарно-технічні роботи Багатоповерховий житловий будинок в м. Києві
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта
інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість	367	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	1	тис. люд.год
Кошторисна заробітна плата	98	тис.грн.
Середній розряд робіт	4.4	розряд

Складений в поточних цінах станом на "6" червня 2023 р.

№ п.п.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього	заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПС 1-2	Влаштування внутрішніх мереж опалення	100м2 загальної площі об'єкта	4.2	33301 8325	1685 555	130865	34966	8993 2331	75 5	315 20
2	УПС 2-2	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонування	100м2 загальної площі об'єкта	4.2	7484 1247	374 125	31434	5239	1572 524	11 1	47 5
3	УПС 3-2	Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого водопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	4.2	19134 4784	957 319	80364	20091	4018 1339	43 3	181 12
4	УПС 4-2	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об'єкта	4.2	9935 2484	497 166	41726	10431	2088 895	22 1	94 8
5	УПС 5-2	Влаштування внутрішніх мереж газопостачання житлові будинки висотою до 8-ми поверхів	100м2 загальної площі об'єкта	4.2	7496 1874	375 125	31481	7870	1574 525	17 1	71 5
Разом прями витрати , грн.							324870	78598	16243 5414		708 47
в тому числі											
вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.							230028				
всього заробітна плата							84012				
Загальноновиробничі витрати разом, грн.					Коеф.		42445				
у тому числі:											
трудомісткість в загальноновиробничих витратах, люд-п					0.105		79				
заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн.					172.04		13634				
відрахування на соціальні заходи					0.2278		22244				
решта статей у загальноновиробничих витратах					8.7		6568				
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							367314				
кошторисна трудомісткість, люд-год							834				
кошторисна заробітна плата, грн.							97647				

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»

Лист

63

Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-03
на внутрішні електромонтажні роботи Багатоповерховий житловий будинок в м. Києві
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 577 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 2 тис.люд.год
Кошторисна заробітна плата 239 тис.грн.
Середній розряд робіт 5.5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "6" червня 2023 р.

№ ч.ч.	Об'єкт (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	УПЕ 1-2	Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення	100м2 загальної площі об'єкта	4.2	50134	2507	210561	110545	10528	231	970
2	УПЕ 2-3	Встановлення електроосвітлювальних приладів та електрофурнітури	100м2 загальної площі об'єкта	4.2	26320	1755	160291	28051	7370	15	62
					38165	763			3208	59	246
					8679	534			2244	5	19
3	УПЕ 3-2	Прокладання слабострумних мереж (зв'язок, телемережі)	100м2 загальної площі об'єкта	4.2	12296	615	51642	27112	2582	57	238
					6455	430			1807	4	15
4	УПЕ 4-2	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження	100м2 загальної площі об'єкта	4.2	13276	664	55759	29273	2788	61	257
					8970	465			1952	4	17
		Разом прями витрати , грн.						478253	194981	19104	1710
		в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.						264168			
		всього заробітна плата						208354			
		Загальновиробничі витрати разом, грн.		Коеф.				98799			
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0.097				177			
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.		172.04				30434			
		відрахування на соціальні заходи , грн.		0.2278				54396			
		решта статей у загальновиробничих витратах, грн.		7.56				13969			
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.						577052			
		кошторисна трудомісткість, люд-год						2001			
		кошторисна заробітна плата, грн.						238787			

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-04
на монтаж устаткування Багатоповерховий житловий будинок в м. Києві
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 41 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 0 тис.люд.год
Кошторисна заробітна плата 21 тис.грн.
Середній розряд робіт 4.5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "6" червня 2023 р.

№ ч.ч.	Об'єкт (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	УПМП 1-3	Монтаж технологічного устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	4.2	7857	2548	33000	13378	10703	28	119
					3185	1274			5351	11	46
2	УПМП 2-3	Монтаж виробничого устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	0	0	0	0	0	0	0	0
					0	0			0	0	0
		Разом прями витрати , грн.						33000	13378	10703	119
		в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.						8919			
		всього заробітна плата						18730			
		Загальновиробничі витрати разом, грн.		Коеф.				8052			
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0.079				13			
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.		172.04				2245			
		відрахування на соціальні заходи		0.2278				4778			
		решта статей у загальновиробничих витратах, грн.		6.23				1029			
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.						41052			
		кошторисна трудомісткість, люд-год						178			
		кошторисна заробітна плата, грн.						20975			

Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

Локальний кошторис на пусконаладжувальні роботи № 02-01-05

Багатоповерховий житловий будинок в м. Києві
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі,
споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість, тис.грн. 83
Кошторисна трудомісткість, тис.люд.год. 0.5
Кошторисна заробітна плата, тис.грн. 65

Складений в поточних цінах станом на "6" червня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норм)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість, грн	Витрати труда пусконаладжувального персоналу, люд.год.	
							на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	УМПП 3-2	Пусконаладжувальні роботи	100 м2 загальної площі об'єкта	4.2	13699	57536	116	488
<i>Разом прями витрат и</i>						57536		
<i>в тому числі</i>								
<i>Заробітна плата</i>						57536		
<i>Загальновиробничі витрат и, разом, грн.</i>						25354		
<i>у тому числі:</i>								
<i>Трудомісткість у загальновиробничих витратах</i>						0.067	42	
<i>Заробітна плата у загальновиробничих витратах</i>						172.04	7298	
<i>Відрахування на соціальні заходи</i>						0.2278	14769	
<i>Решта статей у загальновиробничих витратах</i>						6.74	3286	
Всього по кошторису						82890		
<i>Кошторисна трудомісткість</i>						530		
<i>Кошторисна заробітна плата</i>						64834		

Форма № 2

Багатоповерховий житловий будинок в м. Києві
(найменування об'єкта будівництва)

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

Багатоповерховий житловий будинок в м. Києві

(вид уст ат кування, меблів, інвент арю і робіт , найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкт а інженерно-
т ранспорт ної інфраст рукт ури)

Кошторисна вартість 146.8 тис.грн.

Складений в поточних цінах станом на "6" червня 2023 р.

№ ч.ч.	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування устаткування, меблів та інвентарю	Кількість	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	УПО 1-3	Технологічне устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	4.2	25304	106278
2	УПО 2-3	Виробниче устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	0	0	0
3	УПО 3-3	Технічні засоби інформаційних технологій	100м2 загальної площі об'єкта	4.2	5774	24249
4	УПО 4-3	Меблі	100м2 (загальної площі об'єкта)	4.2	2556	10735
Разом, грн.						141263
<i>Транспортні витрати на устаткування (3%)</i>						4238
<i>Заготівельно-складські витрати (0,9%)</i>						1310
Всього кошторисна вартість, грн.						146811

Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»

Лист

65

Об'єктний кошторис № 02-01
на будівництво Багатоповерховий житловий будинок в м. Києві
(найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкт а інженерно-т транспорт ної інфраст рукт ури)

Кошторисна вартість	6709	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	22	тис.л-год
Кошторисна заробітна плата	2650	тис.грн.
Загальний будівельний обсяг	1257	куб.м
Вимірник одиничної вартості	1	кв.м
Загальна площа об'єкта	420	кв.м
Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта	15973	грн./кв.м

Складений в поточних цінах станом на "01" червня 2023 р.

№ ч.ч	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудомісткість, тис.люд-год	Кошторисна заробітна плата тис.грн.	Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	Загальнобудівельні роботи	5494		5494	19	2227	13080
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	367		367	1	98	875
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	577		577	2	239	1374
4	2-1-4	Монтаж устаткування	41		41	0	21	98
5	2-1-5	Пусконаладжувальні роботи	83		83	1	65	197
6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		147	147			350
		Всього по кошторису	6562	147	6709	22	2650	15973

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		66

Багатоповерховий житловий будинок в м. Києві

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

Площа забудови об'єкта, кв.м	84		
Загальна площа об'єкта, кв.м	420		
Загальний обсяг об'єкта, куб.м	1256.514		
Площа ділянки (території) об'єкта, кв.м	324	18*18	
Периметр ділянки (території) об'єкта, м.п.	72	18*4	

Складений в поточних цінах станом на "6" червня 2023 р.

Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість, обсяг робіт	Вартість одиниці, тис.грн.	Загальна вартість, тис.грн.
Глава 1. Підготовка території будівництва	100 м2 ділянки			
1.1. Відведення земельної ділянки, виготовлення землепорядної докум.	-	3.24	36.92	119.811
1.2. Створення геодезичної мережі для будівництва	-	3.24	0.29	0.953
1.3. Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	-	3.24	19.36	62.717
Разом				183.281
Глава 3. Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення	100м2 загальної площі об'єкта			
3.1. Адміністративно-побутові приміщення	-	4.2	8.82	37.048
3.2. Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	-	4.2	0.000	0.000
3.3. Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник тощо)	-	4.2	1.80	7.547
Разом				44.595
Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства				
4.1. Трансформаторна підстанція	об'єкт	0	0.00	0.000
4.2. Лінії електропостачання	км	0.5	1368.06	684.028
Разом				684.028
Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку				
5.1. Автомобільні під'їзні та внутрішні дороги	об'єкт	1	932.08	932.075
5.2. Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	об'єкт	0	643.50	0.000
5.3. Паркінги, автостоянки	об'єкт	0	1339.47	0.000
5.4. Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	об'єкт	1	757.94	757.944
Разом				1690.019
Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, тепlopостачання та газопостачання				
6.1. Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	0.3	336.50	100.950
6.2. Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	км	0.3	555.39	166.617
6.3. Зовнішні мережі тепlopостачання, бойлерні, котельні	об'єкт	1	1895.84	1895.840
6.4. Зовнішні мережі газопостачання	км	0.3	759.58	227.873
Разом				2391.281
Глава 7. Благоустрій та озеленення території				
7.1. Огорожа території	100 м.п. периметру	0.72	44.92	32.343
7.2. Озеленення та малі архітектурні форми	100 м2 ділянки	3.24	14.59	47.262
7.3. Зовнішнє освітлення	100 м2 ділянки	3.24	4.62	14.978
7.4. Пішохідні доріжки, тротуари	об'єкт	1	741.94	741.936
7.5. Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	0	0.00	0.000
Разом				836.519

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		67

Зведений кошторисний розрахунок в сумі

22819 тис.грн.

В тому числі зворотних сум

15 тис.грн.

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва №

Багатоповерховий житловий будинок в м. Києві

(найменування об'єкта будівництва)

Складений в поточних цінах станом на "6" червня 2023 р.

№ Ч.ч.	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис. грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
		Глава 1				
		Підготовка території будівництва				
	КНУ п.3.32	Відведення земельної ділянки	0	0	120	120
	КНУ п.3.32	Створення геодезичної мережі для будівництва			1	1
	КНУ п.3.32	Інженерна підготовка території	63	0	0	63
		Разом по главі 1	63	0	121	183
		Глава 2				
	КНУ п.3.33	Об'єкти основного призначення				
	№ 02-01	Багатоповерховий житловий будинок в м. Києві	6562	147		6709
		Разом по главі 2	6562	147	0	6709
		Глава 3				
		Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення				
	КНУ п.3.34	Адміністративно-побутові приміщення	24.1	13.0		37.0
	КНУ п.3.34	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	0.0	0.0		0.0
	КНУ п.3.34	Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник тощо)	4.9	2.6		7.5
		Разом по главі 3	29.0	15.6		44.6
		Глава 4				
		Об'єкти енергетичного господарства				
	КНУ п.3.35	Трансформаторна підстанція	0	0		0
	КНУ п.3.35	Лінії електропостачання	274	410		684
		Разом по главі 4	342.0	342.0		684
		Глава 5				
		Об'єкти транспортного господарства і зв'язку				
	КНУ п.3.35	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	667.0	91.0		758
	КНУ п.3.35	Автомобільні під'їзні та внутрішні дороги	820.2	111.8		932
	КНУ п.3.35	Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	0.0	0.0		0
	КНУ п.3.35	Паркінги, автостоянки	0.0	0.0		0
		Разом по главі 5	1487.2	202.8		1690
		Глава 6				
		Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, тепlopостачання та газопостачання				
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	55.5	45.4		100.95
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	91.6	75.0		166.62
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі тепlopостачання, бойлерні, котельні	1042.7	853.1		1895.8
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі газопостачання	125.3	102.5		227.9
		Разом по главі 6	1315.2	1076.1		2391.28
		Глава 7				
		Благоустрій та озеленення території				
	КНУ п.3.35	Огорожа території	32.3			32.3
	КНУ п.3.35	Озеленення та малі архітектурні форми	47.3			47.3
	КНУ п.3.35	Зовнішнє освітлення	15.0			15.0
	КНУ п.3.35	Пішохідні доріжки, тротуари	741.9			741.9
	КНУ п.3.35	Спортивні та ігрові майданчики	0.0			0.0
		Разом по главі 7	836.5			837
		Разом по главах 1-7	10634.6	1783.3	120.6	12538

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		68

Глава 8					
Тимчасові будівлі і споруди					
КНУ п.3.36					
КНУ п.4.18-4.21	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	101			101
	Разом по главі 8	101			101
	Разом по главах 1-8	10735.6	1783	121	12640
Глава 9					
Кошти на інші роботи та витрати					
КНУ п.4.25, дод. 22	Кошти на виконання будівельних робіт у зимовий період	53.7			54
КНУ п.3.37 4.27-4.31	Інші витрати			70	70
	Разом по главі 9	54		70	123
	Разом по главах 1-9	10789.3	1783	190	12763
Глава 10					
КНУ п.3.38	Утримання служби замовника та інжинірингові послуги				
КНУ п.4.32	Утримання служби замовника (включаючи технічний нагляд)			319	319
КНУ п.4.32	Витрати замовника з проведення тендерів			26	26
КНУ п.4.32	Формування страхового фонду документації			6	6
	Разом по главі 10			351	351
Глава 11					
Підготовка експлуатаційних кадрів					
КНУ п.3.38	Підготовка експлуатаційних кадрів			0	0
	Разом по главі 11			0	0
КНУ п.3.38	Глава 12				
Проектні, вишуквальні роботи, експертиза та авторський нагляд					
КНУ п.4.34	Вартість проектно-вишуквальних робіт			410	410
КНУ п.4.34	Вартість експертизи проектної документації			13	13
КНУ п.4.35	Кошти на здійснення авторського нагляду			13	13
	Разом по главі 12			436	436
	Разом по главах 1-12	10789	1783	977	13550
		0.80	0.13	0.07	1.000
КНУ п.4.38, дод.25	Кошторисний прибуток (П)	863			863
КНУ п.4.39, дод.27	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)			216	216
КНУ п.4.40, дод.28	Кошти на покриття ризиків всіх учасників будівництва (Р)	270	45	24	339
КНУ п.4.41	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І)	3474	574		4048
	РАЗОМ (гл.1-12 + П + АВ + Р + І)	15396	2402	1217	19016
	Податок на додану вартість			3803	3803
	Всього по зведеному кошторисному розрахунку	будів. роботи	устаткування	інші витрати	
		15396	2402	5020	22819
КНУ п.3.39	Зворотні суми				15

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		69

Список використаної літератури

1. ДБН В.1.1-25-2009 «Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Інженерний захист територій та споруд від підтоплення та затоплення».
2. ДБН В.2.1-10:2018 «Основи і фундаменти будівель та споруд».
3. ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва».
4. ДБН В.1.2-14:2018 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів».
5. ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель».
6. ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення».
7. ДБН В.2.2-9:2018 «Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення».
8. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія».
9. ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи».
10. Мурашко Л.А., Колякова В.М., Сморгалов Д.В. Розрахунок за міцністю перерізів нормальних та похилих до повздовжньої осі згинальних залізобетонних елементів за ДБН В.2.6-98-2009. Навчальний посібник. - К.: КНУБА, 2012. 71с.
11. ДСТУ Б В.2.1-2-96 «Ґрунти. Класифікація. Державний комітет України у справах містобудування і архітектури» - К.: 1997.
12. Корнієнко М.В. Механіка ґрунтів. Навчальний посібник. – К.: КНУБА. 2007. 40с. (Методичні вказівки до виконання індивідуальної розрахункової роботи).
13. Технологія будівництва: методичні вказівки до виконання курсової роботи з освітньої компоненти для здобувачів вищої освіти на першому бакалаврському рівні. Уклад. Махія О.М., Уманець І.М. – Київ: КНУБА, 2021. - 56с.
14. ДБН В.2.6-33:2008 «Конструкції будинків і споруд».
15. ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві».
16. Гетун Г.В. Архітектура будівель та споруд. Книга 1. Основи проектування: Підручник / Гетун Г.В. – К.: КОНДОР, 2011. – 378 с.
17. Журавський О.Д., Постернак М.М., Постернак О.М. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з курсу «Залізобетонні конструкції» для студентів, які навчаються за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» з спеціалізацією; «Міське будівництво та господарство», 2021.
18. Основи і фундаменти: навчальний посібник / М.В. Корнієнко. – К.: КНУБА. 2012. – 164 с.
19. Технологія будівництва: методичні вказівки до виконання курсової роботи з освітньої компоненти для здобувачів вищої освіти на першому (бакалаврському) рівні / Уклад. Махія О.М., Уманець І.М. – Київ: КНУБА, 2021. – 56 с.
20. Технологія монтажу будівельних конструкцій: навчальний посібник / В.К. Черненко, О.Ф. Осипов, Г.М. Тонкачєєв та інші; За ред. В.К. Черненка. – К.: Горобець Г.С., 2010. – 372.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Здобувача ступеню вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зм.	Лист	№ Докум.	Підпис	Дата		70