

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**
Будівельний факультет
Кафедра геотехніки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри геотехніки

д. т. н., проф. Бойко І.П. _____

« _____ » _____ 2022 року

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР**

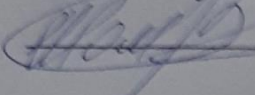
на тему:

**« Особливості взаємодії 5 – ти поверхового будинку з основою
при його реконструкції в м. Києві »**

Виконав: студент групи зПЦБ - 72

Спеціальність: 192 Будівництво та цивільна інженерія

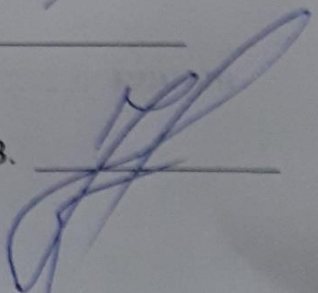
Спеціалазація: «Промислове і цивільне будівництво»

Шомонка Василь Романович 

Керівник:

д. т. н., професор Бойко І.П. _____

Рецензент:

д. т. н., професор Максим'юк Ю.В. 

Київ 2022 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: **Будівельний**

Кафедра: Геотехніки

Освітній рівень: магістр за освітньо-професійною програмою

Галузь знань: 19 – «Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 192 – «Будівництво та цивільна інженерія»

Спеціалізація: «Промислове та цивільне будівництво»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан будівельного факультету

д.т.н. проф., Іванченко Г.М.

„ ___ ” _____ 2022 року

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

Шомонка Василь Романович

(прізвище, ім'я та по батькові студента)

1. Тема роботи **« Особливості взаємодії 5 – ти поверхового будинку з основою при його реконструкції в м. Києві »**

затверджена наказом ректора КНУБА № 1826/2 від « 28 » листопада 2022 року

2. Керівник роботи

Бойко Ігор Петрович д. т. н., професор

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

3. Строк подання студентом роботи до захисту _____

4. Зміст пояснювальної записки за розділами:

Розділ 1. Архітектурно-планувальні рішення.

У розділі подається інформація про прийняті у проекті архітектурно-планувальні рішення, рішення з енергоефективності, ТЕП та інше.

Розділ 2. Конструктивні рішення:

2.1. Конструкції: залізобетонні (кам'яні) / сталеві (дерев'яні).

У підрозділі розглядається інформація яка відображає збір навантажень на конструкції будівлі, розрахунок основних несучих конструкцій за I та II групою граничних станів та інше.

2.2. Основи і фундаменти.

У підрозділі надається інформація про геологічні особливості ділянки будівництва, збір навантажень на фундаменти будівлі та напруження деформативного стану основи.

Розділ 3. Технологія та організація будівельного виробництва.

У розділі розробляються: технологічні карти на основні технологічні процеси, заходи з організації будівництва, документи, що визначають тривалість окремих етапів (стадій) та будівництва в цілому та інше.

Розділ 4. Науково-дослідна частина:

Дослідити напруження деформованого стану основи при зміні конструктивної схеми за рахунок числового моделювання після реконструкції.

Розділ 5. Економіка будівництва.

У розділі розраховується кошторисна вартість будівництва.

1. Графічний матеріал за розділами:

Розділ 1. АР: Фасад, плани та перерізи будівлі.

Розділ 2.1. ЗБК/МДК: Креслення основних несучих конструкцій. Специфікації матеріалів.

Розділ 2.2. ОіФ: Посадка фундаментів на інженерно-геологічний розріз.

Принципова конструкція фундаменту. Специфікації витрат матеріалів.

Розділ 3. ТБВ/ОУБ: Технологічна карта, будівельний генеральний план, календарний графік виконання робіт, заходи з охорони праці і навколишнього середовища.

Розділ 4. Науково-дослідна робота студента представлена кресленнями, графіками, схемами, діаграмами, коментарями, що деталізовано відображають суть нової розробки / нових підходів до розрахунку / особливостей технології та організації будівництва, застосування нових енергоефективних рішень та інше.

2. Календарний план виконання роботи:

Види робіт та їх зміст		Дата виконання
Розділ 1. Архітектурно-планувальні рішення		12.10.2022
Розділ 2. Конструктивні рішення:	2.1. ЗБК/МДК	19.10.2022
	2.2. ОіФ	26.10.2022
Розділ 3. Технологія та організація будівельного виробництва		02.11.2022
Розділ 4. Науково-дослідна частина		07.12.2022
Розділ 5. Економіка будівництва		30.11.2022
Остаточне оформлення роботи		01.12.2022
Перевірка роботи на плагіат		13.12.2022
Попередній захист роботи на кафедрі		15.12.2022
Направлення роботи на рецензування		15.12.2022

3. Консультанти розділів атестаційної випускної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірів	
		дата	підпис
Розділ 1. АР			
Розділ 2.1 ЗБК/МДК			
Розділ 2.2 ОіФ			
Розділ 3. ТБВ/ОУБ			
Розділ 4. НДЧ			
Розділ 5.ЕБ			

4. Дата видачі завдання 03.10.2022 р.

Зав. Кафедри _____ Бойко І.П.

Керівник _____ Бойко І.П.

Студент _____ Шомонка В.Р.

РЕЗЮМЕ (summary) до атестаційної випускної роботи студента:		Шомонки Василя Романовича	
ЗВО	Київський національний університет будівництва і архітектури		
Тема	Особливості взаємодії 5 – ти поверхового будинку з основою при його реконструкції в м. Києві		
Освітній ступень	Магістр за освітньо-науковою програмою навчання		
Факультет	Будівельний		
Кафедра	Геотехніка		
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія		
Спеціалізація	Промислове та цивільне будівництво зПЦБ - 72		
Керівник	Бойко Ігор Петрович, д.т.н., професор		
Обсяг роботи:	пояснювальна записка, стор.	розділів	креслень формату А1
	111	5	11
Розділ 1.Архітектурно-будівельні рішення	Описано основні архітектурно-конструктивні рішення 5 - ти поверхового будинку в щільній міській забудові. Будинок прямокутної форми в плані з розмірами 53,8 x 12,5 м. В будинку розташовані заклади громадського призначення, офісні та житлові приміщення. Загальна площа будинку складає – 3362,5 м ² , з неї житлової площі – 2826,5 м ² . Виконано теплотехнічний розрахунок зовнішніх огорожень із мінеральної вати товщиною – 150 мм.		
Розділ 2.1.Залізобетонні конструкції	Виконано розрахунок круглопустотної залізобетонної плити перекриття товщиною 220 мм. Клас арматури А500С, клас бетону С20/25. Розрахункова схема круглопустотної плити перекриття приведена із геометричних характеристик зведеного перерізу до розрахункової схеми двотаврового перерізу.		
Розділ 2.2.Основи і фундаменти	В розділі «Основи і фундаменти» проаналізовані ґрунтові умови будівельного майданчика та зібрані навантаження. На листі, показані конструктивні схеми та специфікації.		
Розділ.3.Організація будівництва та технологія будівельного виробництва	Виконаний календарних графік виконання робіт всіх будівельних процесів, термін яких становить 365 дні. Розглянути заходи, пов'язані з охороною праці та довкіллям, а також заходи з пожежної безпеки. Розроблено техногічні схеми та креслення для підсилення подошви фундаменту.		
Розділ 4.Науково-дослідна частина	В даному розділі розглядаються наступні основні задачі: 1) Дослідження змін характеристик ґрунтової основи в часі; 2) Проведення випробування фактичної міцності конструкцій існуючого будинку різними методами та порівняти результати;		

	3) Визначався характер впливу несучих конструкцій існуючого будинку при його реконструкції.
Розділ 5.Еконо-міка будівництва	Розроблено локальні і об'єктні кошториси, виконано зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва цілого об'єкта в цінах 2022 року, за якими вартість будівництва складає 59 433 млн. грн, вартість одного м ² квартир становить 22 094 грн.
Результати дослідження	1) Додаткове осідання будинку при влаштуванні екрану із задавлювання паль зменшується на 12 – 20 %; 2) У випадку використання паль з упором осідання будинку зменшується на 70 %; 3) Для безпечної експлуатації рекомендовано підсилити будинок тяжами по периметру для збільшення жорсткості надземної частини; 4) Виконати ремонт відмостки та водовідних комунікацій що покращить ґрунтові умови основи.
Ключові слова: методи визначення міцності, реконструкція, скінченно-елементна модель, напружено-деформований стан.	
Keywords: methods for determining strength, reconstruction, finite element model, stress-strain state.	

Виконав: _____ /Шомонка В.Р./

Керівник: _____ /Бойко І.П./

“ ___ ” _____ 2022 р

Київський національний університет будівництва і архітектури

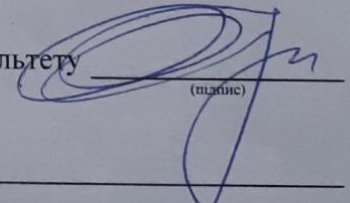
ПОДАННЯ
ГОЛОВІ АТЕСТАЦІЙНОЇ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ № __
ЩОДО ЗАХИСТУ АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА

Направляється студент Шомонка В.Р. до захисту атестаційної роботи магістра
(прізвище та ініціали)
за спеціальністю (спеціалізацією) 192 "Будівництво та цивільна інженерія"
(шифр і назва спеціальності)

на тему: Особливості взаємодії 5- ти поверхового будинку з основою при його реконструкції в м. Києві
(назва теми)

Атестаційна робота магістра і рецензія додаються.

Декан факультету



(підпис)

Довідка про успішність

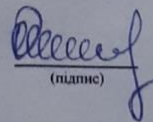
Шомонка Василь Романович

(прізвище та ініціали студента)

за період навчання на будівельному факультеті з 2021 року до 2022 року повністю виконав (ла) навчальний план за напрямом підготовки, спеціальністю з таким розподілом оцінок за: національною шкалою: відмінно 25,0 %, добре 42,8 %, задовільно 32,1 %; шкалою ECTS: A 25,0 %; B 21,4 %; C 21,4 %; D 25,0 %; E 7,1 %.

Середній бал за 10-ти бальною шкалою (ціле число): 8

Методист



(підпис)

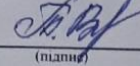
Олійник І.О.
(прізвище та ініціали)

Висновок керівника атестаційної роботи магістра

Студент (ка) Шомонка Василь Романович виконав АМР

відповідно до завдання виданого кафедрою геотехніки. Під роботою працював самостійно виконуючи розділи проектував закони, які отримав навчаючись на будівельному факультеті. Василь Романович дисциплінований та відповідальний виконавець - ці риси хотеться підкреслити. Відповідно заслуговує на присвоєння йому кваліфікації "магістра" за спеціальністю "Буд-во і цивільна інженерія"

Керівник роботи



(підпис)

Бойко І.П.

(прізвище та ініціали)

"19" грудня 2022 року

Висновок кафедри про атестаційну роботу магістра

Атестаційна робота магістра розглянута. Студент

Шомонка Василь Романович

(прізвище та ініціали)

допускається до захисту даної роботи в атестаційній екзаменаційній комісії. Сума балів до захисту складає: 45 балів (з 50 балів).

Сума балів складається з оцінювання випускаючої кафедри (max 30) + рецензія (max 10) + середній бал за навчання (max 10).

Завідувач кафедри

"Геотехніки"

(назва)



(підпис)

Бойко І.П.

(прізвище та ініціали)

"19" грудня 2022 року

РЕЦЕНЗІЯ

на атестаційну роботу магістра будівельного факультету
Київського національного університету будівництва і архітектури
Шомонки Василя Романовича

на тему «**Особливості взаємодії 5-ти поверхового будинку з основою
при його реконструкції в м. Києві**»

Представлена на рецензію атестаційна випускна робота складається з пояснювальної записки на 111 сторінках друкованого тексту та 11 листах графічного матеріалу і повністю відповідає завданню, виданому кафедрою геотехніки КНУБА.

Актуальність теми дипломної роботи обумовлена врахуванням зміни фізико-механічних характеристик ґрунтів в умовах водонасичення та зміни функціонального призначення будівлі. Прийняті в проекті архітектурно-конструктивні рішення враховують особливості інженерно-геологічних умов майданчика. Реконструкція в складних інженерно-геологічних умовах супроводжується зміною фізико-механічних характеристик ґрунтів (зменшенням їх несучої здатності), що призводить до нерівномірних осідань будівлі.

В конструктивній частині проекту автором розрахована плита круглопустаї на плита перекриття. Розрахунок виконано вручну, за результатами прийнято армування плити.

В «Науковій частині» роботи проаналізовано фактори, які потенційно впливають на зміну напружено-деформованого стану основи – зниження її несучої здатності. Враховуючи особливості зміни, розглянуто варіанти підсилення фундаментів будинку та прийнято найбільш оптимальний в цих умовах.

В розділі „Технологія та організація будівництва” розроблена технологічна карта на підсилення фундаментів будинку вдавленими пальцями.

В економічній частині проекту визначена контурна вартість об'єкту реконструкції.

Зауваження до атестаційної роботи:

1. На листах креслень приведені графіки штампових випробувань, які не обґрунтовані висновком.

2. В розділах АМР вказані посилання на ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції», а відповідні позначення класу бетону вказані за старими нормами.

Зауваження до роботи не знижують її рівень, тому можна констатувати, що представлена на рецензію атестаційна магістерська робота виконана в повному обсязі відповідно до паспорту магістра та заслуговує оцінювання в „8 балів”, а його автор, **Шомонка Василь Романович** присвоєння йому освітнього ступеня вищої освіти **магістр** зі спеціальності „**Будівництво та цивільна інженерія**”.

Рецензент:
професор кафедри будівельної механіки, д.т.н.
19.12.2022


Юрій МАКСИМ'ЮК



Anti-Plagiarism v-15.257

Максимальное совпадение с одним документом 37.0%

Словари проверки: en_US, ru_RU, ua_UA. **Ошибок в документах: 11%**

ID: 109581 Название: Особливості взаємодії 5–ти поверхового будинку з основою при його реконструкції в м.Києві Добавлено в БД: 2022-12-13 Авторы: Шомонка Василь Романович Руководители: Бойко І.П. Консультанты: Оponentы:	Документ		Суммарное совпадение по Базе Данных	
	Символы	Лексемы	Символы	Лексемы
	79219	1113	47077 (59%)	707 (64%)

Источник плагиата

ID	Описание	Наличие плагиата в документе	
		Символы	Лексемы
84109	Название: Особливості формування стану ґрунтової основи та технічного стану несучих конструкцій будівлі при їх реконструкції» Добавлено в БД: 2020-12-12 Авторы: Михалюк Роман Володимирович Руководители: Носенко Віктор Сергійович Консультанты: Оponentы:	29332 (37.0%)	468 (42.0%)
93951	Название: Житловий будинок в поймі р. Либідь Добавлено в БД: 2021-06-15 Авторы: Шомонка Василь Романович Руководители: Гаврилюк Олександр Володимирович Консультанты: Оponentы:	7722 (10.0%)	122 (11.0%)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1. АРХІТЕКТУРНО – ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ.....	4
1.1. Вихідні дані.....	5
1.2. Об'ємно планувальні рішення.....	7
1.3. Конструктивні рішення.....	7
1.4. Вікна та двері.....	9
1.5. Теплотехнічний розрахунок огорожуючих контрукцій.....	11
1.6. Протипожежні заходи.....	13
1.7. Мережі внутрішнього водопостачання.....	14
1.8. Гаряче водопостачання.....	14
1.9. Каналізаційні стоки.....	14
2. ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ	16
2.1. Вихідні дані для конструювання залізобетонного монолітного перекриття над другим поверхом.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.2. Збір навантаження.....	17
2.3. Розрахунок збірної з/б плити перекриття.....	Ошибка! Закладка не определена.
3. ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ	26
3.1. Орографія, тектоніка, геологічні та гідрогеологічні умови району майбутнього будівництва.....	Ошибка! Закладка не определена.
3.2. Інженерно-геологічні та гідрогеологічні умови ділянки.....	29
3.3. Інженерно-геотехнічні дослідження ґрунтів.....	Ошибка! Закладка не определена.
3.4. Порівняльна характеристика зміни інженерно-геологічних умов будівництва.....	37
4. НАУКОВА ЧАСТИНА	43
4.1. Оцінка впливу будинка на основу.....	Ошибка! Закладка не определена.
4.2. Розрахунок конструктивної схеми під час реконструкції.....	45
4.3. Збір навантажень.....	47
4.4. Розрахунок скінчено-елементної моделі.....	47
4.5. Результати досліджень.....	54
5. ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА.....	55
5.1. Технологічна карта по підсиленню фундаменту будинку палями.....	56
5.2. Технологія і організація процесів.....	56
5.3. Послідовність виконання монтажних робіт.....	61
5.4. Влаштування арматурних виробів.....	61
5.5. Роботи по бетонуванню паль фундаменту.....	62
5.6. Догляд за бетоном.....	65

ВСТУП

Реконструкція будівель – це комплекс організаційно-технологічних заходів, ремонтно-будівельних та спеціальних видів робіт спрямованих на заміну функціонального призначення будівель чи їх техніко-економічних характеристик.

При реконструкції будинку напружено- деформований стан ґрунтової основи та несучих конструкцій може змінюватися. Щоб не допустити руйнації конструкцій, потрібно провести дослідження ґрунтової основи та встановити характер змін її характеристик, також потрібно виконати випробування на міцність несучих конструкцій будівлі і при необхідності розробити варіанти підсилення.

Мета роботи: Дослідження напружено деформованого стану основи при зміні конструктивної схеми будинку.

Основні задачі:

- 1) Дослідити зміну характеристик ґрунтів основи в часі;
- 2) Провести випробування фактичної міцності бетонних конструкцій існуючої будівлі різними методами та порівняти отримані результати;
- 3) Визначити характер впливу несучих конструкцій існуючої будівлі при її реконструкції.

Методи дослідження: Порівняння зміни фізико-механічних характеристик ґрунтів в часі. Польові та лабораторні вимірювання міцності бетонних конструкцій. Числове моделювання напружено-деформованого стану системи «основа-фундамент-надземні конструкції».

Новизна: Показано зміни фізичних та механічних характеристик ґрунтів в часі, що спричинені додатковим навантаженням на основу від існуючих будівель. Виконано порівняння різних методів визначення фактичної міцності бетонних конструкцій та рекомендовано у відповідальних випадках застосовувати випробування неруйнівним методом. Числовим моделюванням оцінено вплив будівництва на оточуючі будівлі та показано, що зона впливу розповсюджується навколо приблизно на ширину нового будинку.

Практична цінність: Оцінка достовірності польових та лабораторних методів дослідження міцності бетонних конструкцій. Використання фактичних даних про технічний стан будівельних конструкцій та основи при оцінці напружено-деформованого стану цих елементів.

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

АРХІТЕКТУРНО – ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Консультант

/ _____ /

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

1. АРХІТЕКТУРНО – ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

1.1. Вихідні дані.

Ділянка, на якій передбачається реконструкція, знаходиться на території Шевченківського адміністративного району, в Центральному історичному ареалі міста, в зоні регулювання забудови II категорії, в місті Києві. Відповідно до Генерального плану розвитку міста Києва до ___ р. квартал розташовано в межах території громадської та житлової забудови.

Площа ділянки 1,35 га. Ділянка проектування межує: з північного–сходу, півдня і заходу обмежена територіями житлових будинків, зі сходу-територією з будинками нежитлового фонду.

Рельєф ділянки спокійний з перепадом до 1,5 м. При цьому він поступово підвищується з півдня на північ.

Благоустрій та озеленення території передбачені з обов'язковою висадкою зрілих декоративних дерев з сформованою кореневою системою з грудкою землі 1,0 x 1.0м та виконанням благоустрою території.

Проектним рішенням на відведеній території передбачено реконструкцію житлового 5-ти поверхового будинку.

Згідно ДСТУ-НБ В.1-1-27:2010 "Будівельна кліматологія" кліматична зона будівництва II.

Розрахункові зимові температури повітря :

- повітря найбільш холодної доби – 22°C;
- найбільш холодної п'ятиденки – 17°C.

Згідно ДБН В.1.2-2:2006."Навантаження і впливи. Норми проектування":

- район за сніговим навантаженням – 5 кПа;
- нормативне значення ваги снігового покриву на 1 м поверхні – 1550 Па;
- район за вітровим навантаженням – 4 кПа;
- характеристичне значення вітрового тиску – 370 Па;
- кількість опадів за рік – 595 мм.

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Об'єкт будівництва знаходиться за адресою:
в місті Києві

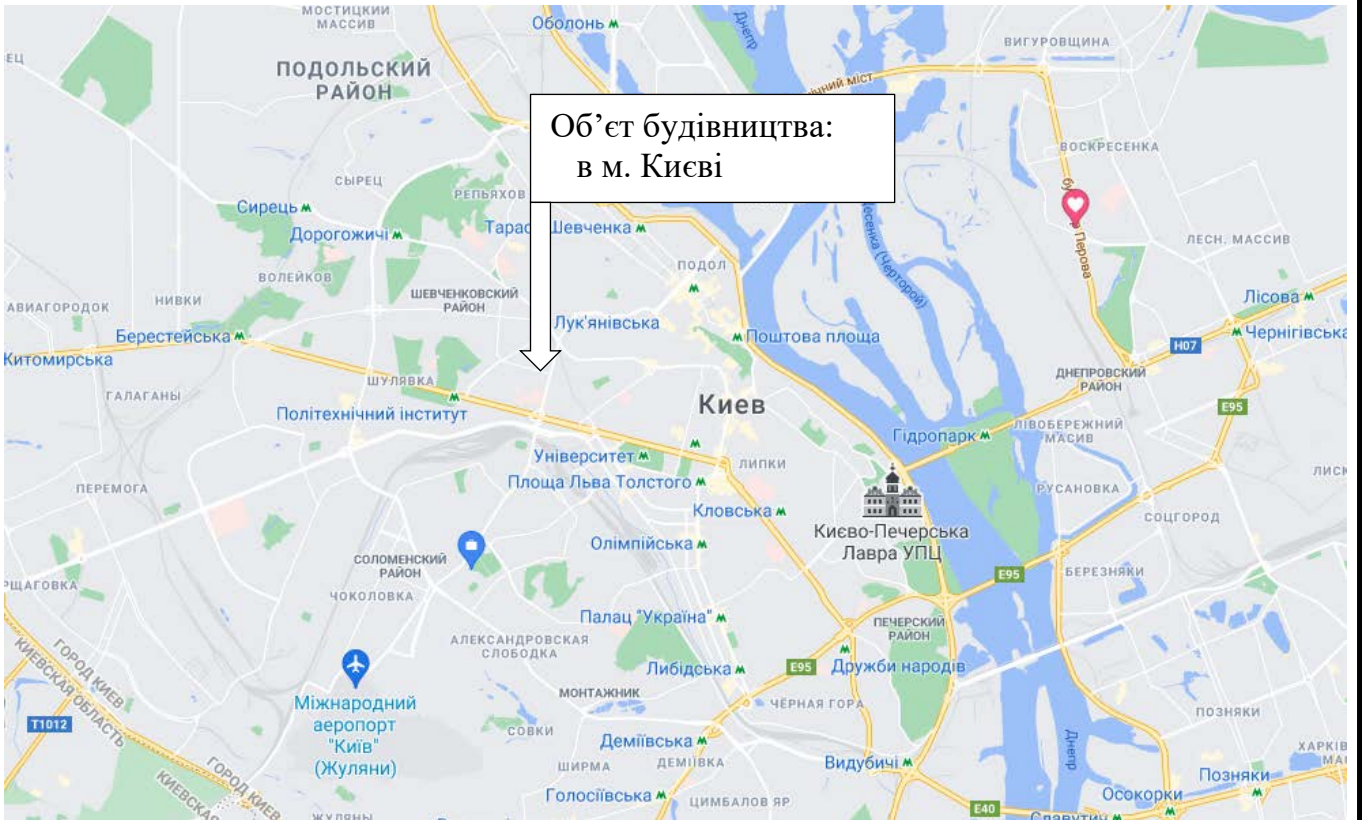


Рисунок 1.1 Розміщення об'єкту будівництва на карті Києва.

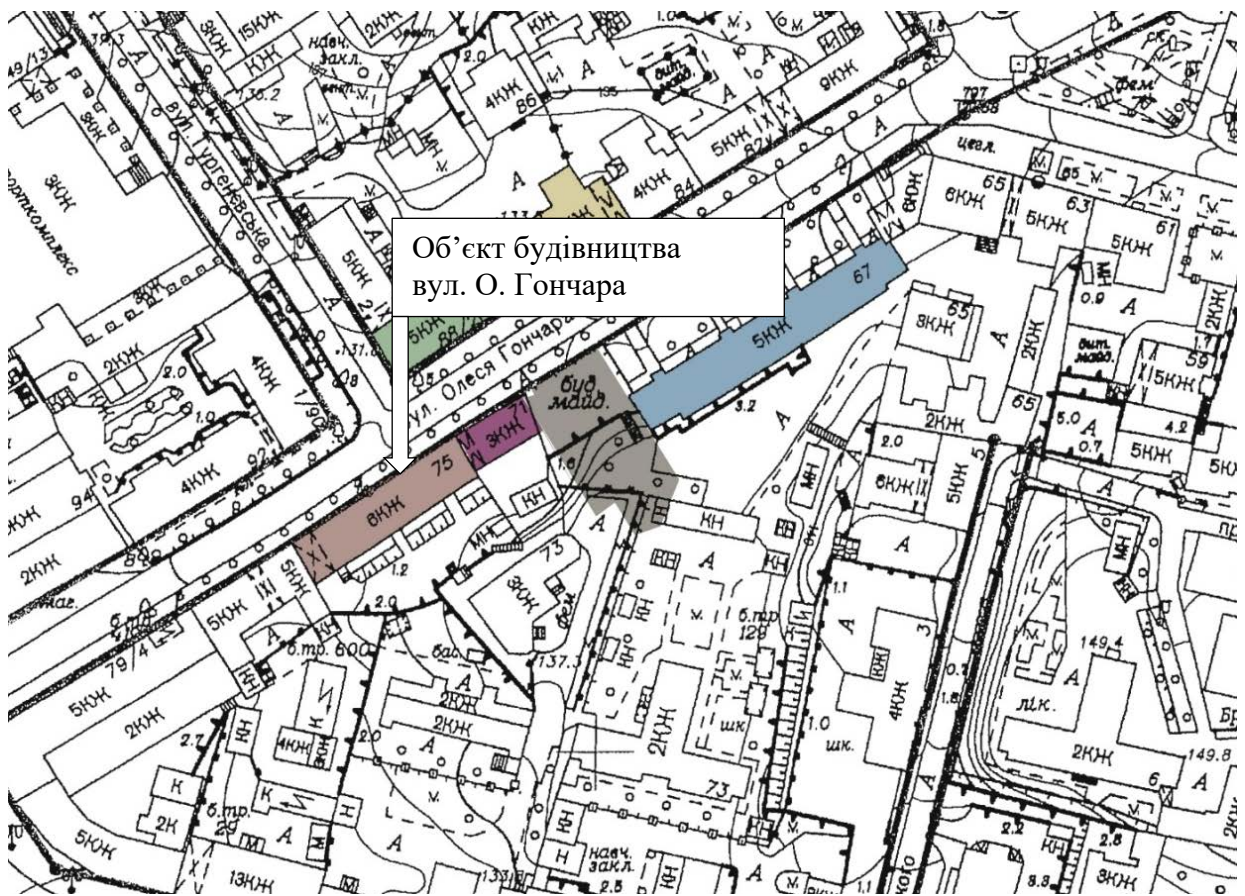


Рисунок 1.2 Розміщення будівлі по вул. О. Гончара

Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата

1.2. Об'ємно-планувальні рішення.

Об'ємно-планувальні рішення в дипломній роботі прийняті з врахуванням ДБН В.2.2-9:2018 «Громадські будинки та споруди», норм пожежної і екологічної безпеки, санітарних і інших діючих норм України.

Розміри будівлі в осях «1-19» - 53,8 м, та в осях «А-В» - 12,5 м. Будинок має 5 поверхів та складну конфігурацію в плані.

На першому поверсі розташовані магазини, вестибюль, технічні приміщення. З другого по п'ятий поверх включно, розміщено житлові квартири. У підвальному поверсі розташовано індивідуально тепловий пункт ІТП.

У будинку наявні три сходових клітини. Сходові клітини в осях «», розташовані із підвального поверху до п'ятого включно. В будинку наявні три входи, які розташовані зі сторони двоору.

1.3. Конструктивні рішення.

Будівля являє собою 5-ти поверхову каркасну споруду із самонесучими стінами та підвалом. Повздовжня та поперечна жорсткість каркасу забезпечується сумісною роботою несучих поперечних цегляних стін каркасу та дисків перекриття.

Фундаменти відповідно до ДБН В.1.2-14-2009 будівля відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2. Тип фундаментів прийнятий по результатам геологічних вишукувань. По конструктивному рішенню фундаменти збірні, залізобетонні, стрічкові під всі стіни будівлі, виконані із збірних З/б блоків з подушкою. Основою для фундаменту служить ІГЕ 2 - супісок (а-d III- IV) жовто-бурий, пластичний до текучого, облесований, пілуватий; (За результатами останніх інженерно-геологічних вишукувань р).

Глибина закладання підшви фундаментної плити від рівня поверхні планування становить від 2,4м.

Ростверки – монолітні залізобетонні, плитні та стрічкові. Плитні ростверки передбачено завтовшки 600 мм, стрічкові - перерізом 400 мм. Верх фундаментної плити знаходиться на відмітці 127,6 тобто підлога підвалу знаходиться нижче рівня ґрунтових вод на 1м.

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Палі – буронабивні, з монолітного залізобетону, діаметром мм, завдовжки 12 м., Палі з ростверком з'єднуються шарнірно. Також на даному об'єкті виконувались підпирні стінки шпунтові огороження з металевих елементів. Технічний стан фундаментів – задовільний (стан II).

Стіни підвалу —залізобетонні блоки ФБС, завтовшки 600 та 400 мм.

Стіни – огорожуючі самонесучі конструкції, що спираються на плити перекриття в межах одного поверху. Конструкцію зовнішніх стін виконано із керамічної цегли, товщиною 510 та 380 мм та утепленні мінеральною ватою товщиною 100 мм, з обох сторін виконано захисний штукатурний шар товщ. 20 мм.

Перегородки передбачається виконувати з цегли товщиною 120 мм та гіпсокартону а там де це необхідно згідно з міркувань пожежної безпеки та забезпечення необхідної вогнестійкості із цегли (наприклад - вентиляційні шахти).

Перекриття і підлоги – несуча частина виконуються з пустотних плит довжиною 2,6...6,7 м з застосуванням монолітних з/б ділянок. Стійкість елементів будинку в обох напрямках забезпечується спільною роботою зовнішніх та внутрішніх повздовжніх та несучих поперечних стін з дисками перекриттів.

Сходи – виконано із монолітного залізобетону класу С20/25, армування виконано із арматури А500СØ14 із кроком 100...200 мм. Ширина сходів 1200 мм,

Поручні металеві заввишки 900 мм.

Покрівля – виконана за схемою експлуатованого інверсійного покриття. На плити перекриття вкладають вирівнюючу цементно-піщану стяжку – мін. 20мм, пароізоляційну армовану плівку, ухилоутворюючий шар із легкого бетону, захисний шар із термічно зміцненого геотекстилю, гідроізоляція із ПВХ-мембрани, захисний шар із термічно зміцненого геотекстилю, теплоізоляційні плити із екструдованого пінополістиролу, товщиною згідно з ДБН-В.2.6-31-2016, цементно-піщана суміш, з відповідними уклонами для відводу води. Після чого наноситься шар мастики на який клеється два шари єврорубероїду.

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.4. Вікна та двері.

У будинку влаштовані двох камерні металопластикові вікна із енергозберігаючим складом. Підбір вікон виконувався згідно ДБН у відповідності з площею приміщення. Характеристика вікон приведена у таб. 2.1.

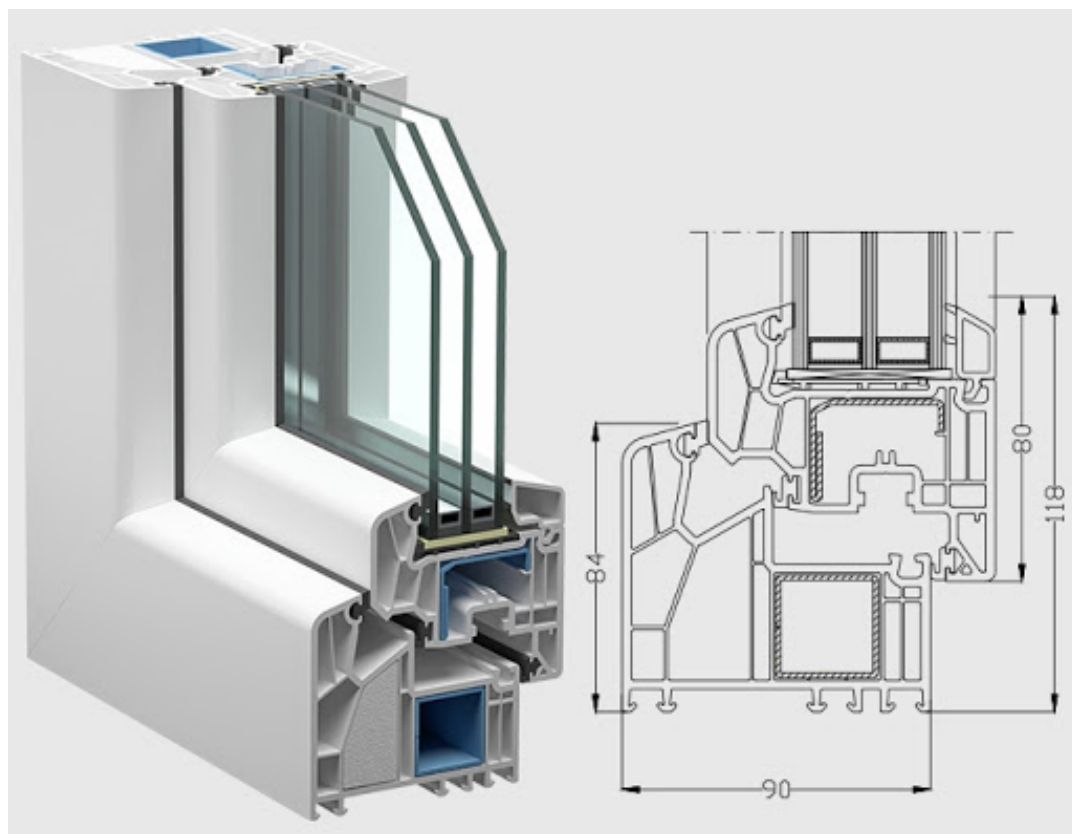


Рисунок 1.3. Фрагмент металопластикового вікна.

У будинку влаштовані декілька типів дверей. На вході у будинок влаштовані саморозсувні скляні двері, на вході у квартири (номера) металеві двері, у кімнатах та коридорах дерев'яні, та металопластикові утеплені на балконах. Характеристика вікон приведена у таб. 1.1.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Влаштовані вікна та двері відповідають вимогам ДСТУ Б В.2.6-15:2011 «БЛОКИ
ВІКОННІ ТА ДВЕРНІ ПОЛІВІНІЛХЛОРИДНІ».

Таблиця 1.1.

Характеристика вікон

Марка	Висота рами	Ширина рами	Теплопровідність стіклопакету, (м ² *К)/Вт	Теплопровідність профіля, (м ² *К)/Вт	Загальна кількість
Вк-1	1420	2050	0.750	0.600	23
Вк-2	1420	1750	0.750	0.600	126
Вк-3	2020	3250	0.750	0.600	16

Таблиця 1.2.

Характеристика дверей.

Марка	Ширина рами	Висота рами	Загальна кількість
Д-1	813	2134	56
Д-2	864	2032	33
Д-3	915	2032	166
Д-4	2400	2500	4
Д-5	1425	2125	2
Д-6	1800	2000	11
Д-7	2100	2100	11

1.5. Теплотехнічний розрахунок огорожуючих контрукцій.

Для розрахунку товщини огорожуючої конструкції необхідно, щоб виконувалася умова:

$$R_{\Sigma} \geq R_{g \min},$$

$$\text{де } R_{\Sigma} = \frac{1}{a_B} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{a_3}$$

Мінімально допустиме значення R_{\min} опору теплопередачі зовнішньої стіни для житлових та громадських будинків, приймається згідно ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» :

$$R_{q \min} = 3,3 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}};$$

Коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції для зовнішньої стіни становить:

$a_B = 8,7 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}}$, (ДБН В.2.6-33:2018 «Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією»);

a_3 – коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожуючих конструкцій. Для стін $\lambda_3 = 6,7 \text{ Вт/м}^2\text{С}^0$;

δ_i - товщина шару, м;

λ_3 - цегляне мурування з повнотілої цегли 0,51: $\lambda_3 = 0,74 \text{ Вт/ м}^2\text{С}^0$;

λ_i - розрахунковий коефіцієнт теплопровідності матеріалу, $\text{Вт/м}^2\text{С}^0$;

Приймаємо конструктивно $\delta_i = 120 \text{ мм}$, що забезпечує опір теплопередачі стіни. $R_k = 2,75 \text{ Вт/м}^2\text{С}^0$.

Теплоізоляційні характеристики матеріалу:

№ матеріалу	Назва матеріалу	Товщина матеріалу, м	Теплопровідність Вт/м*К
1	Штукатурка зовнішня	10	0,7
2	Мінеральна вата	120	0,04
3	Цегла повнотіла	380	0,12
4	Штукатурка внутрішня	20	0,7

Зовнішні конструкції будинку виконані з урахуванням ДБН В.2.6-31 2006 «Теплова ізоляція будівель». Схема зовнішньої самонесучої стіни.

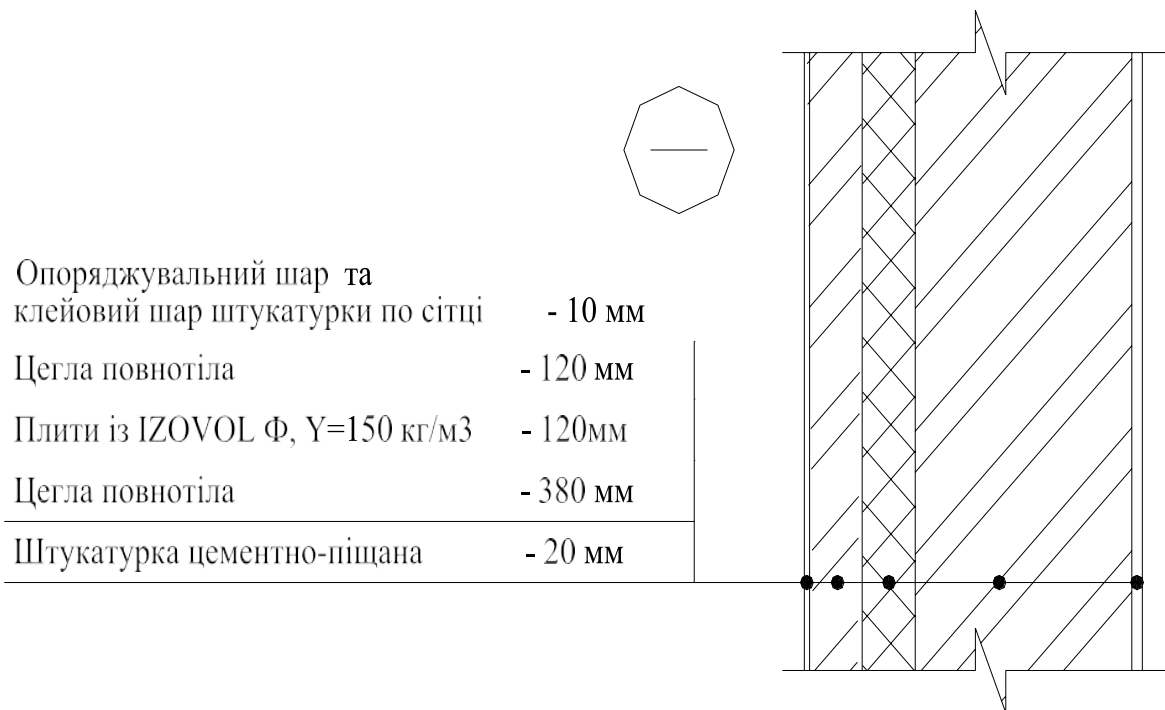


Рисунок 1.4. Схема зовнішньої самонесучої стіни.

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{8,7} + \left(\frac{0,02}{0,7} + \frac{0,15}{0,04} + \frac{0,2}{0,12} + \frac{0,02}{0,7} \right) + \frac{1}{23}$$

$$= 0,11 + (0,02 + 3,75 + 1,66 + 0,02) + 0,04 = 5,5 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$$

Перевірка виконання умови:

$$R_{\Sigma} \geq R_g \text{ min}$$

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

$$R_{\Sigma} = 5,5 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}} \geq R_{q \min} = 3,3 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$$

Умова виконується.

Таблиця 4

Розрахунок опору теплопередачі $R_{q \min}$ для зовнішніх конструкцій

№ п/п	Найменування зовнішньої конструкції	Нормативне значення опору теплопередачі, $\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$	Нормативне значення зовнішніх конструкцій, $\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$
Житловий будинок			
1	Зовнішня стіна	2,8	3,087
2	Покриття	3,3	3,305
3	Вікна та балконні двері	0,6	0,6
4	Перекриття над поверхом	2,8	2,83

1.6 Протипожежні заходи.

Відповідності до ДБН В.1.1.7–2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва» ступінь вогнестійкості будинку – І.

Вентиляція приміщеннях будинку при пожежі проектується для забезпечення евакуації людей відповідно до вимог ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва».

З метою запобігання розповсюдження диму на сусідні поверхи будинку, передбачено встановлення припливних установок, які вмикаються при виникненні пожежі та створюють підпір повітря в шахту ліфтів, тамбур-шлюзу сходової клітини та підпір повітря до ліфтового холу. У системах підпору повітря, проектом передбачається встановлення регуляторів повітряного тиску, які контролюють надлишковий тиск на двері коридору поверху примикаючого до сходової клітини, який не повинен перевищувати 150 Па.

Мінераловатні матеріали, що використовуються для утеплення зовнішніх стін та покрівлі відносяться до групи негорючих матеріалів та відповідають вимогам ДБН В.1.1.7–2016.

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк. 13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відкривання дверей виконується у напрямку евакуації людей із приміщення. Перед входами до ліфтів встановлено розтульні двері із шириною не менше за суму ширини маршу.

Отвори у протипожежних стінах, перегородках та перекриттях обладнені захисними пристроями (вогнезахисні пристрої, клапани, водяні завіси) проти поширення вогню та продуктів горіння.

1.7 мережі внутрішнього водопостачання.

Монтаж внутрішнього водопроводу виконується з оцинкованих труб діаметром від 10-45 мм, та за допомогою сталевих емальованих труб діаметром 100 мм. У будівлі запроектовані лічильники для холодної і гарячої води. У проекті передбачено антикорозійна плівка для захисту трубопроводів від корозії.

1.8 Гаряче водопостачання.

Основним джерелом для гарячого водопостачання будинку є ІТП.

Монтаж трубопроводів для гарячої води проводиться за допомогою водопровідних оцинкованих труб діаметром від 10-45 мм, згідно ДБН В2.5-74:2013 «Водопостачання».

У проекті передбачається влаштування спускних пристроїв, які спускають повітря у верхніх точках системи трубопроводів. У проекті передбачається влаштування насосів для забезпечення безперервної подачі гарячої води.

1.9 Каналізаційні стоки.

Каналізація будинку підключається до внутрішньо-квартирної каналізаційної мережі, яка в свою чергу, підключається до міської каналізаційної системи відповідно до технічних вимог ПАТ «Київводоканал».

Усі каналізаційні стояки монтуються разом із стояками холодної та гарячої води у приставних коробах.

У проекті передбачені дренажі для відвожу аварійних чи дренажних вод.

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ

Консультант

/ _____ /

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

2. ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ

Розрахунок збірної з/б плити перекриття з круглими пустотами.

Дані для проектування :

1) ширина плити - 1.2 м.

2) виготовляється з бетону класу C25/30 : $f_{cd} = 17.0$ МПа, $f_{ctk} = 1.8$ МПа, $f_{cm} = 38.0$ МПа, $f_{ctm} = 2.6$ МПа, $E_{cm} = 3.25 \cdot 10^4$ МПа.

$\epsilon_{cu3,cd} = 3.0$ ‰ $f_{ck} = 30$ МПа, $f_{ctd} = 1.345$ МПа.

3) Армування поздовжня напружена класу A600C $f_{pd} = 480$ МПа, $f_{pk} = 630$ МПа, $E_p = 1.9 \cdot 10^5$ МПа, для класу бетону класу C25/30 діаметр армування має бути 20 і більше мм. $f_{p0,1k} = 575$ МПа.

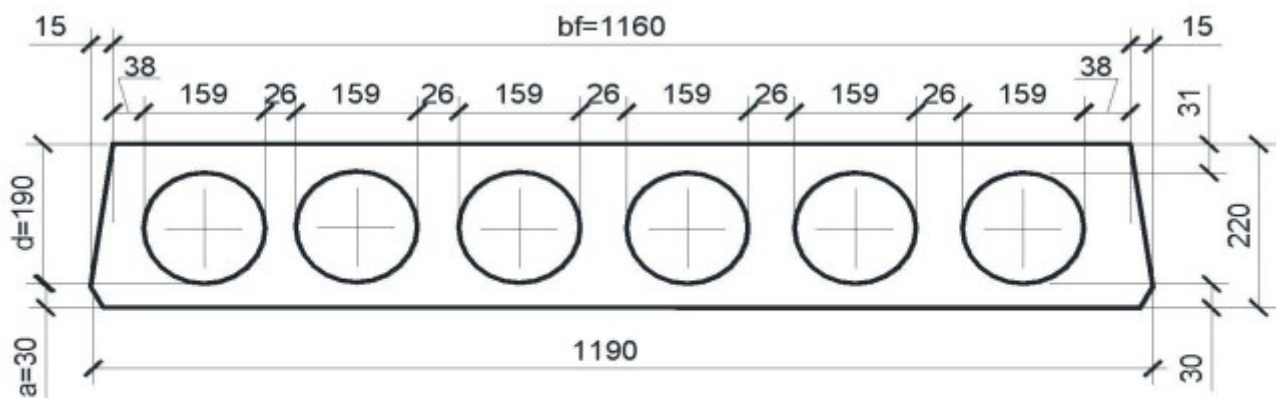
4) Робоча армування класу A400C $f_{yk} = 400$ МПа, $f_{ywd} = 285$ МПа, $f_{yd} = 365$ МПа, $E_s = 2.1 \cdot 10^5$ МПа.

Визначення розмірів, розрахункових прольотів, навантажень і зусиль плити.

Задаємось розмірами ригеля :

$$h = \left(\frac{1}{8} \dots \frac{1}{12} \right) \cdot l = \frac{1}{9.2} \cdot 600 = 65 \text{ см.}$$

$$b = (0.3 \dots 0.5) \cdot h = 0.46 \cdot 65 = 30 \text{ см.}$$



У випадку, коли плити опираються на полиці ригелів, розрахунковий проліт :

$$l_0 = l - c \cdot 2 = 570 - 2 \cdot 2 = 566 \text{ см.}$$

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2.2. Збір навантаження

Таблиця 1

Вид навантаження	Формула розрахунку	Характеристичне навантаження, Н/м ²	Коеф. надійності γ_{fm}	Розрахункове значення, Н/м ²
Постійне				
З/б плита вагою 3100 Н/м ²		31	1,1	37,5
Теплозвукоізоляція	0,3*12*9,81	35	1,3	45,5
Цементно-піщано стяжка	0,2*1500*9,81	2943	1,3	3825,9
Керамограніт із клеєвою основою	0,15*1600*9,81	2354	1,3	3060,7
Разом				15 кН/м ²
Довготривале				
Перегородки		500	1,3	5
Короткочасне		1500	1,3	19,5
Всього				17 кН/м ²

2.3. Розрахунок збірної з/б плити перекриття

Повне розрахункове навантаження при $\gamma_f > 1$ на 1 м погонної довжини плити шириною 1.2 м :

$$q_m = g_m \cdot 1.2 = 16.97 \cdot 1.2 = 20.36 \text{ кН/м}$$

Тривале діюче навантаження на 1м погонної довжини плити шириною 1.2 м :

$$q_{m,ser} = (g_{ser} + V_{l,ser}) \cdot 1.2 = (4.50 + 8.50) \cdot 1.2 = 15.60 \text{ кН/м}$$

Граничні розрахункові навантаження на панель (врахована більша розрахункова довжина) :

$$M_{Ed} = \frac{q_m \cdot l_0^2}{8} = \frac{20.36 \cdot 5.66^2}{8} = 81.5 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{l,Ed} = \frac{q_{m,ser} \cdot l_0^2}{8} = \frac{15.60 \cdot 5.66^2}{8} = 62.5 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$V_{Ed} = \frac{q_m \cdot l_0}{2} = \frac{20.36 \cdot 5.66}{2} = 57.6 \text{ кН}$$

Висоту перерізу попередньо напружених панелей призначаємо з умови :

$$h = \left(\frac{1}{20} \dots \frac{1}{30} \right) \cdot l = \frac{1}{27} \cdot 566 \approx 20.96 \text{ см.}$$

Візьмемо $h = 22$ см. Тоді робоча висота :

$$d = h - a^I - \frac{d}{2} = 22 - 2 - \frac{2.0}{2} = 19 \text{ см,}$$

де a^I – захисний шар; d – передбачуваний діаметр поздовжньої арматури.

Для розрахунку за I групою граничних станів(за міцністю) приймається еквівалентний тавровий переріз, в якому не враховується розтягнута ділянка (полка) бетону, з наступними розмірами : ширина полки $b_{\text{eff}}' = b_{\text{верх}} = 1160$ мм, при цьому має виконуватися

умова :

$$\frac{h_f'}{h} = \frac{3}{22} = 0.137 \geq 0.1$$

де h_f' – висота полицки, D – діаметр пустоти, $D = 159$ мм :

$$h_f' = \frac{h - D}{2} = \frac{220 - 159}{2} = 30 \text{ мм,}$$

Сумарна товщина ребра :

$$b_w = b_{\text{eff}}' - n \cdot D = 1160 - 6 \cdot 159 = 206 \text{ мм.}$$

де n – кількість пустот плити.

Розрахунок міцності нормального перерізу.

Установлюємо розрахунковий випадок для двотаврового профілю :

$$M_{\text{Ed}} = 81.5 \text{ кН}\cdot\text{м} \leq M_f = f_{\text{cd}} \cdot h_f' \cdot b_{\text{eff}}' \cdot (d - 0.5 \cdot h_f') = \\ = 17.0 \cdot 0.1 \cdot 3 \cdot 116 \cdot (19 - 0.5 \cdot 3) = 103.5 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Так, як умова виконується то межа стиснутої зони бетону знаходиться в полиці тавра.

Розрахунок виконуємо як для прямокутного перерізу шириною $b = b_{\text{eff}}' = 1160$ мм.

Попереднє напруження в робочій арматурі визначаємо з умов :

$$0.3 \cdot f_{p0,1k} \leq \sigma_p \leq 0.9 \cdot f_{p0,1k}$$

$$0.3 \cdot f_{p0,1k} = 0.3 \cdot 575 = 172.5 \text{ МПа.}$$

$$0.9 \cdot f_{p0,1k} = 0.9 \cdot 575 = 517.5 \text{ МПа.}$$

$$172.5 \leq \sigma_p \leq 517.5$$

Беремо $\sigma_p = 500$ МПа. Визначаючи граничну і відносну висоту стис. зони, попереднє напруження в арматурі необхідно вводити в розрахунок з коефіцієнтом точності натягування.

$$\text{Захисний шар бетону : } c_{\text{пот}} = c_{\text{min}} + \Delta c_{\text{dev}} = 25 + 10 = 35 \text{ мм.}$$

де $c_{\text{min}} \approx \varnothing_s \approx 25$ мм.

Прив'язка 1-го ряду робочої арматури до грані :

$$a_1 = c_{\text{пот}} + \varnothing_s / 2 = 35 + 25 / 2 = 47.5 \text{ мм} \approx 50 \text{ мм.}$$

Якщо робоча арматура буде встановлюватися в 2 ряди, то:

$$a_2 = c_{\text{пот}} + \varnothing_s + c_s / 2 = 35 + 25 + 30 / 2 = 75 \text{ мм.}$$

Знаходимо :

$$\alpha_m = \frac{M}{f_{\text{cd}} \cdot b_{\text{eff}}' \cdot d^2} = \frac{81.50 \cdot 10^6}{17.0 \cdot 1160 \cdot 19^2 \cdot 0.1} = 0.114$$

При $\alpha_0 = 0.114$ за табл. маємо $\xi = 0.294$; $\zeta = 0.883$.

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

конструктивно при збереженні правил підбору його кроку. Для плити, що проектується:

Попередньо визначаємо крок поперечної арматури на припорних ділянках (1/4 довжини ригеля при рівномірному розподіленому навантаженні) :

$$S_w \leq \min \left\{ \frac{h}{2} = \frac{220}{2} = 110 ; 500 ; 0.75 \cdot d = 0.75 \cdot 190 \approx 143 \right\} = 110 \text{ мм}$$

Приймаємо $S_w = 100$ мм (з рекомендованого ряду 100; 125; 150; 200; 250 мм).

Мінімальний переріз поперечної арматури :

$$A_{SW,min}^I = \left(\left(0.08 \sqrt{\frac{f_{ck}}{f_{yk}}} \right) / f_{yk} \right) \cdot S_{w,B} \cdot b_w =$$

$$= \left(\left(0.08 \sqrt{\frac{30}{400}} \right) / 400 \right) \cdot 100 \cdot 206 = 22.6 \text{ мм}^2$$

$$A_{SW,min}^{II} = S_w \cdot b_w \cdot \rho_w = 100 \cdot 206 \cdot 0.0011 = 22.7 \text{ мм}^2$$

$$A_{SW,min} = \max \{ A_{SW,min}^I ; A_{SW,min}^{II} \} = 22.7 \text{ мм}^2 = 0.227 \text{ см}^2$$

де ρ_w – з табл. 2.4.

Кількість зварних каркасів поперечної арматури приймаємо рівною кількості стрижнів переднапруженої арматури (4 шт.) Отже, мінімальна площа одного стрижня поперечної арматури :

$$A_{SW,min}^{стр.} \geq A_{SW,min} / 4 = 0.227 / 4 = 0.057 \text{ см}^2$$

Враховуючи мінімально можливий діаметр арматури А400С 6 мм з

$A_{SW}^{стр.} = 0.283 \text{ см}^2 > 0.057 \text{ см}^2$ ставимо саме такий діаметр з прийнятим кроком $S_w = 100$ мм.

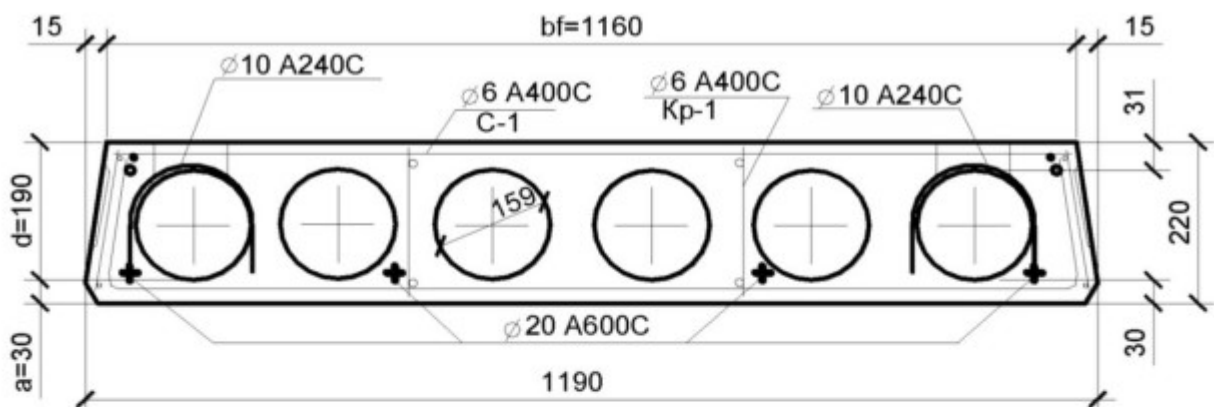


Рис. 5 Схема армування круглопустотної плити перекриття

Геометричні характеристики зведеного перерізу.

Уточнюємо прийнятий раніше двотавровий переріз, замінивши круглі пустоти еквівалентними квадратними із стороною :

$$h_1 = 0.9 \cdot D_{пуст.} = 0.9 \cdot 15.9 = 14.3 \text{ см.}$$

Тоді висота полиць двотавра :

$$h'_f = \frac{h - h_1}{2} = \frac{22 - 14.3}{2} = 3.9 \text{ см.}$$

Товщина ребра двотавра :

$$b = b_f - 6 \cdot h_1 = 116 - 6 \cdot 14.3 = 30.2 \text{ см.}$$

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

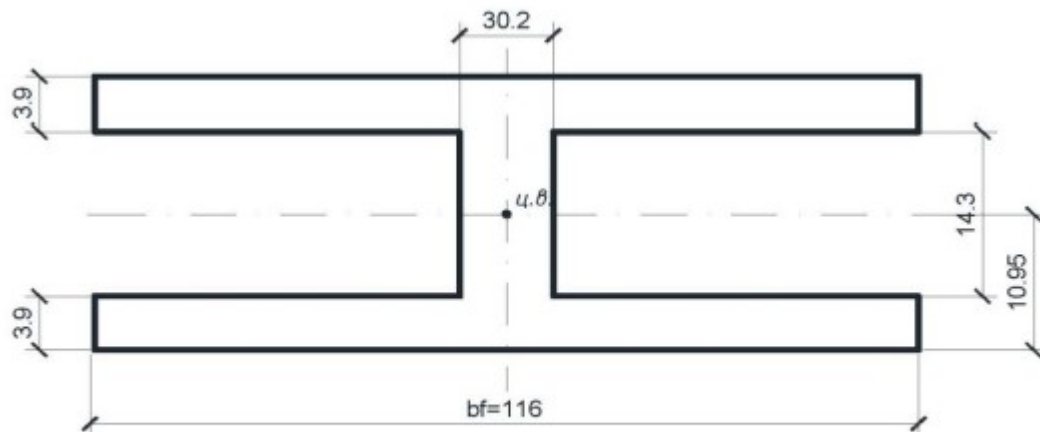


Рис.6 Схема розрахункового еквівалентного перерізу плити

1) Параметри робочої арматури :

- площа перерізу $A_p = 3.14 \text{ см}^2$;
- міцність $f_{p0,1k} = 575 \text{ МПа}$; $f_{pd} = 480 \text{ МПа}$;
- модуль пружності $E_p = 190000 \text{ МПа}$;
- співвідношення $E_p / E_{cm} = 190000 / 3250 = 5.85$

2) Початкові напруження в арматурі прийняті $\sigma_p = 500 \text{ МПа}$ (за технічними вимогами); початкове зусилля стиску бетону $P = \sigma_p \cdot A_p = 500 \cdot 3.14 = 1570.0 \text{ кН}$.

3) Геометричні характеристики перерізу :

$$A_c = 116 \cdot 22 - 6 \cdot 3.14 \cdot 15.9^2 / 4 = 1361 \text{ см}^2;$$

$$A_{red} = 1361 + 4 \cdot 3.14 = 1374 \text{ см}^2;$$

$$S_{red} = 1361 \cdot 11 + 4 \cdot 3.14 \cdot 2.5 = 15002 \text{ см}^3;$$

координати центра ваги перерізу :

$$y_0 = 15002 / 1374 = 10.9 \text{ см};$$

$$I_c = 116 \cdot 22^3 / 12 - 6 \cdot 0.05 \cdot 15.9^4 = 83757 \text{ см}^4;$$

$$I_{red} = 83757 + 1361 \cdot 0.1^2 + 4 \cdot 3.14 \cdot 8.4^2 = 84657 \text{ см}^4;$$

$$W_{red} = I_{red} / y_0 = 84657 / 10.9 = 7766.7 \text{ см}^3;$$

$$W'_{red} = I_{red} / (h - y_0) = 84657 / (22 - 10.9) = 7627 \text{ см}^3;$$

$$W_{pl} = W_{red} \cdot \gamma = 7766.7 \cdot 1.5 = 11650 \text{ см}^3$$

$$r = W_{red} / A_{red} = 7766.7 / 1374 = 5.65 \text{ см};$$

$$r' = W'_{red} / A_{red} = 7627 / 1374 = 5.55 \text{ см}.$$

Ексцентриситет сили попереднього напруження :

$$e_{op} = 10.9 - 2.5 = 8.4 \text{ см}.$$

Попереднє напруження виконуємо на анкерні пристрої. Визначаємо силу обтиснення бетону в експлуатаційному режимі.

4) Втрати попереднього напруження :

А. Миттєві втрати :

* Від релаксації напружень в стержневій арматурі :

$$\Delta P_r = (0.1 \cdot \sigma_p - 20) \cdot A_f = (0.1 \cdot 500 - 20) \cdot 3.14 = 94.2 \text{ кН}.$$

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

* від впливу температури :

$$\Delta P_{\Theta} = 0.5 \cdot A_F \cdot E_p \cdot \alpha_c \cdot (T_{\max} - T_0) = 0.5 \cdot 3.14 \cdot 1.9 \cdot 10^{-5} \cdot 1 \cdot 10^{-5} \cdot 65 = 193.9 \text{ кН.}$$

де $\alpha_c = 1 \cdot 10^{-5} \text{ C}^{-1}$ - коефіцієнт лінійного температурного розширення бетону (згідно ДБН В2.6.-98 п.3.1.2);

$T_{\max} - T_0$ - різниця між максимальною і початковою температурами бетону поблизу напруженої арматури. При відсутності точних даних щодо перепаду температур допускається приймати $\Delta t = T_{\max} - T_0 = 65 \text{ }^{\circ}\text{C}$

* Втрати від деформації анкерних пристроїв :

$$\Delta P_{sl} = \frac{\Delta l}{l} \cdot E_p \cdot A_p = \frac{0.43}{566} \cdot 1.9 \cdot 10^{-5} \cdot 3.14 = 226.6 \text{ кН.}$$

$$\Delta l = 1.25 + 0.15 \cdot 20 = 4.3 \text{ мм}$$

* Втрати зусилля в арматурі внаслідок миттєвої деформації бетону :

$$\Delta P_{el} = A_p \cdot E_p \cdot \frac{j \cdot \Delta \sigma_{c(t)}}{E_{cm(t)}}$$

$$\text{де } j = (n - 1) / (2 \cdot n) = (4 - 1) / (2 \cdot 4) = 0.4$$

Зміна напружень у бетоні на рівні арматури :

$$\Delta \sigma_{c(t)} = P / A_{red} + P \cdot e_{op} \cdot y / I_{red} = 1570.0 / 1374 + 1570.0 \cdot 8.4 \cdot 8.4 / 84657 = 2.451 \text{ кН/см}^2$$

$$\Delta P_{el} = 3.14 \cdot 190000 \cdot \frac{0.4 \cdot 2.451}{3250} = 90 \text{ кН.}$$

Сума миттєвих втрат :

$$\Delta P = 94.2 + 193.9 + 226.6 + 90 = 604.7 \text{ кН.}$$

$$\text{Втрата миттєвих напружень } \Delta \sigma_1 = 604.7 / 3.14 = 192.6 \text{ кН/см}^2$$

Б. Залежні від часу втрати :

Втрати в експлуатаційному режимі від усадки і повзучості бетону :

$$\Delta P_{c+s+r} = A_p \cdot \frac{\epsilon_{cs} \cdot E_p + 0.8 \cdot \Delta \sigma_{pr} + E_p / E_{cm} \cdot \varphi(t, t_0) \cdot \sigma_{c,qp}}{1 + (E_p \cdot A_p) / (E_{cm} \cdot A_c) \cdot (1 + z_{cp}^2 \cdot A_c / I_c) \cdot [1 + 0.8 \cdot \varphi(t, t_0)]}$$

де $\epsilon_{cs} = \epsilon_{cd,0} = 0.0054 \text{ } \%$ - обчислене значення усадки;

$\varphi(t, t_0) = \varphi_k(\infty, t_0) = 2.0$ - коефіцієнт повзучості в момент часу t при часі прикладання навантаження t_0 ;

$$\text{при } \sigma_p / f_{pk} = 500 / 630 = 0.8 \quad \Delta \sigma_{pr} = 7.0$$

напруження в бетоні від зовнішнього навантаження та попереднього напруження :

$$\sigma_{c,qp} = \Delta \sigma_{c(t)} - M \cdot y / I_{red} = 2.451 - 8150 \cdot 8.4 / 84657 = 1.642 \text{ кН/см}^2$$

$$\Delta \sigma_{pr} = \Delta P_r / A_F = 94.2 / 3.14 = 30.0 \text{ кН/см}^2$$

$$\Delta P_{c+s+r} = 3.14 \cdot \frac{0.0054 \cdot 190000 + 0.8 \cdot 30.0 + 5.85 \cdot 2.0 \cdot 1.642}{1 + (190000 \cdot 3.14) / (3250 \cdot 1361) \cdot (1 + 8.4 \cdot$$

$$\frac{8.4 \cdot 1361}{83757}) \cdot [1 + 0.8 \cdot 2.0]} = 265.1 \text{ кН.}$$

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

З урахуванням всіх втрат кінцева сила обтиску бетону :

$$P = 1570.0 - 604.7 - 265.1 = 700.3 \text{ кН.}$$

Сума втрат досягає 55.4 %

Розрахунок плити за другою групою граничних станів.

Розрахунок плити на тріщиноутворення.

* Перевірка достатності армування для забезпечення тріщиностійкості від розрахункового навантаження.

Прийнявши $M_{cr} = M$ отримаємо необхідну силу напруження для забезпечення тріщиностійкості.

$$P_{cr} = (M - f_{ctm} \cdot W_{pl}) / 0.673 \cdot (e_{op} + r') = (8150 - 0.26 \cdot 11650) / 0.673 \cdot (8.4 + 5.55) = 1061.5 \text{ кН.}$$

Необхідна кількість арматури $A_F = P_{cr} / \sigma_p = 1061.5 / 500 = 2.123 \text{ см}^2$, що менше від необхідного армування за умови міцності.

* Перевірка напружень у верхній фібрі бетону під час передачі попереднього напруження на бетон.

Напруження у верхній фібрі бетону :

$$\sigma_c^1 = -P / A_{red} + P \cdot e_{op} \cdot y' / I_{red} \leq f_{ctm}$$

де сила P після миттєвих втрат дорівнює :

$$P_1 = P - \Delta \sigma_1 / A_F = 1570.0 - 192.6 / 3.14 = 1508.7 \text{ кН.}$$

$$\sigma_c^1 = -1508.7 / 1374 + 1508.7 \cdot 8.4 \cdot 11.1 / 84657 = 0.188 \text{ кН/см}^2 \leq f_{ctm} = 0.26 \text{ кН/см}^2$$

Армування верхньої зони не потрібне.

* Перевірка міцності похилих перерізів.

Розрахункова поперечна сила знаходиться на відстані від грані опори на $0.5 \cdot h = 0.5 \cdot 22 = 11 \text{ см}$ і дорівнює $V_{Ed} = 57.6 \text{ кН}$.

Для однопрольотних плит, що працюють без тріщин, перевірку проводимо за умови :

$$V_{Ed} \leq V_{Rdc} = \frac{I_{red} \cdot b_w}{s_1} \cdot \sqrt{f_{ctd}^2 + \alpha_1 \cdot \sigma_{cp} \cdot f_{ctd}}$$

де статичний момент перерізу вище і відносно центральної осі $s_1 = 4779 \text{ см}^3$,

$$\sigma_{cp} = P / A_c = 700.3 / 1361 = 0.515 \text{ кН/см}^2$$

$$V_{Rdc} = \frac{84657 \cdot 30.2}{4779} \cdot \sqrt{0.1345^2 + 1 \cdot 0.515 \cdot 0.1345} = 158.1 \text{ кН.}$$

$$V_{Rdc} = 158.1 \text{ кН} > V_{Ed} = 57.6 \text{ кН.}$$

Міцність похилих перерізів достатня.

Розрахунок плити за розкриттям тріщин в стадії експлуатації.

$$\begin{aligned} M_{w,ult} &= \gamma \cdot f_{ctm} \cdot W_{red} + P_2 \cdot (e_{op} + r) = 1.3 \cdot 2.6 \cdot 10^3 \cdot 7766.7 + \\ &+ 700.3 \cdot 10^3 \cdot (84 + 56.5) = 124.6 \cdot 10^6 \text{ Н}\cdot\text{мм} = \\ &= 124.6 \text{ кН}\cdot\text{м} > M_{Ed} = 81.5 \text{ кН}\cdot\text{м} \end{aligned}$$

Таким чином тріщини в стадії експлуатації не виникають.

									Арк.
									23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА				

ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

Консультант

/ _____ /

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

3. ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

3.1 Орографія, тектоніка, геологічні та гідрогеологічні умови району майбутнього будівництва.

Територія м. Києва розміщена на стику двох фізико-географічних зон – змішаних лісів та лісостепу. В її межах сходяться три орографічні області України: Придніпровська височина, Поліська та Придніпровська низовини. Межі між ними в рельєфі виражені неоднаково. Так, орографічна межа між Придніпровською височиною та Придніпровською низовиною виражена правим крутим (до 100м) корінним схилом долини р. Дніпро, а межа між Поліською низовиною і Придніпровською височиною не завжди орографічно чітко виражена і в більшості випадків проводиться по північній межі повсюдного розповсюдження лесових ґрунтів.

Центральна, південна, та південно-західна частини міста розміщені в межах Придніпровської пластової височини з відмітками до 197м БС, полого нахиленої на захід. З поверхні вона складена породами лесової формації потужністю до 15-20м, і відзначається глибоким та густим ерозійним розчленуванням. Глибина ерозійного врізу досягає 70м та більше.

Північна та північно-західна частина міста знаходиться в межах Поліської моренно-зандрової рівнини, складеної з поверхні флювіо-гляціальними утвореннями.

Гідрографічна мережа правобережної частини міста знаходиться потенційно у стадії глибинної ерозії. Праві притоки р. Дніпро представлені багаточисельними балками, та ярами,, глибина врізу яких досягає 80-100м. В цих умовах вододільні ділянки збереглися у вигляді незначних за площею ізольованих останців лесової рівнини. Особливо ерозійні форми розвинені на схилах, обернутих до р. Либідь та р. Дніпро. Найбільш крупними з цих форм у Києві є балки Сиренька, Бабій Яр, Глибочицька, Наводницька, Мишоловська, Совська та інші.

Східні, та північно-східні частини міста (лівобережні райони Києва), розміщені в межах Придніпровської низовини, у тій її частині, що являє собою заплаву р. Дніпро та його першу надзаплавну терасу.

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Гідрографічна мережа Києва належить басейну р. Дніпро і представлена річками, озерами, болотами, штучними ставками та каналами.

Справа у р. Дніпро впадають ріки Либідь, Віта, Сирецький, Совський, Голосіївський струмки та ін, лівобережними притоками є р. Десна, р. Демідовка, струмок Дарницький.

Озера розповсюджені, головним чином, в межах заплави р. Дніпра. Всі вони є старицями, мають витягнуті обриси, їх довжина рідко перевищує 1-3 км, а глибина 2-3 м.

Територія м. Києва та його околиць знаходиться в тектонічно складній зоні переходу від Українського Кристалічного щита (УКЩ) на заході, до Дніпрово-Донецької впадини (ДДВ) - на сході.

Північно-східний схил щита, на якому знаходиться м. Київ, почав формуватися на рубежі палеозоя та мезозоя. В середньопермський час почалось прогинання цієї частини УКЩ, і територія району м. Києва перетворилася в область стійкого осадконакопичення.

Поверхня кристалічного фундаменту нахилена на північний схід під кутом від $0^{\circ}30'$, до $1-2^{\circ}$, глибина залягання кристалічних порід на західній околиці Києва складає 325-350 м, на східній його околиці - 400м і більше.

Породи кристалічного фундаменту цієї частини схилу представлені серією вулканогенних порід-габброїдів архей-нижньпротерозойського віку, гранітоїдів Кіровоград-Житомирського та Дніпровського комплексів, а також мегаморфізованими осадовими породами протерозойського віку - гнейсами.

Вони розбиті на окремі блоки густою мережею розломів північно-західного і широтного простилання. Найбільш крупними із них є Київський, Ірпінський, Русанівський розломи.

В результаті вертикальних, нерідко, полярних, рухів окремих блоків кристалічного фундаменту, утворився на цій ділянці кристалічного схилу ряд локальних, як позитивних (антиклінальних), так і розділяючи їх негативних (синклінальних) структур. З ними пов'язані в осадових породах ряд локальних позитивних структур, розділених негативними структурами (депресіями).

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Найбільш чітко в сучасному рельєфі району Києва виділяються Печорське Солом'янське, Вишгородське підняття, та ті, що розділяють їх - Либідська (до якої структурно приурочений район розвідувань), Оболойська, Крещатикська, та ін. депресії. Також, виділяється Пироговське підняття, малоактивне у сучасний час.

Ділянки територій, які віднесені до позитивних (антиклінальних) структур характеризуються значним ерозійним розчленуванням схилів цих структур глибокими балками, та ярами, а також інтенсивним розвитком схилових процесів, головним чином, зсувів, та формування пролювіальних конусів виносу.

Ділянки територій, які віднесені до районів занурення (синклінальних структур), характеризуються слабкою розчленованістю рельєфу і слабким розвитком сучасних рельєфоутворюючих процесів. З ними пов'язані, як правило, неглибоке залягання рівня ґрунтових вод, заболоченість; на їх територіях переважають процеси елювіально-делювіальної акумуляції.

Породи кристалічного фундаменту в районі м. Києва перекриті потужною товщею осадових утворень палеозоя (перм), мезозоя (тріас, юра, крейда), та кайнозоя (палеоген, неоген, та антропоген). Для них характерне моноклінальне залягання шарів з постійним зануренням і збільшенням їх потужності у північно-східному напрямку.

Відклади палеозою представлені товщею пермських пісків, а товща мезозою - відкладами юрського та крейдового періодів - піщано-глинистими утвореннями значної потужності.

Відклади кайнозоя на правобережжі Дніпра в районі м. Києва представлені повним розрізом - пісками канівської та бучакської, мергелистими глинами київської, та супісками харківської світ палеогенової системи, а також пісками полтавської світи і «строкатими» та «бурими» глинами неогенової системи.

На лівобережжі, в долині р. Дніпро та в долинах його притоків відклади кайнозоя розмиті на значну глибину і четвертинні (антропогенні) відклади залягають на еродованій (розмитій) поверхні бучакської та канівської світ палеогена.

Гідрогеологічні умови району м. Києва характеризуються розвитком ґрунтового водоносного горизонту в четвертинних відкладах різного генезису, з глибиною залягання рівня до 10 м і більше - на вододільних ділянках, до 0.5-2.0 м

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

на заплавлених терасах Дніпра і його притоків. Нерідко на вододільних ділянках в четвертинних відкладах зустрічаються води “верховодки”.

В більш давніх відкладах (від неоген до пермі) підземні води приурочені до піщаних товщ різного віку, які перешаровуються глинами.

3.2 Інженерно-геологічні та гідрогеологічні умови ділянки.

В геоморфологічному відношенні територія досліджень знаходиться у підніжжі, та нижній частині лівого схилу долини р. Либідь, розчленованого густою мережею ярів та балок системи р. Либідь, спланованій насипними ґрунтами при її інженерному освоєнні.

Ділянка являє собою будівельний майданчик, де проводяться будівельно-монтажні роботи. Сучасні відмітки штучноствореного рельєфу становлять —131 - 137м.

В геологічній будові району приймають участь алювіально-делювіальні відклади четвертинного віку. Вони повсюдно залягають на розмитій поверхні порід палеогену - мергелистих глинах кийвської світи («спондилових»). З поверхні значне розповсюдження мають насипні ґрунти.

Графічна модель інженерно-геологічної будови ділянки до глибини 35м представлена на розрізах рис.4.2-4.4. Всього в розрізі ділянки було виділено 21 інженерно-геологічний елемент (ІГЕ). Опис ІГЕ наводиться згори до низу:

ІГЕ Н - насипний ґрунт (t IV) - супісок буровато-сірий, твердий, піщанистий, з включеннями будівельного сміття, щебня;

ІГЕ Н1 - насипний ґрунт (t IV) - пісок буровато-сірий, дрібний, середньої щільності, малого ступеня водонасичення, з включеннями щебня та будівельного сміття.

ІГЕ Н2 - насипний ґрунт (t IV) - бита цегла, будівельне сміття;

ІГЕ 1 - супісок (a-d III- IV) буровато-сірий, з темно-сірими розводами, пластичний, з затіками гумуса;

ІГЕ 1а - пісок дрібний до пилюватого, (a- III-IV) буровато-сірий, середньої щільності, малого ступеня водонасичення;

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ІГЕ 2 - супісок (a-d III- IV) жовто-бурий, пластичний до текучого, облесований, пилюватий;

ІГЕ 2 а - супісок (a-d III- IV) жовто-бурий, твердий, облесований, пилюватий;

ІГЕ 3 - суглинок (a-d III- IV) буровато-сірий, з темно-сірими розводами, текучепластичний до текучого;

ІГЕ 3а - суглинок (a-d III- IV) буровато-сірий, напівтвердий до тугопластичного, з включеннями глини;

ІГЕ 3б - суглинок (a-d III- IV) буровато-сірий, м'якопластичний;

ІГЕ 4 - супісок (a-d III- IV) буровато-сірий пластичний, з комками суглинка;

ІГЕ 4а - суглинок (a-d III- IV) буровато-сірий, напівтвердий, з комками глини;

ІГЕ 4б - супісок (a-d III- IV) жовто-бурий, текучий, записочений;

ІГЕ 5 - пісок пилюватий (a-d III- IV) сірий, середньої щільності, насичений водою;

ІГЕ 6 - пісок дрібний (a-d III- IV), жовто-бурий, середньої щільності, насичений водою, глинистий;

ІГЕ 7 - пісок середньої крупності до крупного, (a-d III- IV) жовто-бурий, середньої щільності до щільного, насичений водою;

ІГЕ 8 - суглинок (наглинок), (eQ-P) зеленувато-сірий, напівтвердий, з прошарками піску, слюдистий, тріщинуватий, елювований;

ІГЕ 9 - суглинок (наглинок), (P2kv2) зеленувато-сірий, твердий до напівтвердого, слюдистий;

ІГЕ 9а - глина (P2kv2), зеленувато-сіра, голубувато-сіра, напівтверда до твердої, слюди́ста, тріщинувата;

ІГЕ 10 - глина (P2kv1) зеленувато-сіра, голубувато-сіра, напівтверда до твердої, слюди́ста, тріщинувата;

ІГЕ 10а - суглинок (P2kv1) зеленувато-сірий, голубувато-сірий, твердий, з прошарками глини.

Особливістю геологічної будови ділянки є:

- значна неоднорідність четвертинної товщі, часте та незакономірне перешаровування супісків, пісків та суглинків;

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- наявність ґрунтів із затіками гумусу у верхній частині четвертинної товщі;
- зміна властивостей палеогенових глин з глибиною;
- тріщинуватість палеогенових глин, та, місцями, - обводненість по тріщинах.

В геологічній будові території ділянки, на розвідану глибину 30-35м, приймають участь породи різного віку та генезису - від континентальних четвертинних утворень, до морських відкладів київської світи палеогенової системи.

Дочетвертинні палеогенові та неогенові утворення у верхньочетвертинний час зазнали активної дії ерозійних процесів.

При формуванні долини Либеді, особливо у верхньочетвертинний час, вони зазнали активного ерозійного розмиву. При цьому відклади полтавської та харківської світ неогену та палеогену були повністю розмиті, на ділянці не збереглися і заміщені супіщано-суглинистою товщею жовто-сірого, бурувато-сірого забарвлення.

В цілому, палеогенові відклади, в межах дослідної ділянки, вкриті шлейфом алювіально-делювіальних, та техногенних (насипних) ґрунтів загальною потужністю від ~ 1 їм -до 12м.

Найдавнішими відкладами, які залягають в зоні впливу фундаментів, і тим самим можуть впливати на експлуатаційну надійність проектного будинку в майбутньому - є морські глибоководні відклади київської світи палеогену (P₂kv₁).

Вони представлені тріщинуватим суглинком твердої консистенції ІГЕ 10а, слюдистим, місцями, з прошарками твердої глини ІГЕ 10.

Свердловини глибиною 30-35м із вказаного шару не вийшли.

Перекриті зазначені породи суглинком ("наглинком") ІГЕ 9 напівтвердим, слюдистим, місцями, з прошарками глини ІГЕ 9а твердої та напівтвердої консистенції.

Породи київської світи зазнали процесів вивітрювання - в покрівлі наглинків фіксується шар елювованих суглинків ІГЕ 8.

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відклади четвертинної системи, що суцільним чохлам покривають весь район розвідувань, представлені відкладами елювіально-делювіального, алювіально-делювіального та делювіально-алювіального походження.

У верхній (до 10.5-12 м) частині розрізу переважають супіщані та суглинисті відклади, з малопотужними лінзами та прошарками пісків. Лише в свердловині №5 були зустрінуті піски до глибшій 6,1 метри - середньої щільності ІГЕ-1а.

Ґрунти ІГЕ-1 - супіски з затіками гумуса, були зустрінуті в свердловині №1 та 7. Нижче залягають суглинки ІГЕ 3, 3а, 3б, 4 та 4б. В низах четвертинної товщі залягають піски пилюваті, дрібні та середньої крупності, середньої щільності та щільні ІГЕ 5, 6, 7.

Гідрогеологічні умови ділянки характеризуються наявністю в розвіданій товщі двох ґрунтових водоносних горизонтів:

- перший від поверхні ґрунтовий водоносний горизонт в товщі алювіально- делювіальних відкладів залягає на глибинах 2.3 - 7.6 м (відмітки 129.2-129.8 м). Водотривким шаром для нього є мергелісті глини київської світи палеогену. Можлива величина підйому його рівня в період весняного сніготанення не перевершить + 1,5м від зафіксованого. Живлення водоносного горизонту здійснюється за рахунок інфільтрації атмосферних опадів, та витікань із водонесучих комунікацій;

За даними хімічних аналізів ґрунтові води відносяться до гідрокарбонатно-кальцієвого типу з мінералізацією 0,498-1,357 г/л.

За водневим показником рН, води є слабоагресивними до бетону марки W₄ в зоні розповсюдження слабофільтруючих (суглинки, глини) ґрунтів з K_ф < 0.1 м/доб.

- другий водоносний горизонт приурочений тріщинуватим зонам мергелістої глини. Він гідравлічно пов'язаний з водами першого водоносного горизонту. Ділянка підтоплена ґрунтовими водами першого водоносного горизонту. Інженерно-геологічні умови ділянки, через наявність у верхній частині розрізу неоднорідної товщі насипних ґрунтів, здатних накопичувати в своїй товщі воду, - сприятливі для утворення на слабофільтруючих прошарках тимчасового водоносного горизонту типу „верховодки” в період весняного сніготанення, та в

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

місцях витікання води із водонесучих комунікацій.

Ділянка розміщена у підніжжі схилу. З півдня ділянка захищена підпірними стінками, південно-східна стіна комплексу слугує підпірною стінкою.

Складність інженерно-геологічних умов. Фактори: геоморфологічні - середньої складності; геологічні - **складні**; гідрогеологічні - середньої складності; геологічні процеси (підтоплення) - **складні**; специфічні ґрунти (насіпні) - середньої складності. Територія досліджень відноситься до **III (складної)** категорії складності інженерно-геологічних умов (додаток "Ж" до ДБН А. 2. 1-2008).

3.3 Інженерно-геотехнічні дослідження ґрунтів

Інженерно-геотехнічні дослідження входили до складу інженерно-геологічних вишукувань і проводились для визначення фізико-механічних властивостей ґрунтів.

Фізико-механічні властивості ґрунтів визначились у польових (статичне зондування) та лабораторних умовах, на зразках непорушеної та порушеної структур за діючими державними стандартами.

На зразках порушеної структури визначались фізичні властивості (межі пластичності, природна вологість, консистенція) глинистих ґрунтів, та гранулометричний склад піщаних ґрунтів, на зразках непорушеної структури - «монолітах» - міцносно-деформаційні властивості.

Фізико-механічні властивості ґрунтів в умовах їх природного залягання визначалися методом статичного зондування у 5-ти точках до глибини ~ 30,4м.

Статичне зондування проводилось за допомогою комплексу апаратури з одночасним і незалежним вимірюванням опору ґрунту під конусом зонду g_c , та тертя по його боковій поверхні f_s . Тип зонда П, комплект устаткування та конструкція зонду відповідає вимогам ДСТУ Б В.2.1-9-2002.

Вдавлення зонду в фунт діаметром 36 мм проводилось за допомогою переобладнаної гідравлічної та механічної систем бурової установки, яка дозволяє розвивати зусилля вдавлювання зонда більше 100 кН (10 тс). Спосіб реєстрації - крапковий, через 0,20м.

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Камеральне опрацювання польових вимірів зондування виконано з використанням ЕОМ, результати опрацювання оформлені у вигляді графіків зміни сили опору ґрунту конусу зонда g_c та сили тертя по його боковій поверхні f_s з глибиною (див. графіки зондування).

Дані зондування оброблялися методами статистики, в результаті чого для виділених ІГЕ були визначені узагальнені показники сили питомого опору ґрунту конусу зонду (g), та питомого тертя на ділянці його бокової поверхні (f).

Результати статичного зондування використані для визначення граничного опору одиночних забивних паль в точках зондування. В таблицях 4.1-4.3 значення граничного опору одиночних забивних паль наведені за даними статичного зондування. Для розрахунків буронабивних паль дані таблиці 4 можуть використовуватись лише, як орієнтовні у зв'язку з відсутністю нормативно затвердженої методики розрахунку.

Середньостатистичні значення показників статичного зондування (сила опору ґрунту під конусом зонду g_c) використовувалися при визначенні нормативних значень фізико-механічних характеристик ґрунтів - модуля деформації E , кута внутрішнього тертя ϕ , та зчеплення ґрунту C , а також щільності піщаних ґрунтів, та інше.

Крім того одержані показники властивостей ґрунтів за результатами лабораторних досліджень та дані статичного зондування використовувалися для розділення товщі ґрунтів на інженерно-геологічні елементи (ІГЕ), яке виконано за ДСТУ Б В. 2.1-5-96 «ґрунти. Методи статистичної обробки результатів випробувань», та при побудові інженерно-геологічних розрізів.

Нормативні та розрахункові показники властивостей ґрунтів виділених ІГЕ, що наведені в таблиці 4.6, визначались за результатами лабораторних досліджень ґрунтів, за матеріалами розвідувань минулих років на даній ділянці та в в даному районі, а, також - з врахуванням досвіду будівництва і експлуатації будівель та споруд у м. Києві.

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця статичної обробки даних статичного зондування

Номер ІГЕ	Питомий опір ґрунту під конусом зонду, q , Мпа				Питомий опір ґрунту по боковій поверхні зонду, F , Кпа			
	середнє значення	кількість замірів	відхил	коефіцієнт варіації	середнє значення	кількість замірів	відхил	коефіцієнт варіації
ІГЕ 1 супісок буровато-сірий, з темно-сірими розводами, пластичний	0,9	3	0,6	0,69	52,9	3	18,3	0,35
ІГЕ 1а пісок буровато-сірий, дрібний до пилюватого, середньої щільності, малого ступеня	5,5	24	1,8	0,34	39,0	24	20,9	0,54
ІГЕ 2 супісок жовто-бурий, пластичний до текучого, облесований, пилюватий	1,5	219	1,5	1,00	73,8	219	50,0	0,68
ІГЕ 2а супісок жовто-бурий, твердий, облесований, пилюватий	0,6	1	-	-	164,0	1	-	-
ІГЕ 3 суглинок буровато-сірий, з темно-сірими розводами, текучепластичний до текучого	0,2	11	0,2	1,10	62,0	11	39,8	0,64
ІГЕ 3а суглинок буровато-сірий, напівтвердий до тугопластичного, з включеннями глини	1,1	8	1,2	1,10	21,8	8	8,2	0,38
ІГЕ 3б суглинок буровато-сірий, м'якопластичний	5,9	30	4,2	0,71	161,8	30	115,3	0,71
ІГЕ 4 супісок буровато-сірий, пластичний, з комками суглинка	4,2	11	4,1	0,98	108,4	11	80,9	0,75
ІГЕ 4а суглинок буровато-сірий, напівтвердий, з комками глини	3,7	66	4,2	1,15	133,3	66	81,8	0,61

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

Таблиця статичної обробки даних статичного зондування

Номер ІГЕ	Питомий опір ґрунту під конусом зонду, q_c , Мпа				Питомий опір ґрунту по боковій поверхні зонду, F_c , Кпа			
	середнє значення	кількість замірів	відхил	коефіцієнт варіації	середнє значення	кількість замірів	відхил	коефіцієнт варіації
ІГЕ 46 супісок жовто-бурий, текучий, записочений	5,1	37	4,5	0,87	95,6	37	46,5	0,49
ІГЕ 6 пісок жовто-бурий, дрібний, середньої щільності, насичений водою, глинистий	9,3	4	4,5	0,48	216,4	4	44,0	0,20
ІГЕ 7 пісок жовто-бурий, середньої крупності до крупного, середньої щільності, насичений	13,7	18	7,3	0,53	290,9	18	92,0	0,32
ІГЕ 8 суглинок (наглинок), зеленувато-сірий, напівтвердий, з прошарками піску, слюди́стий, тріщинуватий,	11,9	19	8,2	0,69	348,4	19	103,1	0,30
ІГЕ 9 суглинок (наглинок), зеленувато-сірий, твердий до напівтвердого, слюди́стий	2,2	33	0,8	0,37	139,8	33	77,8	0,56
ІГЕ 9а глина зеленувато-сіра, голубовато-сіра, напівтверда до твердої, слюди́ста, тріщинувата	2,5	11	4,8	1,90	170,3	11	138,2	0,81
ІГЕ 10 глина зеленувато-сіра, голубовато-сіра, напівтверда до твердої, слюди́ста, тріщинувата	2,8	42	0,7	0,26	100,4	42	57,7	0,57
ІГЕ 10а суглинок зеленувато-сірий, голубовато-сірий, твердий, з прошарками глини	3,2	114	0,7	0,23	107,3	114	49,2	0,46

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

3.3 Порівняльна характеристика зміни інженерно-геологічних умов будівництва

Згідно нових даних Інженерно-геологічних вишукувань отриманих в вересні 2022р. було уточнено назва інженерно-геологічних елементів (ІГЕ), так з 9-ти (ІГЕ) стало 21(ІГЕ). Це пов'язано з детальним відбором монолітів по заданим свердловинам. Відібрані моноліти при уточнюючих вишукуваннях були випробувані в компресійних та зсувних приладах та данні характеристики ґрунтів визначенні по фактичним даним, а не по нормативним табличним показникам та даним архівних джерел, тобто не реальні данні стану ґрунтів на сьогоднішній день.

Також в уточнених вишукуваннях було виконано статичне зонування ґрунтів на глибину 30.2 м, що в попередніх вишукуваннях взагалі не виконувалось.

Особливістю складності виконання інженерно-геологічних вишукування являється повне водоналичення слабких ґрунтів і визначення їх реальних характеристик, так як нижче рівня ґрунтових вод без обсадних труб та спеціального обладнання якісно виконати їх неможливо.

Для якісного аналізу механічних характеристик ґрунтів в її природньому стані найкращим являється метод статичного зондування, який дозволяє проаналізувати опір ґрунту під конусом (вістря) та бічне тертя по муфті.

Фізико механічні характеристики згідно уточнених вишукувань відрізняються від наведених в попередніх звітах, які були надані на основі архівних матеріалів та табличних значень.

Фізико механічні характеристики, які були визначені в згідно уточнюючих вишукуваннях виконані на основі відбору монолітів непорушеної структури та випробувані в компресійних та зсувних приладах.

Значення основної деформаційної характеристики, яка використовується для оцінки осідання ґрунтів під навантаженням відрізняється від 12-57%.

Розрахунки взаємовпливу виконувались на основі нових наданих характеристик ґрунтів.

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Інженерно-геологічний розріз

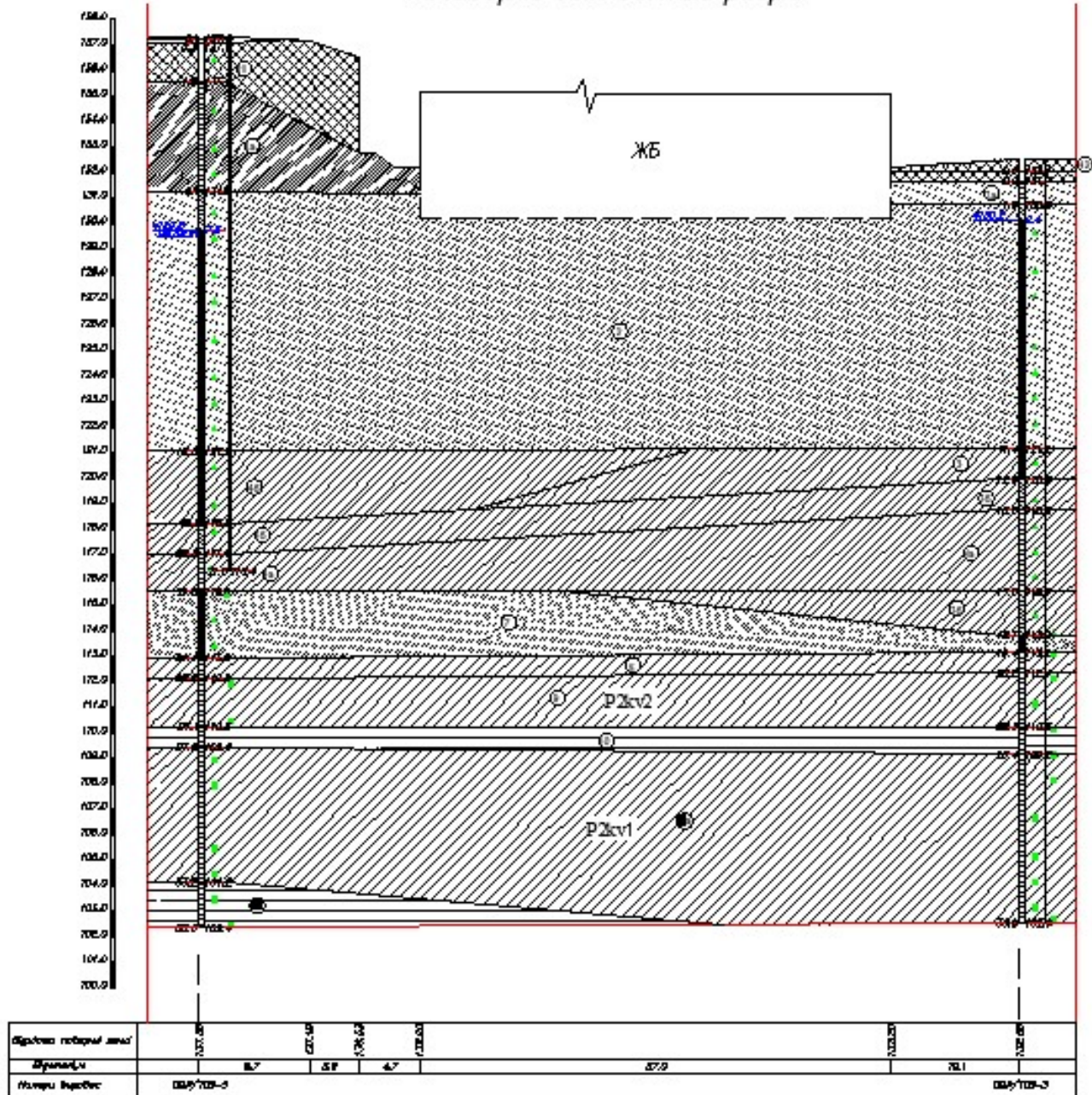


Рисунок 3.1. Інженерно-геологічний розріз 1-1

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

tIV		насипний ґрунт - супісок буровато-сірий, твердий, піщанистий, з включеннями будівельного сміття, щебня
tIV		насипний ґрунт - пісок буровато-сірий, дрібний, середньої щільності, малого ступеня водонасичення, з включеннями щебня та будівельного сміття
tIV		насипний ґрунт - бита цегла, будівельне сміття
dIII		супісок буровато-сірий, з темно-сірими розводами, пластичний, з затіками гумуса
ad III-IV		пісок буровато-сірий, дрібний до пилюватого, середньої щільності, малого ступеня водонасичення
		супісок жовто-бурий, пластичний до текучого, облесований, пилюватий
		супісок жовто-бурий, твердий, облесований, пилюватий
		суглинок буровато-сірий, з темно-сірими розводами, текучепластичний до текучого
		суглинок буровато-сірий, напівтвердий до тугопластичного, з включеннями глини
		суглинок буровато-сірий, м'якопластичний
		супісок буровато-сірий, пластичний, з комками суглинка
		суглинок буровато-сірий, напівтвердий, з комками глини
		супісок жовто-бурий, текучий, записочений
		пісок сірий, пилюватий, середньої щільності, насичений водою
		пісок жовто-бурий, дрібний, середньої щільності, насичений водою, глинистий
		пісок жовто-бурий, середньої крупності до крупного, середньої щільності до щільного, насичений водою
	eQ-P ₂	
P ₂ kv ₂		суглинок (наглинок), зеленувато-сірий, твердий до напівтвердого, слюди
P ₂ kv ₂		глина зеленувато-сіра, голубовато-сіра, напівтверда до твердої, слюди, тріщинувата
P ₂ kv ₁		глина зеленувато-сіра, голубовато-сіра, напівтверда до твердої, слюди, тріщинувата
P ₂ kv ₁		суглинок зеленувато-сірий, голубовато-сірий, твердий, з прошарками глини

Рисунок 3.2. Умовні позначення та назва ґрунтів

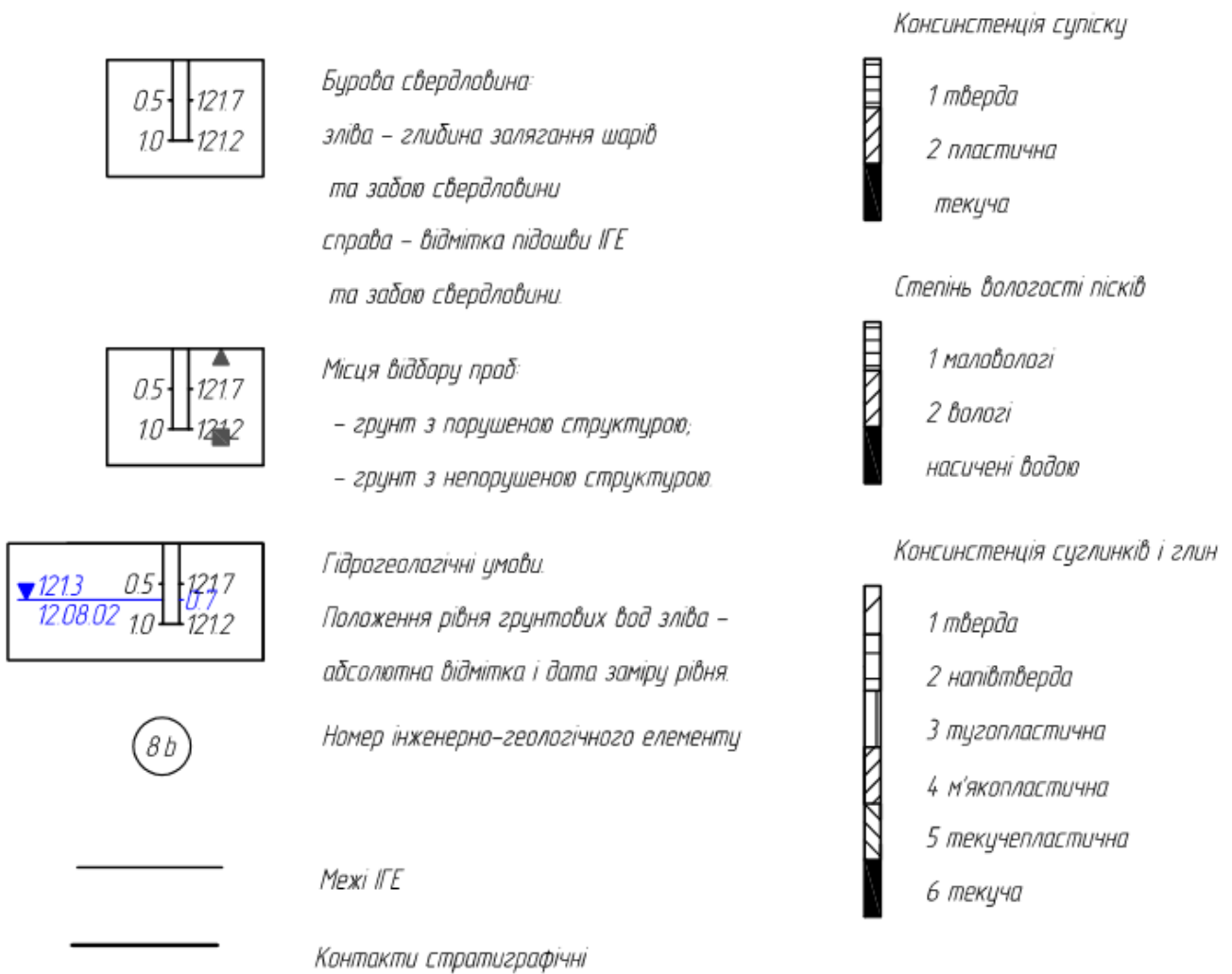


Рисунок 3.3. Умовні позначення

Таблиця 1. Таблиця нормативних та розрахункових показників властивостей ґрунтів (м.Київ, вул. Гончара,69)

Ідентифікатор та назва ґрунту	Номер ПТЕ	Назва ґрунту (номеклатура)	НОРМАТИВНИ											РОЗРАХУНКОВИ							Порядковий номер ґрунту за ДБН Д.2.2-199	Питомий об'єм ґрунту при нормованому вмісті води	Коефіцієнт еластичності						
			Вологість	Число часточності	Пластичності	Межа розколювання	Поканьня	Терочість	Коефіцієнт порочності	Стільня вологісті	Щільність	Щільність сухого ґрунту	Модуль деформації	Питома зчєнність			Кут внутрішнього тертя												
														I_p	W_p	I_L	e	S_r	ρ	ρ_d				M_{Pv}	C	ϕ	K_{Pa}	C_1	C_2
ІН	Н	Насипний шар – супісок, суглинок, пісок, з включенням будівельного та побутового сміття	0.11	-	-	-	-	1.70	1.96	-	-	-	-	-	-	-	1.70	1.96	-	-	-	26А	-	-	-	-	-		
	Н1	Насипний шар – пісок, з включенням будівельного та побутового сміття	0.22	-	-	-	-	1.65	1.93	-	-	-	-	-	-	-	1.65	1.93	-	-	-	26А	-	-	-	-	-		
	Н2	Насипний шар – біта цегла, будівельне та побутове сміття	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26А	-	-	-	-	-		
	1	Супісок піщанистий, із затілками гумусу, пластичний	0.17	0.04	0.25	0.68	0.67	1.87	1.87	1.60	1.17	1.17	1.17	1.17	1.87±0.02	1.87	1.78	1.78	1.53	1.2	1.2	1.2	7	11	14	17	17	0.9	0.4
	1а	Пісок дрібний, неоднорідний, з прошарками середнього та пилуватого, середньої щільності	0.05	-	-	0.66	0.20	1.68	1.68	1.60	1.17	1.17	1.17	1.17	1.68±0.02	1.68	1.89	1.89	1.63	1.2	1.2	1.2	0	1	25	28	29А	5÷8	1.5÷5
	2	Супісок пластичний до плинного, пилуватий, з прошарками піску	0.21	0.04	0.17	0.67	0.85	1.94	1.94	1.60	1.17	1.17	1.17	1.17	1.94±0.03	1.94	1.99	1.99	1.65	1.2	1.2	1.2	6	9	12	14	36А	0.3+÷3.0	0.4
	2а	Супісок твердий пилуватий	0.16	0.05	0.19	0.75	0.57	1.78	1.78	1.53	1.2	1.2	1.2	1.2	1.78±0.02	1.78	1.89	1.89	1.63	1.2	1.2	1.2	10	15	15	17	36Б	-	0.4
	3	Суглинок текучепластичний, до текучого	0.24	0.08	1.0	0.85	0.85	1.89	1.89	1.60	1.17	1.17	1.17	1.17	1.89±0.02	1.89	1.99	1.99	1.63	1.2	1.2	1.2	6	9	12	14	36А	-	0.4
	3а	Суглинок напівтвердий до тугопластичного	0.21	0.08	0.13	0.64	0.88	1.98	1.98	1.60	1.17	1.17	1.17	1.17	1.98±0.03	1.98	2.00	2.00	1.65	1.2	1.2	1.2	8	12	14	14	35А	0.2	0.05
	3б	Суглинок м'якопластичний	0.19	0.08	0.13	0.60	0.85	1.99	1.99	1.67	1.17	1.17	1.17	1.17	2.00±0.03	2.00	1.99	1.99	1.67	1.17	1.17	1.17	12	18	14	16	35А	1.1	0.05
аВ III-V	4	Супісок пластичний з прошарками суглинку	0.22	0.07	0.17	0.71	0.65	1.91	1.91	1.62	1.17	1.17	1.17	1.17	1.84±0.03	1.84	1.99	1.99	1.62	1.17	1.17	1.17	10	15	13	15	35А	6.7	0.05
	4а	Суглинок напівтвердий з комками глини	0.21	0.12	0.18	0.65	0.88	1.99	1.99	1.65	1.2	1.2	1.2	1.2	1.99±0.03	1.99	1.99	1.99	1.65	1.2	1.2	1.2	12	18	15	18	36А	4.2	0.4
	4б	Супісок текучий, запіскований	0.17	0.04	0.13	0.52	0.87	2.06	2.06	1.76	1.17	1.17	1.17	1.17	2.06±0.03	2.06	2.06	2.06	1.76	1.17	1.17	3	5	20	23	29А	3.7	0.05	
	5	Пісок пилуватий, середньої щільності, насичений водою	0.24	-	-	0.70	0.90	1.93	1.93	1.56	1.2	1.2	1.2	1.2	1.93±0.01	1.93	1.93	1.93	1.56	1.2	1.2	1.2	1	2	23	26	29А	-	1.2
	6	Пісок дрібний, середньої щільності, насичений водою	0.23	-	-	0.66	0.92	1.96	1.96	1.60	1.2	1.2	1.2	1.2	1.96±0.02	1.96	1.96	1.96	1.60	1.2	1.2	1.2	1	2	28	30	29А	4÷10	4.0
	7	Пісок середньої крупності до крупного, середньої щільності до шільного, насичений водою	0.21	-	-	0.60	0.93	2.00	2.00	1.66	1.2	1.2	1.2	1.2	2.00±0.03	2.00	2.00	2.00	1.66	1.2	1.2	1.2	1	1	33	36	29А	7÷16	7.0
еС-Р	8	Суглинок тугопластичний, запіскований	0.28	0.10	0.25	0.30	0.77	1.95	1.95	1.52	1.2	1.2	1.2	1.2	1.95±0.03	1.95	1.95	1.95	1.52	1.2	1.2	1.2	13	19	15	17	35А	11.9	0.07
	9а	Глина напівтверда, з прошарками суглинку	0.28	0.20	0.27	0.05	0.77	1.96	1.96	1.54	1.4	1.4	1.4	1.4	1.96±0.02	1.96	1.96	1.96	1.54	1.4	1.4	1.4	78	86	15	17	8д	2.5	0.01
Р _{жв2}	9	Суглинок (наглинок), напівтвердий – до твердого, тріщинуватий	0.27	0.14	0.27	0	0.78	1.94	1.94	1.52	1.2	1.2	1.2	1.2	1.94±0.02	1.94	1.94	1.94	1.52	1.2	1.2	1.2	57	60	19	22	35Б	2.2	0.1
	10а	Суглинок твердий з прошарками глини, тріщинуватий, мергеластий	0.27	0.15	0.28	<0	0.77	1.95	1.95	1.53	1.9	1.9	1.9	1.9	1.96±0.02	1.96	1.96	1.96	1.53	1.9	1.9	1.9	62	65	20	23	35Б	3.2	0.08
Р _{жв1}	10	Глина тверда, тріщинувата, мергеласта	0.28	0.19	0.29	<0	0.81	1.93	1.93	1.51	2.5	2.5	2.5	2.5	1.93±0.03	1.93	1.93	1.93	1.51	2.5	2.5	2.5	68	77	16	18	8д	2.8	0.007

Примітка: для ґрунтів показники властивостей наведені:
 • у чисельнику – при природній вологості,
 • у знаменнику – у водонасиченому стані;

НАУКОВА ЧАСТИНА

Консультант

/ _____ /

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

4. НАУКОВА ЧАСТИНА

4.1 Оцінка впливу будинка на основу

Будинок прямокутної форми з розмірами в плані 53,8x12,5 м, має 5 поверхів.

У приміщеннях цокольного поверху розташовуються заклади громадського призначення. Підвал в будинку наявний в межах другого під'їзду. В приміщеннях підвалу розташовані бойлерна та рамка центрального опалення. В осях «8-9» розташований в'їзд до внутрішнього двору. Будівля має три під'їзди та три сходових клітки відповідно. Сходи виконано із збірного залізобетону. Вікна прості, прямокутної форми, на повздовжніх фасадах із двох сторін розташовані балкони.

Будівля безкаркасна. Конструктивна система будівлі жорстка, з несучими повздовжніми та поперечними стінами. Загальна стійкість забезпечується спільною просторовою роботою повздовжніх та поперечних стін та плит перекриття. Стіни та перегородки – цегляні. Несучі стіни шириною 510 - 380 мм. Фундаменти будівлі – неглибокого закладання, стрічкові. Стінова частина фундаментів виконана із збірних залізобетонних фундаментних блоків ФБС шириною 0,5 - 0,6 м.

Перекриття – залізобетонні пустотні плити висотою 220 мм, що відповідають серії 1.14.1 – 1 з корисним навантаженням до 7.9 кН/м² (800 кг/м²).

По результатам технічного обстеження будинок в цілому можна охарактеризувати, як (перед аварійний) непридатний до нормальної експлуатації у зв'язку з пошкодженням несучих елементів будівлі, які потребують підсилення. Будинок фактично розбитий тріщинами на окремі блоки.

Основною причиною пошкодження будівлі являється неякісне водовідведення з внутрішнього двору будинку. Вся вода з покрівлі на сьогоднішній день збирається в лоток, через який потрапляє безпосередньо в підвал будинку. В результаті чого підтоплюється підвал, та пошкоджуються фундаменти будинку, через вимивання ґрунтів основи.

І як наслідок зовнішні стіни головного фасаду в осях «1-9» мають значні як вертикальні так і похилі тріщини, зокрема в осях «2», «3», «4», «5», в верхній частині будинку тріщини мають розкриття більше 5 мм, довжина тріщин сягає 0,5-1,5 м. Також на головному фасаді наявні тріщини під вікнами та біля балконів, деякі з них

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мають протяжність на два поверхи, шириною розкриття 2-5 мм. Зовнішні стіни дворового фасаду в осях «9-1» мають значні вертикальні тріщини в осях «5», між осями «4-3» та на осі «2», тріщини мають протяжність на всю висоту будинку, ширина розкриття складає більше 5мм. Також наявні вертикальні та косі тріщини, протяжність тріщин складає від 0,5 до 1м, шириною розкриття 2-4 мм.

Основні причини перед аварійного стану являються експлуатаційним, а саме підтоплення техногенними водами водонесних комунікацій, атмосферними водами які через пошкоджений лоток затоплюють в підвал та значно знижують несучу здатність фундаменту, заглиблення підлоги підвалу без належного підсилення фундаментів та наданих державними органами дозволів на це. По результатах спостережень за деформаціями дана будівля продовжує нерівномірно деформуватись що і надалі погіршує її технічний стан. А Це може призвести в майбутньому до переведення даного будинку в аварійний стан та термінове відселення мешканців.

Компетентні державні органи, експлуатуючі організації та власники даного будинку повинні вжити заходів по відновленню належної експлуатації та підсилення пошкоджених несучих конструкцій будинку в наслідок неналежної експлуатації.

Існуючий будинок має також значні пошкодження які існують вже довгі роки і були зафіксовані значні тріщини на всю висоту будівлі.

Технічний стан будинку на далі погіршується і може призвести до аварійного стану та необхідності евакуації людей через можливість обрушення конструкцій та значних деформацій і пошкоджень комунікацій і особливо небезпечних газових труб. І це може відбутися раптово. Це все може призвести до значних жертв та матеріальних збитків як мешканців, які проживають в даному будинку так і оточуючому середовищу. Так як основна причина не усунена і свіжо постелене асфальтобетонне покриття на внутрішньому дворів в межах одного року знову просіло на 100мм біля під'їзду №2 там де знаходиться ввід комунікацій в будинок і відбуваються часті пориви комунікацій які затоплюють даний будинок.

Необхідно виконати підсилення будинку для усунення його подальшого руйнування.

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2 Розрахунок конструктивної схеми під час реконструкції

Розрахунки напружено-деформованого стану (НДС) несучих конструкцій будинку виконувались в тривимірній постановці. Розроблена розрахункова схема враховує всі елементи споруд як системи «основа – фундамент – надземні конструкції». Розрахункова схема складається з об'ємного ґрунтового масиву у відповідності до інженерно-геологічних вишукувань, конструкцій стрічкового фундаменту будинку та несучих конструкцій надземної частини будинку. Розміри «вирізаної» частини основи та граничні умови на обмежуючих площинах у відповідних перерізах призначались таким чином, щоб найбільш точно врахувати особливості взаємодії основи під фундаментом з оточуючим ґрунтовим масивом. Основа розглядалась як пружне багатошарове тіло у відповідності з геологічними розрізами.

Знизу розрахункова область обмежена площиною, яка закріплена від вертикальних переміщень (вважається, що на цій глибині осіданнями ґрунту можна знехтувати). По бічних площинах на основу накладені в'язі, що перешкоджають тільки нормальним до площин переміщенням.

Розміщення бічних ділянок, які обмежують розрахункову частину основи в плані прийнято за умов, що горизонтальні переміщення в цих зонах можна вважати достатньо малими, тому вузли ґрунтової основи на цих площинах закріплені тільки в напрямку вздовж осей «Х» і «У» (в глобальній системі координат).

Верхня поверхня ґрунту обмежувалась рівнем ростверку (стрічкового фундаменту), що забезпечувало сприйняття навантаження від фундаменту будинку (тиск на стіни від ґрунту зворотної засипки не призводить до принципової зміни НДС в фундаментних конструкціях і в розрахунковій схемі не враховувався).

Розташування, потужність та механічні властивості ґрунтових шарів для початкового аналізу взято з даних інженерно-геологічних вишукувань.

Деформації та напруження, що виникають у несучих конструкціях (плитах перекриття, стінах, фундаментах) під дією зовнішніх навантажень описувались рівняннями теорії пружності.

Для більш коректного врахування перерозподілу зусиль у фундаментах та надземних конструкціях при розрахунках було виконано ідентифікацію параметрів для прийнятої моделі деформування ґрунтового середовища.

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

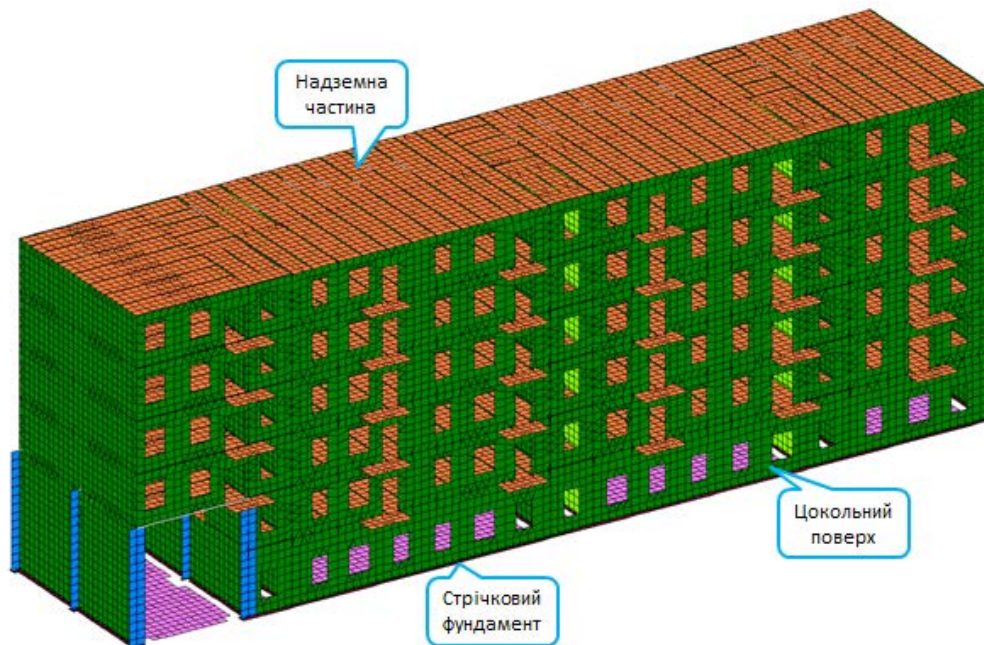


Рис. 4.2.1 Скінченно-елементна модель будинку.

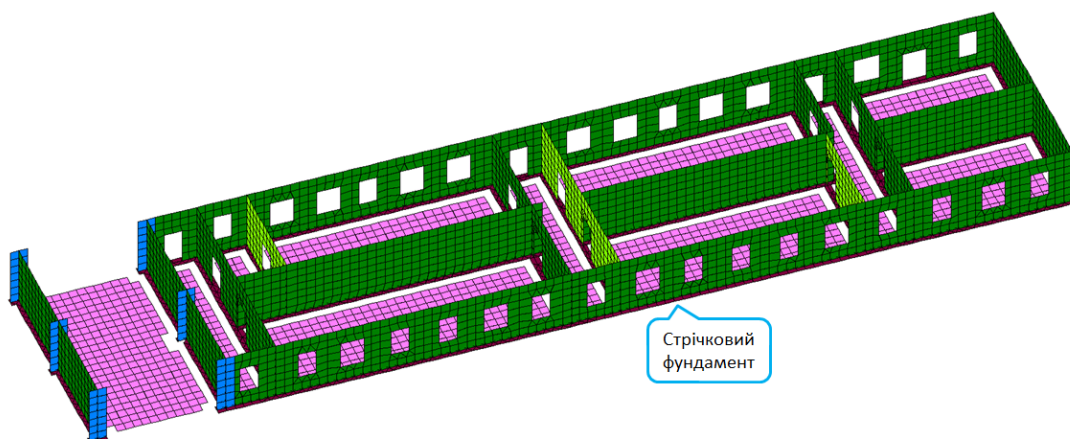


Рис 4.2.2 Скінченно-елементна модель будинку (цокольний поверх).

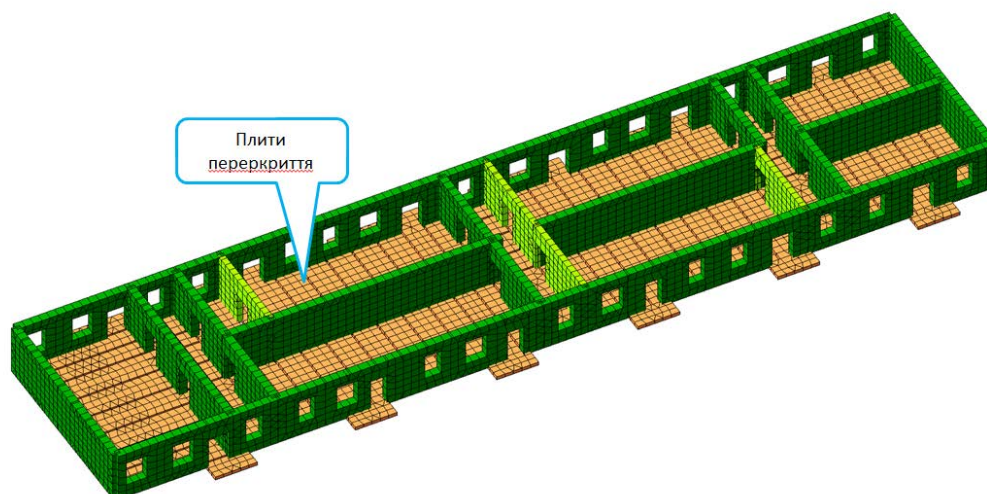


Рис 4.2.3 Скінченно-елементна модель будинку (типовий поверх).

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

4.3 Збір навантажень

Оцінка впливу на напружено-деформований стан (НДС) цегляного житлового будинку, проаналізовано на основі статичних навантажень. Значення статичних навантажень приймалися по вихідним даним приведеним генеральним проектувальником у відповідності з ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи. Норми проектування» зі зміною №1 та ДБН В.1.2-14-2009 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ».

У відповідності до вихідних даних було враховано наступні навантаження на будинок: постійні, змінні тривалі, змінні короточасні.

Таблиця. 4.2.1

Таблиця сумарних навантаження на будинок

№, п.п.	Навантаження	Вид	Коеф. надійності за навант., γ_{fn}	Коеф. надійності за відповід., γ_{np}	Коеф. надійності	Роз. навант., т	Сум. на вант., т
1	Власна вага конструкцій	постійне	1.10	1.10	1.21	9 011	11 590
2	Від перегородок	змінне тривале	1.20		1.32	954	
3	Люди, сніг	змінне корот.	1.20		1.32	1 625	

4.4 Розрахунок скінчено-елементної моделі

Постановка на розрахунок скінчено-елементної модель будинку на ґрунтовому масиві включає у себе декілька стадій монтажу:

- 1) Монтаж ґрунтового масиву.
- 2) Монтаж будинку, підпірну стіну біля будинку.
- 3) Вибірання ґрунту для підсилення підшви фундаменту під час реконструкції.

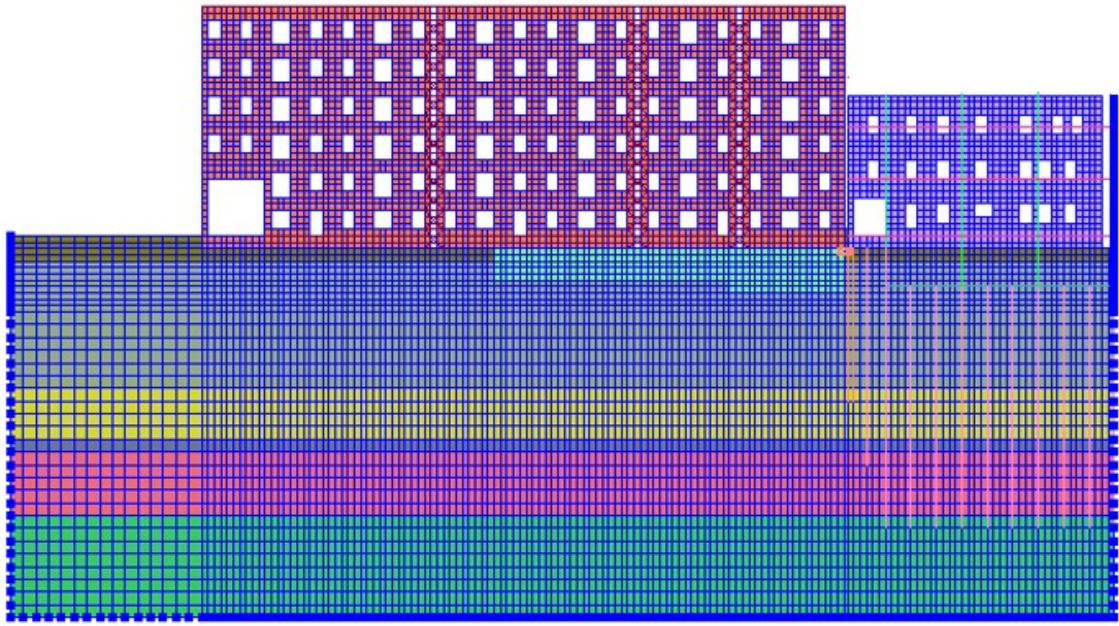


Рис. 4.3.1 Стадія монтажу

Після відновлення технічного стану будинку за допомогою підсилення його металевим поясам, металевою обіймою та підсилення фундаменту будинку задавліюваними палями, було проведено моделювання впливу будівництва будинку.

Розрахунки проводились згідно послідовності будівництва по етапам дивись рис.4.3.2-4.3.10. При розрахунках враховувалось лише механічна робота та не враховувалось водопониження, вібрації та інші можливі фактори.

Максимальні додаткові вертикальні деформації будинку складають 39 мм (Рис. 4.3.2).

Для зменшення даних деформацій рекомендовано підсилити фундамент з торця задавліюваними палями ПЗ-1.

Изополю относительных перемещений по Z(G)
Единицы измерения - мм

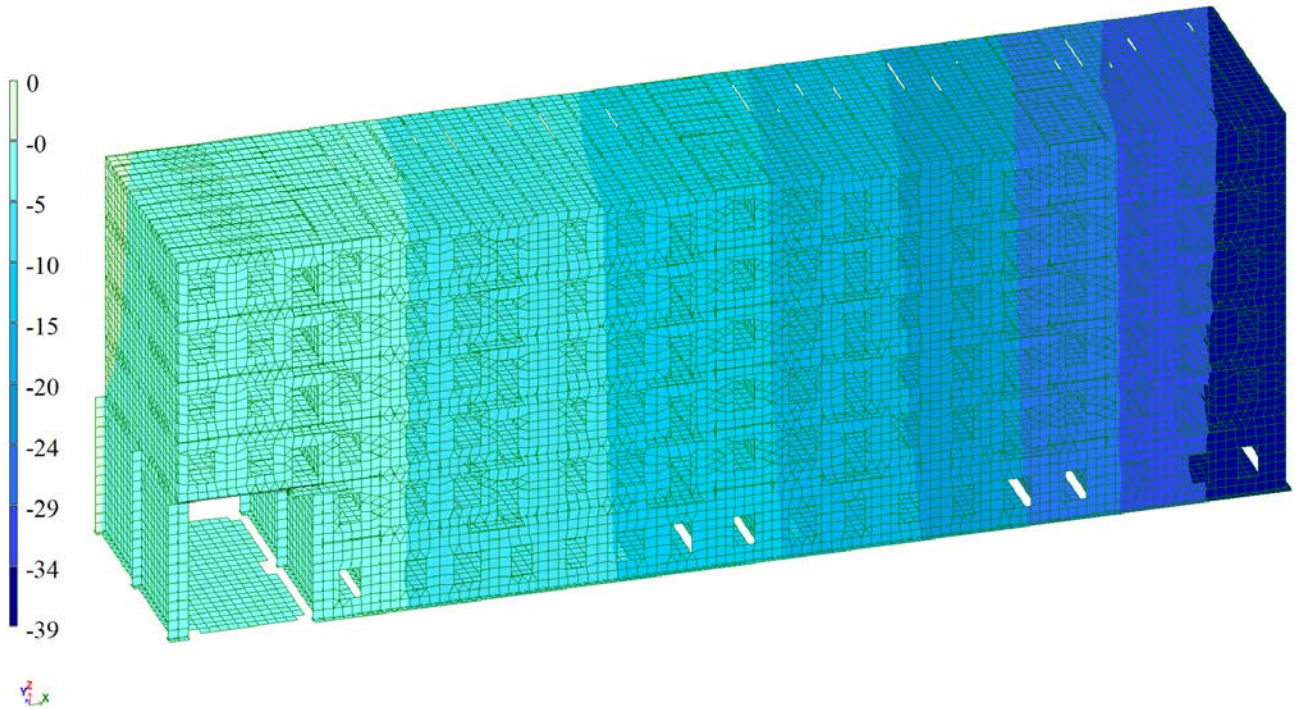


Рис. 4.3.2 Додаткові вертикальні деформації будинку, мм.

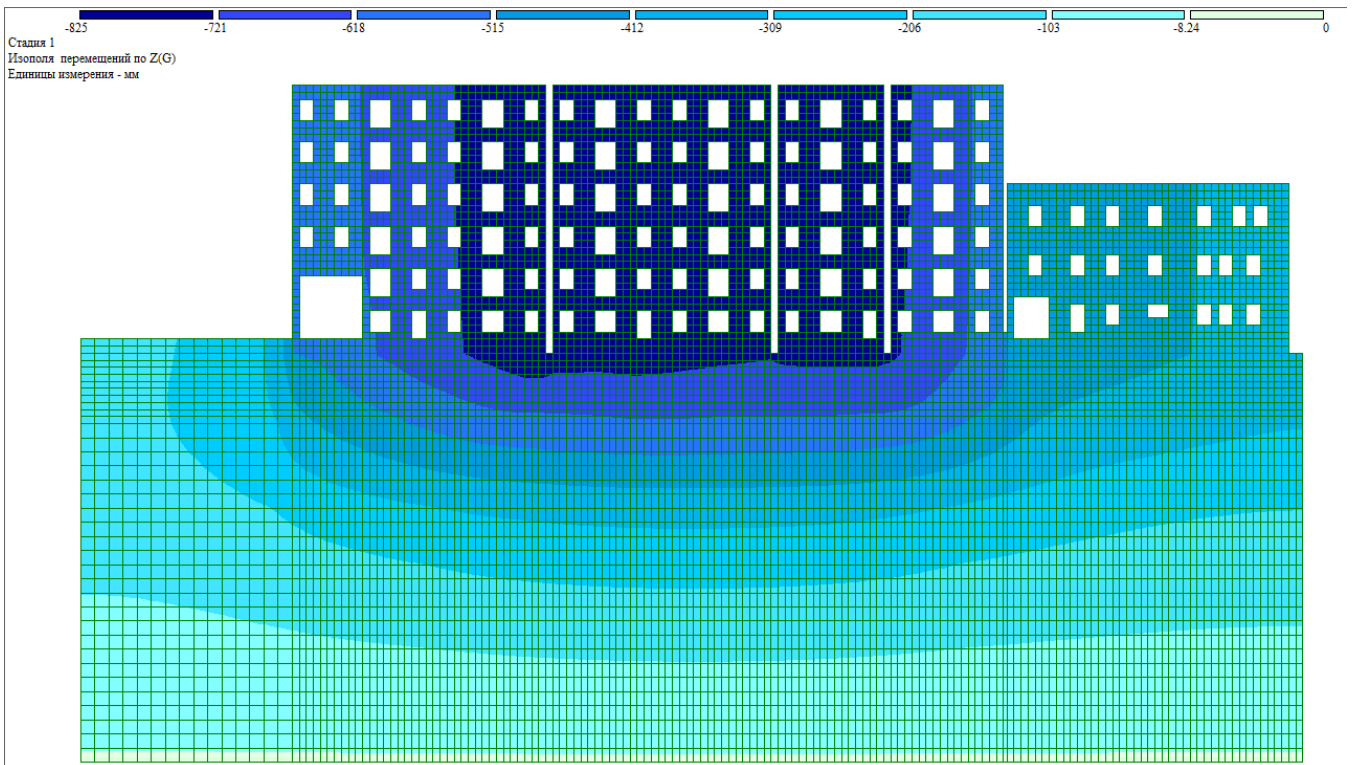


Рис.4.1 Існуючий стан будинку

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

49

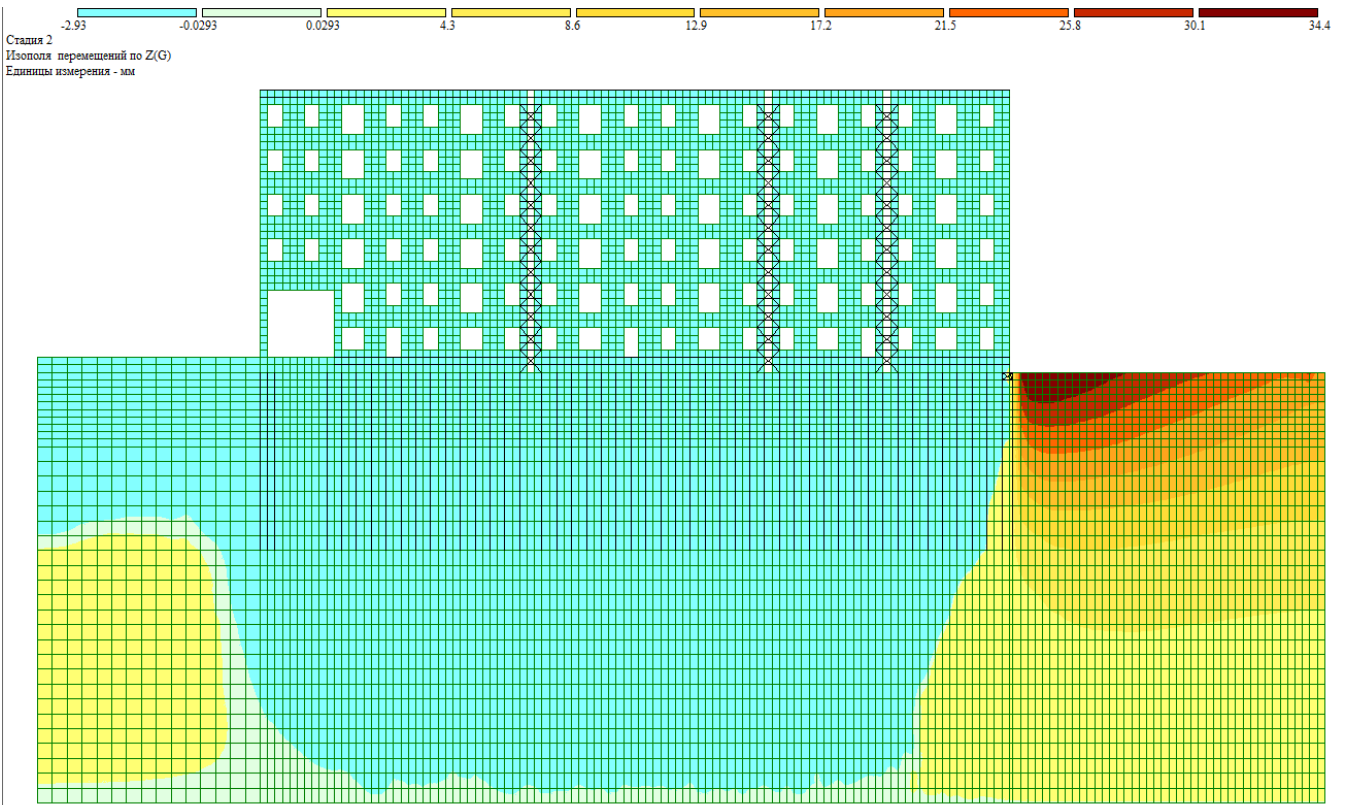


Рис. 4.3.4 Влаштування підсилення будинку палями $D=159$ $L=12$ м

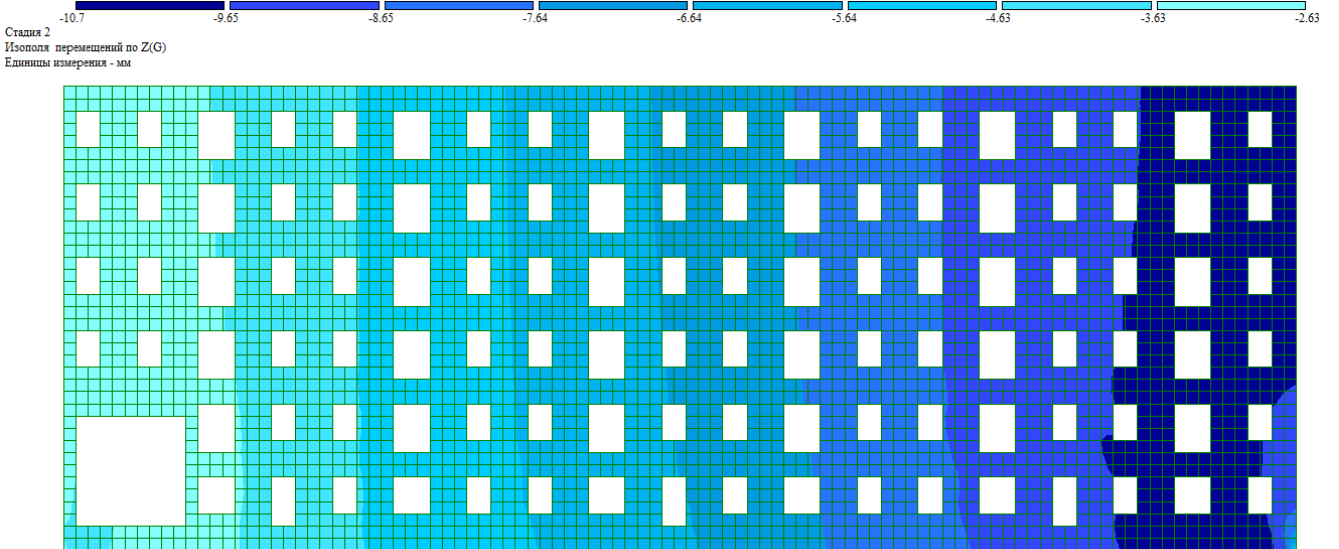
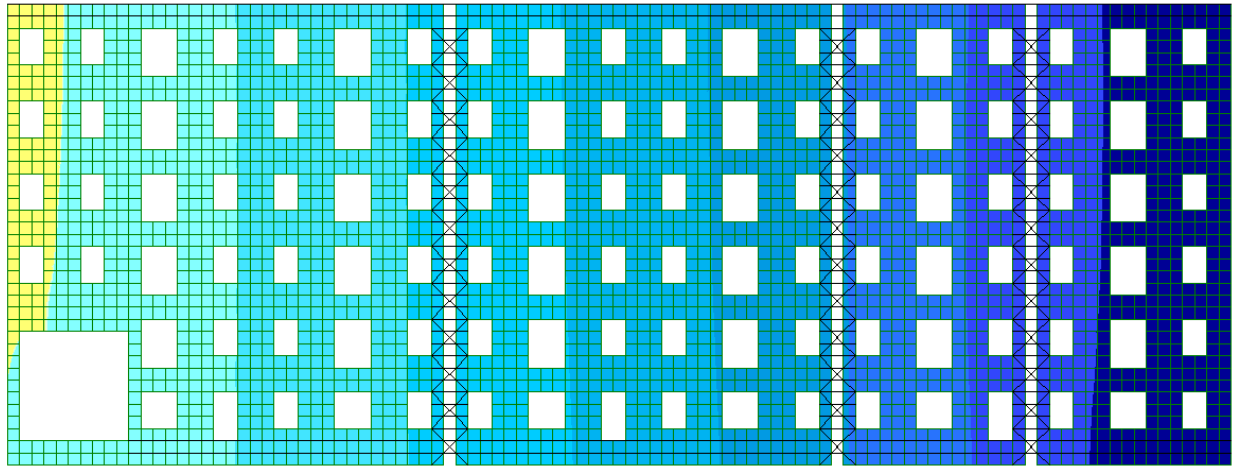


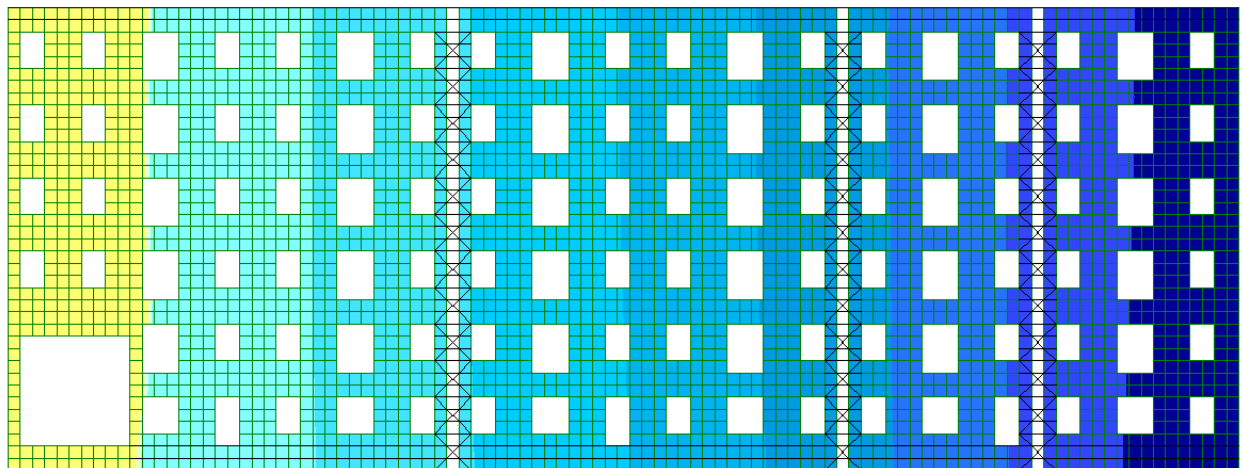
Рис. 4.3.5 Деформації будинку

Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата

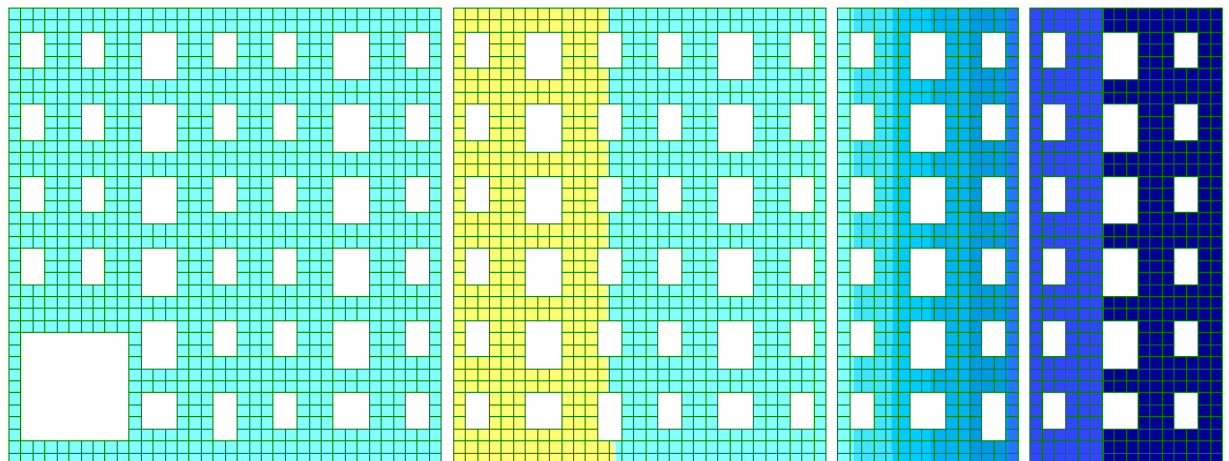
Загружение 4
 Изополю перемещений по Z(G)
 Единицы измерения - мм



Загружение 6
 Изополю перемещений по Z(G)
 Единицы измерения - мм



Загружение 6
 Изополю перемещений по Z(G)
 Единицы измерения - мм



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

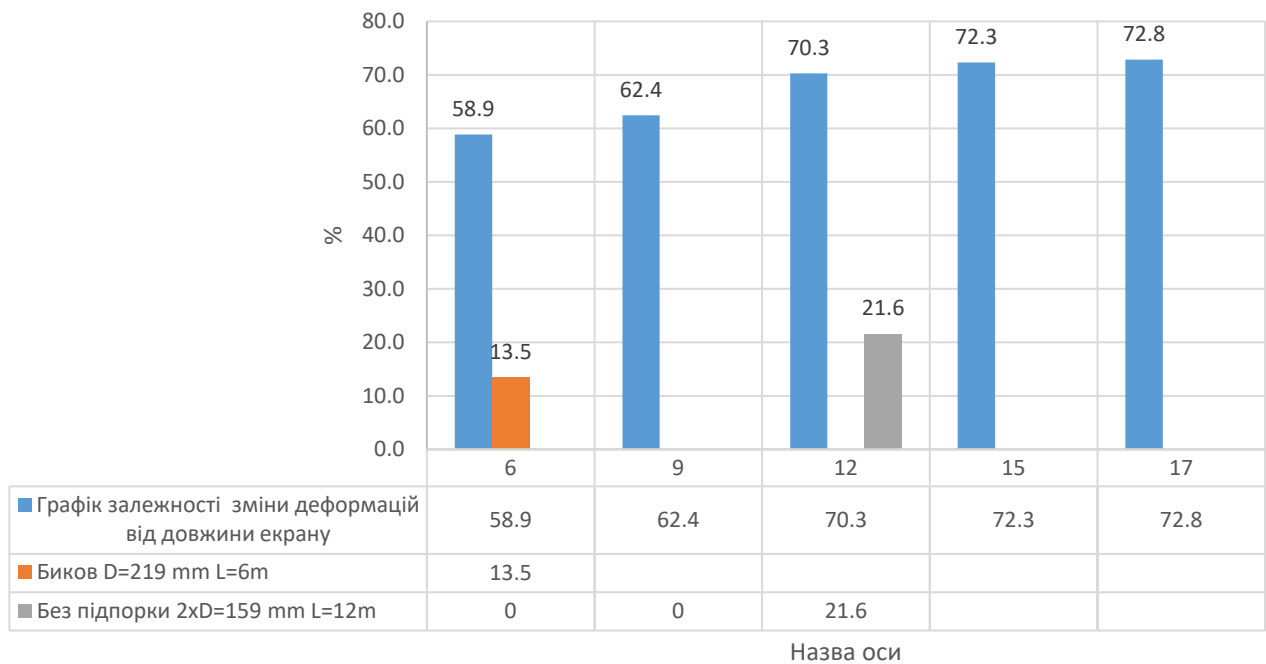


Рис. 4.3.6 Порівняння деформацій будинку

Додаткові осідання фундаменту будинку при реконструкції прогнозуються в крайній частині будинку складають близько 10мм (рис. 4.3.7).

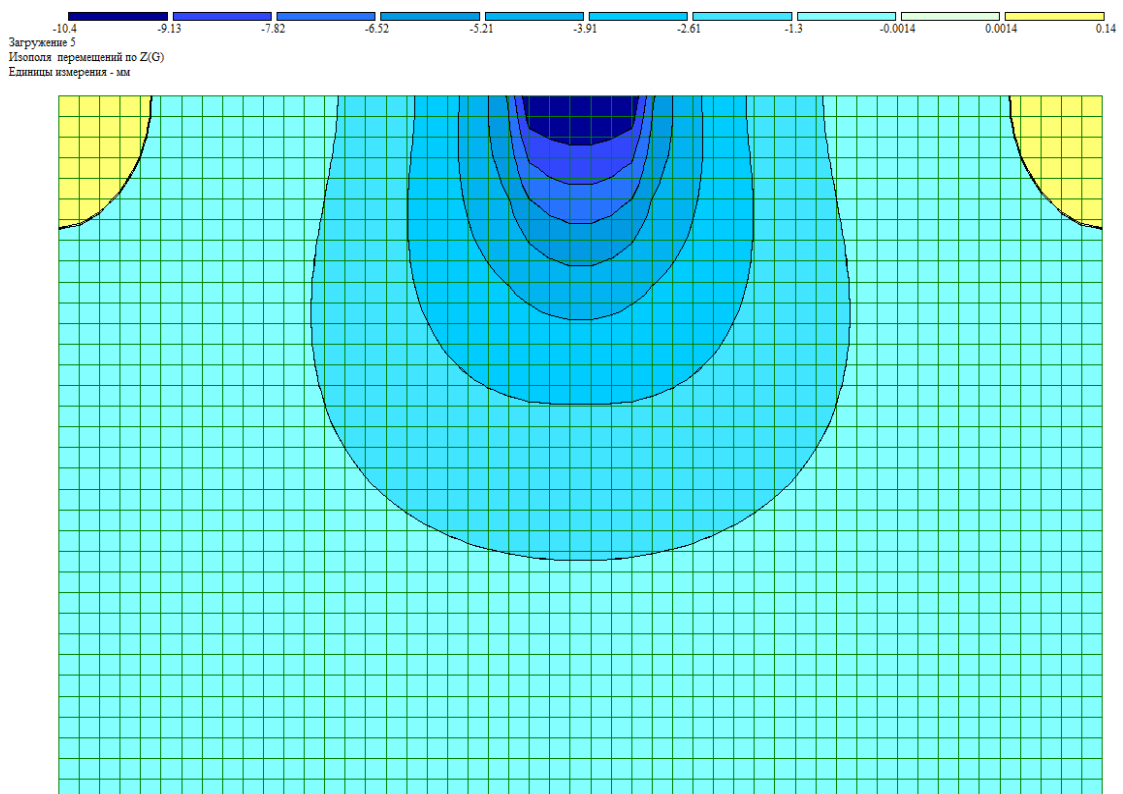


Рис. 4.3.7 Ізополю осідання при $P = 1.25 \text{ kg/cm}^2$

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

-46.3 -41.7 -37.1 -32.6 -28 -23.5 -18.9 -14.4 -9.85
Завантаження 5
Ізополя напружень по Nx
Єдиниця вимірювання - кН/м**2

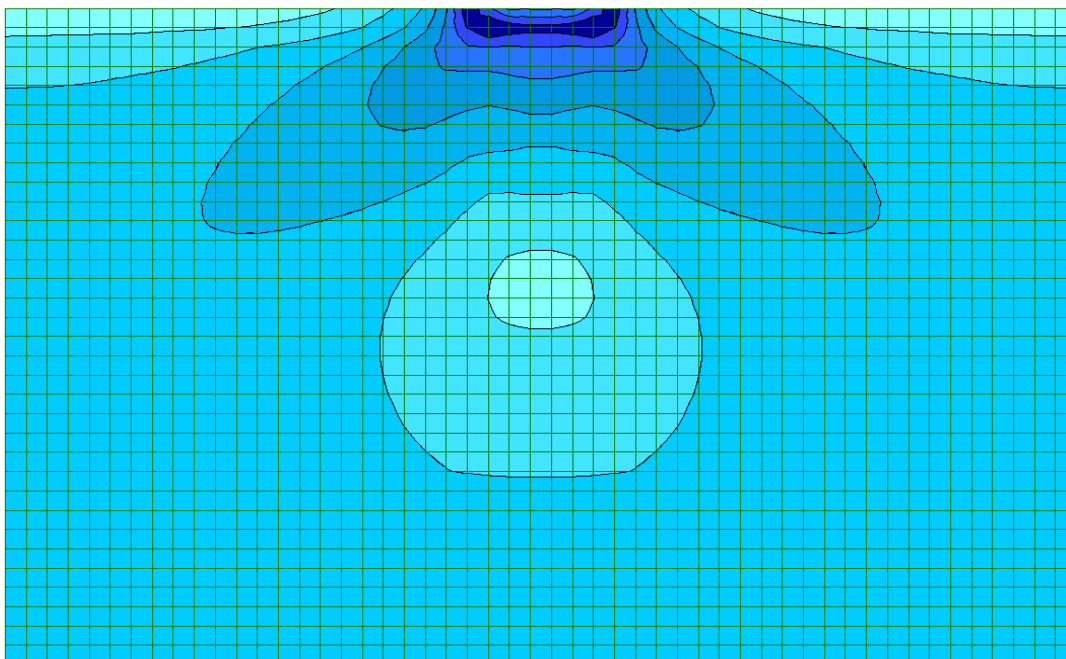


Рис. 4.3.8 Ізополя осідання при $N_x = 1.25 \text{ kg/cm}^2$

-1.64 -1.44 -1.23 -1.03 -0.82 -0.615 -0.41 -0.205 -0.0164 0.0164 0.205 0.41 0.615 0.82 1.03 1.23 1.44 1.64
Завантаження 5
Ізополя переміщень по X(G)
Єдиниця вимірювання - мм

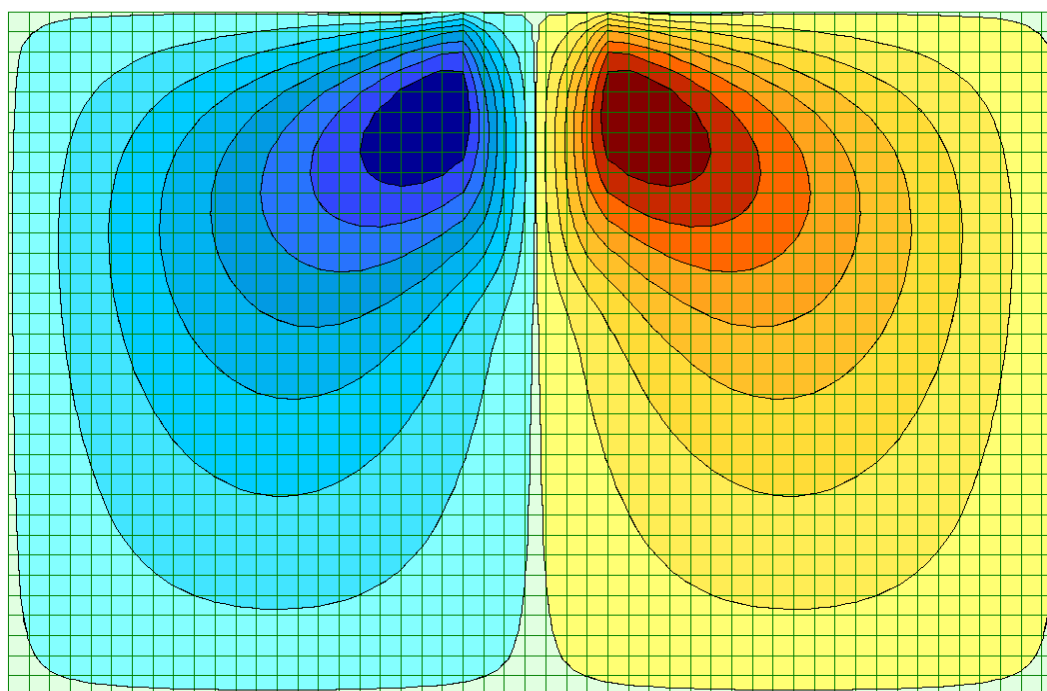


Рис. 4.3.9 Горизонтальні переміщення при $P = 1.25 \text{ kg/cm}^2$

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Якісна оцінка зміни напружено-деформованого стану цегляних стін будинку виконана шляхом порівняння додаткових головних напружень, які виникають під час реконструкції.

Як видно з рис. 4.3.10 додаткові головні напруження, без врахування існуючих, вже перевищують критерії міцності кладки на розтяг. Тому обов'язково необхідно виконувати підсилення металевими поясами та металевими обіймами.

Добудова_69
Профіль головних напружень N1
Середній слайд
Единиця вимірювання - т/м2

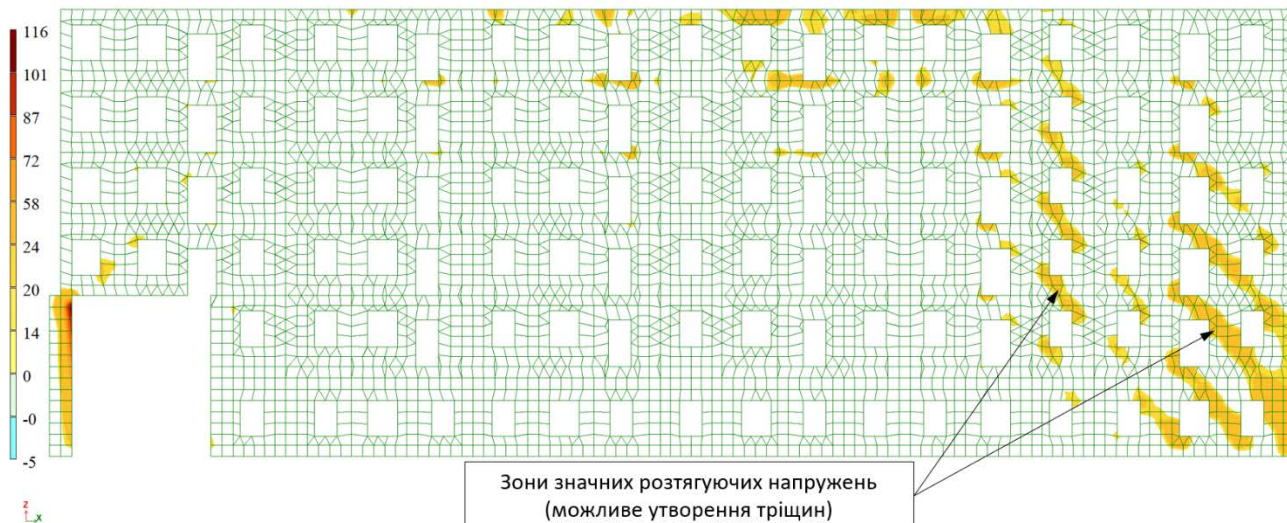


Рис. 4.3.10 Додаткові головні напруження (σ_1) на фасадній стіні будинку

Результати досліджень

- 1) Додаткове осідання будинку при влаштуванні екрану із задавлювання паль зменшується на 12 – 20 %;
- 2) У випадку використання паль з упором осідання будинку зменшується на 70 %;
- 3) Для безпечної експлуатації рекомендовано підсилити будинок тяжами по периметру для збільшення жорсткості надземної частини;
- 4) Виконати ремонт відмостки та водовідних комунікацій що покращить ґрунтові умови основи.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Консультант

/ _____ /

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

55

5. ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

5.1 Технологічна карта по підсиленню фундаменту будинку палями

1. Технологічна карта розроблена по підсиленню фундаменту задавлюваними палями в складних технічних умовах.
2. В технологічній карті розроблені роботи по підсиленню фундаменту будинку, стін будинку, та відновлення внутрішніх робіт після реконструкції.
3. У технологічній карті розглядається варіант подачі бетонної суміші до місця влаштування паль у складних умовах за допомогою бетононасосу.
4. У технологічній карті надані вимоги по охороні середовища, інструкції по охороні праці і технічної безпеки для бетонувальника, контроль якості робіт, потреби в устаткуванні та механізмах.
5. Технологічна карта розроблена відповідно до вимог ДБН А.1.2-14:2018 «Загальні принципи для забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ». ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві». ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека». ДБН В.1.1-7-2002 «Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва».

5.2 Технологія і організація процесів

Для підсилення будинку палями використовується бетон класу С20/25 згідно ДБН В.2.6.-98:2009, марки W4 по водонепроникненню, F 200 по морозостійкості. Армування передбачене арматурою класів А 500 С і А 240 С по ДСТУ 3760:2019.

Перед початком влаштування підсилення фундаментів необхідно виконати розподільчий пояс, виявивши розміщення комунікацій та при необхідності виконати їх перенесення. Демонтувати існуючу підлогу приміщень цокольного поверху на позначку -0.600 мм для влаштування задавлювальних паль.

Розмістити місця влаштування паль за допомогою шурфування, перевірити можливість влаштування паль в намічених точках. Вразі виявлення перешкод погодити з проектною організацією можливість перенесення паль.

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Будинок фактично розбитий тріщинами по всій висоті на окремі блоки.
Було виявлено, що основною причиною пошкодження будівлі являється неякісне водовідведенням з внутрішнього двору будинку.



Рисунок 5.2.1 Головний фасад будинку в осях 1-9

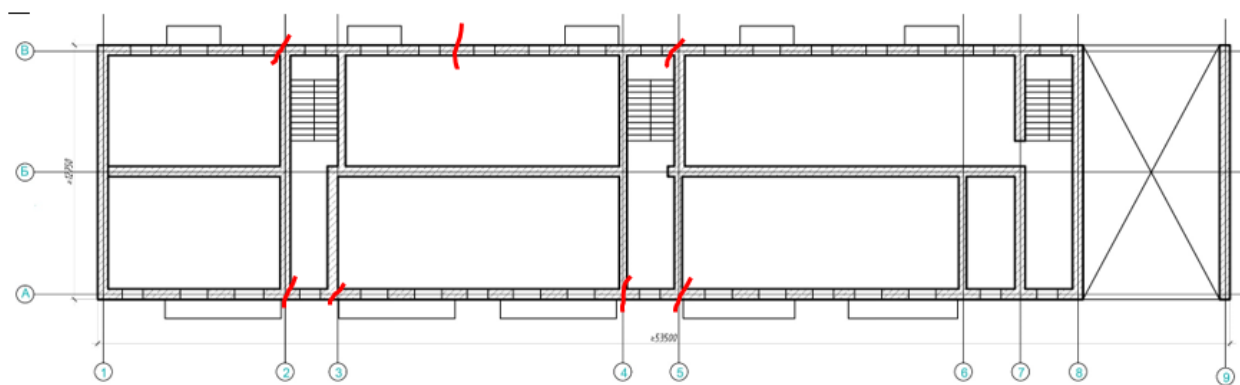


Рисунок 5.2.2 План – схема

Існуючий будинок має також значні пошкодження які існують вже довгі роки і були зафіксовані значні тріщини на всю висоту будівлі. Технічний стан будівлі на далі погіршується і може призвести до аварійного стану та необхідності евакуації людей через можливість обрушення конструкцій та значних деформацій і пошкоджень комунікацій і особливо небезпечних газових труб.

Необхідно виконати підсилення будинку для усунення його подальшого руйнування, так як основна причина не усунена і свіжо постелене асфальтобетонне покриття на внутрішньому дворів в межах одного року знову просіло на 100мм.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Перед тим як приступити до армування потрібно вибрати ґрунт до відповідної відмітки та виконати бетонну підготовку.

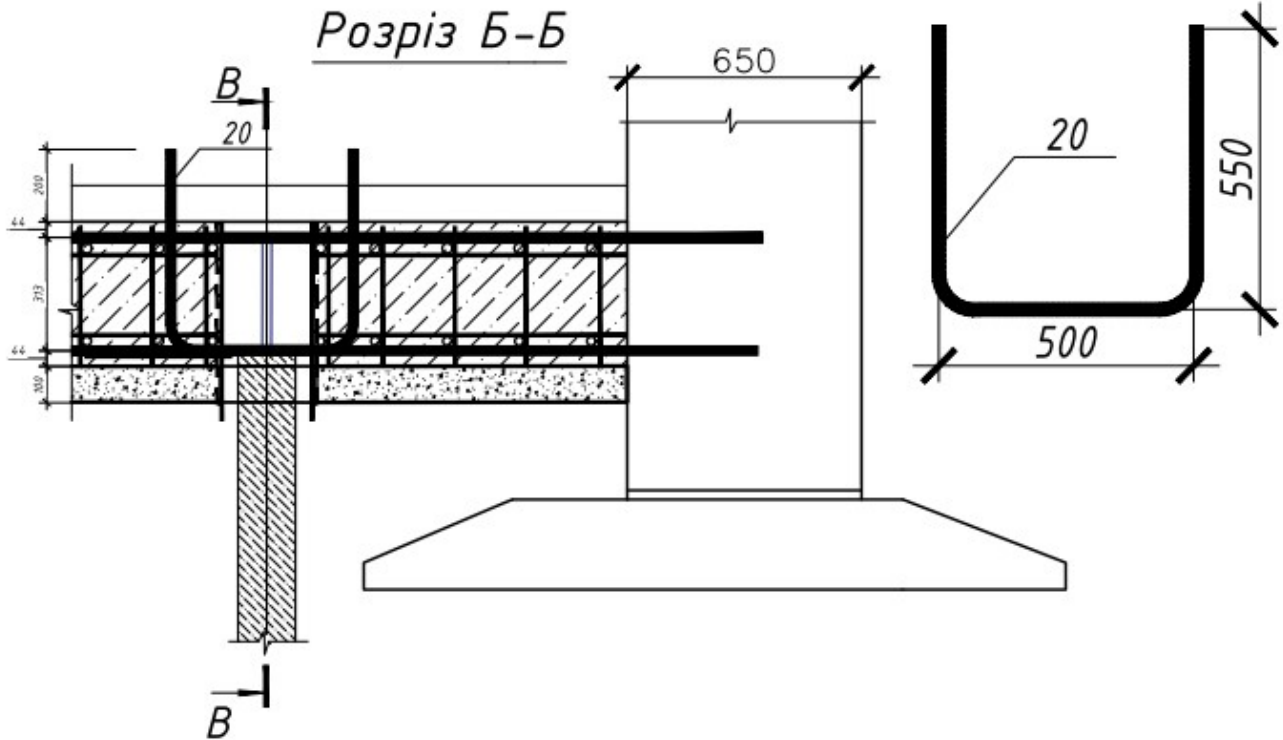


Рисунок 5.2.3 Верхнє та нижнє армування фундаментних плит

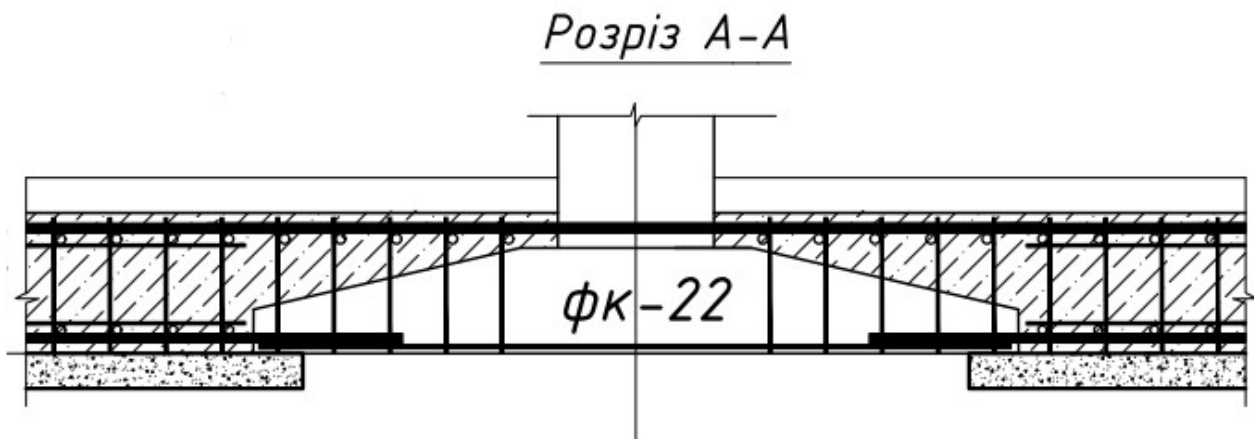


Рисунок 5.2.4 Підсилення фундаменту

Підсилення стін будинку виконується за допомогою металевих поясів, а саме швелера 180 мм та шпильок класу точності В, класу міцності 8,8 і моменту затяжки болтів в Н/м. Металеві елементи конструкцій виготовляються із сталі марки С 245. Для захисту від корозії передбачено захисне покриття всіх металоконструкцій емаллю ПФ-115 за два рази по ґрунту першої групи ГФ-021. Перед нанесенням ґрунтовки очистити від іржі та жирових плям.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

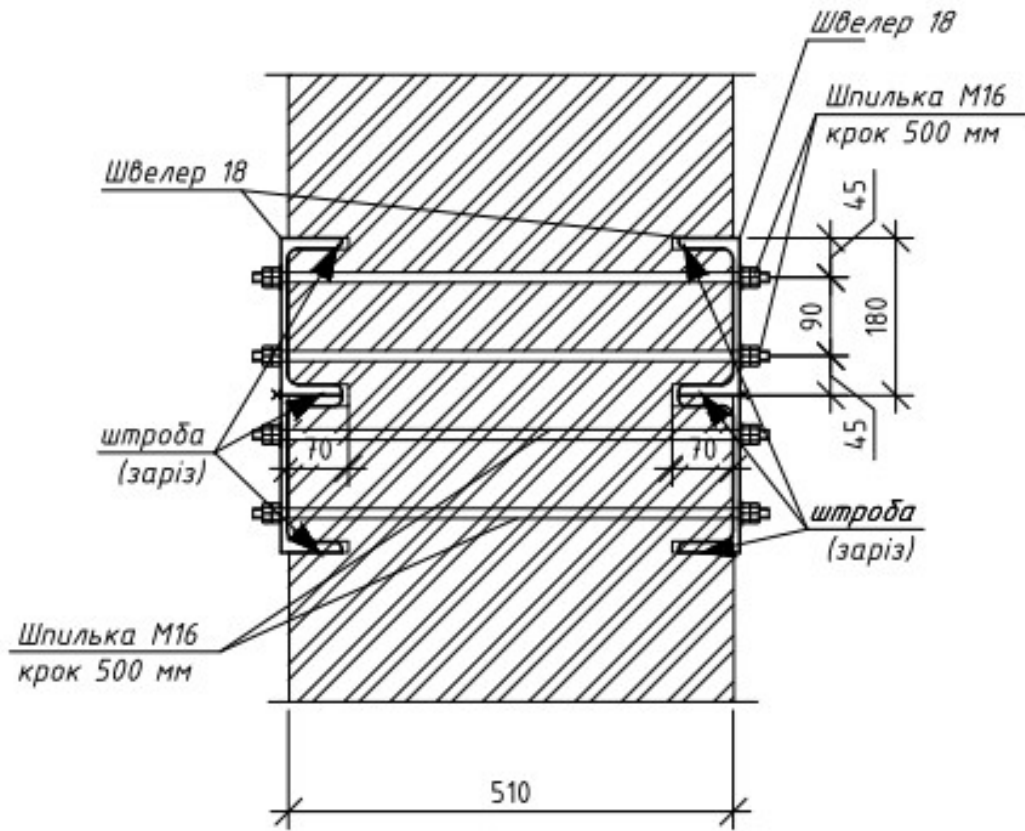
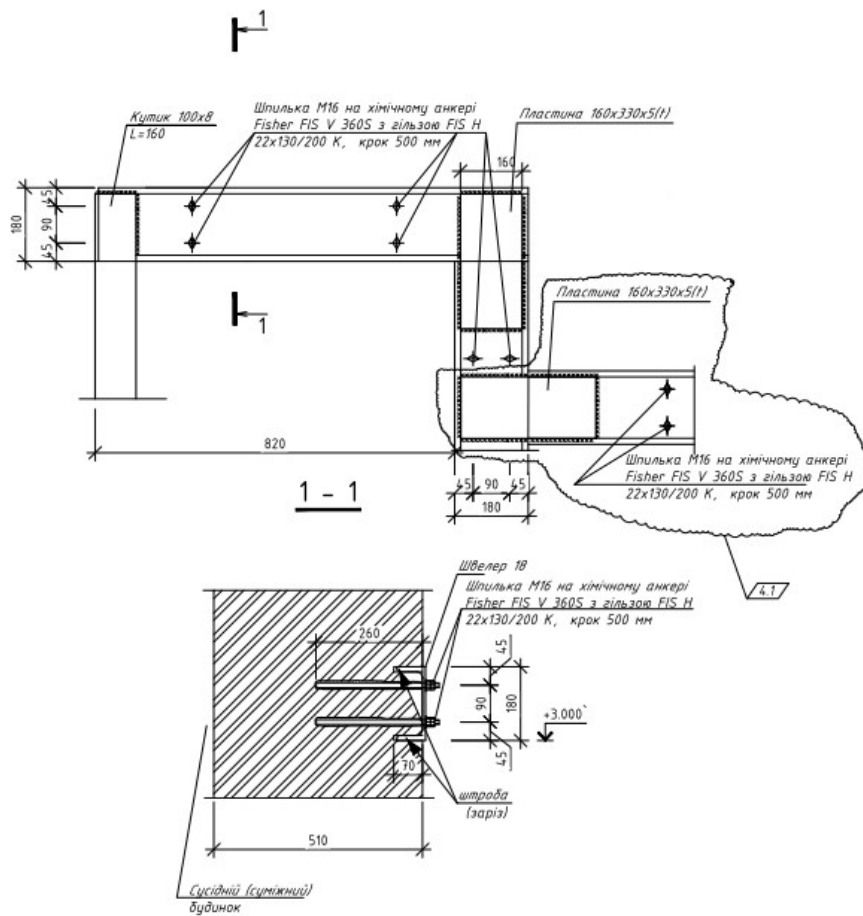


Рисунок 5.2.4 Підсилення стіни будинку



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

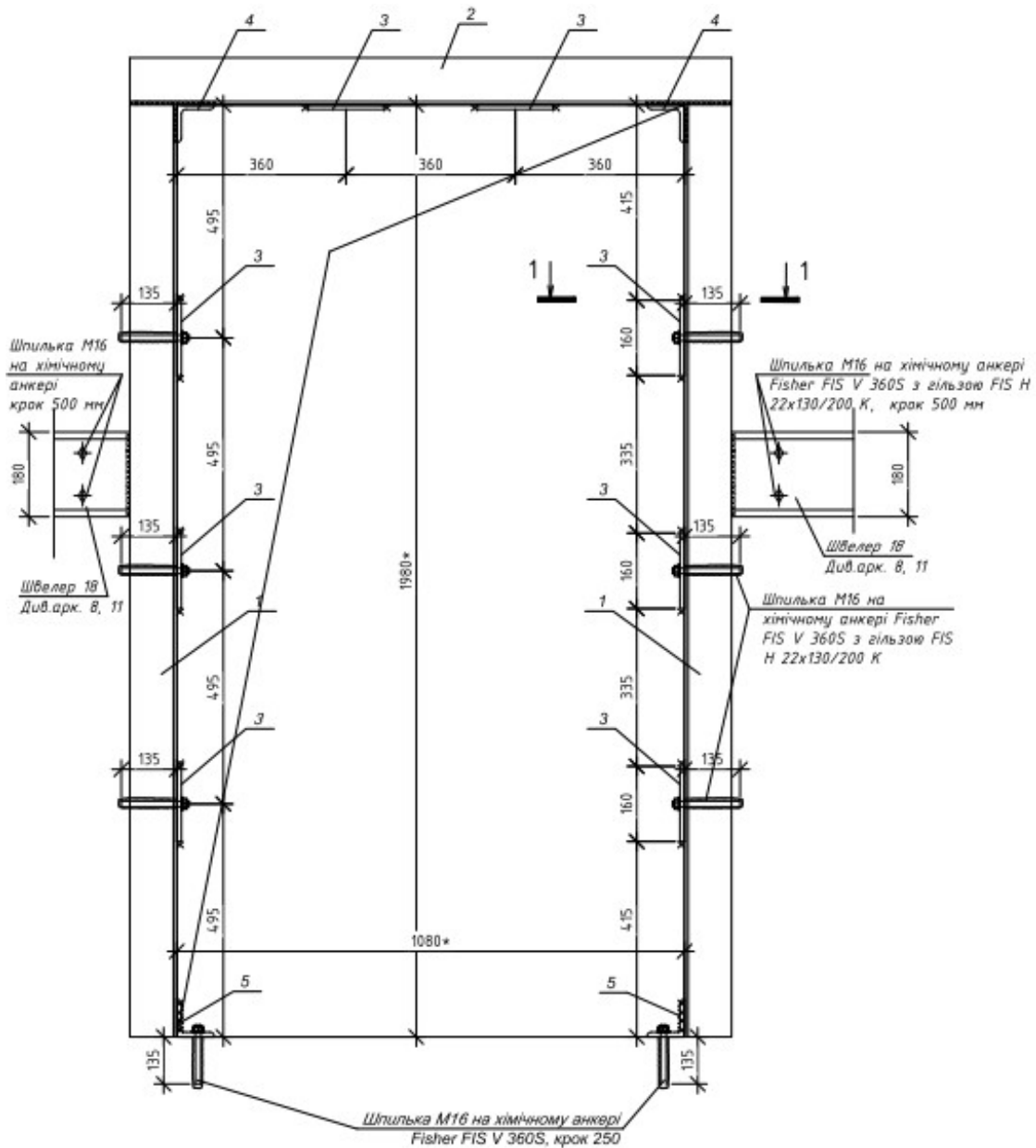
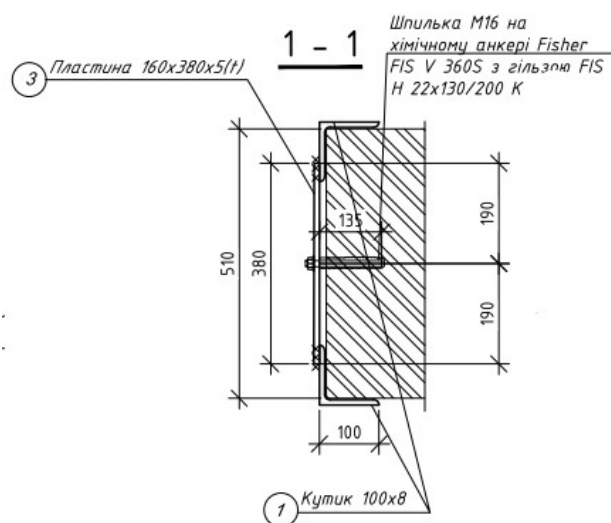


Рисунок 5.2.5 Підсилення дверного проїому сталеву обіймою



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

5.3 Послідовність виконання монтажних робіт

- 1) Перед початком влаштування підсилення фундаментів необхідно виконати розподільчий пояс з швелерів під стелею цокольного поверху, виявити розміщення комунікацій та при необхідності виконати їх перенесення.
- 2) Демонтувати існуючу підлогу приміщень цокольного поверху та заглибити на 600 мм для влаштування плити підсилення.
- 3) Після розмітки паль виконати бетонну підготовку.
- 4) Необхідно виконати анкерування арматурних стержнів в стінах будинку, та виконати розкладку арматури орієнтуючись на гільзи для влаштування паль. Встановити кріплення для випуску гідравлічного обладнання.
- 5) Після набору міцності фундаментної плити виконати влаштування паль з задавлюваних багатосекційних паль. Задавлювальні палі складаються з труби діаметром 159 мм, далі влаштовується арматурний каркас та бетонування паль та з'єднання його з роствірком.

5.4 Влаштування арматурних виробів.

Для армування використовується арматура класу А500С, для закладних деталей використовуються арматура А240С.

Під час влаштування арматурних виробів необхідно дотримуватися вимог вказаних у таблиці 5.1

Таблиця. 5.1

Вимоги до влаштування арматурних виробів.

Параметр	Величина параметру, мм	Контроль (метод, об'єм, реєстрації)
1. Відхилення у відстанях між лініями арматури для: плит та балок товщиною до 1 м	±20	Технічний огляд усіх елементів, журнал виконання робіт
2. Відхилення від проектної товщини захисного шару бетону в плиті не повино перевищувати: при товщині захисного шару більше 20 мм та розмірах поперечного перерізу конструкцій, мм	+10; -5	Технічний огляд усіх елементів, журнал виконання робіт

До початку укладання арматурних стержнів та каркасів на опалубці крейдою розмічають проектні місця її розташування.

Для арматурного кріплення арматурних каркасів до опалубки використовуються струбцини. Тимчасові кріплення каркасів по вертикалі, вирівнювання викривлених випусків арматури і встановленням осевого зсуву зварюються стержнів здійснюється струбцинами. Після установки і вивірки каркасів до них по одному прив'язують за допомогою дротяних скруток горизонтальні стержні. Для утворення захисного шару використовуються спеціальні пластикові коронки із кроком 1 м.

До початка виконання бетонування виконується огляд арматури та оформляється акт прихованих робіт. З цією метою проводять зовнішній огляд та інструментальну перевірку розмірів конструкцій за кресленнями. Розташування каркасів, стержнів, їх діаметр, кількість і відстань між ними повинні точно відповідати проекту. Зварні стики, вузли і шви, виконані при монтажі арматури, контролюють зовнішнім оглядом і вибірковими випробуваннями.

5.5 Роботи по бетонуванню фундаменту

Перед бетонуванням поверхню фанерної опалубки слід покрити емульсійної мастилом, а поверхня бетону змочити. Поверхня раніше укладеного бетону очистити від цементної плівки і зволожити або покрити цементним розчином.

Захисний шар арматури витримується за допомогою інвентарних пластмасових фіксаторів, що встановлюються в шаховому порядку. Для вивірки верхньої позначки бетонованого перекриття встановлюються просторові фіксатори або застосовують зйомні маякові рейки, верх яких повинен відповідати рівню поверхні бетону.

При бетонуванні ходити по зармованому перекриття дозволяється тільки по щитах з опорами, що спираються безпосередньо на опалубку перекриття. Бетонну суміш слід укладати горизонтальними шарами шириною 1.5 – 2 м однакової товщини без розривів, з послідовним напрямком укладання в одну сторону у всіх шарах. Укладання наступного шару бетонної суміші допускається до початку схоплювання бетону попереднього шару. Тривалість перерви між укладанням

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

суміжних шарів бетонної суміші без утворення робочого шва встановлюється будівельною лабораторією.

Відновлення бетонування в місці влаштування робочого шва допускається проводити при досягненні бетоном міцності не менше 1,5 МПа і видалення цементної плівки з поверхні шва механічною щіткою з подальшою поливанням водою.

Транспортування бетонної суміші на об'єкт відбувається за допомогою міксерів із вигруженням у стаціонарний бетононасос.

Для подачі бетонної суміші в зону вкладання бетонної суміші використовують стаціонарний бетононасос Putzmeister BSA 2109 D, Рис. 5.5. із наступними характеристиками:

- Максимальний об'єм подачі – 79 м³/ч;
- Тиск подачі бетонної суміші – 106 бар;
- Діаметр циліндра – 200 мм;
- Потужність двигуна 110 кВт;
- Хід циліндра – 1400 мм;
- Вага – 4700 кг;
- Габаритні розміри (ДхШхВ) – 5877х1888х2186 мм.

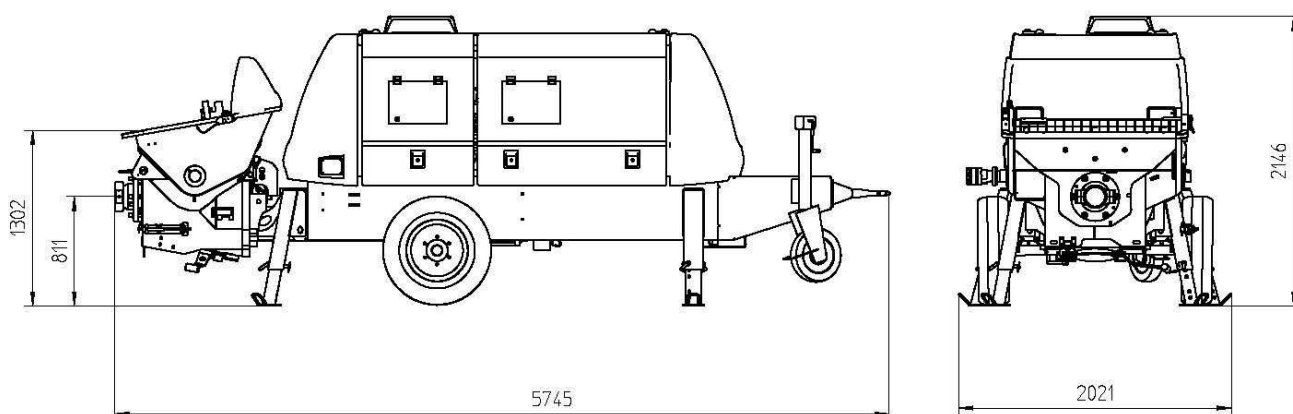


Рисунок 5.5. Бетононасос Putzmeister BSA 2109 D.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

При укладанні бетонної суміші бетононасосом прийом бетонної суміші здійснюється в приймальний бункер бетононасоса безпосередньо з транспортного бетонозмішувача. Бетонна суміш порційно подається трубою до місця укладання, де здійснюється її ущільнення за допомогою глибоких вібраторів. Крок перестановки вібратора приймаємо 300 мм. Сигналом про закінчення ущільнення служить те, що під дією вібрації припинилася осадка бетонної суміші, і з неї перестали виділятися бульбашки повітря.

Далі здійснюється загладжування поверхні забетонованої конструкції з допомогою гладилок. При виконанні робіт машиніст бетононасосної установки і робочий здійснюють огляд і регулювання бетонозмішувальної установки, подачу бетонної суміші до місця її розподілу в конструкції, спостереження за роботою установки і ліквідацію пробок в приймальному бункері. Ланка робочих виконують укладання бетонної суміші в конструкцію, керуючи гнучким наконечником стріли бетононасоса в міру заповнення обсягу конструкції плити перекриття.

Для ущільнення бетонної суміші у монолітних плитах перекриття застосовуються вібратори. Тип вібратора визначається по довжині робочій частині вібратора і товщині шару бетону, що укладається, при пошаровому укладанні з розрахунку:

$$h_{\text{в}} \geq 1,25h_{\text{сл}} , \text{ де}$$

$h_{\text{в}}$ – довжина робочої частини вібратора, м;

$h_{\text{сл}} = 0,2\text{м}$ – товщина шару бетону, що укладається.

Кількість потрібних вібраторів визначається по формулі:

$$N_{\text{в}} = \frac{P_0}{P_{\text{в}}} = \frac{9}{5,89} = 1,52 = 2 \text{ вібратори.}$$

де $P_{\text{в}}$ – продуктивність вібратора; м³/ч;

$$P_{\text{в}} = 60h_{\text{в}}R^2\pi = 50 \cdot 0,5 \cdot 0,25^2 \cdot 3,14 = 5,89 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Під час роботи не допускається спирання вібратора на арматуру і закладні деталі монолітної конструкції. У місцях безпосередньої установки електротехнічних коробів, віброущільнення не виконується. У місцях, де арматура, закладні вироби або опалубка перешкоджають належному ущільненню бетонної суміші вібраторам, необхідно додатково ущільнювати штикуванням.

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.6 Догляд за бетоному.

Догляд за бетоном повинен забезпечувати збереження належної температури твердіння і запобігання свіжовлаштованого бетону від швидкого висихання.

Свіжоукладений бетон, перш за все, закривають від дощу і сонячних променів і систематично поливають водою в суху погоду протягом 7 діб, бетони на портландцементі або глиноземному цементі 14 діб на інших цементах (одноразовий полив водою 0,5 ... 1,0 кг / м кв.).

При температурі повітря нижче 5° С полив не проводиться. Рух людей по забетонованих конструкцій і установка на них лісів і опалубки для зведення верхніх конструкцій допускається тільки після досягнення бетоном міцності не менше 1,2 МПа.

Зчеплення бетону з опалубкою протягом часу збільшується, тому опалубку необхідно знімати, як тільки бетон набуде необхідної міцності. Распалублення бічних поверхонь бетонних конструкцій допускається після досягнення бетоном міцності, що забезпечує збереження їх кутів і кромки, що дотримується при міцності бетону не менше 2 Мпа, що досягається через 1-6 днів в залежності від марки бетону, якості цементу і температурного режиму твердіння бетону.

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

5.7 Вимоги до якості і приймання виконаних робіт.

1) Контроль якості робіт з підсилення фундамент палями здійснюється виконробом або майстром із залученням будівельної лабораторії.

2) Виробничий контроль якості робіт повинен включати вхідний контроль робочої документації, будівельних матеріалів і виробів, що поставляються, операційний контроль в процесі виконання технологічних операцій та оцінку відповідності виконаних робіт (акт прихованих робіт, акт приймання).

3) При вхідному контролі робочої документації проводиться перевірка її комплексності і достовірності в ній технічної інформації. При вхідному контролі матеріалів перевіряється відповідність їх стандартам, наявність сертифікатів відповідності, гігієнічних та пожежних документів, паспортів та інших супровідних документів.

4) Арматурна сталь, закладні деталі та анкери, що надходять на будівництво, при прийманні повинні піддаватися зовнішньому огляду і вимірам.

5) Кожна партія арматурної сталі повинна бути забезпечена сертифікатом, в якому зазначаються найменування заводу-постачальника, дата і номер замовлення, діаметр і марка сталі, час і результат проведених випробувань, маса партії, номер стандарту.

6) Кожен пакет, або пучок арматурної сталі повинні мати металеву бирку заводу-постачальника.

7) У разі невідповідності даних супровідних документів і результатів проведених контрольних випробувань цим вимогам проекту партія арматурної сталі у виробництво не допускається.

8) Інвентарна опалубка виготовляється централізовано на спеціальному підприємстві і поставляється комплектно з елементами кріплення та з'єднання. Виробник повинен супроводжувати комплект опалубки паспортом з керівництвом по експлуатації, в якому вказується найменування та адреса виробника, номер і дата видачі паспорта, номенклатура і кількість елементів опалубки, дата виготовлення опалубки, гарантійне зобов'язання, відомість запасних частин. Результати вхідного контролю повинні бути задокументовані.

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9) Операційний контроль здійснюється в ході виконання технологічних операцій для забезпечення своєчасного виявлення дефектів і прийняття заходів щодо їх усунення та попередження.

10) Основним документом при операційному контролі є ДБН В.1.2-14-2009 «Несучі та огороджувальні конструкції».

11) Результати операційного контролю фіксуються в журналі виконання робіт.

Перелік процесів, які підлягають контролю приведені у таблиці 5.2

Таблиця. 5.1.

Таблиця контролю

№ п.п	Найменування роботи	Предмет контролю	Вимоги (допустимі відхилення)	Метод контролю
1	Установка опалубки	Якість поверхні	Повинна відповідати робочим кресленням і технічним умовам	Технічний огляд
		Комплектність опалубки	Комплектність визначається замовленням споживача	Технічний огляд
		Міцність і деформативність опалубки	Відповідність технічним умовам опалубки	Технічний огляд
		Відхилення висотних відміток	7мм	Вимірювання, теодоліт
		Зазор в стиках щитів	Не більше 2мм	Вимірювання
2	Армування плити	Відповідність класу і марки сталі арматури	Повинні відповідати проекту	Візуальний
		Діаметр арматурних стержнів	Повинен відповідати проекту	Вимірювання, штангельциркуль
		Чистота поверхні арматурних стержнів	Повинна бути відсутня іржа та інші забруднення	Візуальний

		Відхилення відстаней між стержнями і рядами арматури	10мм	Вимірювання, металічною лінійкою
		Відхилення у товщині захисного шару бетону	+5...8мм	Вимірювання, металічною лінійкою
		Якість з'єднання арматурних стержнів, каркасів	Повинно відповідати прийнятій технології	Візуальний
3	Бетонування	Склад бетонної суміші	Повинен відповідати проектному складу	Реєстраційний, паспорт на бетон
		Однорідність суміші	Бетонна суміш повинна мати однорідну масу	Візуальний
		Рухливість суміші	Осідання конуса не менше 10см при подачі бетононасосом	Вимірювання, конус
		Міцність бетону на стис у віці 28 діб при н.у	Не менше проектної міцності	Вимірювання, лабораторія
		Тривалість транспортуванн	Не більше 30 хв	Вимірювання, хронометр
		Міцність бетону на поверхні робочих швів	Не менше 105 МПа	Візуальний
		Підготовка поверхні бетону робочих швів	Повинні бути очищенні від цементної плівки	Візуальний
		Арматура і опалубка перед укладанням бетонної суміші	Повинні бути очищенні від сміття, бруду	візуальний
		Висота вільного падіння бетонної суміші	Не більше 1,0м	Візуальний

		Товщина і горизонтальність укладених шарів	Бетонну суміш необхідно укласти горизонтальними шарами на всю товщи	Візуальний
		Безперервність укладання суміші	Укладання наступного шару бетонної суміші допускається до початку тужавлення бетону	Органолептичний
		Режим ущільнення укладеної суміші	Повинен відповідати прийнятому методу ущільнення і забезпечувати достатню щільність бетонної суміші	Технічний огляд, хронометр
		Кріплення арматури і елементів опалубки при бетонуванні	Арматура і елементи опалубки при бетонуванні повинні зберігати своє проектне положення	Візуальний
		Рівність відкритих поверхонь бетону	Повинна задовольняти вимогам замовника	Візуальний
		Місце розташування робочого шва в конструкції	Відповідність схемі бетонування, а площина робочого шва повинна бути перпендикулярною головній осі конструкції	Технічний огляд
4	Догляд за бетоном	Захист від атмосферних опадів і втрат вологи	Не повинні потрапляти атмосферні опади	Візуальний

			і захист від втрати вологи із бетону	
		Рух людей і влаштування опалубки конструкцій, які знаходяться вище	Рух людей і влаштування опалубки конструкцій, які знаходяться вище допускаються після того. Як бетон набрав міцність не менше 1,5МПа	Візуальний
5	Розпалубка конструкції перекриття	Міцність бетону в момент розпалубки	Не менше 70% від проектної міцності	Вимірювання. Лабораторія (випробовування зразків із конструкції і безруйнівні методи контролю)
		Дотримання правил зняття опалубки	Відповідно тех..карті	Візуальний
		Встановлення проміжних опор	Виставляються співвісно стійкам опалубки, в центральній частині прольоту	візуальний
6	Якість перекриття	Відповідність конструкції робочим кресленням	Повинна відповідати проекту	Технічний огляд
		Проектна міцність бетону	Не менше проектної міцності бетону	Вимірювання. Неруйнівні методи контролю
		Показники морозостійкості, водонепроникності	Повинні відповідати проекту	реєстраційний
		Монолітність конструкції	Відсутність раковин, пустот і розривів бетону конструкції	візуальний

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

		Відповідність армування проекту	Повинно відповідати проекту	реєстраційний
		Відхилення розмірів поперечного перерізу елемента	3...+6 мм	Вимірювання
		Відхилення висотних відміток	10мм для відміток закладних виробів, мінус 5мм	Вимірювання
		Різниця відміток двох суміжних поверхонь	3мм	вимірювання
		Місцеві нерівності поверхня бетону	5 мм	вимірювання
		Якість лицевих поверхонь бетону	Повинна задовольнять вимогам замовника	Візуальний
		Розміщення закладних деталей	Повинно відповідати проекту	Технічний огляд

Визначення потреби в адміністративних та санітарно-побутових приміщеннях

Кількість робітників на будівельному майданчику визначається за формулою:

$$N_{\text{ср}} = \frac{Q}{T_{\text{тр}}} = 29$$

де, Q - нормативна трудомісткість будівельно-монтажних робіт, люд./дні;

$T_{\text{тр}}$ - нормативна тривалість будівництва об'єкта, днів.

Максимальна кількість робітників визначається із розрахунку

$$N_{\text{max}} = N_{\text{ср}} * K_{\text{в}}$$

$$N_{\text{max}} = 29 * 1,3 = 38 \text{ р}$$

де, $K_{\text{в}}$ – коефіцієнт нерівномірності пересування робітників.

Питома вага окремих категорій: робітників, ІТП, службовців, МОП та охорони - береться за структурою працюючих, яка склалася для цього виду будівництва. При відсутності таких даних чисельність ІТП беремо 11%, службовців-3,6%, МОП та охорона-1,5% від N_{max} .

Розрахунок площ інвентарних будівель санітарно-побутового призначення виконується, виходячи із чисельності працюючих, зайнятих на будівельному майданчику в найбільш багаточисельну зміну. При відсутності даних про чисельність працюючих у зміну приймаємо, що в найбільш багаточисельну зміну кількість робітників складе до 70% загальної кількості робітників, а ІТП, службовців, МОП та охорони до 80% загальної кількості працюючих цих категорій. Кількість чоловіків приймається із розрахунку 70%, жінок - 30%.

Розрахунок площі інвентарних споруд виконується за формулою:

$$S = P_{\text{р}} * n$$

де, S – площа споруди відповідного призначення;

$P_{\text{р}}$ - розрахункова чисельність контингенту, який обслуговується, люд.;

n – нормативний показник площі.

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок тимчасового електропостачання та освітлення

Основним споживаним видом енергії на будівельному майданчику є електрична. Вона витрачається на живлення електродвигунів будівельних машин і механізмів, технологічні потреби та на зовнішнє і внутрішнє освітлення. При розробці ПВР сумарну потрібну потужність джерел електроенергії визначають за окремими споживачами з урахуванням питомих норм споживання. При виконанні проекту, враховуючи деталізацій рішення, що приймаються стосовно організації виконання будівельно-монтажних робіт, її умовно приймають на 10-15% більшого від розрахованої.

На основі встановленої потреби в електроенергії за довідниками добираємо тип трансформатора, який планується встановити на будівельному майданчику. Розміри в плані трансформатора умовно приймають 2.6 x 4.5 м.

У процесі проектування ПВР потрібно визначати переріз ліній електропередач, проте це не заплановано.

Для ділянок робіт, де по нормах рівень освітленості повинен бути більше 2лк, варто передбачати загальне локалізоване освітлення в доповнення до загального рівномірного. Локалізоване освітлення називають іноді робочим. Для загального локалізованого освітлення доцільно застосовувати прожектори типу ПЭС-35 або ПЭС-45 з лампами накалювання на пересувних інвентарних щоглах, будівельних машинах і конструкціях об'єктів.

Такі прожекторні щогли й прилади по можливості повинні встановлюватися не ближче 15 м від місць провадження робіт.

Загальне рівномірне освітлення здійснюється шляхом установки прожекторів на будинках, стовпах або спеціальних щоглах.

Крім того, на границях будівельних майданчиків, де є загальне рівномірне освітлення 2 лк, повинне передбачатися охоронне освітлення території освітленістю не менш 0,5 лк, що здійснюється шляхом установки освітлювальних приладів (прожекторів, ліхтарів і т.п.) на щоглах, стовпах,

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

будинках і інших конструкціях і спорудженнях. На будгенплані вказуються місця розміщення прожекторних щогл, окремих прожекторів, ліхтарів із вказівкою кількості й потужності ламп і висоти їхньої установки.

Електропостачання будівельних майданчиків здійснюється від стаціонарних чи пересувних джерел електроенергії повітряними лініями з використанням трансформаторів.

Загальна потреба в електроенергії будівельного майданчика може бути встановлена у вигляді потужності, кВт, загальної трансформаторної підстанції.

- Розрахунок потреби в електроенергії

$$P_n = K_1 \times P = 1,02 \times 195 = 198,90 \text{ кВт/млн. грн.}$$

$$Q_e = P_n \times C_{\text{бпр}} = 198,90 \times 0,73 = 145,20 \text{ кВт}$$

Розрахунок потреб в ресурсах

№ п/п	Найменування ресурсів	Од. виміру	Розрахунковий норматив на 1млн. грн	Коефіцієнти		Річний обсяг робіт	Необхідна кількість ресурсів
				K ₁	K ₂		
1	Електроенергія	кВт	195	1,02		0,73	145,2
2	Стисле повітря	шт.	3,55		0,98	0,73	3
3	Вода	л/сек	0,265		0,98	0,73	0,19
З урахуванням потреби води для пожежогасіння (0,19 + 20)							20,19

5.8 Охорона праці і техніка безпеки

1) Зобов'язаний працювати у виданому йому спецодязі, спецвзутті та утримувати їх в справності. Крім того, він повинен мати необхідні для роботи запобіжні пристосування і постійно користуватися ними.

2) До початку роботи робочі місця і проходи до них необхідно очистити від сторонніх предметів, сміття і бруду, а в зимовий час - від снігу і льоду та посипати їх піском.

3) При в'їзді на будівельний майданчик установити схему руху транспорту. Швидкість руху транспорту поблизу місць виробництва не повинна перевищувати 10 км/год, на прямих ділянках і 5 км/год на поворотах.

4) Працювати в зоні, де немає огорож відкритих колодязів, шурфів, люків, отворів в перекриттях і прорізів в стопах, забороняється. У темний час доби, крім огорожі в небезпечних місцях, повинні бути виставлені світлові сигнали.

5) При недостатньому освітленні робочого місця робочий зобов'язаний повідомити про це майстра.

6) Вкручувати і викручувати електричні лампи, що знаходяться під напругою, і переносити тимчасову електропроводку бетонувальнику забороняється. Цю роботу повинен виконувати електрик.

7) Перебувати в зоні роботи підймальних механізмів, а також стояти під піднятим вантажем забороняється.

8) Порядок обміну сигналами між особами, що керують монтажем і машиністом гусеничного крана здійснюється в прийнятому на підприємстві порядку. Усі сигнали подаються тільки одною особою (бригадиром, ланковим), крім сигналу "стоп", що може бути представлений будь-яким працівником, що помітив явну небезпеку.

9) Бетонувальнику не дозволяється включати і вимикати механізми і сигнали, до яких він не має відношення.

10) Включати машини, електроінструменти та освітлювальні лампи можна тільки за допомогою пускачів рубильників і т.д. Нікому з робітників не

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дозволяється з'єднувати і роз'єднувати дроти, що знаходяться під напругою. При необхідності подовження проводів слід викликати електрика.

11) Щоб уникнути ураження струмом забороняється торкатися до погано ізольованих електропроводів, неогорожених частин електричних пристроїв, кабелів, шин, рубильників і т.д.

12) Перед пуском обладнання слід перевірити надійність огорожень на всіх відкритих обертових і рухомих його частинах.

13) При виявленні несправності механізмів і інструментів, з якими працює будівельник, роботу необхідно припинити і негайно повідомити про це майстра.

14) При отриманні інструменту треба переконатися в його справності, несправний інструмент належить здати в ремонт.

15) При роботі з ручним інструментом (молотки, лопати і т.д.) необхідно стежити за справністю рукояток, щільністю насадки на цих інструментах, а також за тим, щоб робочі поверхні інструменту не були збиті, затуплені і т. д..

16) Працювати механізованим інструментом з приставних драбин забороняється.

5.9 Потреби в інструментах та виробах

Таблиця. 5.2

Таблиця інструментів та виробів

№ п/п	Найменування машин та механізмів	Тип і марка	Кількість, шт.	Примітки
1	Комплект опалубки		1	
2	Візок для транспортування опалубки	UNIPORTAL	2	G=431 кг
3	Траверса «Утятий ніс»	FB 180	1	
4	Піддон	RP80x150	4	
5	Сітковий контейнер	-	2	
6	Візок для піддонів	-	4	
7	Ударний дріль	НВ	2	
8	Строп чотирьохгілковий	СК1-10,0	2	
9	Огорожа	ЕН 05.076	40	
10	Бункер для бетонної суміші	ЕН 06.052	4	
11	Ємкість для розчину ЯР-1	ЕН 06.044	4	
12	Установка для підігріву бетону взимку	УПБ-60	4	
13	Рулетка РЗ 50	ГОСТ 7502-80	3	
14	Висок ОТ-900	ГОСТ 7948-80	3	
15	Комплект ручного інструменту для арматурних робіт	РЧ 2303-3.00.00	3	
16	Драбина	432.006	3	
17	Лопата	ГОСТ 3620-75	6	
18	Кельма КБ	ГОСТ 9533-81	9	
19	Нівелір	НВЗ	2	
20	Теодоліт	T2	2	

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

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

77

5.10 Техніко економічні показники технологічної карти, калькуляція трудових витрат

Таблиця. 5.3

Таблиця техніко економічних показників технологічної карти

Найменування показника	Одиниця виміру	Обсяг
Нормативна тривалість будівництва	дні	32.00
Розрахункова тривалість будівництва	дні	46
Трудоміскість виконання робіт		
нормативна	люд-змін	231.49
розрахункова	люд-змін	232
Питома трудоміскість		
нормативна	люд/м ²	1.382364
розрахункова	люд/м ²	1.37931
продуктивність праці	%	99.77861

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

78

Вимоги безпеки та охорони праці, екологічної і пожежної безпеки.

Роботи по виконанню монолітної залізобетонної плити перекриття виконують з дотриманням вимог ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві».

1) При переміщенні і подачі на робоче місце вантажопідйомними кранами опалубки та арматури застосовують підони, контейнери і вантажозахватні пристрої, що виключають падіння вантажу при підйомі.

2) Робочі, зайняті на установці опалубки та арматури повинні працювати із запобіжними поясами.

3) Знімати тимчасові кріплення елементів опалубки допускається після досягнення бетоном міцності, встановленої проектом.

4) Робочі місця, розташовані на відстані менше 3 м один від одного, повинні бути розділені захисними екранами.

5) Небезпечні зони повинні позначені знаками безпеки і написами встановленої форми.

6) На межах зон постійно діючих небезпечних виробничих чинників встановлені запобіжні захисні огорожі, а зон потенційно діючих небезпечних виробничих чинників - сигнальні огорожі або знаки безпеки.

7) Розміщення на опалубці устаткування і матеріалів, не передбачених проектом виробництва робіт, а також перебування людей, що безпосередньо не беруть участь у виробництві робіт на настилі опалубки, не допускається.

8) При ущільненні бетонної суміші електровібраторами переміщати вібратор за струмоведучі шланги не допускається, а при перервах в роботі і при переході з одного місця на інше електровібратори необхідно вимикати. Небезпечні зони повинні бути позначені знаками безпеки і написами встановленої форми.

9) На межах зон постійно діючих небезпечних чинників повинні бути встановлені запобіжні захисні огорожі, а зон потенційно діючих небезпечних виробничих чинників - сигнальні огорожі або знаки безпеки.

10) Будівельне сміття з будівель, що будуються, і лісів опускається по закритих жолобах, в закритих ящиках або контейнерах.

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11) Нижній кінець жолоба повинен знаходитися не вище 1м над землею або входити в бункер. Скидати сміття без жолобів або інших пристосувань вирішується з висоти не більше 3м. Місця, на які скидається сміття, з усіх боків захищено або встановлено нагляд для попередження про небезпеку.

12) Розбирання опалубки проводиться (після досягнення бетоном заданої міцності) з дозволу виробника робіт, а особливо відповідальних конструкцій (по переліку, встановленому проектом) – з дозволу головного інженера.

5.11 Підрахунок об'ємів робіт на всю будівлю

Таблиця. 5.4

Таблиця об'ємів робіт

№п/п	Назва роботи	Одиниці виміру	Об'єм робіт
1	2	3	4
Роботи підготовчого періоду			
1	Планування майданчика	м ³	1677
2	Розробка ґрунту до підшови фундаменту	м ³	0,85
Земляні роботи			
3	Розробка ґрунту екскаватором	м ³	23200
4	Доробка ґрунту вручну	м ³	126
5	Влаштування задавлюваних паль	м ³	1096
6	Влаштування бетонної підготовки	м ³	57
7	Влаштування монолітного з/б ростверку	м ³	572
8	Влаштування гідроізоляції та утеплення підземної частини	м ²	300
9	Зворотня засипка ґрунту екскаватором	м ³	3.3
10	Зворотня засипка ґрунту вручну	м ³	2.6
11	Ущільнення ґрунту трамбівкою	м ³	2.3
Надземний цикл			

12	Підсилення зовнішніх стін будинку металевим поясом	м ³	720
13	Підсилення внутрішніх стін будинку металевим поясом	м ³	172
14	Підсилення перегородок	м ³	72
	Роботи по відновленню приміщень		
15	Влаштування цементно піщаної стяжки	м ²	18630
16	Влаштування утеплювача	м ²	18630
17	Влаштування плиточної підлоги	м ²	860
	Роботи по оздобленню		
18	Встановлення вікон та дверей	м ²	7820
19	Утеплення фасаду	м ²	5220
20	Штукатурка поверхні внутрішніх стін	м ²	7860
21	Штукатурка поверхні фасаду	м ²	5200
22	Фарбування фасаду		5200
23	Фарбування внутрішніх стін		7860
24	Влаштування вимощення		80

Техніко–економічні показники проекту.

Найменування показника	Одиниця виміру	Обсяг
Нормативна тривалість будівництва	дні	365
Розрахункова тривалість будівництва	дні	328
Трудоміскість виконання робіт		
нормативна	люди-змін	189.4
розрахункова	люди-змін	18982
Питома трудоміскість		
нормативна	люди/м ²	1.158
розрахункова	люди/м ²	1.157
продуктивність праці	%	106.02

5.12 Охорона праці та навколишнього середовища.

- Територію будмайданчика потрібно прибирати від бруду. У літній період територію будмайданчика поливати водою один чи два рази на зміну. Зелені насадження, які не підлягають зносу, повинні бути захищені від пошкоджень.
- В період виконання земляних, будівельних, опоряджувальних і упоряджувальних робіт, вивозу сміття, автотранспорт очищається від грязі на спеціальному майданчику, який обладнується водопроводом та інвентарним відстійником грязі.
- На території будмайданчика передбачено використання біотуалетів.
- Скидати сміття з поверхів будинку забороняється. Під час прибирання сміття на поверхах будинку необхідно використовувати закриті контейнери і бункери, а також закриті лотки.
- Складування відходів будівельного виробництва повинно виконуватись у контейнери. Закопувати відходи суворо забороняється. Відходи повинні регулярно вивозитись з території будівельного майданчика на відведені і узгоджені замовником зі спеціальною організацією місця або звалище.
- Будівельне сміття потрібно вивозити з будмайданчика у самоскидах, кузови яких повинні накриватися брезентом, а сміття змочуватися водою для запобігання роздування пилу під час його перевезення по вулицях міста.
- З урахуванням близького розташування існуючих будинків та деревонасаджень, підігрівання і виготовлення гідроізоляційних мастик провадиться на централізованих базах будівельних організацій і поставляється на об'єкт в спеціальних герметичних контейнерах в обсягах їх змінного виробітку.
- Особливо шумні роботи проводяться тільки в денні години.

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		83

- Для зменшення небезпечних викидів в повітряний простір не дозволяється будівельній техніці в період простою та технічної перерви в роботі залишати двигун працюючим.

- Зважаючи на те,що будівельний майданчик оточений житловими будинками, забороняються будівельні роботи, які є причиною шуму (робота кранів, роботи з пневмоінструментом, вібраторами і т.п.) з 22.00 до 8.00, згідно з Законом України №1745-ІУ від 03.06.2004 року.

5.13 Рішення з питань охорони праці на будгенплані

Тимчасові будівлі санітарно-побутового призначення включають: вбиральні, душові, вмивальні приміщення, приміщення для їди і відпочинку робочих, приміщення для обігріву тих, що працюють; туалет і приміщення для сушки одягу і взуття.

Для приміщень використані тимчасові будівлі контейнерного типу розмірами 9х3 м. Складування будівельних матеріалів і конструкцій передбачене за межами призми обвалення ґрунту котловану. Складування матеріалів і конструкцій повинне здійснюється відповідно до вимог стандартів або технічних умов на матеріали, вироби і конструкції. Цегла і плиткові матеріали в спец. контейнерах в штабелях не більше 2-х рядів по висоті; збірні залізобетонні плити типу ПК в штабелях висотою не більше 2,5м, що відповідає 7 ми плитам з прокладками, колони і ригеля в штабелях по три ряди.

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

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

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		84

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

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

Проектування внутрішньо будівельного транспорту, пристрій доріг і проїздів виконані відповідно до ДБН А3.1-5:2016 і ДБН А.3.2-2-2009.

Будівельна площа має один в'їзд і один виїзд. Ширина воріт автомобільного в'їзду прийнята по найбільшій ширині транспортного засобу (6 т = 2,4 м) з додаванням 1,5 (ворота 4,5м). Автомобільні дороги на будівельному майданчику забезпечують кільцевий проїзд і кишені (під'їзди) для розвантаження транспорту. Частина доріг потрапляє в небезпечну зону дії крана. Проїзд по таких ділянках вирішується при непрацюючому крані. Небезпечні ділянки доріг захищаються спеціальними знаками. Прив'язки доріг до огорож будівельного майданчика 1,5 м; до конструкцій опор 0,5 м; до стін будівлі 1,5 - 3 м.

Покриття тимчасових доріг: основних – ж/б плитами 2 х 4м, під'їздів – щебнем, ущільненим в ґрунт.

Радіуси закруглення доріг в плані прийняті по найбільшій довжині транспортного засобу (для арматури і опалубки – 9м). Для безпечного переміщення працівників по будівельному майданчику передбачені тротуари уздовж автомобільних доріг на відстані 2м від їх краю. Ширина тротуар.1-1,5м.

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

Зони потенційно діючих небезпечних чинників слід захищати сигнальними огорожами, що задовольняють вимогам ДСТУ Б В.2.8-43:2011.

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Межі небезпечних зон від дії крана складають $R_{oz} = 38\text{м}$ (див. розрахунок в технологічній карті). Для безпечної організації будівельного майданчика передбачена огорожа повороту кран так, щоб містечко не знаходилося в небезпечній зоні дії крана. При цьому передбачена переважна робота крана на ст.1, для чого тимчасово встановлені пересувні упори ходу крана.

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

Будівельний майданчик, щоб уникнути доступу сторонніх осіб захищена огорожею з панелей висотою 2м відповідно до ДСТУ Б В.2.8-43:2011. Довжина панелей огорожі 2м. Панелі закріплюються на стійках з опарами із залізобетонних плит.

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		86

ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Консультант _____ (Шевчук К.І.)

Виконав _____ (Шомонка В.Р.)

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		87

6. Економіка будівництва

6.1 Техніко-економічні показники проекту

5 – ти поверховий житловий будинок у м. Києві

(найменування об'єкту будівництва)

№ з.п	Найменування показників	Одиниця виміру	Показники
1	Загальна площа будинку	м ²	3362,5
2	Загальна кошторисна вартість будівництва	тис.грн.	59433
	у тому числі:		
2.1	будівельних робіт	тис.грн.	26404
2.2	устаткування, меблів та інвентарю	тис.грн./100м ²	860,4
2.3	інших витрат		4388
3	Загальний обсяг об'єкту	куб.м	10087,5
4	Вартість введених в експлуатацію основних засобів	тис.грн.	9250
5	Середньорічна чисельність робітників на основному об'єкті	люд.	105
6	Продуктивність праці виконання будівельних робіт на основному об'єкті, річна	тис.грн. на 1 люд.	97
7	Середньомісячна зарплата при виконанні будівельних робіт на основному об'єкті	грн. на 1 люд.	8974
8	Кошторисна рентабельність БР	відс.	10,0
9	Тривалість будівництва:		
9.1	нормативна	місяці	12
9.2	за проектом	місяці	11
10	Економічний ефект від скорочення незавершеного будівництва	тис. грн.	1158
11	Інвестиції в середньомісячні:		
11.1	за нормами	тис. грн.	15275
11.2	за ПОБ	тис.грн.	11030
12	Рентабельність інвестицій	відс.	15
13	Економічний ефект від скорочення терміну будівництва		
13.1	інвестора стадії експлуатації об'єкта	тис.грн	291
13.2	на стадії будівництва	тис.грн	109

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

88

6.2 Визначення кошторисної вартості будівництва 5 – ти поверховий житловий будинок у м. Києві

(найменування об'єкту будівництва)

Пояснювальна записка

Вартість об'єкта будівництва визначена за правилами, встановленими Настановою з визначення вартості будівництва, затв. від 01.11.2021 р. № 281 Мінрегіону України.

Складено інвесторські кошторисні документи: локальні кошториси на загальнобудівельні роботи, об'єктний кошторис і зведений кошторисний розрахунок.

Вартість будівництва становить 59433 тис. грн., у тому числі: будівельних робіт 26404 тис.грн., устаткування, меблів та інвентарю 806,4тис. грн., інших втрат 4388 тис. грн.

Вихідні проектні дані:

№	Найменування показників*	Одиниця виміру	Показник
1	Загальна площа об'єкту	кв.м	3362,5
2	Загальний об'єм будівлі	куб.м	10088
3	Загальна площа квартир	кв.м	2690
4	Площа надземної частини фасаду	кв.м	1989
5	Площа підземної частини зовнішніх стін	кв.м	86,2
6	Площа забудови об'єкта	кв.м	672,5
7	Площа земельної ділянки будівництва об'єкту	кв.м	5260
8	Довжина огорожі (периметр ділянки) об'єкту будівництва	м/п	185,4
9	Трансформаторна підстанція	шт.	1
10	Лінія електропостачання	км.	5,3
11	Автошляхи (під'їдні та внутрішні)	об'єкт	
12	Гаражі (окремі споруди, що не є вбудовано-прибудованими)	об'єкт	
13	Паркінги, автостоянки	об'єкт	
14	Мережі і будівлі телефонізації, радіозв'язку, телекомунікацій, інтернет	об'єкт	
15	Зовнішні мережі водопостачання, насосні станції, довжина	км	0,8
16	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди, довжина	км	6,3
17	Зовнішні мережі тепlopостачання, довжина	км	4,2

6.2 Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1

		<u>5 - ти поверховий житловий будинок У м. Києві</u> (найменування об'єкту будівництва)		Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1 <i>(Найменування робіт та витрат, найменування будинку, будівлі, споруди)</i>		Форма № 1					
		на загальнобудівельні роботи зі зведення 5 - ти поверхового житлового будинку									
№ пп	Обрунтова вання (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.		Витрати труда робітників, люд.год. не зайнятих обслуговуванням машин		
					всього заробітної плати	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
		Об'єм будинку, куб.м		10088					21171		тис.грн.
		Площа забудови об'єкта, кв.м		672.5					74		тис люд.год
		Загальна площа об'єкта, кв.м		3362.5					6780		тис.грн.
		Площа фасаду, кв.м		1989					4.5		розряд
		Загальна площа квартир, кв.м		2690							
Складений в поточних цінах станом на "01" грудня 2022 р.											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		Підземна частина									
		Земляні роботи	100 кв.м площі забудови	6.725	62750	56475	421990	42199	379794	69	464
					6275	18825			126598	196	1319
2		Влаштування фундаментів	100 кв.м площі забудови	6.725	278586	55717	1873491	468373	374698	765	5147
					69647	18572			124899	193	1301
		Надземна частина									
		Влаштування каркасу будівлі (капстни, колонни, діафрагми, сходи)	100м2 загальної площі об'єкту	33.625	162707	32541	5471006	911834	1094201	298	10020
					27118	10847			364734	113	3799
		Влаштування перекриття	100м2 загальної площі перекриття	33.625	70175	10526	2359618	196635	353943	64	2161
					5848	3509			117981	37	1229
5		Зовнішні стіни і оздоблення фасаду	100м2 загальної площі фасаду	19.89	70752	3538	1407257	703629	70363	389	7732
					35376	1179			23454	12	244

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

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

91

6	УПБ 6-1	Заповнення віконних прорізів	100м2 загальної площі фасаду	19.89	77253 6438	3863 1288	1536562	128047	76828 25609	71 13	1407 267
7	УПБ 7-1	Влаштування перегородок	100м2 загальної площі об'єкту	33.625	11748 5874	587 196	395027	197513	19751 6584	65 2	2170 69
8	УПБ 8-1	Влаштування покрівлі	100м2 площі останнього поверху	6.725	179706 74878	9985 2995	1208526	503552	60426 20142	823 31	5534 210
9	УПБ 9-2	Оздоблювальні роботи (за типом оздоблення)	100м2 загальної площі приміщень	33.625	112035 56018	16805 5602	3767177	1883588	565077 188359	616 58	20699 1962
Разом прями витрати , грн.							18440654	5035371	2995082 998361		55334 10400
в тому числі											
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					10410201						
всього заробітна плата					6033731						
Загальноновиробничі витрати разом, грн.				Коеф.			2730054				
у тому числі:											
трудомісткість в загальноновиробничих витратах, люд-год				0.12	7888						
заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн.					746678						
відрахування на соціальні заходи				0.22	1491690						
решта статей у загальноновиробничих витратах				7.48	491685						
Всього кошторисна вартість робіт, грн.					21170707						
кошторисна трудомісткість, люд-год					73621						
кошторисна заробітна плата, грн.					6780409						

6.3 Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-2

№ пп	Об'єкт вання (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.		Витрати на експлуатації машин в тому числі заробітної плати	Витрати на експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього	на одиницю	всього	Форма № 1
					всього заробітної плати	в тому числі заробітної плати	всього заробітної плати	в тому числі заробітної плати						
Складений в поточних цінах станом на "01" грудня 2022 р.														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	УПС 1-2	Влаштування внутрішніх мереж опалення	100м2 загальної площі об'єкта	33.625	24668 6167	1233 411	829445	207361	41472 13824	68 4	2279 144			
2	УПС 2-2	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонування	100м2 загальної площі об'єкта	33.625	5544 924	277 92	186417	31070	9321 3107	10 1	341 32			
3	УПС 3-2	Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого	100м2 загальної площі об'єкта	33.625	14174 3543	709 236	476584	119146	23829 7943	39 2	1309 83			
4	УПС 4-2	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об'єкта	33.625	7359 1840	368 123	247446	61862	12372 4124	20 1	680 43			
5	УПС 5-2	Влаштування внутрішніх мереж газопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	0	0 0	0 0	0	0	0 0	0 0	0 0			
Разом прями витрати, грн.														
					1739892		419438		86995 28998		4609 302			
в тому числі					1233459									
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					448436									
всього заробітної плати					200938									
Загальноновиробничі витрати разом, грн.														
у тому числі:					Коеф.									
трудоємність в загальноновиробничих витратах, люд-т					0.105									
заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн.					0.22									
відрахування на соціальні заходи					8.7									
решта статей у загальноновиробничих витратах														
Всього кошторисна вартість робіт, грн.					1940830									
кошторисна трудоємність, люд-год					5427									
кошторисна заробітна плата, грн.					497251									

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

92

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

6.4 Локальний кошторис на будівельні роботи №2-1-3.

№ пп		Обрунт ування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.			Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, людгод, не зайнятих обслуговуванням машин		Форма № 1	
						всього	заробітної плати	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	на одиницю	всього		
5-ти поверховий житловий будинок у м. Києві (найменування об'єкту будівництва)															
Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-3 на внутрішні електромонтажні роботи зі зведення 5 - ти поверхового житлового будинку (найменування робіт та об'єкту будівництва)															
Складений у поточних цінах станом на " 01 " грудня 2022 р.															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	УПЕ 1-2	Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення	100м2 загальної площі об'єкта	33.625	37136	1857	1248698	655566	62435	207	6974	2581	13	1207	
2	УПЕ 2-2	Встановлення електроосвітлювальних приладів та електрофурнитури	100м2 загальної площі об'єкта	33.625	19496	1300	233021	40779	43704	13	446	13	5.5	розряд	
3	УПЕ 3-2	Прокладання слабострумних мереж (зв'язок, телемережі)	100м2 загальної площі об'єкта	33.625	9108	455.4	306257	160785	15313	51	1710	10719	3	109	
4	УПЕ 4-2	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відоспостереження	100м2 загальної площі об'єкта	33.625	4782	319	330668	173601	16533	55	1847	11573	4	118	
Разом прями витрати , грн.											2118644	1030731	98942	69259	707
в тому числі вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. 988972 всього заробітна плата 1099990 Коєф 462155 Загальноновиробничі витрати разом, грн. у тому числі: трудомісність в загальноновиробничих витратах, люд-год 1132 заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн. 107172 відрахування на соціальні заходи , грн. 265576 решта статей у загальноновиробничих витратах, грн. 89407 Всього кошторисна вартість робіт, грн. 2580799 кошторисна трудомісність, люд-год 12804 кошторисна заробітна плата, грн. 1207162															

6.5 Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-4

№ пп		Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.		Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатація машин	всього	експлуатація машин	всього	на одиницю
Складений в поточних цінах станом на <u>01</u> <u>грудня</u> , 2022 р.										
		Обрунтування (шифр норми)								
		5 - типове житлове будинок в м. Києві (найменування об'єкту будівництва)								Форма № 1
		Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-4 на монтаж устаткування зі зведення 5 - ти поверхового житлового будинку								
		(найменування робіт та об'єкту будівництва)								
		Кошторисна вартість				238				тис.грн.
		Кошторисна трудомісткість				1				тис люд.год
		Кошторисна заробітна плата				120				тис.грн.
		Середній розряд робіт				4.5				розряд
1	УПМП 1-3	Монтаж технологічного устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	33.625	5820	1888	195701	79338	63471	26
					2360	944			31735	10
2	УПМП 2-3	Монтаж виробничого устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	0	0	0	0	0	0	0
		Разом прями витрати, грн.					195701	79338	63471	862
		в тому числі								327
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					52892			
		всього заробітна плата					111073			
		Загальноновиробничі витрати, разом, грн.					42700			
		у тому числі:					94			
		трудомісткість в загальноновиробничих витратах, люд-год					8896			
		заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн.					26393			
		відрахування на соціальні заходи					7411			
		решта статей у загальноновиробничих витратах, грн.					238400			
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					1284			
		Кошторисна трудомісткість, люд-год					119969			
		Кошторисна заробітна плата, грн.								

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

94

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

6.6 Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-5

Локальний кошторис на пусконаладжувальні роботи № 2-1-5										
з будівництва 5 - ти поверхового житлового будинку										
(найменування об'єкту будівництва)										
5 - ти поверховий житловий будинок у м. Києві										
(найменування об'єкту будівництва)										
(найменування об'єкту будівництва)										
Складений у поточних цінах станом на " 01 " грудня 2022 р.										
№ пп	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	Форма № 3
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	УПМП 3-2	Пусконаладжувальні роботи	100м2 загальної площі об'єкта	33.625	10148	341210	101	3392		
Разом прями витрат и										
в тому числі										
Заробітна плата										
Загальноновиробничі витрат и, разом, грн.										
У тому числі:										
Трудовітність у загальноновиробничих витратах										
Заробітна плата у загальноновиробничих витратах										
Відрахування на соціальні заходи										
Решта статей у загальноновиробничих витратах										
Всього по кошторису										
Кошторисна трудовітність										
Кошторисна заробітна плата										
473214										
3687										
369142										

6.7 Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-6

5 - ти поверховий житловий будинок у м. Києві (найменування об'єкту будівництва)						Форма № 2	
Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 2-1-6 з будівництва 5 - ти поверхового житлового будинку							
				Кошторисна вартість		860.4 тис.грн.	
Складений у поточних цінах станом на "01" грудня 2022 р.							
№ пп	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування устаткування, меблів та інвентарю	Кількість	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.	
1	2	3	4	5	6	7	
1	УПО 1-1	Технологічне устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	33.625	18744	630267	
2	УПО 2-1	Виробниче устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	0	0	0	
3	УПО 3-1	Технічні засоби інформаційних технологій	100м2 загальної площі об'єкта	33.625	4277	143814	
4	УПО 4-1	Меблі	100м2 (загальної площі об'єкта)	33.625	4734	159181	
Разом, грн.						827881	
Транспортні витрати на устаткування (3%)						24836	
Заготівельно-складські витрати (0,9%)						7674	
Всього кошторисна вартість, грн.						860392	

6.8 Об'єктний кошторис № 2-1

		Об'єктний кошторис № 2 - 1			з будівництва 5 - ти поверхового житлового будинку				Форма № 4
5 - ти поверховий житловий будинок у м. Києві (найменування об'єкту будівництва)									
з будівництва 5 - ти поверхового житлового будинку									
		Кошторисна вартість	27264	тис.грн.					
		Кошторисна трудомісткість	97	тис.л-год					
		Кошторисна заробітна плата	8974	тис.грн.					
		Загальний обсяг будівлі	10088	куб.м					
		Вимірник одиничної вартості	2703	грн/куб.м					
		Загальна площа об'єкту	3362.5	кв.м					
		Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкту	8108	грн / кв.м					
Складений у поточних цінах станом на "01" грудня, 2022 р.									
№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна заробітна плата тис.грн.	Показники одиничної вартості, грн/кв.м		
			будівельних робіт	установлення, меблів та інвентарю	Всього			трудомісткість, тис.люд-год	
1	2	3	4	5	6	8	9		
1	2-1-1	Загальнобудівельні роботи	21171		21171	6780	6296		
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	1941		1941	497	577		
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	2581		2581	1207	768		
4	2-1-4	Монтаж устаткування	238		238	120	71		
5	2-1-5	Пусконаладжувальні роботи	473		473	369	141		
6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		860	860		256		
Всього по кошторису			26404	860	27264	8974	8108		

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

97

6.9 Зведений кошторис

До будівництва 5 - ти поверхового житлового будинку

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

Площа забудови об'єкта, кв.м	672.5	
Загальна площа об'єкта, кв.м	3362.5	
Загальний обсяг об'єкта, куб.м	10087.5	
Площа ділянки (території) об'єкта, кв.м	6400	80*80
Периметр ділянки (території) об'єкта, м.п.	320	80*4

Складений у поточних цінах станом на "01" грудня 2022 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					
1.1.	Відведення земельної ділянки, виготовлення землепорядної докум.	100 м2 ділянки	64	27.30	1747.200
1.2.	Створення геодезичної мережі для будівництва	- " -	64	0.22	14.080
1.3.	Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	- " -	64	14.30	915.200
	Разом				2676.480
Глава 3. Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення					
3.1.	Адміністративно-побутові приміщення	100м2 загальної площі об'єкта	33.625	6.530	219.571
3.2.	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	- " -	100.875	0.000	0.000
3.3.	Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, смітєзбиральник, тощо)	- " -	33.625	1.330	44.721
	Разом				264.293
Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства					
4.1.	Трансформаторна підстанція	об'єкт	1	1839.000	1839.000
4.2.	Лінії електропостачання	км	0.5	1013.00	506.500
	Разом				2345.500
Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку					
5.1.	Автомобільні під'їзні та внутрішні шляхи	об'єкт	1	627.00	627.000
5.2.	Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	об'єкт	1	477.600	477.600
5.3.	Паркінги, автостоянки	об'єкт	1	992.00	992.000
5.4.	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	об'єкт	1	561.00	561.000
	Разом				2657.600
Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання					
6.1.	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	0.8	249.00	199.200
6.2.	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	км	0.8	411.00	328.800
6.3.	Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	км	0.8	616.55	493.240
6.4.	Зовнішні мережі газопостачання	км	0	0.00	0.000
	Разом				1021.240
Глава 7. Благоустрій та озеленення території					
7.1.	Огорожа території	100 м периметру	3.2	0.00	0.000
7.2.	Озеленення та малі архітектурні форми	100 м2 ділянки	64	10.80	691.200
7.3.	Зовнішнє освітлення	100 м2 ділянки	64	3.42	218.880
7.4.	Пішохідні доріжки, тротуари	об'єкт	1	550.00	550.000
7.5.	Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	1	155.000	155.000
	Разом				1615.080

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

98

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

6.10 Зведений кошторис

Форма № 5

Зведений кошторисний розрахунок в сумі

59433 тис.грн.

У тому числі зворотних сум

47 тис.грн.

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва

5 - ти поверховий житловий будинок в м. Києві

Складений у поточних цінах станом на "01" грудня 2022 р.

№№ п	Номери кошторисів	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Загальна вартість
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	
1	2	3	4	5	6	7
		Глава 1				
		<i>Підготовка територій будівництва</i>				
		Відведення земельної ділянки	0	0	1747	1747
		Розбивка осей, перенесення в натуру			14	14
		Інженерна підготовка території	915	0	0	915
		<i>Разом по главі 1</i>	915	0	1761	2676
		Глава 2				
	№ 2-1	<i>Об'єкт и основного призначення</i>				
		5 - ти поверховий житловий будинок в м. Києві	26404	860		27264
		<i>Разом по главі 2</i>	26404	860	0	27264
		Глава 3				
		<i>Об'єкт и підсобного та обслуговуючого призначення</i>				
		Адміністративно-побутові приміщення	142.7	76.8		219.6
		Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естаки)	0.0	0.0		0.0
		Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральні)	29.1	15.7		44.7
		<i>Разом по главі 3</i>	171.8	92.5		264.3
		Глава 4				
		<i>Об'єкт и енергетичного господарства</i>				
		Трансформаторна підстанція	736	1103		1839
		Лінії електропостачання	203	304		507
		<i>Разом по главі 4</i>	1172.8	1172.8		2346
		Глава 5				
		<i>Об'єкт и транспортного господарства і зв'язку</i>				
		Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	493.7	67.3		561
		Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	551.8	75.2		627
		Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	420.3	57.3		478
		Паркінги, автостоянки	873.0	119.0		992
		<i>Разом по главі 5</i>	2338.7	318.9		2658
		Глава 6				
		<i>Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплостачання та газопостачання</i>				
		Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	109.6	89.6		199.20
		Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	180.8	148.0		328.80
		Зовнішні мережі теплостачання, бойлерні, котельні	271.3	222.0		493.2
		Зовнішні мережі газопостачання	0.0	0.0		0.0
		<i>Разом по главі 6</i>	561.7	459.6		1021.24

АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Арк.

99

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

Глава 7					
Благоуст рій і озеленення т ерит орії					
	Огорожа території	0.0			0.0
	Озеленення та малі архітектурні форми	691.2			691.2
	Зовнішнє освітлення	218.9			218.9
	Пішохідні доріжки, тротуари	550.0			550.0
	Спортивні та ігрові майданчики	155.0			155.0
	<i>Разом по главі 7</i>	1615.1			1615
	<i>Разом по главах 1-7</i>	33179.1	2904.1	1761.3	37845
Глава 8					
Тимчасові будівлі і споруди					
	Зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	315			315
	<i>Разом по главі 8</i>	315			315
	<i>Разом по главах 1-8</i>	33494.3	2904	1761	38160
Глава 9					
Кошт и на інші работ и т а вит рат и					
	Зимове подорожчення	167.5			167
	Інші витрати			50	50
	<i>Разом по главі 9</i>	167		50	217
	<i>Разом по главах 1-9</i>	33661.8	2904	1811	38377
Глава 10					
Ут римання служби замовника □					
	Утримання служби замовника (включаючи технічний нагляд)			959	959
	Витрати замовника з проведення тендерів			77	77
	Формування страхового фонду документації			23	23
	<i>Разом по главі 10</i>			1059	1059
Глава 11					
Підгот овка експлуат аційних кадрів					
	<i>Разом по главі 11</i>			0	0
Глава 12					
Проект но-вишукувальні работ и т а авт орський нагляд					
	Вартість проектно-вишукувальних робіт			1151	1151
	Вартість експертизи проектної документації			16	16
	Кошти на здійснення авторського нагляду			38	38
	<i>Разом по главі 12</i>			1168	1168
	Разом по главах 1-12	33662	2904	4038	40604
		0.83	0.07	0.10	1.000
	Кошторисний прибуток	2303			2303
	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій			1218	1218
	Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	842	73	101	1015
	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами	4039	348		4388
	РАЗОМ	40845	3325	5357	49528
	Податок на додану вартість			9906	9906
	Всього по зведеному кошторисному розрахунку	40845	3325	15263	59433
	Зворотні суми				47

Економічний аналіз проекту за інвесторською кошторисною документацією та календарним планом з проекту організації будівництва (ПОБ)

Економічний ефект від скорочення незавершеного будівництва.

Визначається за формулою:

$$E_{\text{НБ}} = i \times (K_{\text{НБ},1} \times T_1 - K_{\text{НБ},2} \times T_2), \text{ де:} \quad (2.1)$$

i – прийнятна для інвестора річна норма рентабельності інвестованого капіталу;

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

T_1 та T_2 - терміни будівництва відповідно за нормами та за ПОБ (роки).

Формування економічного ефекту від скорочення незавершеного будівництва ілюструється співставленням лінійних графіків (додаток 2).

Економічний ефект від скорочення терміну будівництва [2]

Економічний ефект від скорочення терміну будівництва на стадії експлуатації об'єктів будівництва ($E_{\Delta T}$).

Визначається за даними вартості достроково введених в дію основних засобів (див. п.2.2.1.1), прийнятної для інвестора рентабельності інвестицій та терміну скорочення у роках. Розраховується для об'єктів комерційного призначення та за умови, якщо з інвестором була узгоджена достроковість будівництва.

$$E_{\Delta T} = i \times \text{ОФ} (1 - T_1 / T_2.) \quad (2.2)$$

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

$$E_{\Delta T, \text{буд.}} = \text{УПВ} \times (1 - \frac{T_2}{T_1}), \text{ де} \quad (2.3)$$

УПВ – умовно-постійні витрати за підсумковими даними з локальних кошторисів, що входять до складу відповідного об'єктного кошторису

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

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

УПВ – умовно-постійні витрати, розраховані за підсумковими даними локальних кошторисів, T_1 та T_2 – терміни будівництва об'єкту за нормами та ПОБ.

Список використаної літератури

1. Архитектура зданий и градостроительство, методические указания к выполнению КП №2 „ Многоэтажный жилой дом” / Сост.: В.Д.Вероцкий .К.: КИСИ, 1989. – 48с.
2. Барашиков А.Я., Колякова В.М. Будівельні конструкції. Підручник. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2011. - 256 с.
3. Мурашко Л.А., Колякова В.М., Сморгалов Д.В. Розрахунок за міцністю перерізів нормальних та похилих до поздовжньої осі згинальних залізобетонних елементів за ДБН В.2.6-98-2009. Навчальний посібник.- К.: КНУБА, 2012. -71с.
4. Журавський О.Д., Бова Я.О. Приклади розрахунку згинальних елементів за блок-схемами. Залізобетонні конструкції. Методичні вказівки для студентів, які навчаються за напрямком «Будівництво». - К.: КНУБА, 2014. -32 с.
5. Бойко І.П. Основи і фундаменти: Методичні вказівки до виконання курсової роботи / Уклад. І.П. Бойко, А.О. Олійник, А.М. Рашенко та ін. - К.: КНУБА, 2007. - 92с.
6. Корнієнко М.В. Основи і фундаменти. Навчальний посібник. - К.: КНУБА. 2009- 150с.
7. Технологія будівельного виробництва: Підручник / В.К. Черненко, М.Г. Ярмоленко, Г.М. Батура та ін.; За ред. В.К.Черненка, М.Г.Ярмоленка. – К.: Вища шк., 2002. – 430 с.
8. Проектирование земляных работ. Учеб. пособие/ В.К. Черненко, В.А. Галимуллин, Л.С. Чебанов;Под ред. В.К. Черненко.-2-е изд., перераб. И доп. – К.: Вища шк., 1989.-159 с.
9. Організація будівельної діяльності/ Р.Я. Зельцер, В.М. Погорельцев, Є.Р. Зельцер, О.А. Тугай. Навч. посіб. для студентів архітектур. - буд. спец., які навчаються за напрямом підгот. 6.060101 “Будівництво”, 6.060102 “Архітектура”, 6.040106 “Екологія та охорона навколишнього середовища”. – Київ : КНУБА, 2014. – 231 с.
10. Будгенплан. Курсове і дипломне проектування/ За ред. проф. С.А. Ушацького. – К.: «Хай-Тек Прес», 2011. – 192 с.

					АТЕСТАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Арк.
						102
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11. Організація інвестиційного процесу і будівельної діяльності: посібник/ уклад.: Р.Я. Зельцер, В.М. Погорельцев та ін. – К.: КНУБА, 2012, 140 с.
12. Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно - будівельних спеціальностей. Навчальний посібник. За редакцією В.В. Сафонова - К.: Основа, 2011. - 480с.
13. Основи системного аналізу/ О.М. Ємельянова. Методичні рекомендації до вивчення дисципліни для студентів, які навчаються за напрямком підготовки 6.060101 “Промислове і цивільне будівництво”. – К.: КНУБА, 2012, 16 с.
14. ДБН В.2.2-15:2019 «Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення».
15. ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель».
16. ДБН В.1.2-2:2006 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування».
17. ДБН В.1.2-7-2008 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека».
18. ДБН В.2.6-98:2009 «Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення».
19. ДБН В.2.1-10:2018 «Основи і фундаменти будівель та споруд».
20. ДБН А.2.1-1-2014 Інженерні вишукування для будівництва.
21. ДБН Б.2.2-12:2019 "Планування і забудова територій".
22. ДСТУ Б В.2.7-214:2009 «Методи визначення міцності за контрольними зразками».
23. ДСТУ Б В.2.7-224:2009 «Бетони. Правила контролю міцності».
24. ДСТУ Б Д.2.2-6:2016 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Бетонні та залізобетонні конструкції монолітні (Збірник 6).
25. ДСТУ-Н Б Д.1.1-3:2013 Настанова щодо визначення загальновиробничих і адміністративних витрат та прибутку у вартості будівництва. Зміна № 2.
26. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Правила визначення вартості будівництва. Зміна № 2.