

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет

кафедра геотехніки

(назва кафедри)

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

на тему:

Пошук ефективних рішень огороження котловану під будівництво

дворівневого паркінгу багатоповерхового будинку

Мехеда Костянтин Германович

(прізвище, ім'я та по батькові студента повністю)

Київ 2022 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет

кафедра геотехніки

(назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

„___” _____ 2020 року

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

Пошук ефективних рішень огороження котловану під будівництво

дворівневого паркінгу багатоповерхового будинку

(назва)

Виконав студент групи _____ БЦБ-62-ГТ

Мехеда Костянтин Германович

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

Спеціальність: Будівництво та цивільна інженерія

Спеціалізація: Промислове та цивільне будівництво

Керівник: _____ Скочко Л. О.

(прізвище, ініціали,)

к.т.н., доцент

науковий ступінь, вчене звання

Рецензент: _____ Тонкачєєв В. Г.

(прізвище, ініціали,)

к.т.н., доцент

науковий ступінь, вчене звання

Київ 2022 р.

Зміст

Позначення	Найменування	Аркуш
	Зміст	2
	Вступ	5
1	Архітектурно-планувальні рішення	7
1.1	Вихідні дані	8
1.2	Об'ємно-планувальне рішення	9
1.3	Експлікація приміщень	9
1.4	Покрівля	16
1.5	Вікна та двері	16
1.8	Зовнішнє опорядження	17
1.9	Сходи	17
1.10	Інженерне обладнання	18
1.11	Теплотехнічний розрахунок	19
2	Залізобетонні будівельні конструкції	21
2.1	Вихідні дані	22
2.2	Збір навантажень	22
2.3	Розрахунок та конструювання	24
3	Основи і фундаменти	29
3.1	Інженерно-геологічні особливості будівельного майданчика	30
3.1.1	Структурно-тектонічні особливості	30
3.1.2	Геоморфологічна характеристика, геологічна будова	30
3.1.3	Гідрогеологічні умови ділянки	31
3.1.4	Фізико-механічні властивості ґрунтів	31
3.1.5	Розчленування товщі ґрунтів на ІГЕ	33
3.2	Розрахунок фундаментів	36

Погоджено:

Зам. Інв. №

Підпис і дата

Формат А 4 Копіював

Інв. №

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Пояснювальна записка	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Мехеда К. Г.			15.12.22		ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА	ДП	2	130
Керівник		Скочко Л. О.			15.12.22	КНУБА кафедра геотехніки			
Інж.-Геотехнік					15.12.22				
Зав. кафедрою		Бойко І.П.							

Позначення	Найменування	Аркуш
4	Технологія будівельного виробництва	44
4.1	Область застосування	45
4.2	Вимоги до якості попередніх робіт	46
4.3	Технологія виконання робіт	46
4.4	Контроль якості виконання робіт	53
4.5	Техніка безпеки, охорона праці та навколишнього середовища. Пожежна безпека.	56
4.6	Потреба в машинах, механізмах та устаткуванні	58
4.7	Потреба у матеріалах, виробках та конструкціях	62
4.8	Калькуляція трудових витрат	63
4.9	Техніко-економічні показники	64
5	Організація будівництва	65
5.1	Стисла характеристика майданчика та умов будівництва	66
5.2	Визначення номенклатури та обсягів робіт	67
5.3	Основні монтажні механізми	70
5.4	Підрахунок трудовитрат, машиновитрат та потреби в матеріалах	71
5.5	Заходи по уникненню шкідливої та небезпечної дії небезпечних та шкідливих факторів	78
5.6	Техніко-економічні показники	90
6	Економіка будівництва	91
6.1	Техніко-економічні показники проекту	92
6.2	Визначення кошторисної вартості будівництва	93
3.2.1	Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-01	94
6.2.2	Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-02	95
6.2.3	Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-04	96
6.2.4	Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-03	97
6.2.5	Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-05	98
6.2.6	Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-06	99
6.2.7	Об'єктний кошторис № 02-01	100
6.2.8	Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва	101

Копіював _____	Зам. Інв. № _____	Підпис і дата _____	Інв. № _____

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
-----	--------	------	--------	--------	------

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Арк.

3

Позначення	Найменування	Аркуш
7	Науково-дослідна частина	103
	Мета і задачі	104
	Задача 1. Пошук ефективного розташування паль підпірної стіни котловану	104
	Задача 2. Порівняння НДС паль підпірної стінки при постановці задачі в пласкій та просторовій формах	109
	Задача 3. Дослідження впливу етапів моделювання розробки котловану на результати розрахунку за допомогою ПК «Plaxis 2D»	119
	Список літератури	126
	<i>Текстові та графічні додатки</i>	
Додаток 1	Звіт статичного зондування	
Аркуш 1	Архітектурно-планувальні рішення	
Аркуш 2	Архітектурно-планувальні рішення	
Аркуш 3	Залізобетонні будівельні конструкції	
Аркуш 4	Основи і фундаменти	
Аркуш 5	Основи і фундаменти	
Аркуш 6	Науково-дослідна частина	
Аркуш 7	Науково-дослідна частина	
Аркуш 8	Науково-дослідна частина	
Аркуш 9	Науково-дослідна частина	
Аркуш 10	Науково-дослідна частина	
Аркуш 11	Технологія і організація будівництва	
Аркуш 12	Технологія і організація будівництва	

Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. № _____
Інв. № _____	Підпис і дата _____	

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
							4

ВСТУП

Формат А 4		Копіював _____	
Інв. № _____	Підпис і дата _____	Зам. Інв. № _____	_____

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Вступ

Тема: Пошук ефективних рішень огороження котловану під будівництво дворівневого паркінгу багатоповерхового будинку.

Актуальність теми: В межах міської забудови на сьогоднішній день є актуальною проблема недостатньої кількості місць паркування автомобілів. Одним з варіантів вирішення цієї проблеми є влаштування підземного паркінгу у будівлях громадського та житлового призначення.

В рамках дипломного проекту розглядаються варіанти огороження котловану дворівневого паркінгу багатоповерхового будинку моделювання із подальшим їх порівнянням та вибором найефективнішого з них в наявних на будівельному майданчику інженерно-геологічних умовах. Досліджується вплив способу та етапів моделювання на розподіл зусиль в конструкціях огороження.

Мета роботи: Пошук ефективного розташування паль у підпірній стінці котловану та способу постановки задачі, визначення оптимальної кількості етапів проектування.

Розглядається огороження котловану, виконане з буронабивних залізобетонних паль.

Задачі:

1. Пошук ефективного розташування паль шляхом порівняння наступних схем розміщення паль у підпірній стінці:

Схема 1: палі в 1 ряд;

Схема 2: палі шаховому порядку;

Схема 3: палі розміщені в 1 ряд з палями-контрфорсами, що розміщені у другий ряд.

2. Порівняння НДС паль підпірної стінки при постановці задачі в пласкій та просторовій формах. Розглядається найефективніший варіант розташування паль, обраний в попередній задачі.

3. Дослідження впливу етапів моделювання розробки котловану на результати розрахунку за допомогою ПК «Plaxis 2D».

Копіював _____	Зам. Інв. № _____	Підпис і дата _____	Інв. № _____

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА		Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			6

АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

**Консультант
Буравченко В.С.**

Формат А 4	Копіював _____
Інв. № _____	Підпис і дата _____
	Зам. Інв. № _____

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Арк.

7

Вихідні дані

Згідно до завдання на виконання атестаційної роботи бакалавра розробляється проект будівництва багатоповерхової житлової будівлі у м. Києві (вул. Товарна, 1) та пошук ефективних рішень огороження котловану під будівництво дворівневого паркінгу.

Будівля має 26 надземних та 2 підземних поверхи. Перший поверх відведений для комерційних приміщень, два підземних – під паркінг.

Будівля забезпечується:

- холодним та гарячим водопостачанням від мережі централізованого водопостачання;
- каналізацією із відведенням у міські мережі;
- теплопостачанням від централізованої мережі;
- електроосвітленням;
- припливно-витяжною системою вентиляції повітря.

Кліматичні умови області - клімат помірно-континентальний.

Згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія»:

- середня температура найбільш холодної доби: -29°C ;
- середня температура найбільш холодної п'ятиденки: -25°C ;
- глибина промерзання ґрунтів - 90 см;
- середньомісячна відносна вологість повітря:
 - найбільш холодного місяця - 83%;
 - найбільш теплого місяця - 69%;
- кількість опадів за рік – від 642 мм;

Район по сніговому навантаженню 5 – снігове навантаження 1600 Па.

Район по вітровому навантаженню 2 – вітрове навантаження 450 Па.

Конструктивна схема – з повним каркасом з несучими зовнішніми та внутрішніми стінами та пілонами.

Стіни зовнішні – залізобетонні 300 мм, утеплені спіненим пінополістиролом товщиною 120 мм.

Пілони – залізобетонні розмірами 0,8x0,5 м (по осі «В») та 0,9x0,35 м (по осях «А» та «Б»).

Стіни внутрішні – залізобетонні товщиною 250 мм.

Перегородки – з гіпсокартону товщиною 125 мм.

Перекриття – монолітне залізобетонне товщиною 300 мм.

Копіював _____	Зам. Інв. № _____
Підпис і дата _____	
Інв. № _____	

	АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.												
		8												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">зм.</td> <td style="width: 10%;">Кільк.</td> <td style="width: 10%;">Арк.</td> <td style="width: 10%;">№ док.</td> <td style="width: 10%;">Підпис</td> <td style="width: 10%;">Дата</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата								
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата									

Покриття – монолітне залізобетонне товщиною 300 мм.

Сходові марші – збірні залізобетонні.

Будівля відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС3 (значні наслідки).

Об'ємно-планувальне рішення

Будинок має прямокутну форму в плані, розміри в осях складають 47,6x14,2 м. Будівля має 26 надземних поверхи та 2 підземних поверхи. Висота першого поверху складає 3 м, поверхів 2-26 – 2,7 м, підземних – 2,7 м.

Каркас будівлі складається із залізобетонних несучих пілонів, стін та плит перекриття.

По залізобетонній плиті покриття товщиною 300 мм влаштовується рулонна покрівля.

В'їзд до підземного паркінгу розташований в осях «12»-«13» по фасаду «1»-«14» на поверсі -1.

Експлікація приміщень

Будівля налічує 187 квартир: 11 на поверсі 2; по 15 на поверхах 3, 4 та 5; по 17 на поверхах 6-22; по 6 на поверхах 23 та 24.

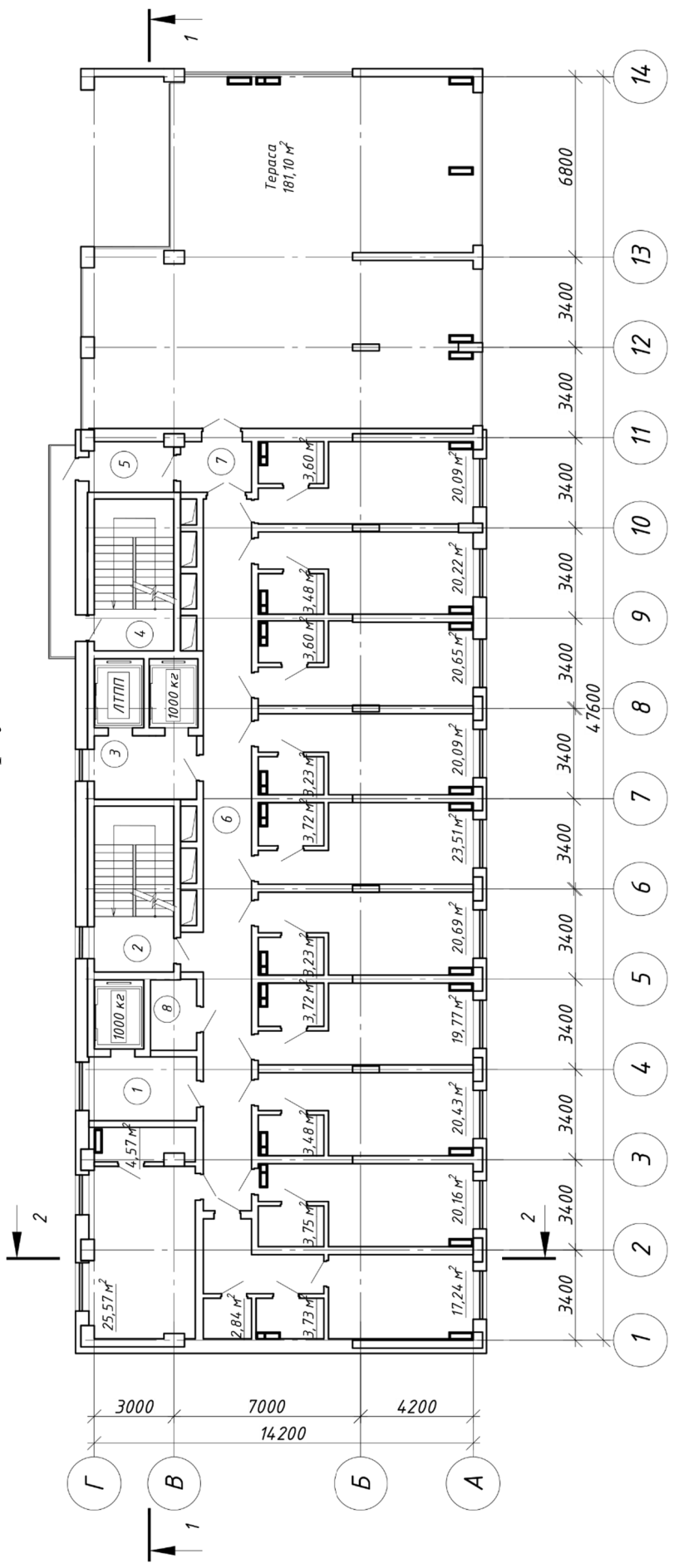
Також передбачені комерційні приміщення на 1-му поверсі.

Будинок має 2 підземні поверхи, призначені до використання в якості паркінгу.

Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. №
		Підпис і дата
Інв. №		

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		9

План 2-го поверху



Експлікація приміщень 2-го поверху

Апартаменти

1. Апартамент – 32,88 м²
2. Апартамент – 23,91 м²
3. Апартамент – 23,91 м²
4. Апартамент – 23,49 м²
5. Апартамент – 23,92 м²

МЗК

6. Апартамент – 47,02 м²
7. Апартамент – 23,32 м²
8. Апартамент – 24,25 м²
9. Апартамент – 23,70 м²
10. Апартамент – 23,69 м²
11. Апартамент – 30,14 м²

1. Коридор – 49,54 м²
2. Тамбур – 5,61 м²
3. Тех. прим. – 4,67 м²

Разом: 420,88 м²

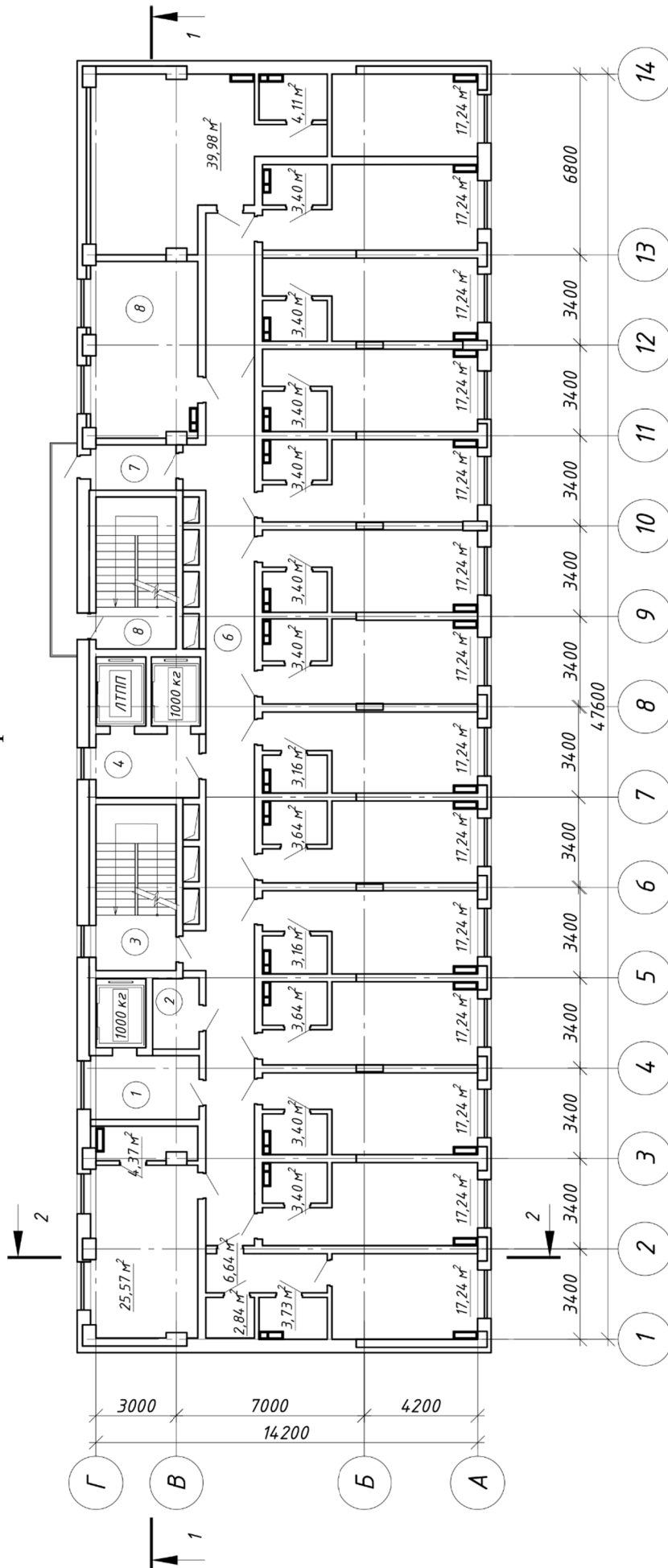
Формат А 4	Копіював _____
Інв. № _____	Підпис і дата _____
Зам. Інв. № _____	_____

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

Інв. № _____	Зам. Інв. № _____
Підпис і дата _____	

План 3-5-го поверхів



Експлікація приміщень 3-5-го поверхів

Апартаменти

1. Апартамент – 30,45 м²
2. Апартамент – 23,76 м²
3. Апартамент – 23,36 м²
4. Апартамент – 23,74 м²
5. Апартамент – 23,78 м²
6. Апартамент – 23,34 м²
7. Апартамент – 23,18 м²

МЗК

8. Апартамент – 23,94 м²
9. Апартамент – 23,55 м²
10. Апартамент – 23,55 м²
11. Апартамент – 23,56 м²
12. Апартамент – 23,75 м²
13. Апартамент – 24,56 м²
14. Апартамент – 29,94 м²
15. Апартамент – 60,65 м²

7. Прохід – 5,44 м²

8. Тех. прим. – 25,86 м²

Всього апартаментів: 405,11 м²

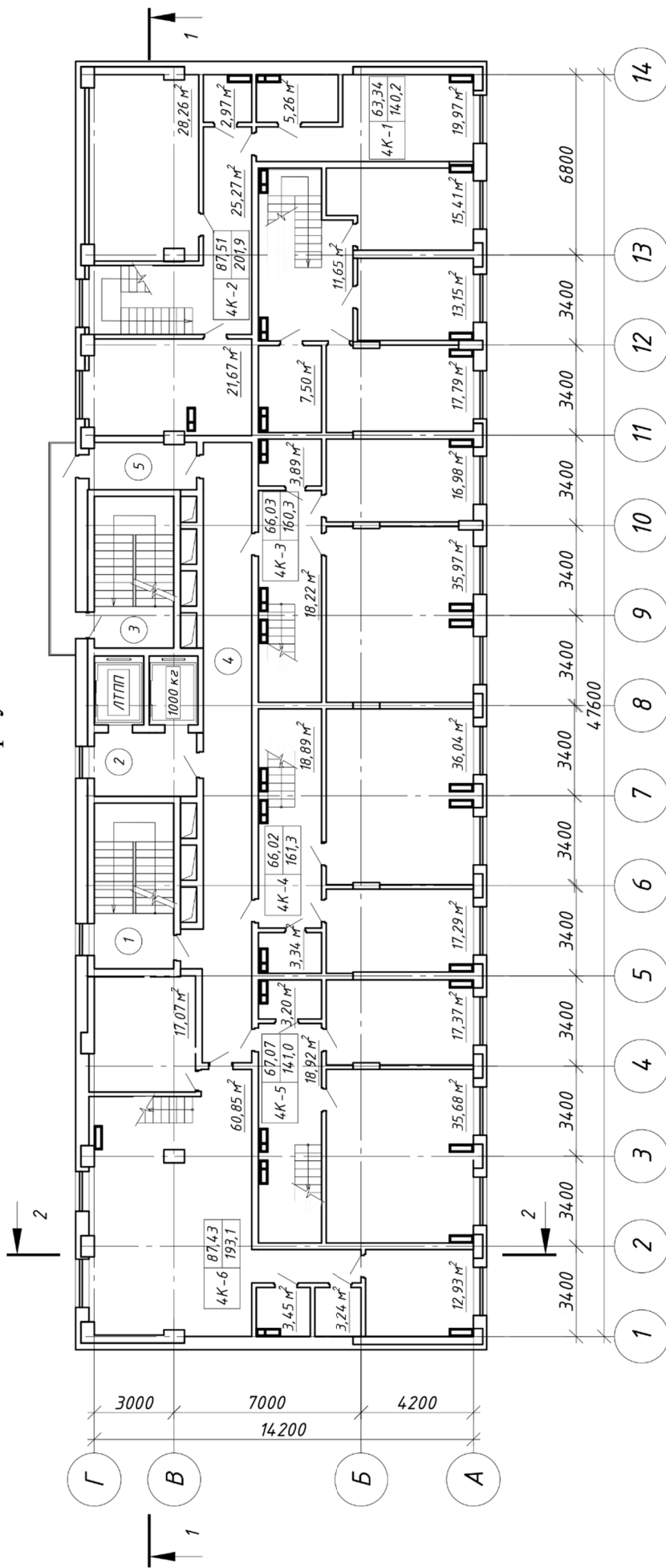
Всього МЗК: 163,15 м²

Разом: 568,26 м²

Інв. № _____	Зам. Інв. № _____
Підпис і дата _____	

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

План 24-го поверху



Експлікація приміщень 24-го поверху

Апартаменти

(житлова/загальна)

- 4К-1 – 46,35/19,15 м²
Всього – 65,50 м²
- 4К-2 – 69,90/33,50 м²
Всього – 103,40 м²
- 4К-3 – 16,98/58,08 м²
Всього – 75,06 м²
- 4К-4 – 17,29/58,27 м²
Всього – 75,56 м²
- 4К-5 – 17,37/57,80 м²
Всього – 75,17 м²
- 4К-6 – 12,93/84,61 м²
Всього – 97,54 м²

МЗК

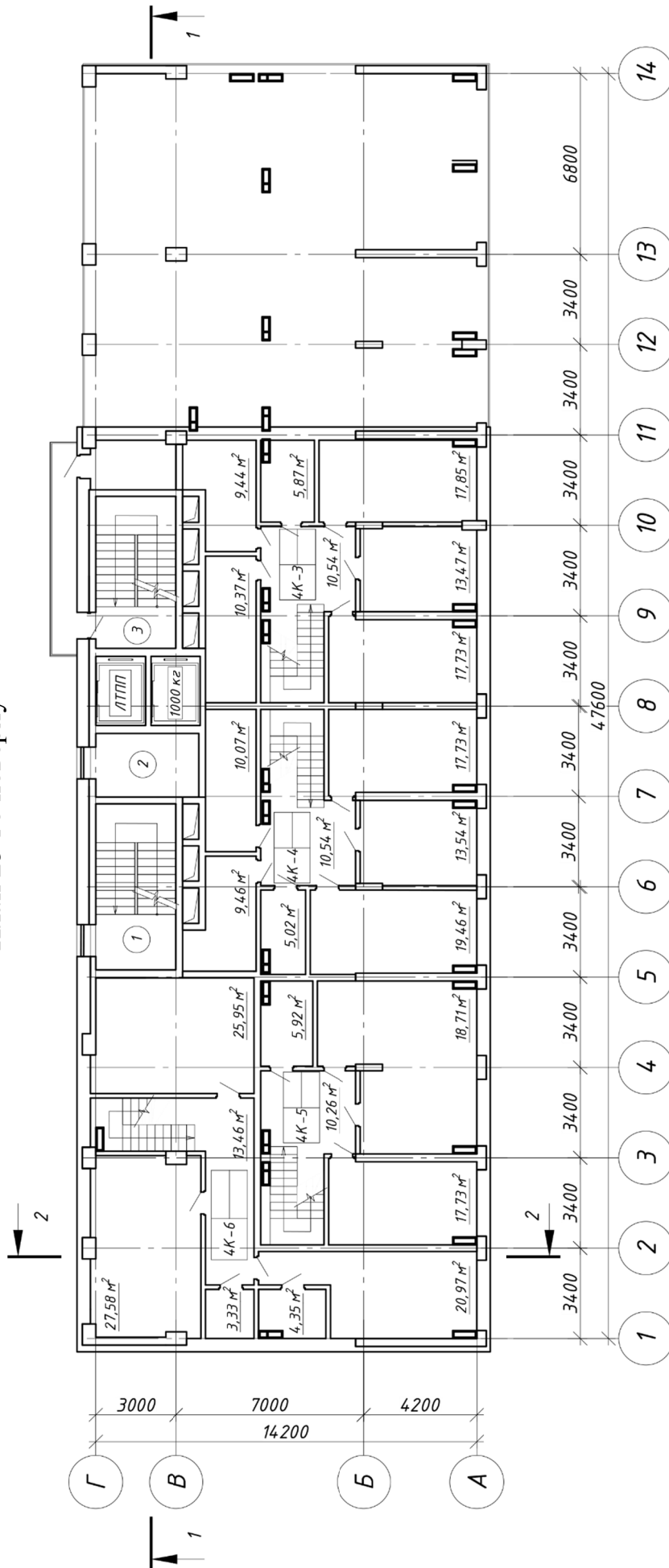
- Сходова клітка №1 – 18,75 м²
- Ліфтовий хол №2 – 9,24 м²
- Сходова клітка №2 – 17,16 м²
- Коридор – 43,40 м²
- Прохід – 7,14 м²

Всього МЗК: 95,69 м²

Разом: 587,92 м²

Інв. № _____	Підпис і дата _____	Зам. Інв. № _____
--------------	---------------------	-------------------

План 25-го поверху



Експлікація приміщень 25-го поверху

Апартаменти
(житлова/загальна)

- 4К-3 – 49,05/36,22 м²
Всього – 85,27 м²
- 4К-4 – 50,73/35,09 м²
Всього – 85,82 м²
- 4К-5 – 49,70/16,18 м²
Всього – 65,88 м²
- 4К-6 – 74,50/21,14 м²
Всього – 95,64 м²

МЗК

- Сходова клітка №1 – 18,75 м²
- Тех. прим. – 9,24 м²
- Сходова клітка №2 – 17,16 м²

Всього МЗК: 45,15 м²

Разом: 377,76 м²

Покрівля

Покрівля будинку запроектована пласкою. Гідроізоляцію даху забезпечує рулонна покрівля, що виконується по залізобетонній плиті покриття.

Для відведення вологи з покрівлі влаштований водовідвід через водоприймальні воронки з розуклонкою даху із місцевими уклонами 1%.

При необхідності передбачають прорізи у покрівлі для влаштування елементів вентиляції.

Покрівля утепляється плитами з пінополістиролу ПСБ-С 35 товщиною 200 мм.

Покрівля огорожена по периметру парапетом вистою 990 мм від плити покриття.

Вікна та двері

Заповнення віконних прорізів виконується з вікон із використанням з двокамерним склопакетом. Рами виконуються з алюмінієвих профілів.

Для входу в будівлю передбачені розсувна та розпашні світлопрозорі двері зі скляним заповненням і рамами з алюмінієвих профілів.

Внутрішні міжкімнатні двері та двері в санвузли виконані дерев'яними з використанням дерев'яних коробок та наличників.

Таблиця 1.1. Специфікація елементів заповнення прорізів

Поз.	Позначення	Найменування	Кільк. на поверх					Маса од., кг	Примітка*
			1-14	14-1	Г-А	А-Г	Всього		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вікна									
1	ВАС 30-32 СВ	ВБ 30.32-1	-	-	-	4	4		3200
2	ВАС 26-32 СВ	ВБ 26.32-1	-	1	1	-	2		3200
	ВАС 25-32 СВ	ВБ 25.32-1	12	-	-	-	12		3200
	ВАС 18-32 СВ	ВБ 18.32-1	-	1	-	-	1		3200
	ВАС 18-26 СВ	ВБ 18.26-1	294	63	-	-	357		2600
	ВАС 15-26 СВ	ВБ 15.26-1	-	42	-	-	42		2600
	ВАС 12-26 СВ	ВБ 12.26-1	-	42	-	-	42		2600
	ВАС 18-15 СВ	ВБ 18.15-1	14	3	-	-	17		1500
	ВАС 15-15 СВ	ВБ 15.15-1	-	2	-	-	2		1500

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Арк.

16

	ВАС 12-15 СВ	ВБ 12.15-1	-	2	-	-	2		1500
		Блоки дверні							
	РАО 21-32	РД 21.32	-	1	-	-	1		3200
	ВАО 15-32 Л	ВД 15.30-1	-	1	2	-	3		3200
	ВАО 10-32 Л	ВД 10.30-1	1	4	-	-	5		3200
	БАО 10-28 Л	БД 10.30-1	-	-	21	-	21		2800
	БАО 9-28 Л	БД 10.30-1	-	-	21	-	21		2800

* У графі наведена висота прорізу (мм)

Зовнішнє опорядження

Зовнішнє опорядження будівлі виконується із фасадної облицювальної керамічної плитки з використанням системи монтажу СКАНРОК | КЕФСВЛК-2.

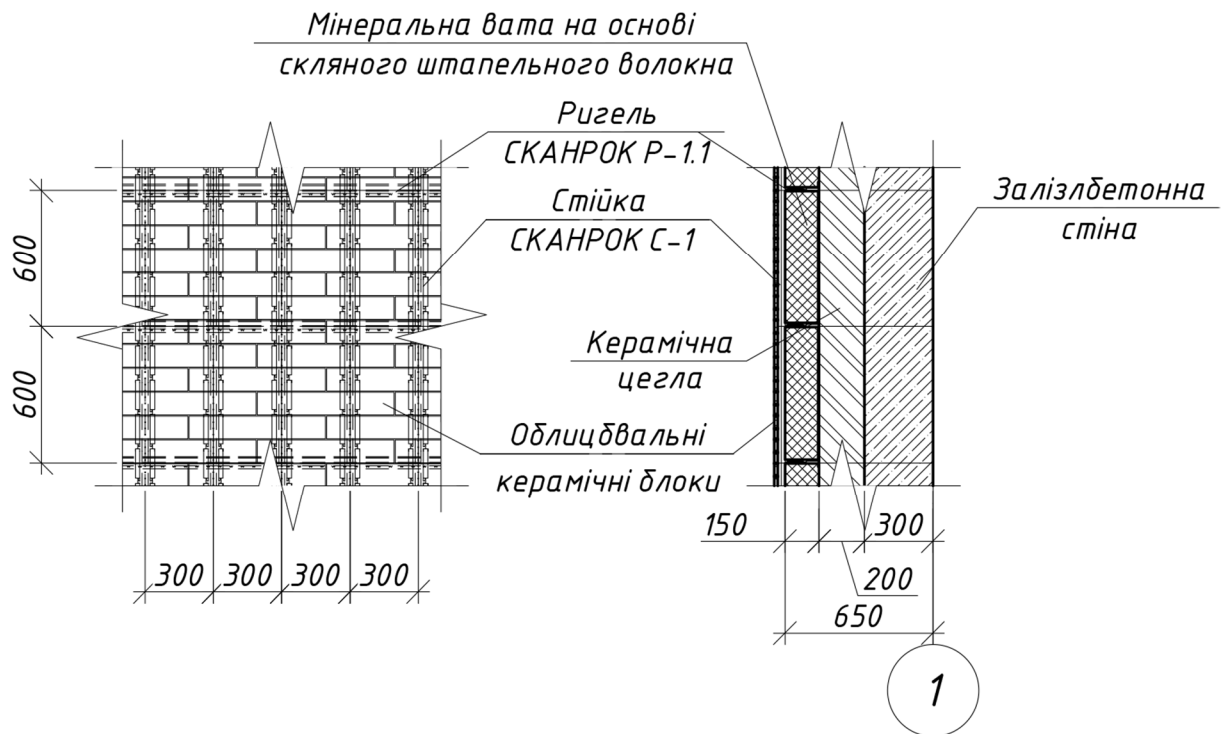


Рис. 1.1. Конструкція зовнішнього опорядження

Сходи

Для сполучення між поверхами передбачені сходи із збірних залізобетонних елементів – сходових маршів та площадок. Сходи запроєктовані двохмаршеві. Сходинок мають розмір 150x300 мм. Нахил сходів 1:2. Площадка спирається по трьох сторонах на стіни будинку, а марші – на лобову балку площадки.

Огородження маршів висотою 1,1 м виконане зі сталі та приварюють до закладних деталей маршів.

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Розрахунок сходової клітини:

- висота міжповерхової клітини: $(6600-9600)/2=1500$ мм;
- кількість підйомів: $1500/150=10$ шт.;
- висота присхідця: $1500/10=150$ мм;
- кількість проступів: $10-1=9$ шт.;
- довжина горизонтальної проекції маршу: $300 \cdot 9=2700$ мм.

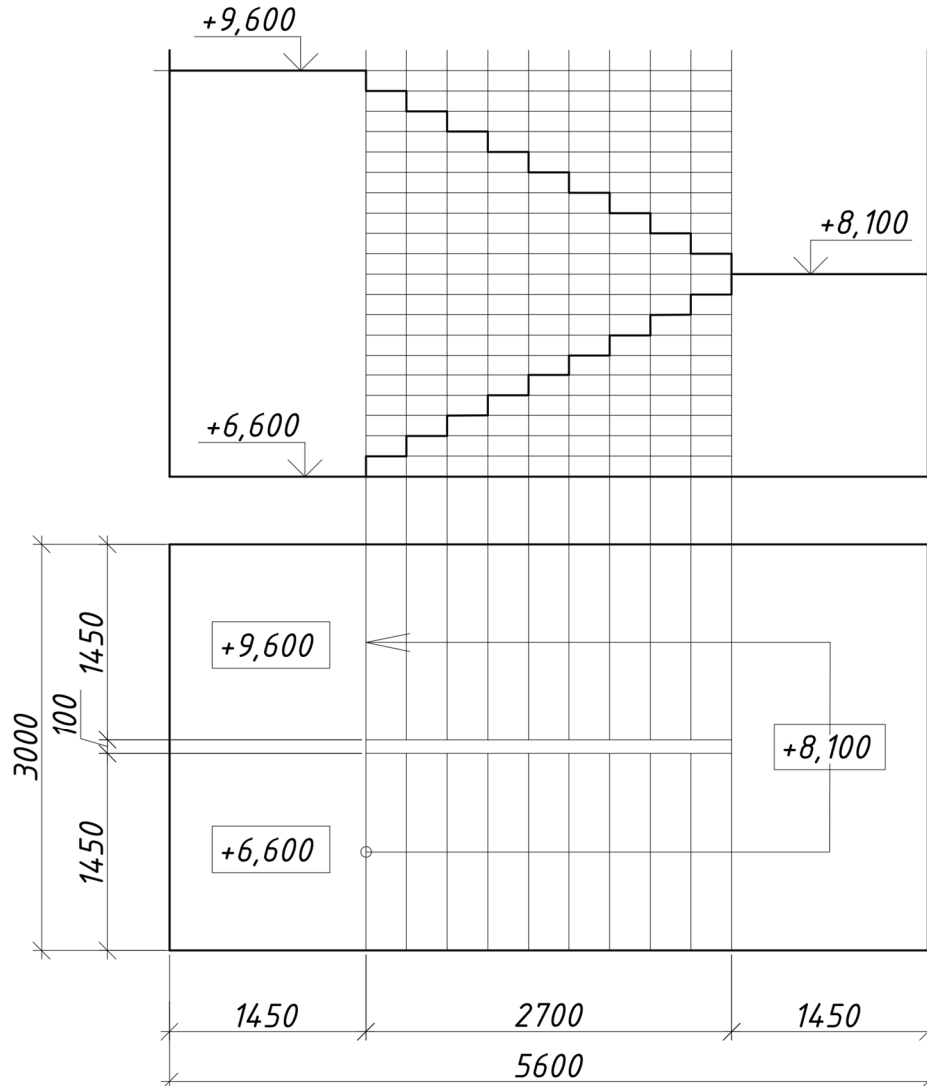


Рис. 1.2. Схема для розрахунку сходової клітини

Інженерне обладнання

Водопровід – господарчо-побутовий від міської мережі.

Відвід каналізації здійснюється у міську мережу.

Гаряче водопостачання – від міської мережі.

Централізоване опалення – від централізованої мережі.

Копіював _____

Формат А 4

Зам. Інв. № _____

Підпис і дата _____

Інв. № _____

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Арк.

18

Освітлення – люмінесцентними та світлодіодними лампами від мережі 220 В.

Санвузли обладнані унітазами та умивальниками.

Вентиляція – припливно-витяжна через витяжки, влаштовані у кухнях та санвузлах.

Теплотехнічний розрахунок

Місто будівництва – Київ, температурна зона І.

Для зовнішніх огороджувальних конструкцій опалюваних будинків обов'язкове виконання умови:

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

де R_{Σ} – сумарний опір теплопередачі непрозорої огороджувальної конструкції, $\text{m}^2 \cdot \text{K} / \text{Вт}$, приймається згідно ДБН В.2.6-31:2021;

$R_{q,\min}$ – мінімально допустиме значення опору теплопередачі непрозорої огороджувальної конструкції, приймається згідно ДБН В.2.6-31:2021.

Розрахункове визначення приведенного опору теплопередачі огороджувальних конструкцій визначається за формулою:

$$R_{\Sigma\text{пр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum_{i=1}^n l_i + \frac{1}{\alpha_{\text{з}}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{i\text{пр}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{з}}},$$

де $\alpha_{\text{в}}$, $\alpha_{\text{з}}$ – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огороджувальної конструкції, $\text{Вт} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$, приймається згідно ДСТУ Б В.2.6-189:2013;

R_i – тепловий опір і-го шару конструкції, $(\text{m}^2 \cdot \text{K}) / \text{Вт}$;

δ_i – товщина і-го шару конструкції, м;

λ_i – теплопровідність і-го шару конструкції, $\text{Вт} / (\text{m} \cdot \text{K})$;

n – кількість шарів огороджувальної конструкції.

Для зовнішніх стін нормативний опір теплопередачі становить $R_{q,\min} = 4,0 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{Вт}$.

Розрахункові теплофізичні характеристики будівельних матеріалів згідно з ДСТУ Б В.2.6-189:2013:

Копіював _____	Зам. Інв. №
	Підпис і дата
Формат А 4	Інв. №

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		19

– залізобетон:

$$\rho_{\text{кб}}=2500 \text{ кг/м}^3; \delta_{\text{кб}}=0,3 \text{ м}; \lambda_{\text{кб}}=1,92 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}.$$

– цегла керамічна порожниста на цементно-піщаному розчині:

$$\rho_{\text{кб}}=1000 \text{ кг/м}^3; \delta_{\text{кб}}=0,2 \text{ м}; \lambda_{\text{кб}}=0,47 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}.$$

– штукатурка вапняно-піщана:

$$\rho_{\text{ш}}=1600 \text{ кг/м}^3; \delta_{\text{ш}}=0,02 \text{ м}; \lambda_{\text{ш}}=0,81 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}.$$

Опір теплопередачі:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_{\text{кб}}}{\lambda_{\text{кб}}} + \frac{\delta_{\text{ш}}}{\lambda_{\text{ш}}} + \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,3}{1,92} + \frac{0,2}{0,47} + \frac{0,02}{0,81} + \frac{1}{23} = 0,76 \text{ м}^2\cdot\text{К} / \text{Вт},$$

Перевірка умови:

$$R_{\Sigma} = 0,76 \text{ м}^2\cdot\text{К} / \text{Вт} < R_{\text{q,min}} = 4,0 \text{ м}^2\cdot\text{К} / \text{Вт}.$$

Отже, умова не виконується, необхідне утеплення.

Виходячи з вимог, наведених у ДСТУ В.2.6-33:2018, у якості утеплювача приймаємо негорючий матеріал – мінеральну вату на основі скляного штапельного волокна товщиною 150 мм з наступними характеристиками:

$$\rho_{\text{у}}=70 \text{ кг/м}^3; \delta_{\text{у}}=0,15 \text{ м}; \lambda_{\text{у}}=0,045 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}.$$

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_{\text{зб}}}{\lambda_{\text{зб}}} + \frac{\delta_{\text{ш}}}{\lambda_{\text{ш}}} + \frac{\delta_{\text{у}}}{\lambda_{\text{у}}} + \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,3}{1,92} + \frac{0,2}{0,47} + \frac{0,02}{0,81} + \frac{0,15}{0,045} + \frac{1}{23} =$$

$$= 4,1 \text{ м}^2\cdot\text{К} / \text{Вт}.$$

Перевірка умови:

$$R_{\Sigma\text{пр}} = 4,1 \text{ м}^2\cdot\text{К} / \text{Вт} > R_{\text{q,min}} = 4,0 \text{ м}^2\cdot\text{К} / \text{Вт}.$$

Отже, умова виконується, товщина утеплювача достатня.

Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. №
		Підпис і дата
Інв. №		

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		20

ЗАЛІЗОБЕТОННІ БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ

**Консультант
Афанасьєва Л. В.**

Формат А 4	Копіював _____
Інв. № _____	Підпис і дата _____
Зам. Інв. № _____	_____

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Арк.

21

Вихідні дані

Виконується розрахунок та конструювання плити перекриття типового поверху. Розміри в плані складають $l \times b = 48,6 \times 15,4$ м. Товщина плити складає $h = 0,3$ м.

Плита перекриття спирається на елементи каркасу – залізобетонні пілони та стіни.

Конструкція розраховується для наступних умов:

- Район по сніговому навантаженню 5 – снігове навантаження 1600 Па;
- Район по вітровому навантаженню 2 – вітрове навантаження 450 Па.

Збір навантажень

Таблиця 2.1. Збір навантажень на 1 м^2 перекриття

№ п/п	Найменування	Характеристичне навантаження, кН/м^2	Коефіцієнт надійності за навантаженням γ_{fm}	Коефіцієнт надійності за призначенням, γ_n	Розрахункове навантаження, кН/м^2
1	2	3	4	5	6
	Постійне навантаження				
1.	Залізобетонно плита перекриття $\delta = 300 \text{ мм}; \rho = 2,5 \text{ т/м}^3;$ $0,3 \cdot 2,5 \cdot 9,81$	7,36	1,3	1,05	9,33
	<u>Всього</u>	7,36			9,33
	Тимчасове навантаження				
	Корисне навантаження	1,5	1,3	1,05	1,9
	<u>Повне навантаження:</u>	8,86			11,23

Формат А 4
Копіював _____

Зам. Інв. № _____

Підпис і дата _____

Інв. № _____

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Арк.

22

Таблиця 2.2. Збір навантажень на 1 м² покриття

№ п/п	Найменування	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням γ_{fm}	Коефіцієнт надійності за призначенням, γ_n	Розрахункове навантаження, кН/м ²
1	2	3	4	5	6
	Постійне навантаження				
1.	Полімерна мембрана $\delta=6$ мм; $\rho=1,9$ т/м ³ ; $0,006 \cdot 1,9 \cdot 9,81$	0,11	1,2	1,05	0,13
2.	Праймер бітумний $\delta=4$ мм; $\rho=1,0$ т/м ³ ; $0,004 \cdot 1,0 \cdot 9,81$	0,04	1,2	1,05	0,05
3.	Цементно-піщана стяжка армована $\delta=50$ мм; $\rho=2,5$ т/м ³ ; $0,05 \cdot 2,5 \cdot 9,81$	1,23	1,3	1,05	1,56
4.	Теплоізоляція з пінопласту ПСБ-С 35 $\delta=280$ мм; $\rho=0,035$ т/м ³ ; $0,28 \cdot 0,035 \cdot 9,81$	0,1	1,2	1,05	0,12
5.	Поліетиленова плівка $\delta=1$ мм; $\rho=0,94$ т/м ³ ; $0,001 \cdot 0,94 \cdot 9,81$	0,01	1,2	1,05	0,01
6.	Монолітна залізобетонна плита $\delta=300$ мм; $\rho=2,5$ т/м ³ ; $0,3 \cdot 2,5 \cdot 9,81$	7,36	1,3	1,05	9,33
	Всього:	8,85			11,2
	Тимчасове навантаження				
	Снігове навантаження	1,6	1,14	1,05	1,78
	Повне навантаження:	10,45			12,98

Таблиця 2.3. Збір навантажень на 1 м² перекриття підземного паркінгу

№ п/п	Найменування	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням γ_{fm}	Коефіцієнт надійності за призначенням, γ_n	Розрахункове навантаження, кН/м ²
1	2	3	4	5	6
	Постійне навантаження				
1.	Бетонна підлога $\delta=20$ мм; $\rho=2,4$ т/м ³ ; $0,02 \cdot 2,4 \cdot 9,81$	0,47	1,3	1,05	0,57

Копіював _____	Зам. Інв. № _____
	Підпис і дата _____
Формат А 4	Інв. № _____

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Арк.

23

1	2	3	4	5	6
2.	Монолітна залізобетонна плита $\delta=300$ мм; $\rho=2,5$ т/м ³ ; 0,3·2,5·9,81	7,36	1,3	1,05	9,33
	<u>Всього:</u>	7,83			9,9
	Тимчасове навантаження				
	Корисне навантаження	3,5	1,2	1,05	4,1
	<u>Повне навантаження:</u>	11,33			14

Навантаження від власної ваги та від конструкцій стін і перегородок враховується в ході створення розрахункової схеми в ПК «САПФІР».

Розрахунок та конструювання

Вихідні дані:

Клас бетону – С20/25: $f_{ck,prism}=18,5$ МПа; $f_{cd}=14,5$ МПа; $f_{ctm}=2,2$ МПа; $\epsilon_{с3,cd}=0,63\%$; $\epsilon_{cu3,cd}=3,1\%$; $\gamma_c=1,3$.

Клас арматури – А500С: $f_{yk}=500$ МПа; $f_{ywd}=300$ МПа; $f_{yd}=435$ МПа; $\epsilon_{ud}=0,0021\%$; $E_s=2,0 \cdot 10^5$ МПа; $\gamma_s=1,15$.

Розрахункова схема виконана за допомогою ПК «САПФІР». Розрахунок виконується у ПК «ЛІРА-САПР».

Аналіз деформацій конструкцій та конструювання виконується на основі розрахункових сполучень навантажень (РСН) та розрахункових сполучень зусиль (РСЗ) відповідно згідно до вимог ДБН В.1.2-2:2006.

Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. № _____	Підпис і дата _____	Інв. № _____	АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА						Арк.
					зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	24

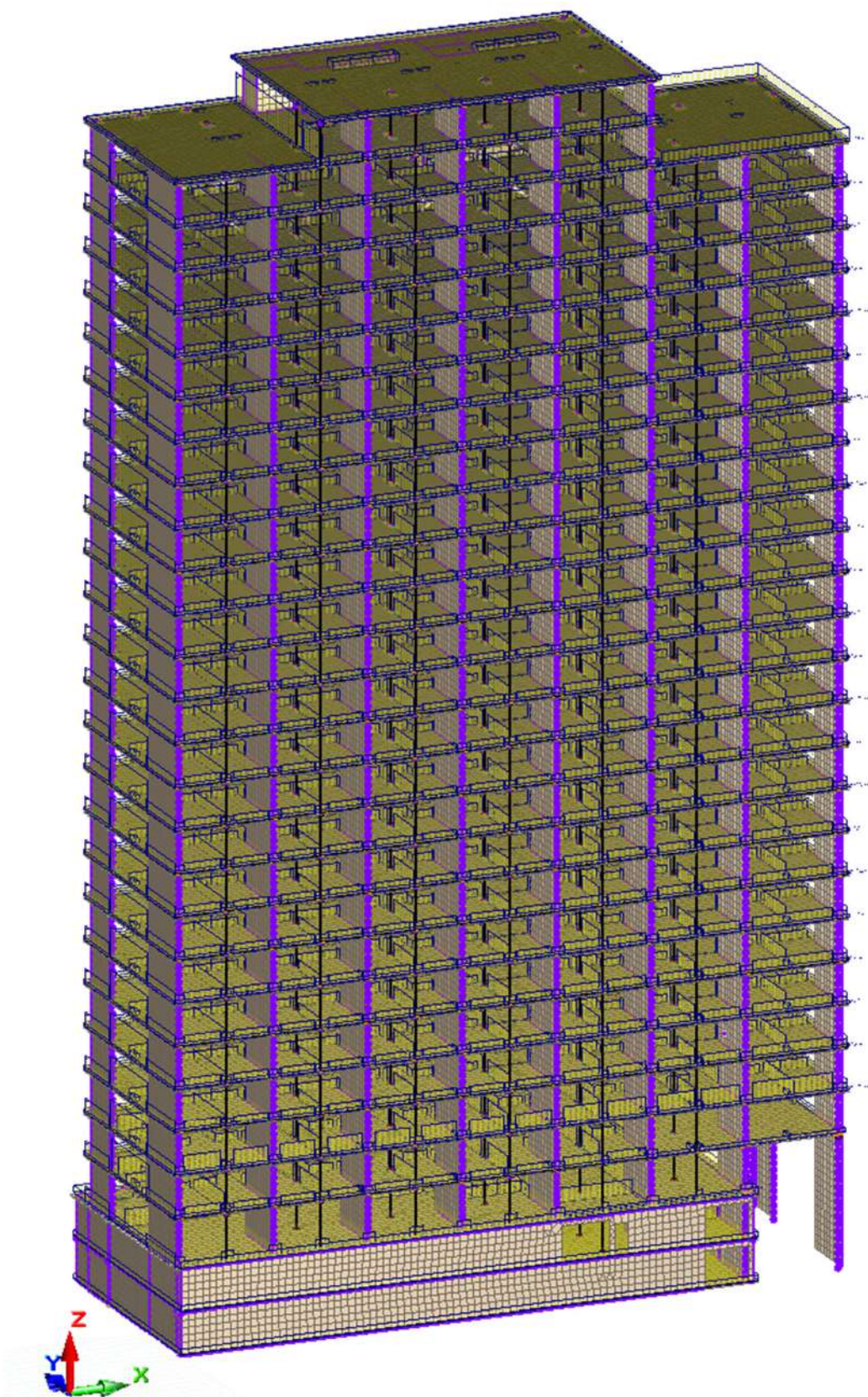


Рис. 2.1. Розрахункова схема будівлі

Копіював _____	Зам. Інв. № _____
Формат А 4	Підпис і дата _____
Інв. № _____	

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Ізополя напружень по Mx
Одиниці виміру - (кН*м)/м

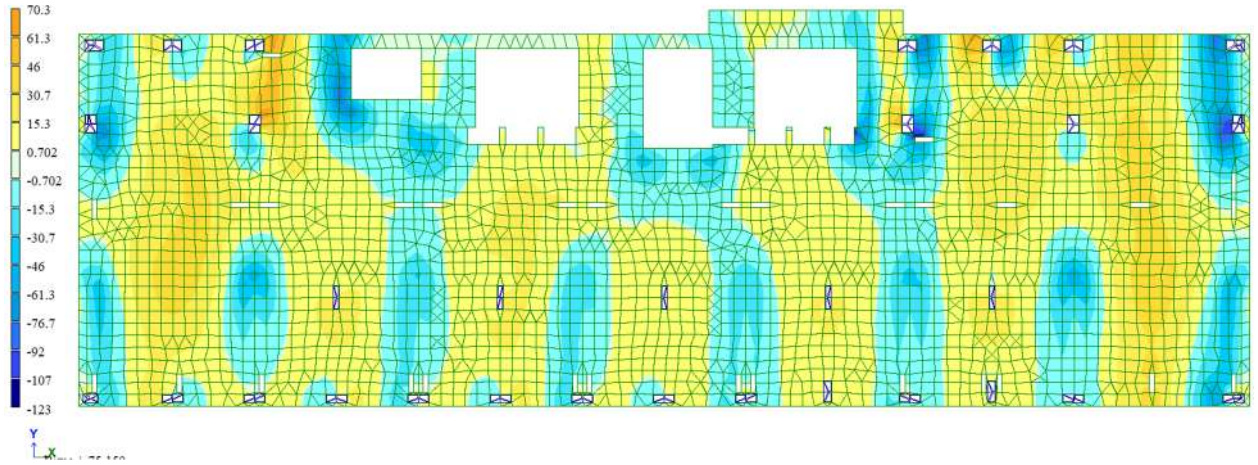


Рис. 2.2. Напруження в плиті перекриття по осі X

Ізополя напружень по My
Одиниці виміру - (кН*м)/м

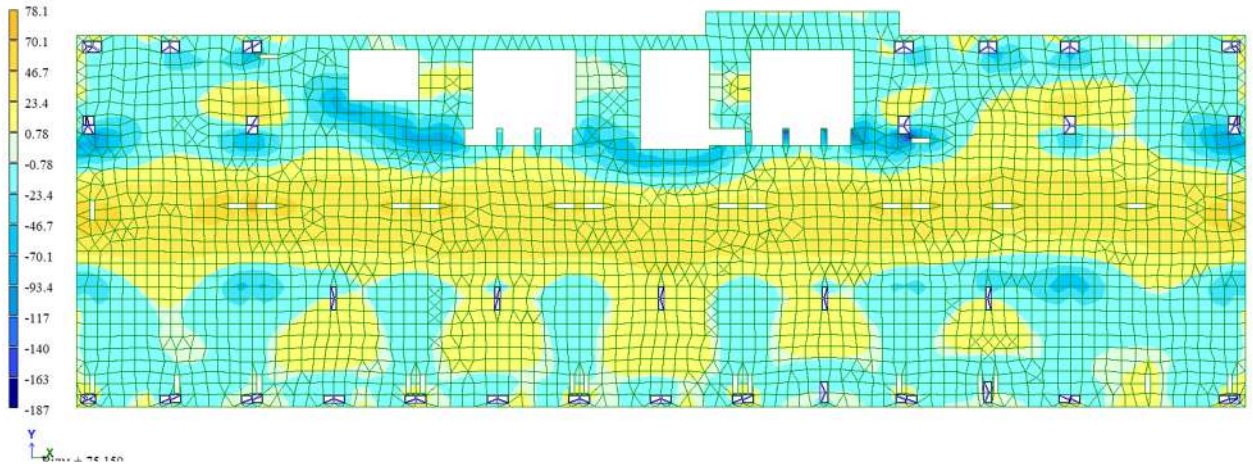


Рис. 2.3. Напруження в плиті перекриття по осі Y

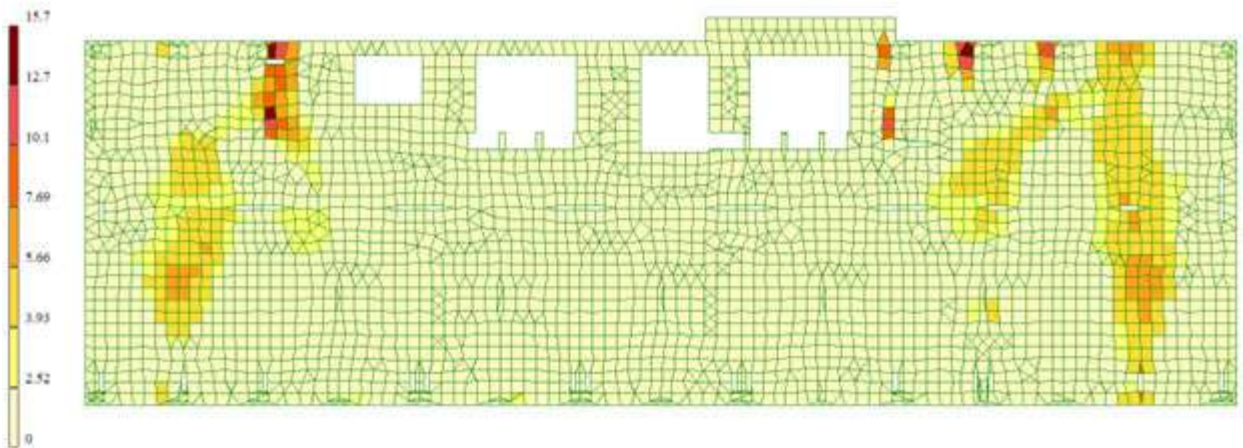


Рис. 2.4. Необхідна площа арматури верхньої грані по осі X

Копіював _____	Зам. Інв. № _____
	Підпис і дата _____
Формат А 4	Інв. № _____

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

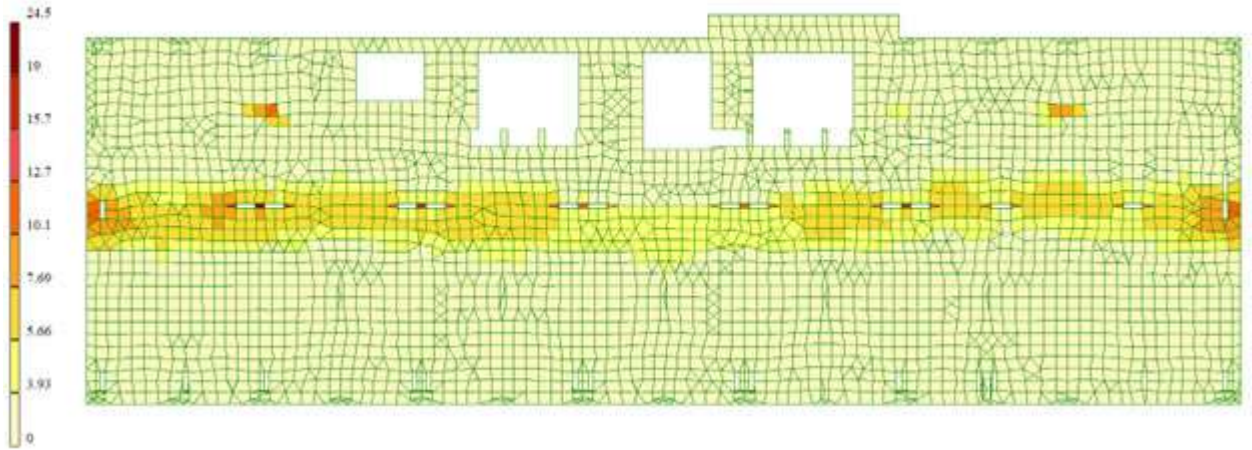


Рис. 2.5. Необхідна площа арматури верхньої грані по осі Y

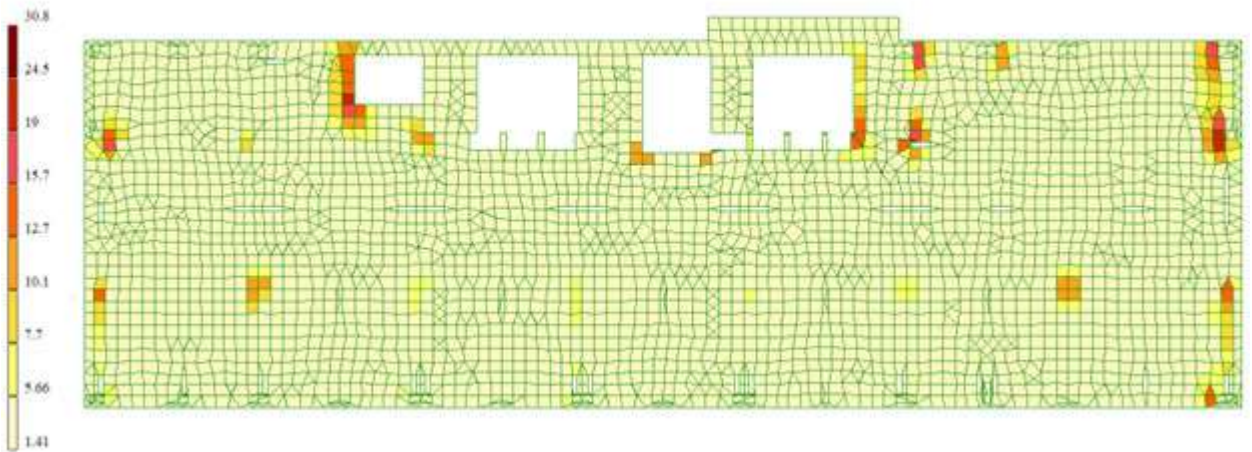


Рис. 2.6. Необхідна площа арматури нижньої грані по осі X

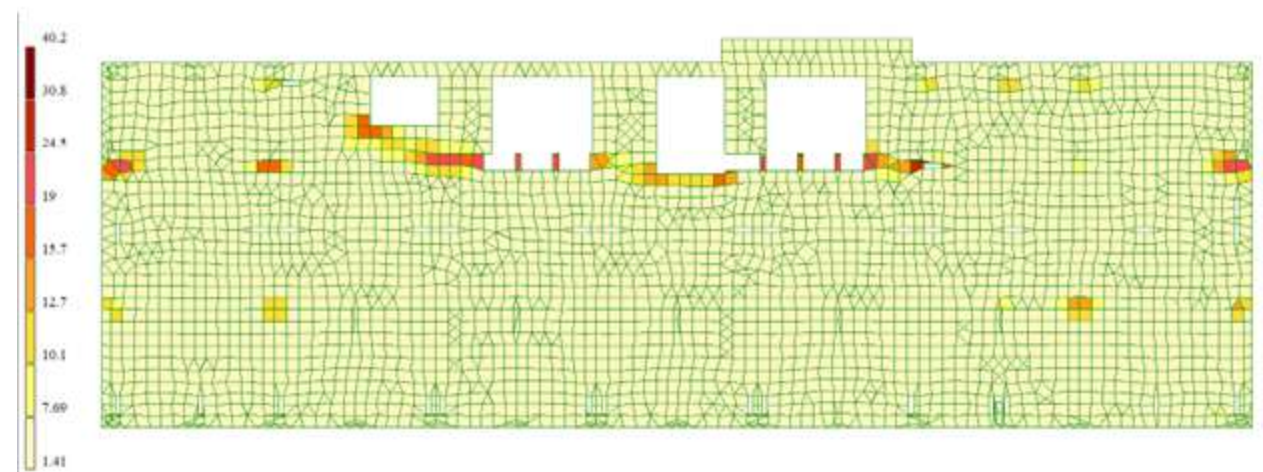


Рис. 2.7. Необхідна площа арматури нижньої грані по осі Y

Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. № _____
	Підпис і дата _____	_____
Інв. № _____	_____	

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Відповідно до отриманих результатів у нижньому поясі приймається армування у вигляді сітки зі стержнів $\varnothing 12$ мм зі сталі класу А500С з кроком комірок 200×200 мм ($A_s = 7,69$ мм $=A_{s,min} = 7,69$ мм) (див. рис. 2.4, 2.5), у верхньому поясі приймається армування у вигляді сітки зі стержнів $\varnothing 10$ мм зі сталі класу А500С з кроком комірок 200×200 мм ($A_s = 3,95$ мм $>A_{s,min} = 3,93$ мм) (див. рис. 2.6, 2.7).

Місцеві підсилення нижньої сітки приймаються з арматури (див. рис. 2.5, 2.6):

- $\varnothing 10$ А500С+ $\varnothing 12$ А500С ($A_s = 5,66$ мм $=A_{s,min} = 5,66$ мм) – в осях «А-В»-«1-3», «13-14», «Б-Г»-«11-13» та «Б-В»;
- $\varnothing 10$ А500С+ $\varnothing 16$ А500С ($A_s = 11,625$ мм $>A_{s,min} = 10,1$ мм) – в осях «Б»-«2», «Б» -«13-14»;
- $\varnothing 10$ А500С+ $\varnothing 18$ А500С ($A_s = 13,975$ мм $>A_{s,min} = 12,7$ мм)) – в осях «1», «14».

Обрамлення отворів прийняте $4\varnothing 14$ А500С+ $2\varnothing 16$ А500С ($A_s = 13,12$ мм $>A_{s,min} = 12,7$ мм) (рис. 2.9).

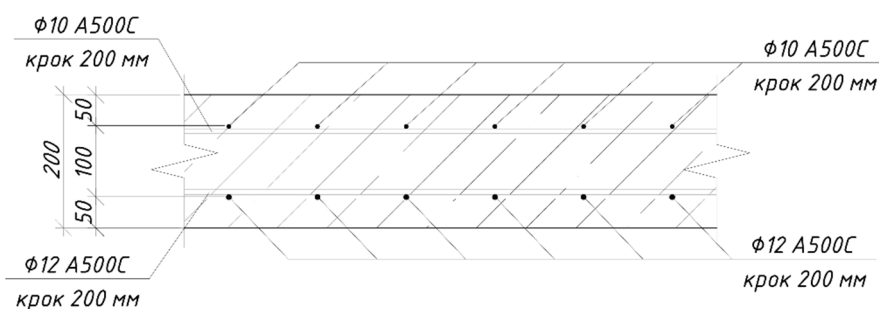


Рис. 2.8. Схема армування плити перекриття

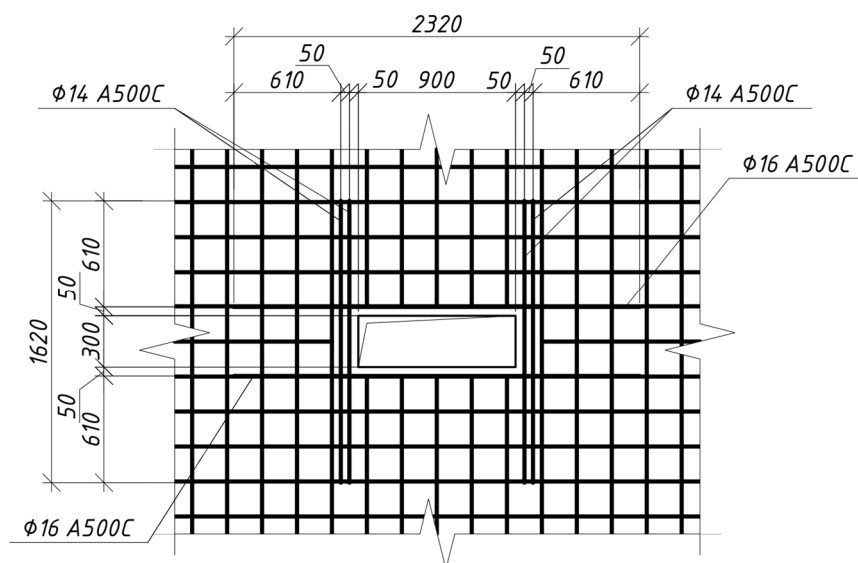


Рис. 2.9. Схема обрамлення отворів у плиті перекриття

Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. № _____
		Підпис і дата _____
Інв. № _____		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

**Консультант
Скочко Л. О.**

Формат А 4	Копіював _____
Інв. № _____	Підпис і дата _____
	Зам. Інв. № _____

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Арк.

29

Інженерно-геологічні особливості будівельного майданчика

Геологічна будова

Структурно-тектонічні особливості

Згідно карті А ДБН В.1.1-12:2014 (при ймовірності 10% перевищення сейсмічної інтенсивності у балах MSK-64 протягом 50 років (період повторюваності струсів один раз за 500 років)) сейсмічність в районі ділянки вишукувань становить 5 балів.

Категорія ґрунтів на ділянці вишукувань за сейсмічними властивостями ділянки згідно табл.5.1 ДБН В.1.1-12:2014 – II (друга).

Геоморфологічна характеристика, геологічна будова

Геоморфологічно ділянка вишукувань розташована в межах одного з відвершків Звіринського яру (в р-ні Чорної гори) яружно-балочної системи р. Либідь.

Ділянка вишукувань частково піднята шляхом підсипання та характеризується абсолютними відмітками поверхні в межах 154,0-156,0 м.

Поверхня ділянки похила.

В межах дослідженої глибини до 30,0м геологічна будова сформована відкладами четвертинного, неогенового та палеогенового періодів.

Відклади четвертинного періоду сформовані делювіальними пісками, супісками та суглинками, які незгідно залягають на розмитій поверхні відкладів неогенового та палеогенового періодів періоду.

Відклади неогенового періоду сформовані пісками полтавської та берекської світи.

Відклади неогенового періоду представлені суглинками харківської світи.

Природний рель'єф ділянки похований під насипними ґрунтами, який складений в основному супісками та суглинками зі значним вмістом будівельних залишків. Потужність насипних ґрунтів в межах ділянки вишукувань становить до 1,8м.

Більш детально склад, стан та умови залягання ґрунтів наведені на інженерно – геологічних розрізах, що знаходяться на аркушах креслень.

Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. №
		Підпис і дата
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
							30

Гідрогеологічні умови ділянки

Гідрогеологічні умови ділянки характеризуються наявністю потужного водоносного горизонту з вільною поверхнею, який приурочений до четвертинних делювіальних відкладів і на період вишукувань встановився на глибинах від 28,3м до 28,9м в межах абсолютних відміток 125,9-126,1м.

Під час вишукувань було зустрінуто тимчасовий водоносний горизонт типу «верховодка» свердловинами №1 та №5 в межах абсолютних відміток 147,80-150,20м. Також можлива поява її в майбутньому в результаті значних атмосферних опадів та можливих втрат з підземних водонесучих мереж і в інших інтервалах в глинистих ґрунтах. Геологічна будова сприяє даному явищу.

Водовміщуючі породи іноді неоднорідні по складу як у вертикальному розрізі, так і по простяганню, що обумовлює їх різні фільтраційні властивості.

Основне поповнення водоносного горизонту це інфільтрація атмосферних опадів та частково за рахунок інфільтрації втрат підземних водонесучих мереж.

Прогнозний рівень підземних вод на розрахунковий період, в зв'язку з прокладкою додаткових інженерних мереж, озелененням території і поливом цих насаджень та проектним заглибленням підземних приміщень, може підвищитися до 1,0м відносно зафіксованого під час вишукувань.

Ділянка вишукувань потенційно невідтоплювана водами основного горизонту при незмінності граничних умов.

Глибина сезонного промерзання ґрунтів може досягати 0,7-0,9 м.

Фізико-механічні властивості ґрунтів

З денної поверхні, ґрунти корінного залягання перекриті шаром неоднорідного насипного ґрунту, місцями з вмістом будівельних та побутових залишків.

Поверхня ділянки похила.

Насипні ґрунти, які перекривають суцільним шаром корінні, відносяться до категорії злежалих (відповідно до п.9.6.3 та табл. 9.1 ДБН В.2.1-10-2009 «Основи та фундаменти споруд»).

Під техногенними ґрунтами залягає значна потужність четвертинних відкладів.

Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. № _____
	Підпис і дата _____	Інв. № _____

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА		Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			31

Для визначення основних показників фізико – механічних властивостей ґрунтів, що будуть знаходитися в активній зоні фундаментів запроектованої споруди виконано лабораторні дослідження, враховані матеріали вишукувань минулих років.

В лабораторії отримані основні класифікаційні показники властивостей ґрунтів, міцнісні та деформаційні характеристики.

Гранулометричний склад пісків визначений ситовим способом. По співвідношенню фракцій піски відносяться до дрібних та пилуватих.

За ступенем вологості піски характеризуються як маловологі і вологі вище РПВ та водонасичені нижче РПВ.

Вологість глинистих ґрунтів визначена ваговим методом, межі пластичності – методом розкочування та шляхом занурення стандартного конуса.

В ході виконання польових робіт фізико-механічні властивості ґрунтів вивчалися в 5-ти точках в умовах їх природного залягання методом статичного зондування до глибини 27,6м.

Статичне зондування проводилось комплектом апаратури, яке одночасно і незалежно вимірює силу опору ґрунту під конусом зонду q_c , та силу тертя ґрунту по боковій поверхні зонду f_s . Тип зонду, його конструкція та комплект устаткування регламентуються вимогами ДСТУ Б В.2.1-9-2002, де наведені геометричні розміри зондів та вимоги до основної похибки вимірювання показників опору ґрунту. Статичне задавлювання зонду в ґрунт проводилось за допомогою переобладнаної гідравлічної та механічної системи бурової установки ПБУ-2, яка дозволяє розвивати зусилля для вдавлювання зонду в ґрунти більше 100кН (10тс). Спосіб реєстрації показників зондування – реєструючий двоканальний вимірювальний прилад, який призначений для підсилення та перетворення дебалансу тензометричних напівмостів зонду в цифровий вигляд, виведення даних на РК-дисплей та подальше занесення їх в журнал статичного зондування.

Камеральне опрацювання даних зондування польових вимірів показників властивостей ґрунтів виконано з використанням ПК, результати опрацювання оформлені у вигляді графіків зміни сили опору ґрунту конусу зонду та сили тертя ґрунту по його боковій поверхні з глибиною. Ці результати опрацьовувалися методами статистики. Піски знаходяться як в стані середньої щільності так і в щільному.

Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. №
		Підпис і дата
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
							32

Середньостатистичні значення показників статичного зондування використовувалися при визначенні нормативних значень фізико-механічних характеристик ґрунтів: кута внутрішнього тертя, питомого зчеплення, щільності піщаних ґрунтів, консистенції глинистих ґрунтів та модуля деформації.

Окрім того, згідно результатів лабораторних досліджень та статичного зондування відбувалося розчленування інженерно-геологічного розрізу ділянки на інженерно-геологічні елементи (ІГЕ), на ПК виконаний розрахунок несучої здатності бурових паль $\varnothing 0,62$ та $0,82$ м в залежності від заглиблення. Несуча здатність паль наведена згідно ДСТУ Б В.2.1-27:2010.

За результатами польових та лабораторних досліджень, з урахуванням наявних матеріалів вишукувань минулих років, в таблиці, що додається, наведені нормативні та розрахункові значення основних показників фізико-механічних властивостей ґрунтів, а також їх індекс групи за складністю розробки механізмами, згідно ДСТУ Б Д.2.2-1:2012.

Розчленування товщі ґрунтів на ІГЕ

На основі проведених інженерно – геологічних досліджень, враховуючи літологію та фізичний стан ґрунтів, в загальній товщі відкладів виділено 8 інженерно – геологічних елементів:

- ІГЕ 1 – насипний ґрунт – суглинок, супісок темно-сірий, сірий, чорний, піщанистий, неоднорідний, з вмістом буд. залишків до 15%;
- ІГЕ 2 – пісок жовтий, буро-жовтий, буро-коричневий, дрібний, пилюватий, неоднорідний, з прошарками глинистих ґрунтів;
- ІГЕ 3 – супісок жовто-бурий, бурий, твердий, піщанистий, з прошарками піску;
- ІГЕ 4 – суглинок буро-жовтий, буро-коричневий, піщанистий, з прошарками піску, твердий, тугопластичний, м'якопластичний;
- ІГЕ 4а – суглинок буро-жовтий, буро-коричневий, піщанистий, з прошарками піску, м'якопластичний;
- ІГЕ 5 – пісок полтавської світи неогенового періоду світло-сірий, білий, пилюватий, зрідка дрібний;
- ІГЕ 6 – пісок берекської світи неогенового періоду темно-жовтий, бурий, дрібний;
- ІГЕ 7 – суглинок харківської світи палеогенового періоду зеленуватожовтий, пилюватий, м'якопластичний, слюдистий.

Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. №
		Підпис і дата
Інв. №		

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА		Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			33

За сукупністю факторів, вказаних в додатку Ж ДБН А.2.1-1 – 2008 категорія складності інженерно – геологічних умов ділянки – III (третя), складна.

Складність інженерно-геологічних умов ділянки обумовлена геоморфологічним розташуванням, гідрогеологічними умовами.

Ділянка вишукувань для будівництва не відноситься до ділянки з умовами ущільненої забудови (Інженерні вишукування та обстеження прилеглої забудови) ДБН В.1.2-12-2014 (Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки).

Сучасні геологічні та інженерно-геологічні процеси і явища ділянки

На час вишукувань незафіксовано жодних небезпечних процесів чи явищ.

В цілому, хоча прилягаюча територія і невпорядкована, ґрунтові маси знаходяться в стійкому стані.

План ділянки під забудову із розміщенням дослідних свердловин показано на рис. 3.1, інженерно-геологічні розрізи наведені на аркушах креслень (див. аркуш 3).

Результати статичного зондування наведені у дод. 1.

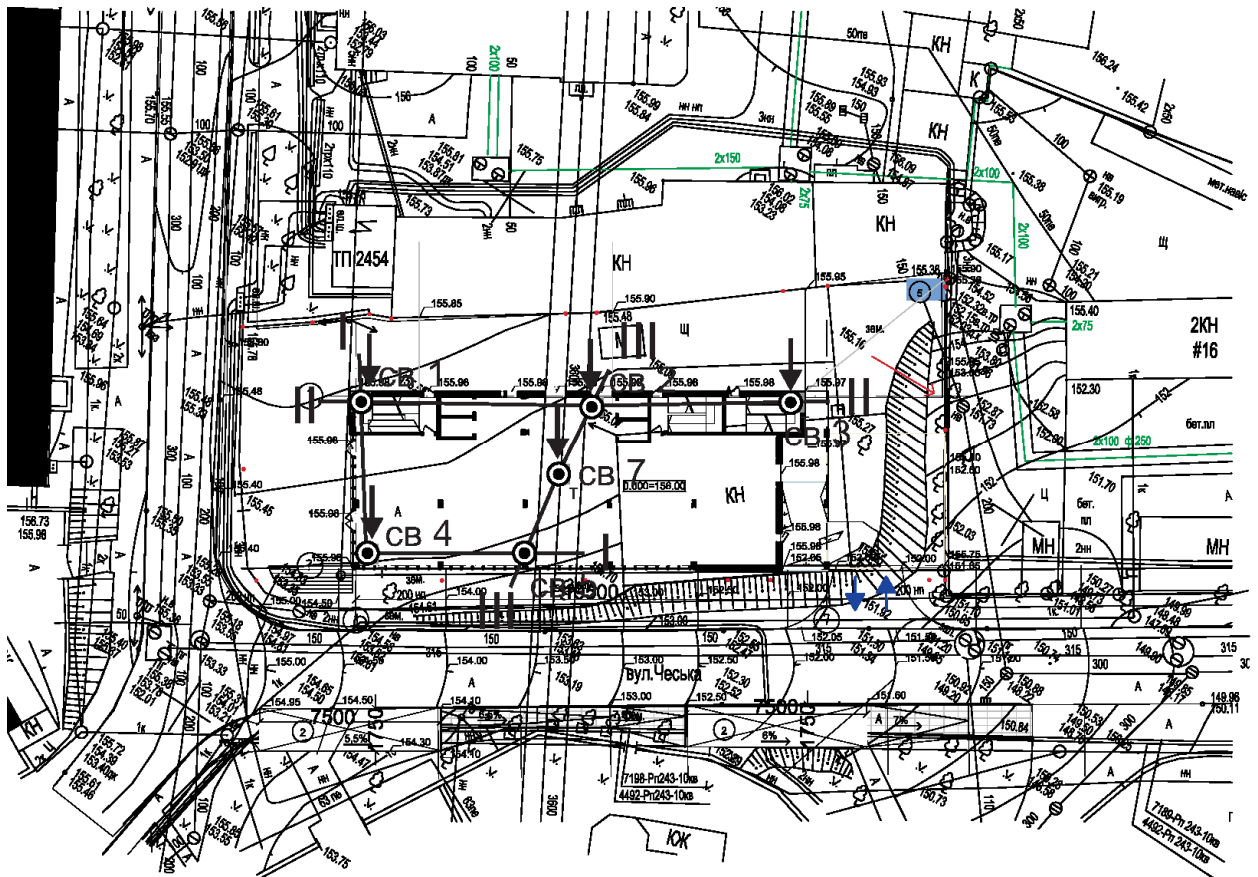


Рис. 3.1. План ділянки під забудову

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Таблиця 3.1. Зведена таблиця фізико-механічних властивостей ґрунтів

Індекс генезису і віку ґрунту	Номер ІГЕ	Найменування ґрунту згідно ДСТУ Б В.2.1-2-96	Нормативні значення											Розрахункові значення						
			Wp	Ip	IL	e	E	Kф	ρs	ρd	ρ	ρsat	c	φ	ρ1	ρ2	c1	c2	φ1	φ2
tIV	1	Насипний ґрунт	0,13	0,07	0	0,79	16	0,5	2,61	1,46	1,55	1,90	0,018	20	1,52	1,55	0,012	0,018	17	20
dIII-IV	2	Пісок	-	-	-	0,55	24	1	2,62	1,69	1,77	2,04	0,002	29	1,74	1,77	0,001	0,002	25	29
dIII-IV	3	Супісок	0,12	0,06	0	0,63	20	0,5	2,64	1,62	1,79	2,01	0,024	21	1,75	1,79	0,016	0,024	18	21
dIII-IV	4	Суглинок твердий, тугопластичний	0,15	0,11	0	0,70	20	0,05	2,68	1,58	1,84	1,99	0,042	20	1,80	1,84	0,028	0,042	17	20
dIII-IV	4а	Суглинок м'якопластичний	0,15	0,11	0,55	0,69	16	0,05	2,68	1,59	1,93	2,00	0,038	17	1,89	1,93	0,025	0,038	15	17
N1pt	5	Пісок	-	-	-	0,53	31	1	2,66	1,74	1,82	2,09	0,002	34	1,78	1,82	0,001	0,002	30	34
N1br	6	Пісок	-	-	-	0,58	34	1	2,66	1,68	1,83	2,05	0,002	35	1,79	1,83	0,001	0,002	30	35
P3hr	7	Суглинок	0,16	0,11	0	0,75	17	0,05	2,68	1,53	1,87	1,96	0,035	17	1,83	1,87	0,023	0,035	15	17

Розрахунок фундаментів

Розглядається пальовий фундамент із буронабивних паль. Приймаються палі довжиною 18 м круглого перерізу діаметром $d=620$ мм. Відмітка підосви палі становить -24,500. Відмітка оголовка палі становить -6,350.

Нижній кінець палі заглиблений у ІГЕ-4 (суглинок твердий тугопластичний) на 7,6 м.

Навантаження на обрізі фундаменту визначається за допомогою ПК «ЛІРА САПР» на основі моделі будівлі, виконаної у розділі «Залізобетонні будівельні конструкції» (див. стор. 18) і складають:

$$G_{\text{буд}}=389482,37 \text{ кН}=39716,1 \text{ т.}$$

Розрахунок несучої здатності паль виконується за результатами статичного зондування. За основу для розрахунку взято дані, отримані для Св. 2.

$$F_u = R_s \cdot A + f \cdot h \cdot u = 6523,64 \cdot 0,3 + 11,41 \cdot 24,5 \cdot 1,95 = 2502,2 \text{ кН,}$$

де h – товщина шару ґрунту, м;

A – площа спирання палі на ґрунт або розширення, м^2 ;

u – зовнішній периметр поперечного перерізу палу, м;

R_s – граничний опір ґрунту під нижнім кінцем палі, кПа:

$$R_s = \beta_1 q_s = 0,65 \cdot \frac{43,44 \cdot 10^3}{11} = 6523,64 \text{ кПа,}$$

де $\beta_1 = 0,65$ – коефіцієнт переходу від q_s до R_s , що приймають за табличними даними;

q_s – середнє значення опору ґрунту, кПа, під наконечником зонда, отримане з випробування, на ділянці, розташованій в межах одного діаметра в вище і чотирьох діаметрів нижче за позначку вістря проектованої палі.

f – середнє значення граничного опору ґрунту на бічній поверхні палі, кПа:

$$f = \frac{\sum \beta_i f_{si} h_i \gamma_{cf}}{h} = \frac{331,35}{22,5} = 11,41 \text{ кПа,}$$

де β_i – коефіцієнт, що приймається за табличними даними;

f_{si} – середній опір i -го шару ґрунту на бічній поверхні зонда, кПа;

h_i – товщина i -го шару ґрунту, м;

Формат А 4	Копіював	Зам. Інв. №
		Підпис і дата
Інв. №		

							АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			36

γ_{cf} – коефіцієнт умов роботи ґрунту по її бічній поверхні, що залежить від умов занурення палі.

Таблиця 3.1. Допоміжна таблиця для розрахунку несучої здатності палі

Шар ґрунту	№ шару ґрунту	Глибина, м	β_i	f_{si} , кПа	h_i , м	γ_{cf}	$\beta_i \cdot f_i \cdot h_i \cdot \gamma_{cf}$	q, МПа
ІґЕ-4	1	23,6	0,75	115	0,2	1	17,25	
	2	23,8	0,75	101	0,2	1	15,15	
	3	24	0,75	106	0,2	1	15,9	
	4	24,2	0,75	110	0,2	1	16,5	
	5	24,4	0,75	77	0,2	1	11,55	
	6	24,6	0,75	106	0,2	1	15,9	
	7	24,8	0,75	101	0,2	1	15,15	
	8	25	0,75	91	0,2	1	13,65	
	9	25,2	0,75	96	0,2	1	14,4	
	10	25,4	0,75	77	0,2	1	11,55	
	11	25,6	0,75	96	0,2	1	14,4	
	12	25,8	0,75	77	0,2	1	11,55	5,28
	13	26	0,75	67	0,2	1	10,05	4,32
	14	26,2	0,75	91	0,2	1	13,65	3,36
	15	26,4	0,75	91	0,2	1	13,65	3,84
	16	26,6	0,4	101	0,2	1	8,08	3,84
	17	26,8	0,4	77	0,2	1	6,16	13,44
	18	27	0,4	134	0,2	1	10,72	12,96
	19	27,2	0,4	154	0,2	1	12,32	20,64
	20	27,4	0,4	149	0,2	1	11,92	17,28
	21	27,6	0,4	125	0,2	1	10	12,72
	22	27,8	0,4	125	0,2	1	10	12,72
Сумма:							279,5	110,4

Допустиме розрахункове навантаження на одиночну палю:

$$N = \frac{F_u}{\gamma_k} = \frac{2502,2}{1,25} = 2001,76 \text{ кН} = 200,2 \text{ т.}$$

де γ_k – коефіцієнт надійності при визначенні несучої здатності за статичним зондуванням.

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Необхідна кількість палей у фундаменті:

$$n = \frac{G_{\text{буд.}}}{N} = \frac{39716,1}{200,2} = 199 \text{ шт.}$$

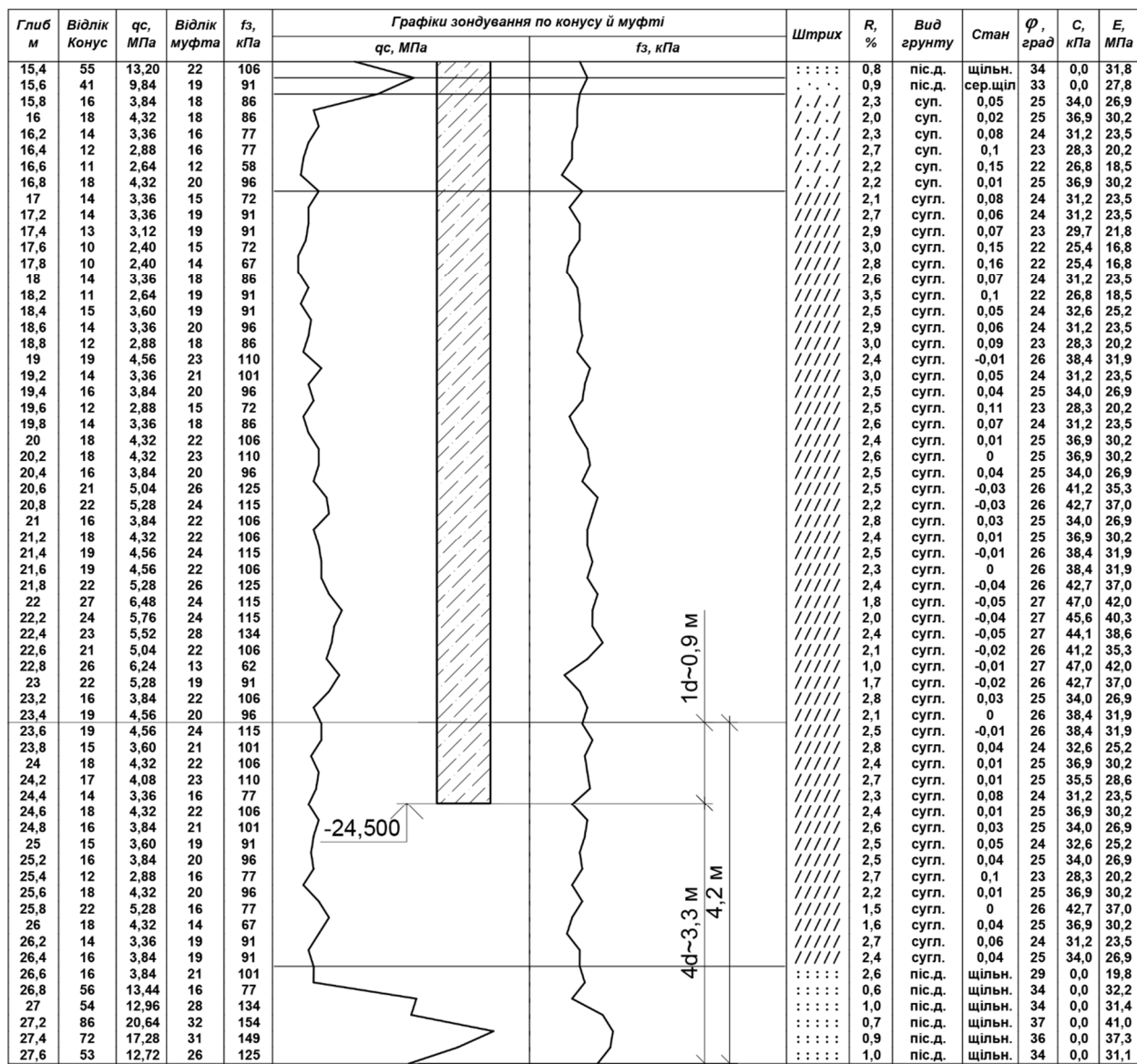


Рис. 3.2. Розрахункова схема для визначення несучої здатності палі

Розрахунок згинальних моментів у палях для підбору їх армування виконується у ПК «ЛІРА» з використанням розрахункової схеми будівлі з представленням ґрунтового масиву у вигляді лінійно деформованого шару

Розрахункове значення стиснутої зони ґрунту:

$$H = H_s + \frac{h_{cl}}{3} = 13,25 + \frac{19,87}{3} = 19,87 \text{ м,}$$

де H_s – товщина шару в припущенні, що основа складена лише з піщаного ґрунту:

Копіював _____
Формат А 4

Зам. Інв. № _____

Підпис і дата _____

Інв. № _____

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

$$H_s = H = (H_0 + \psi \cdot b) \cdot k_p = (6 + 0,1 \cdot 48,6) \cdot 1,22 = 13,25 \text{ м,}$$

де H_0 і ψ – умовна товщина стиснутого шару і коефіцієнт, які приймаються для основ з піщаних ґрунтів 6 м і 0,1 відповідно та 9 м і 0,15 з глинистих;

$b=48,6$ м – ширина фундаменту;

$k_p=1,22$ при середньому тиску під подошвою фундаменту $P=520,39$ кПа.

h_{cl} – сумарна товщина шарів пилувато-глинистих ґрунтів від подошви фундаменту до глибини h_{cl} , дорівнює значенню H при допущенні, що основа складається лише з глинистого ґрунту:

$$H_s = H = (H_0 + \psi \cdot b) \cdot k_p = (9 + 0,15 \cdot 48,6) \cdot 1,22 = 19,87 \text{ м.}$$

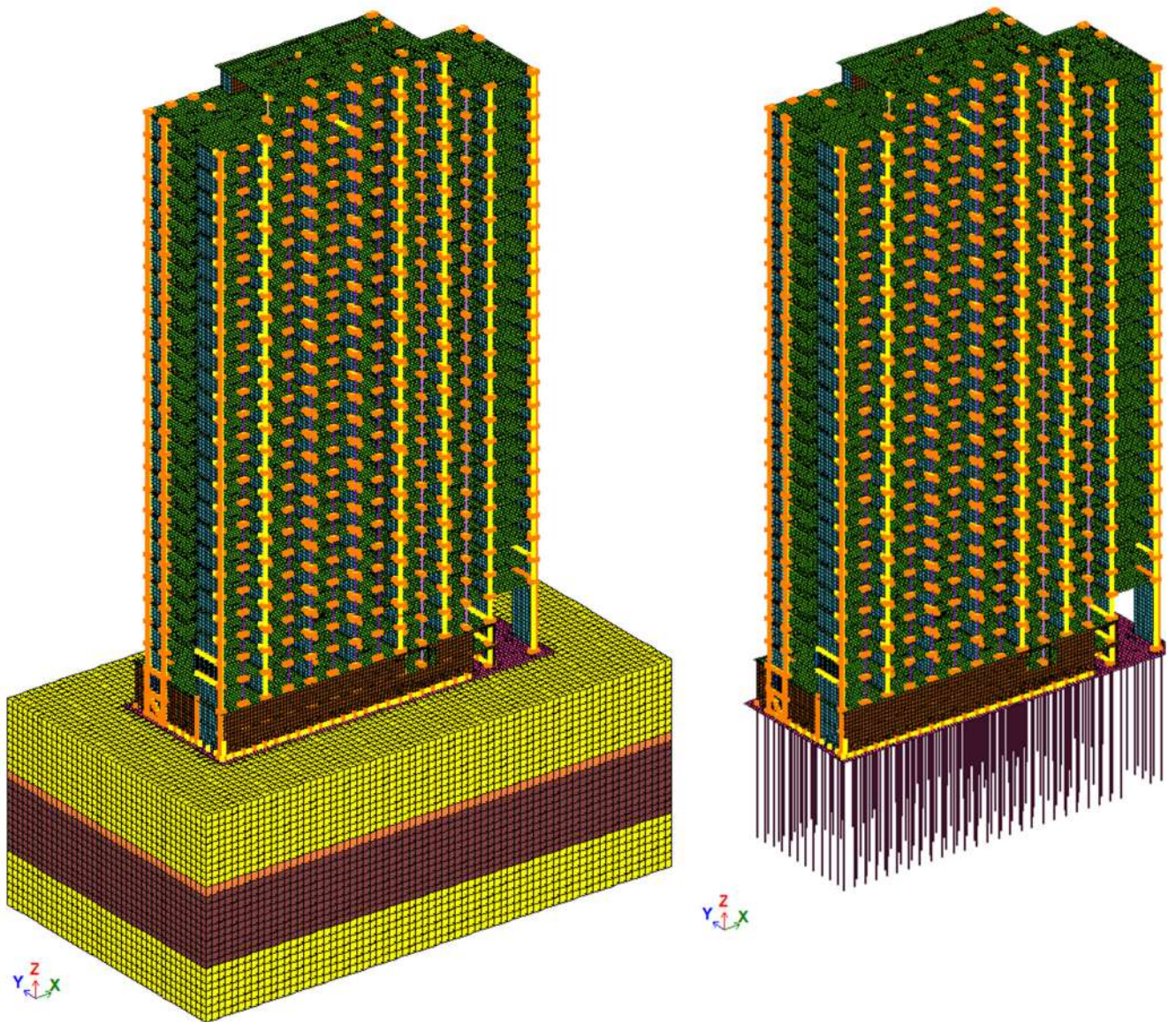


Рис. 3.3. Модель будівлі з прив'язкою до об'ємного ґрунтового масиву

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

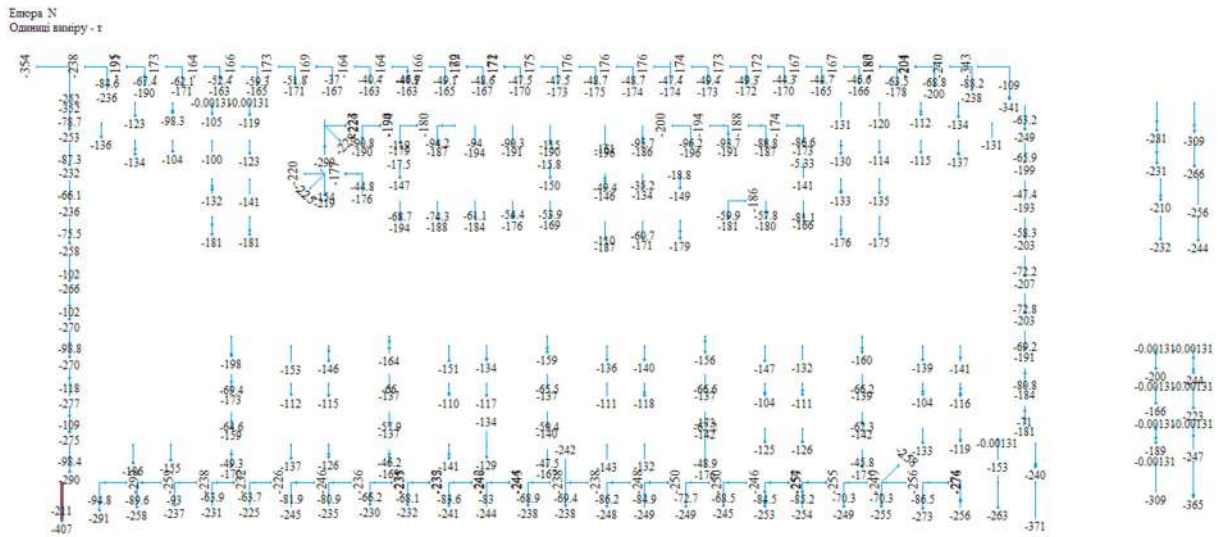


Рис. 3.4. Навантаження на палі

Ізополі переміщень по Z(G)
Одиниці виміру - мм

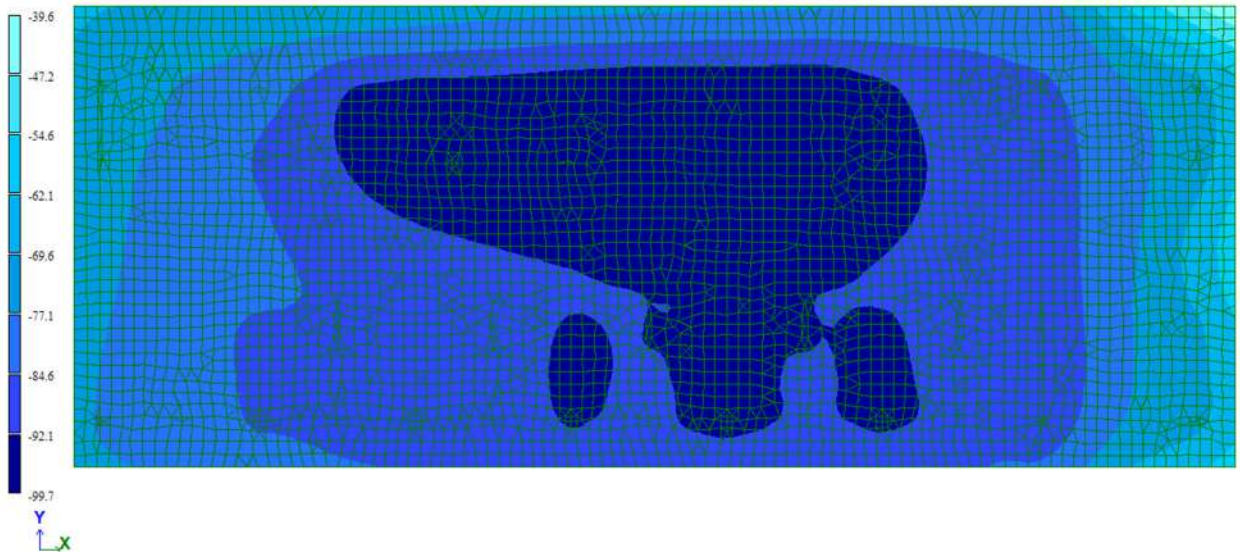


Рис. 3.5. Осідання фундаментної плити

Згідно отриманих результатів, навантаження на переважну більшість палей не перевищує розрахункову несучу здатність однієї палі (200,2 т).

Відповідно до ДБН В.2.1-10-2009, деформації основи та відносна різниця осідань не перевищують граничні значення:

$$\Delta s/L = (9,9 - 3,9) / 2120 = 0,002 \leq (\Delta s/L)_u = 0,002;$$

$$S = 9,97 \text{ см} < 10 \text{ см.}$$

Копіював _____	Зам. Інв. № _____
	Підпис і дата _____
Формат А 4	Інв. № _____

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Арк.

40

Означні виміру - (кН*м)/м

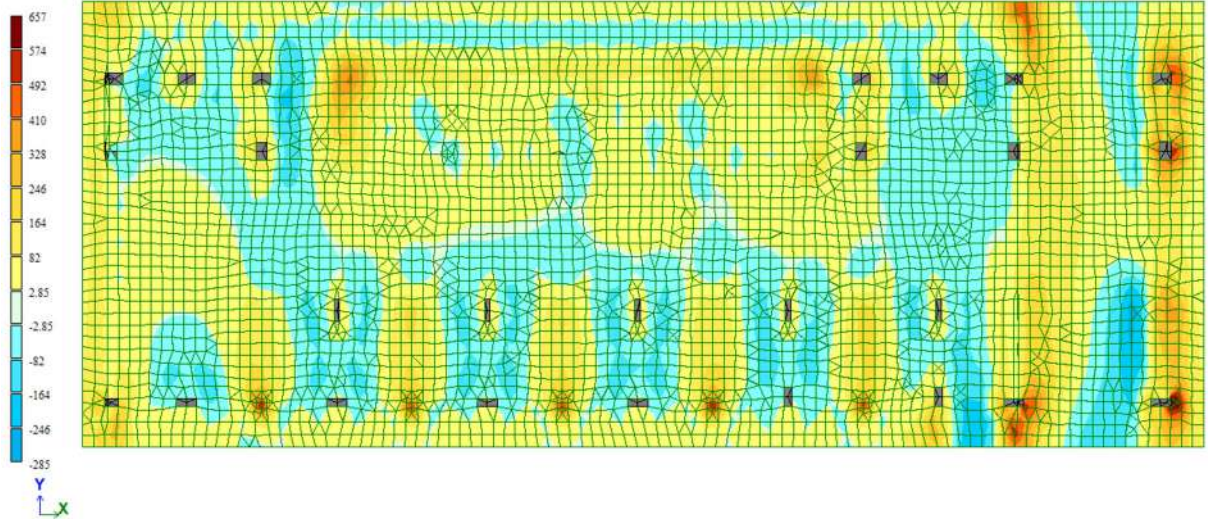


Рис. 3.6. Напруження у фундаментній плиті по осі X

Означні виміру - (кН*м)/м

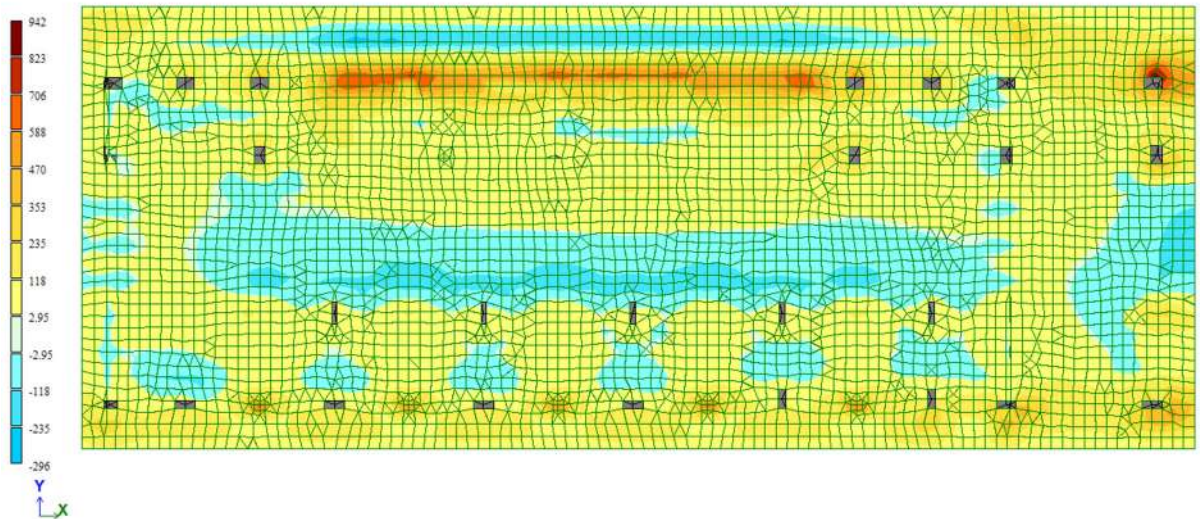


Рис. 3.7. Напруження у фундаментній плиті по осі Y

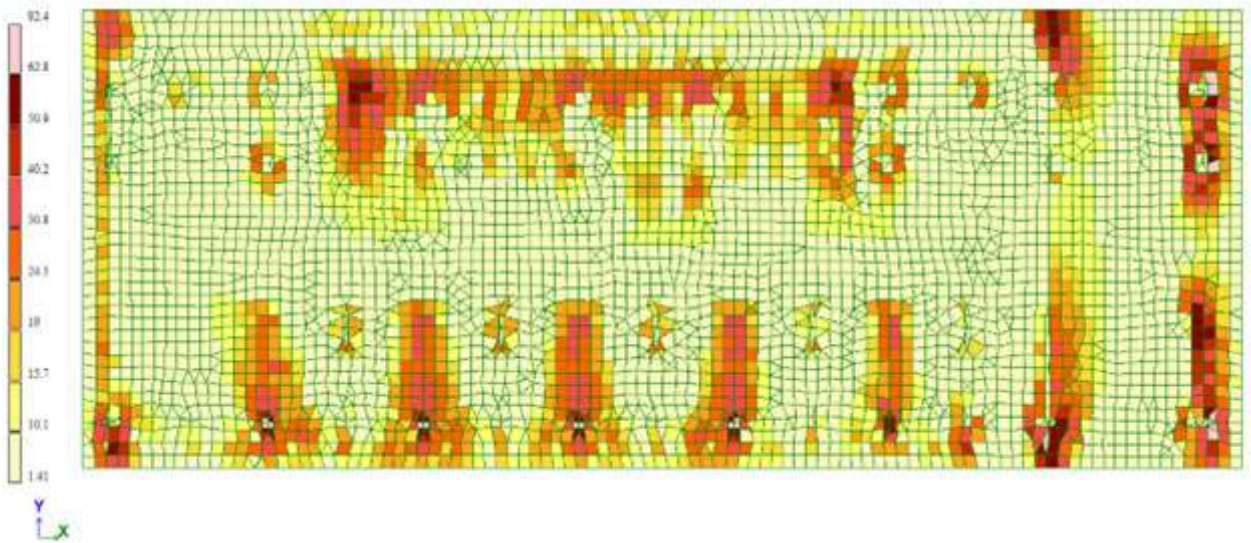


Рис. 3.8. Необхідна площа арматури нижньої грані по осі X

Копіював _____	Зам. Інв. № _____
Формат А 4	Інв. № _____

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

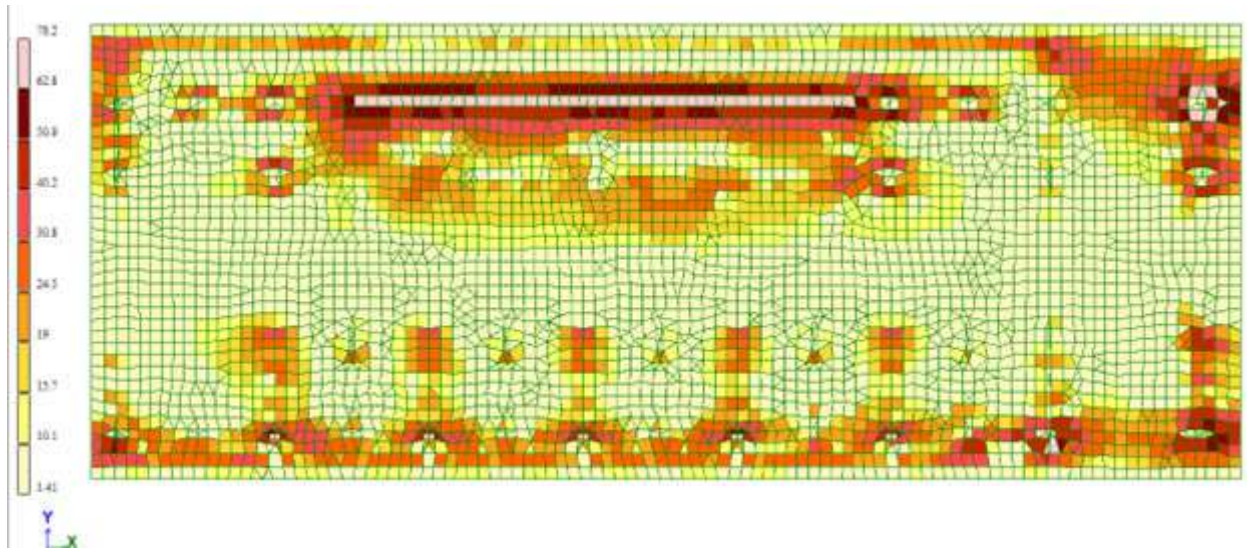


Рис. 3.9. Необхідна площа арматури нижньої грані по осі Y

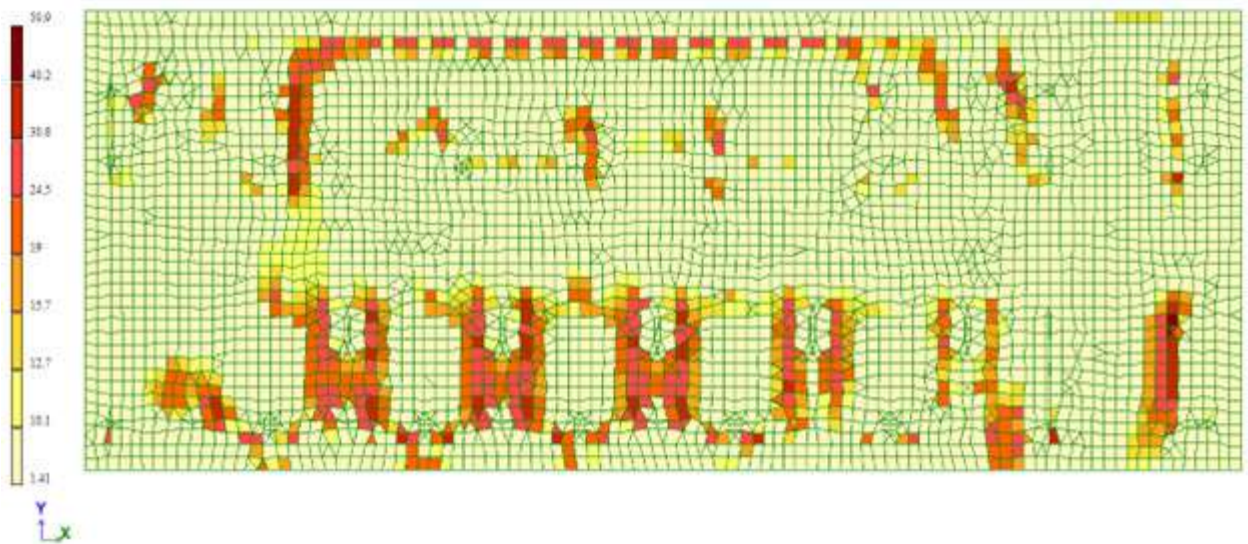


Рис. 3.10. Необхідна площа арматури верхньої грані по осі X

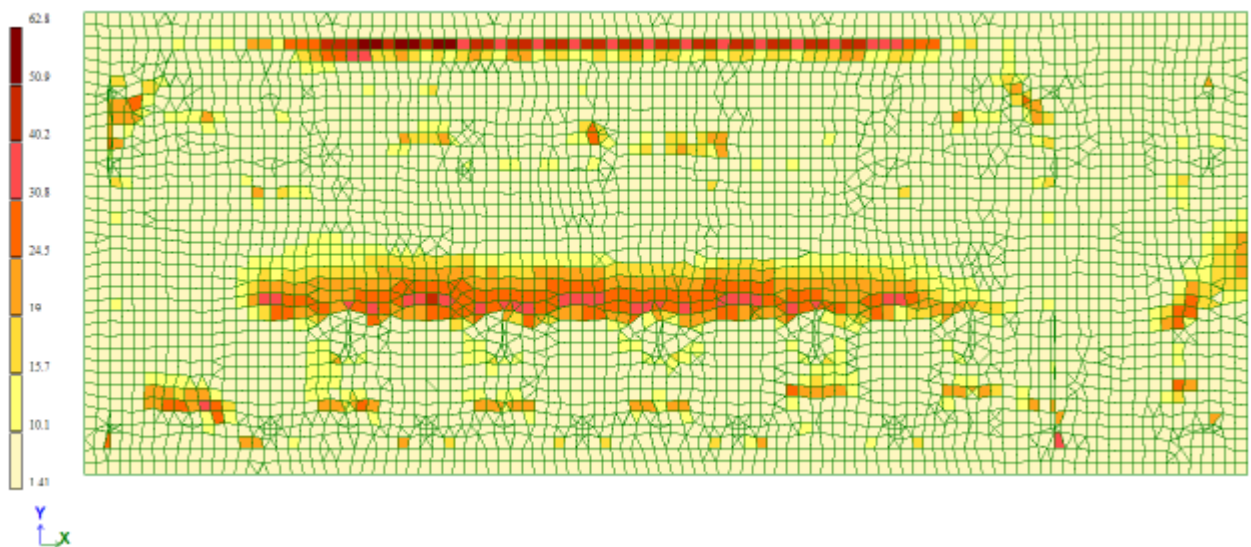


Рис. 3.11. Необхідна площа арматури верхньої грані по осі Y

Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. № _____
	Підпис і дата _____	_____
Інв. № _____	_____	

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Відповідно до отриманих результатів у нижньому та верхньому поясах приймається армування у вигляді сітки зі стержнів $\varnothing 16$ мм зі сталі класу А500С з кроком комірок 200x200 мм ($A_s=10,1$ мм $>$ A_{s,min}=10,1 мм) (див. рис. 3.8-3.11).

Місцеві підсилення нижньої сітки приймаються з арматури (див. рис. 3.8, 3.9):

- $\varnothing 16$ А500С+ $\varnothing 28$ А500С ($A_s=40,8$ мм=A_{s,min}=40,2 мм) – в осях «А-Б»-«3», «А-Б»-«5», «А-Б»-«7», «А-Б»-«9», «А-Б»-«11», «А-Б»-«3» «В-Г»-«4-10», «А-Б»-«14», «В-Г»-«14», «А-Б»-«13-14», «Г»-«13-14».

Місцеві підсилення верхньої сітки приймаються з арматури (див. рис. 3.10, 3.11):

- $\varnothing 16$ А500С+ $\varnothing 25$ А500С ($A_s=34,6$ мм=A_{s,min}=30,8 мм) – в осях «Б»-«3-10», «Г»-«3-10», «А-Б»-«3», «В-Г»-«3», «А-Б»-«3-4», «А-Б»-«5-6», «А-Б»-«6-7», «А-Б»-«8-9», «А-Б»-«14».

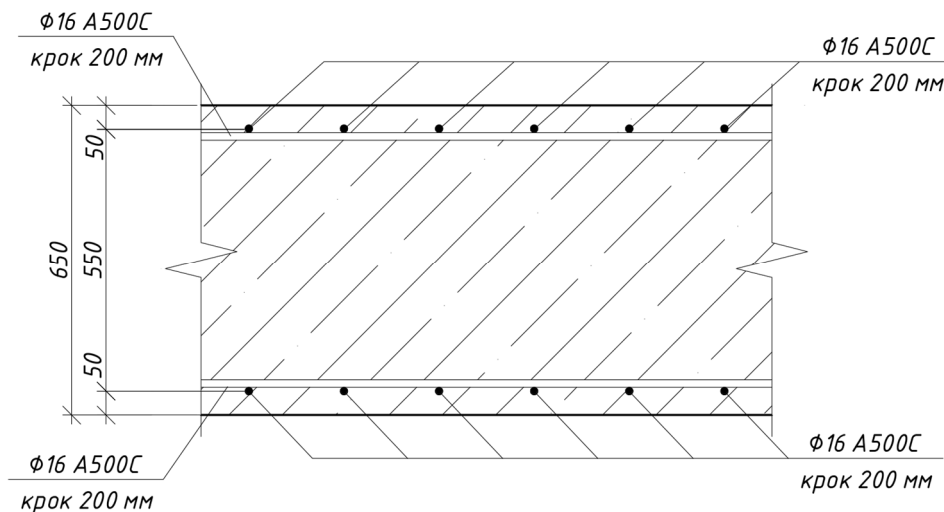


Рис. 3.12. Схема армування фундаментної плити

Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. № _____
	Підпис і дата _____	_____
Інв. № _____	_____	

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

ТЕХНОГОЛІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

**Консультант
Махиня О. М.**

Формат А 4	Копіював _____
Інв. № _____	Підпис і дата _____
Зам. Інв. № _____	_____

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Арк.

44

Область застосування

Технологічна карта розроблена на влаштування огорожі котловану з буронабивних паль в умовах щільної міської забудови.

Конструкція огороження з буронабивних паль характеризується підвищеною жорсткістю і не викликають переміщень та деформацій ґрунтового масиву, розташованих поблизу будівель та інженерних комунікацій.

У даній технологічній карті розглянуто влаштування огорожі з буронабивних паль діаметром 620 мм, що розміщені у 2 ряди з кроком 1500 мм. Крок основного ряду паль складе 800 мм, крок паль, що виконують функцію контрфорсів – 4000 мм. Довжина паль – 14 м.

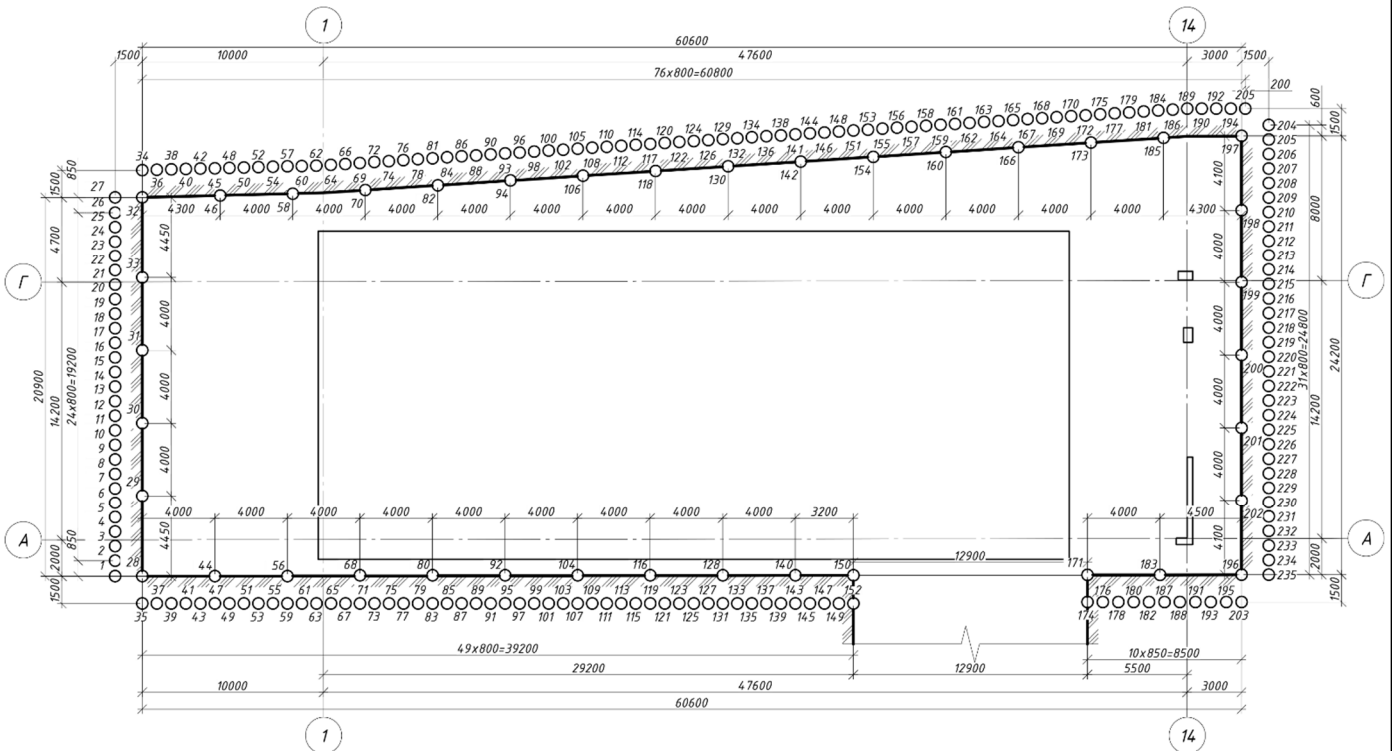


Рис. 4.1. Схема розміщення паль огороження котловану

Копіював _____	Зам. Інв. № _____				
		Підпис і дата _____			
Формат А 4	Інв. № _____				
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА					Арк.
					45

Вимоги до якості попередніх робіт

Перед початком робіт з улаштування буронабивних паль повинні бути закінчені наступні роботи:

- відключення та перенесення з робочої зони всіх надземних та підземних комунікацій;
- планування будівельного майданчика на позначці 0,000, що відповідає абсолютній відмітці 154,9;
- укладання залізобетонних дорожніх плит для проїзду автотранспорту, роботи бурових машин та будівельних кранів;
- огороження будівельного майданчика парканом відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.8-43:2011;
- розміщення побутових та підсобних приміщень для робітників та ІТП;
- геодезична розбивка осей споруди та надійне закріплення біля положення рядів буронабивних паль з оформленням акту, до якого додаються схеми розташування символів розбивки, дані про прив'язку до базисної лінії і до висотної опорної сітки;
- підготовка місць для складування інвентарних обсадних труб, елементів арматурних каркасів, інвентарної опалубки, інвентарю, а також майданчиків для будівельних машин та обладнання.
- розбивка осей споруди (оформити актом, до якого додаються схеми розташування знаків розбивки, дані про прив'язку до базисної лінії та до висотної опорної мережі).

Готовність об'єкта до виконання робіт з улаштування буронабивних паль повинна визначатися комісією, призначеною керівництвом управління, зі складанням акту готовності.

Технологія виконання робіт

У технологічній карті розглядаються такі технологічні операції з улаштування буронабивних паль, що виконуються в наступній послідовності:

- підготовчі роботи на будмайданчику;
- підготовка обсадних труб;
- буріння свердловин;
- занурення секцій обсадної труби;
- встановлення арматурного каркасу;
- встановлення бетонолітної труби;

Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. №
		Підпис і дата
Інв. №		

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		46

- бетонування паль;
- зняття бетонолітної труби;
- вилучення секцій обсадної труби.

Буріння кожної свердловини має починатися після інструментальної перевірки позначок спланованої поверхні землі та положення осей буронабивної палі на майданчику.

Після встановлення бурової машини в точці буріння на її щоглі приблизно за 1 м від поверхні землі повинна бути чітко окреслена лінія умовного рівня, від якої ведеться відлік.

Буріння свердловин повинно проводитися із застосуванням інвентарної обсадної труби, що складається з окремих секцій довжиною 2; 4 та 6 м і ріжучого накінецьника. Ріжучий накінецьник монтується у нижній фланці першої секції обсадної труби.

Перед початком буріння свердловин внутрішні поверхні секції інвентарних обсадних труб повинні бути ретельно очищені від ґрунту і цементного молока, що потрапили на їх стінки при бетонуванні попередньої свердловини. На будівельному майданчику має бути спеціальна ділянка для очищення та миття секцій обсадних труб.

У процесі буріння свердловин повинні відбуватися безперервні поворотно-поступальні рухи обсадної труби, при цьому постійно необхідно слідкувати за характером ґрунтів, що проходять. При зміні виду ґрунтів слід замінити робочий орган.

Для розробки піщаних, великоуламкових, скельних і глинистих ґрунтів у текучепластичному та плинному стані рекомендується застосовувати ударний (грейферний) спосіб буріння. Водонасичені дрібні піски та мули рекомендується розробляти желонкою (буровим клапаном), яка може бути також використана для зачистки свердловини, а також забору та відкачування води зі свердловини. Для розробки глинистих ґрунтів пластичної, напівтвердої та твердої консистенції рекомендується застосовувати обертальний (роторний) спосіб буріння.

Для проходки пісків, великоуламкових ґрунтів та пластичних глинистих ґрунтів слід застосовувати звичайний ріжучий накінецьник, а для проходу твердих глинистих та скельних ґрунтів - посилений ріжучий накінецьник. Для твердої глини та вапняку застосовують твердий накінецьник. Твердий та посилений накінецьник у великоуламкових ґрунтах застосовувати забороняється.

При відстані між палями у світлі, що перевищує діаметр палі, взаємний порядок буріння та бетонування свердловин не регламентується.

Копіював _____	Зам. Інв. №
	Підпис і дата
Формат А 4	Інв. №

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		47

Після досягнення вибоєм проектної позначки він повинен бути ретельно зачищений від бурового шламу грейфером або ковшовим буром.

Основні етапи влаштування буронабивних паль наведено на рис. 3.2.

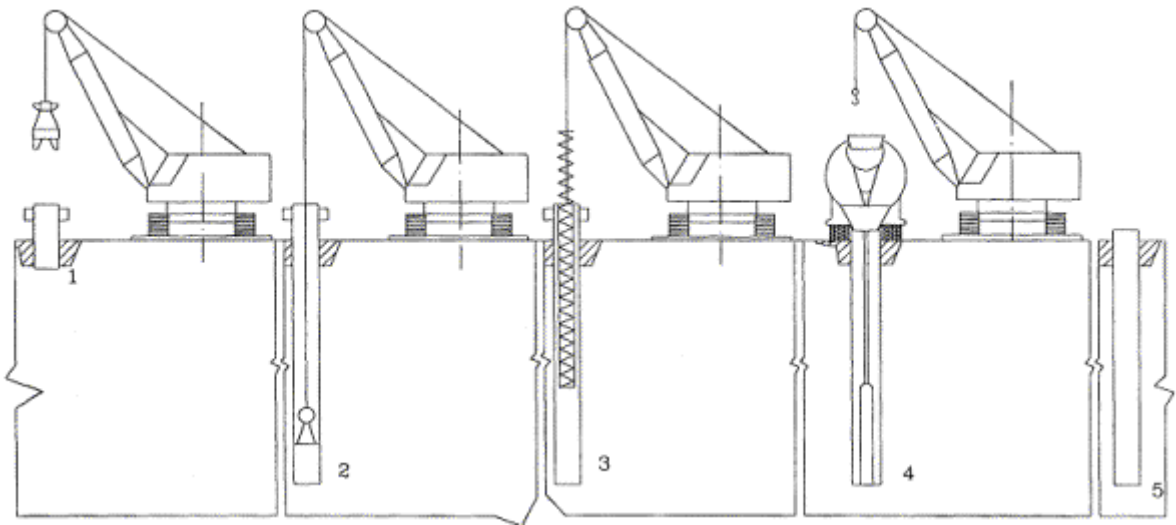


Рис. 4.2. Основні етапи влаштування буронабивної палі:
1 – встановлення обсадної труби; 2 – буріння свердловини; 3 – опускання армокаркасу; 4 – бетонування палі та вилучення обсадної труби; 5 – готова палля.

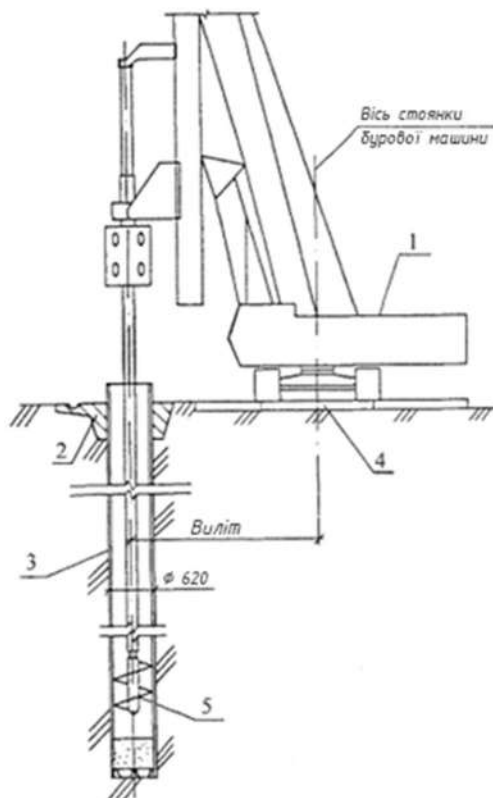


Рис. 4.3. Буріння свердловин під захистом обсадної труби:

1 – бурова машина; 2 – форшахта;
3 – обсадна труба; 4 – плита дорожня;
5 – робочий орган.

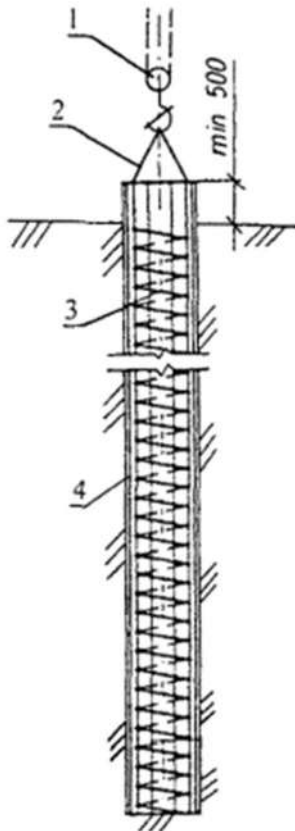
Копіював _____	Зам. Інв. № _____
Формат А 4	Підпис і дата _____
Інв. № _____	_____

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Арк.

48



Перед бетонуванням в свердловину встановлюють арматурний каркас, конструкція та розміри якого повинні відповідати проекту. До занурення армокаркасу в свердловину останню слід оглянути у присутності представника проектної організації (авторського нагляду) зі складанням акта.

Встановлення арматурного каркаса у свердловину за відсутності відповідного паспорта до нього не допускається.

Номер арматурного каркаса, що встановлюється у свердловину, має фіксуватися у журналі виконання робіт.

Рис. 4.4. Встановлення арматурного каркасу палі:

- 1 - гакова обойма; 2 - стропувальний пристрій;
3 – арматурний каркас палі; 4 – обсадна труба.

Перед встановленням у свердловину арматурний каркас повинен бути ретельно очищений від іржі та бруду.

Сумарний час доставки бетонної суміші на будівельний майданчик, укладання її у свердловину, вилучення обсадних та бетонолітних труб не повинен перевищувати її терміну схоплювання.

Використовується «лита» бетонна суміш із осадкою конуса 16 – 18 см.

Заповнення свердловини бетонною сумішшю слід починати після зачистки вибою та перевірки глибини свердловини, але не пізніше ніж через 2 години після закінчення буріння. При більш тривалій перерві необхідно проводити повторне зачищення вибою.

У випадках, коли передбачається значна затримка з початком бетонування, буріння необхідно призупинити, не доводячи забій до проектної позначки на 1 - 2 м. Цю ділянку слід проходити після усунення причини можливої перерви між закінченням буріння та початком бетонування.

Укладання бетонної суміші у свердловину показано на рис. 5.

Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. № _____
	Підпис і дата _____	Інв. № _____

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Арк.

49

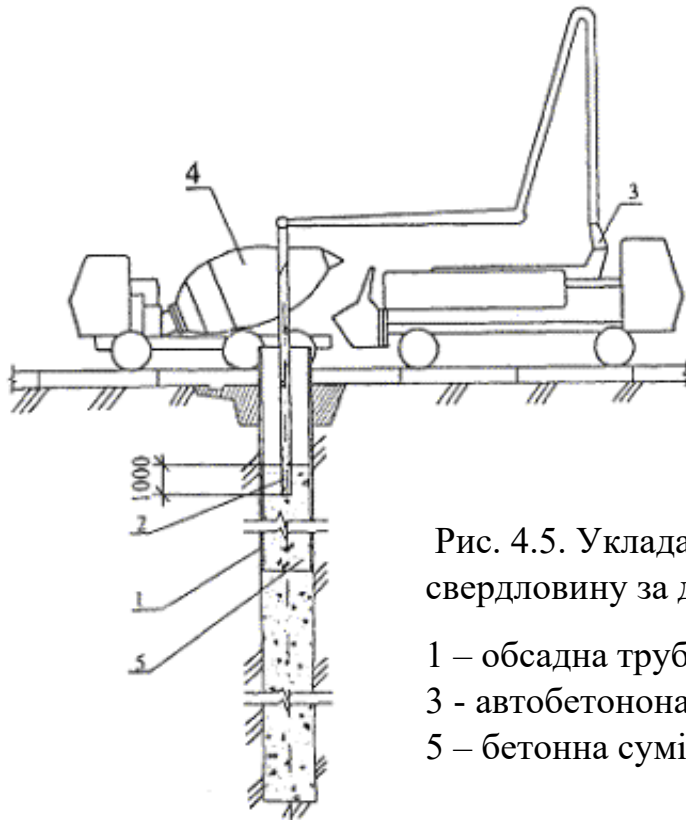


Рис. 4.5. Укладання бетонної суміші у свердловину за допомогою автобетононасосу:

1 – обсадна труба; 2 – бетонолітна труба;
3 - автобетононасос; 4 - автобетонозмішувач;
5 – бетонна суміш.

Подача бетонної суміші в бетонолітну трубу здійснюється через накопичувальний бункер безпосередньо з автобетонозмішувача.

Встановлення бетонолітної труби в свердловину перед бетонуванням слід проводити так, щоб її нижній кінець був розташований вище за вибою свердловини на 200 - 250 мм (початкове положення).

Бетонування свердловини слід проводити до припинення проходження бетонної суміші через приймальний бункер, після чого бункер разом із бетонолітною трубою піднімають до звільнення від бетонної суміші верхньої секції бетонолітної труби. Потім верхню секцію бетонолітної труби демонтують, бункер встановлюють її наступну секцію і процес бетонування свердловини відновлюється. При цьому нижній кінець бетонолітної труби має бути заглиблений у бетон не менше ніж на 1 м.

Протягом усього процесу бетонування колоні обсадних труб повинен надаватися постійний поворотний-обертальний рух (у межах ходу подвійного гойдання хомути), щоб уникнути її засмокування.

При вийманні та демонтажі обсадних труб (рис. 3.6) має враховуватися можливе зниження рівня бетону в свердловині та опускання бетонолітної труби, величина якого встановлюється дослідним шляхом.

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

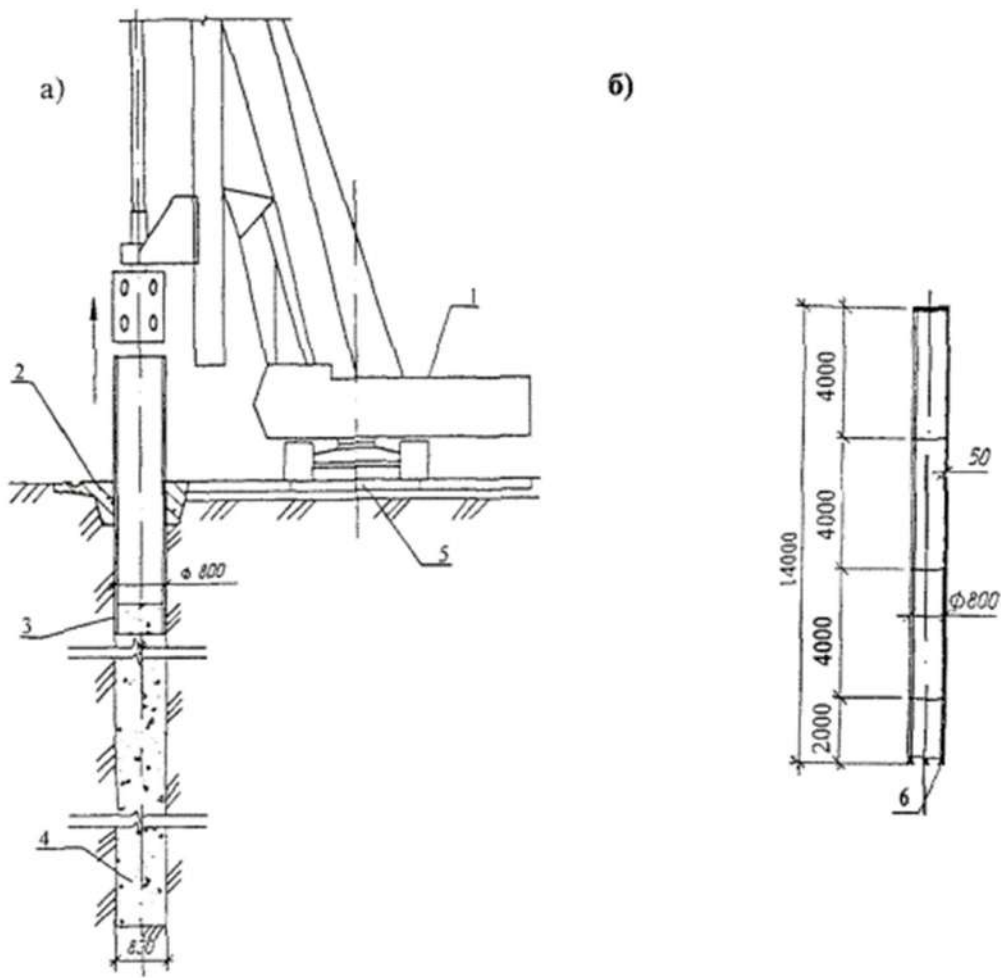


Рис 4.6 - Вилучення обсадної труби

а - схема вилучення обсадної труби; б - інвентарні секції обсадної труби, що застосовуються, для свердловини глибиною 14 м;

1 – бурова машина; 2 – форшахта; 3 – обсадна труба; 4 – бетонна суміш; 5 – плита дорожня; 6 – ріжучий наконечник інвентарної обсадної труби.

Поетапний демонтаж секцій обсадної труби провадиться буровою машиною в ході бетонування паль.

Для ущільнення бетонної суміші та забезпечення кращого контакту бетону з ґрунтом підйом обсадної труби повинен здійснюватися поступально-обертальним рухом з послідовним підніманням її на 20-30 см та опусканням на 10-15 см.

При завершенні бетонування свердловини необхідно видалити забруднений шар бетонної суміші. Після цього встановлюється інвентарний кондуктор і бетонується оголовок палі.

Бетонна суміш у межах верхніх 3 м буронабивної палі після закінчення бетонування ретельно ущільнюється глибинним вібратором.

Копіював _____	Зам. Інв. № _____
	Підпис і дата _____
Формат А 4	Інв. № _____

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

У зимовий період відразу ж після установки утепленої опалубки (кондуктора) та закінчення бетонування оголовка палі останній повинен утеплюватися шаром тирси або скловати товщиною 20 - 25 см. У центрі оголовка повинна бути влаштована свердловина глибиною 25 - 30 см для вимірювання температури, якою закривається дерев'яною пробкою.

Розпалубка оголовка може бути проведена при досягненні міцності бетоном 5...6 МПа (50...60 кгс/см²). У зимовий період розпалубка повинна проводитися за різниці температур бетону та зовнішнього повітря не більше 20 °С.

Технологічна схема бетонування свердловин наведено рис. 3.7.

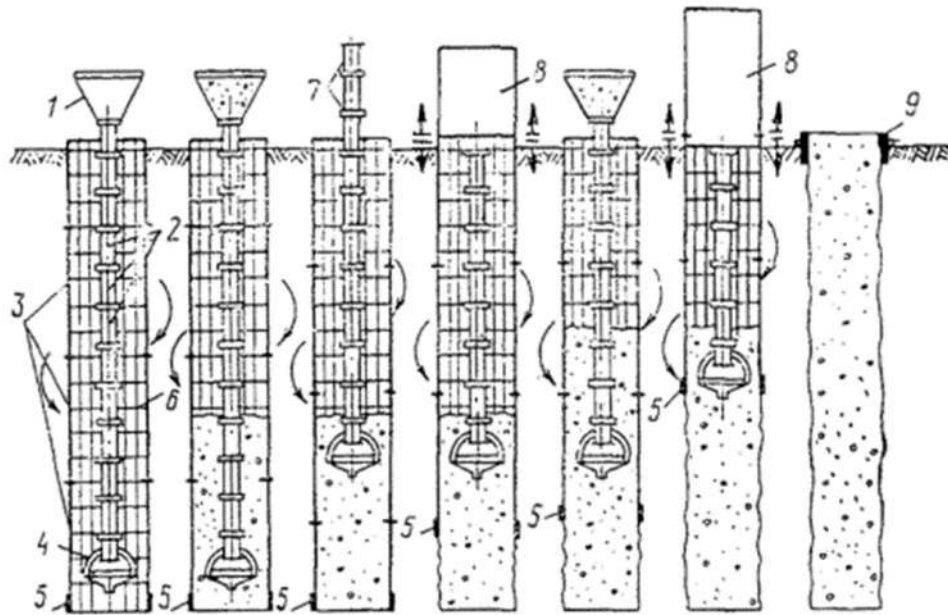


Рис. 4.7 - Технологічна схема бетонування свердловини:

1 – приймальний бункер; 2 – секції бетонолітної труби; 3 – секції обсадної труби; 4 – прилад типу СП; 5 - ріжучий накінецьник; 6 – армокаркас; 7 - ланки бетонолітної труби, що демонтуються; 8 - секція обсадної труби, що демонтується; 9 – інвентарний кондуктор для формування голови палі.

Складування арматурних каркасів, бетонолітних та обсадних труб повинно проводитися за межами призми обвалення ґрунту, стінки якої не закріплені, а при їх розміщенні в межах призми обвалення ґрунту у виїмках з кріпленнями допускається за умови попередньої перевірки кріплень розрахунком. Їх слід розміщувати на вирівняних майданчиках, вживаючи заходів проти мимовільного зміщення, просідання, обсіпання та розкочування.

Підкладки та прокладки при складуванні слід розташовувати в одній вертикальній площині.

Подавати арматурні каркаси, бетонолітні та обсадні труби на робочі місця необхідно в технологічній послідовності, що забезпечує безпеку робіт.

Копіював _____	Зам. Інв. № _____
	Підпис і дата _____
Формат А 4	Інв. № _____

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Арк.

52

Контроль якості виконання робіт

Контроль якості робіт з виготовлення буронабивних паль повинен проводитись на всіх етапах їх виготовлення: при бурінні свердловин, при виконанні робіт з бетонування паль, а також після закінчення виготовлення паль.

Контроль здійснюється виробником робіт, представником проектної організації (авторського нагляду) та замовника із залученням за потреби відповідної спеціалізованої науково-дослідної організації.

Порядок проведення контролю при бурінні свердловин та при підготовці їх до бетонування:

- у процесі виконання робіт з буріння свердловин виробником робіт повинен вестись відповідний журнал, записи в якому повинні контролюватись представником авторського нагляду;
- при бурінні свердловин з кожного шару ґрунтів, що розбурюються, не рідше ніж через 2 м по глибині, повинні відбиратися і маркуватися зразки ґрунту порушеної або непорушеної структури. Спосіб відбору зразків ґрунту не регламентується. Зразки повинні зберігатися до оформлення актів приймання палі;
- за необхідністю в процесі буріння свердловин для встановлення відповідності даних пошуків даним, отриманим при бурінні свердловини, у порядку авторського нагляду повинні проводитись огляди ґрунтів представником організації, яка робила інженерно-геологічні дослідження на будівельному майданчику;
- у процесі буріння необхідно здійснювати постійний контроль за положенням ріжучого накінецьника обсадних труб щодо робочого органу в залежності від характеру порід, що розбурюються;
- після закінчення буріння повинні бути проконтрольовані глибина свердловини та якість зачистки вибою свердловини шляхом повільного опускання на забій робочого органу та пробного забору бурового шламу з дна свердловини. Цей вид контролю має здійснюватись у присутності виробника робіт та представника авторського нагляду.

При бетонуванні свердловин прийнято такий порядок контролю:

- у процесі виконання робіт із встановлення в свердловину арматурного каркаса та її бетонування виробником робіт повинен вестись відповідний журнал, записи в якому мають контролюватись представником авторського нагляду;
- у процесі виготовлення армованих буронабивних паль повинні перевірятися та актуватися готовність пробуреної свердловини до встановлення арматурного каркасу та бетонування, відповідність виготовленого арматурного каркаса проекту, а потім і пальового поля з буронабивних паль;

Копіював _____	Зам. Інв. № _____
	Підпис і дата _____
Формат А 4	Інв. № _____

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

- з метою запобігання підйому і зміщення в плані арматурного каркасу бетонної суміші, що укладається, і в процесі вилучення бетонолітної або обсадної труби, а також у всіх випадках армування не на повну глибину свердловини каркас необхідно закріпити в проектному положенні;
- перед початком робіт з бетонування свердловини має бути перевірена герметичність стиків бетонолітної труби;
- у процесі бетонування постійному контролю підлягають: рухливість бетонної суміші; інтенсивність її укладання; рівні бетонної суміші в бетонолітній трубі та в свердловині; рівні нижніх кінців бетонолітної та обсадної труби (ріжучого накінецьника) з метою дотримання вимог про мінімальне заглиблення обсадної та бетонолітної труб у бетон, а в зимових умовах – температура бетонної суміші;
- у процесі бетонування свердловини необхідно ретельно контролювати відповідність об'єму укладеної бетонної суміші та об'єму стовпа бетону в обсадній трубі;
- відповідність бетонної суміші заданій марці має перевірятись виробником робіт з паспорту бетонного заводу;
- рухливість бетонної суміші повинна контролюватись по осаді нормального конуса у відповідність до ДСТУ Б В.2.7-114-2002 шляхом відбору проб бетонної суміші, взятих при укладанні в свердловину першої її порції і потім після закінчення укладання кожних 5 м³;
- якість укладання бетонної суміші в свердловину рекомендується контролювати методом гамма-каротажу з використанням приладів типу СП (паловий густомір). За наявності зазначеного приладу такому контролю слід піддавати не менше 10 % загальної кількості буронабивних паль, що виготовляються. Контроль якості укладання бетонної суміші в свердловину у такий спосіб повинен проводитись спеціально навченим персоналом, який має посвідчення на право виконання таких робіт;
- час початку та кінця бетонування має фіксуватися у відповідному журналі робіт. Там же фіксуються вимушені перерви у бетонуванні, їх причини та тривалість;
- при електропрогріванні температура бетону в оголовку палі вимірюється технічними термометрами або термісторами типу ММТ-4, що закладаються в бетон.

Протягом перших 4 год після початку прогріву температуру слід вимірювати через кожну годину, а в період ізотермічного прогріву та охолодження - відповідно до вказівок глави ДСТУ Б В.2.6-2:2009.

У період прогрівання слід контролювати відповідність фактичного режиму затвердіння бетонної суміші. Результати вимірювання температури повинні фіксуватися в робочих журналах.

Проведення контролю якості бетону проводиться у такому порядку:

Копіював _____	Зам. Інв. №
	Підпис і дата
Формат А 4	Інв. №

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		54

- контроль якості бетонної суміші, що укладається в свердловину, здійснюється шляхом відбору проб з кожної партії бетонної суміші, що надходить на будівельний майданчик, з виготовленням з них не менше ніж трьох контрольних кубиків і подальшим їх випробуванням на стиск. Набір міцності кубиками повинен здійснюватися в умовах, що відповідають умовам твердіння бетону в стовбурі буронабивної палі, що досягається шляхом їх зберігання в окремо пробуреній свердловині на спеціальному піддоні при цьому рівень, на якому зберігаються кубики в свердловині, визначається зразковим положенням у стовбурі палі партії бетону, якої вони відібрані. Контрольні кубики повинні бути випробувані у 7- та 28-денному віці згідно з ДСТУ Б В.2.7-214:2009;
- якість бетону в буронабивних палях повинна перевірятися склерометричним методом та методом контрольного розбурювання з відбором кернів та їх подальшим випробуванням згідно з ДСТУ Б В.2.7-214:2009. Замість останнього методу контроль якості бетону може здійснюватися також методом швидкісного розбурювання стовбура палі, заснованим на залежності швидкості буріння від міцності бетону, що розбурюється;
- Число паль, що піддаються випробуванням склерометричним методом, повинно становити не менше 10% загальної кількості паль у фундаменті споруди. Контрольному бурінню має піддаватися 2% загальної кількості, але не менше трьох однотипних паль;
- вибурювання кернів у буронабивних палях повинне проводитися у віці бетону не менше 28 діб коронками діаметром 110 мм. У наміченій для контрольного розбурювання паля буриться одна вертикальна свердловина на глибину 0,5 м нижче за підшову палі. При цьому слід робити опис вибурених кернів і складати колонку свердловини із зазначенням довжини кернів, виходу керна у відсотках пористості та інших ознак, що характеризують стан бетону. Вибурені керни, що мають довжину рівну або більше їх діаметра, випробовуються на стиск;
- за наявності дефектів у бетоні або за малого виходу керна представником проектної організації може бути призначена перевірка щільності бетону шляхом опресування;
- відповідно до ДСТУ Б В.2.1-1-95 на кожному будівельному майданчику з метою перевірки несучої здатності буронабивних паль за матеріалом та ґрунтом повинні призначатися статичні випробування паль. Випробуванням повинні піддаватися 2% загальної кількості паль у фундаменті, але не менше двох однотипних паль. Включення випробуванням паль у число робочих допускається за наявності спеціального висновку відповідної науково-дослідної організації.

Приймальний контроль якості виконаних робіт з виготовлення буронабивних паль повинен проводитися до початку влаштування ростверків на підставі таких матеріалів:

Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. №
		Підпис і дата
Інв. №		

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		55

- проекту пальових фундаментів із планом розташування буронабивних паль;
- актів приймання матеріалів;
- актів лабораторних випробувань контрольних бетонних кубиків, виготовлених як на заводі, так і на будівельному майданчику;
- актів контрольної перевірки якості укладання бетонної суміші у свердловину, виконану методом гамма-каротажу;
- актів лабораторних випробувань бетонних кернів, вибурених із стволів буронабивних паль;
- акта та висновки щодо проведених статичних випробувань досвідчених буронабивних паль;
- виконавчої схеми розташування осей виконаних буронабивних паль із зазначенням відхилень від проектного положення у плані та результатів нівелювання оголовків паль;
- актів на приховані роботи;
- журналів виготовлення буронабивних паль.

Техніка безпеки, охорона праці та навколишнього середовища. Пожежна безпека.

При влаштуванні огорож з буронабивних паль необхідно дотримуватися вимог охорони праці та техніки безпеки відповідно до ДБН А.3.2-2-2009.

Роботи з влаштування огорож з буронабивних паль повинні виконуватися під керівництвом керівників робіт (начальника дільниці, виконроба, майстра), призначених наказом. На них також покладається відповідальність за виконання заходів з техніки безпеки та промсанітарії, охорони праці, охорони навколишнього середовища та пожежної безпеки.

Екскаратор та бурильні машини повинні встановлюватись на спланованому майданчику. Забороняється проводити будь-які роботи та знаходитися людям поблизу рухомих частин і робочих органів машини, в межах небезпечної зони, обмеженої радіусом дії, збільшеним на 5 м. Завантаження ґрунту в автосамоскиди за допомогою екскаватора повинно проводитися з боку заднього або бокового борту.

Конструктивні елементи (дорожні плити, секції обсадних труб, арматурні каркаси та ін.) під час переміщення повинні утримуватись від розгойдування та обертання відтяжками з прядив'яного каната. При цьому робітникам слід перебувати поза контуром встановлюваного елемента (вантаж) з боку, протилежного подачі їх краном. Поданий елемент опускають над місцем його встановлення не більше ніж на 0,3 м проектної позначки, після чого робітники наводять його на місце встановлення. Після опускання конструктивного елемента в проектне положення та його надійного закріплення дозволяється зняти стропувальні пристосування та приступити до наступних операцій.

Копіював _____	Зам. Інв. №
	Підпис і дата
Формат А 4	Інв. №

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		56

Перед підйомом конструкцій бурової машини всі її елементи повинні бути надійно закріплені, а інструмент та незакріплені предмети видалені.

При підйомі конструкції, зібраної в горизонтальному положенні, повинні бути припинені всі інші роботи в радіусі, що дорівнює довжині конструкції плюс 5 м.

Технічний стан бурових машин (надійність кріплення вузлів, справність зв'язків та робочих настилів) необхідно перевіряти перед початком кожної зміни.

Кожна бурова машина має бути обладнана звуковою сигналізацією. Перед початком її в дію необхідно подавати звуковий сигнал.

Для забезпечення безпеки експлуатації бурової машини на ній повинен бути встановлений обмежувач висоти підйому бурового інструменту або вантажозахоплювального пристрою.

Не дозволяється працювати буровим інструментом із незакріпленими різьбовими з'єднаннями.

У період спуску та вилучення обсадних труб особи, які безпосередньо не беруть участь у виконанні даних робіт, до бурової машини на відстань менш ніж півтора її висоти не допускаються.

Перед початком огляду, мастила, чищення або усунення будь-яких несправностей бурової машини буровий інструмент повинен бути поставлений у стійке положення, а двигун вимкнений.

Свердловини, що пробурені, при припиненні робіт повинні бути надійно закриті щитами або огорожені. На щитах та огороженнях повинні бути встановлені попереджувальні знаки та сигнальне освітлення.

Пересування бурової машини повинно здійснюватися по спланованому майданчику при опущеному робочому органі.

Пожежну безпеку на будівельному майданчику, ділянках робіт та робочих місцях слід забезпечувати відповідно до вимог ДБН В.1.2-7:2021.

Електробезпека на будівельному майданчику, ділянках робіт та робочих місцях повинна відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.5-82:2016.

На території об'єкту, що будується, не допускається непередбачене проектною документацією зведення деревно-чагарникової рослинності та засипка ґрунтом кореневих шийок і стовбурів дерев і чагарника. Дерев, що зберігаються, повинні бути огорожені.

У зоні виконання планувальних робіт рослинний шар повинен попередньо зніматися та складуватися у спеціально відведених місцях з подальшим використанням для рекультивації діляки.

Копіював _____	Зам. Інв. №
	Підпис і дата
Формат А 4	Інв. №

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		57

Забороняється застосування обладнання, що є джерелом виділення шкідливих речовин в атмосферне повітря, ґрунт та водойми та підвищених рівнів шуму та вібрації.

На ділянці чищення та миття обсадних та бетонолітних труб рекомендується організувати оборотне водопостачання, при цьому має бути організовано збирання важких суспензій (цементного молока, піску, глини тощо), які мають бути вивезені з будівельного майданчика.

Виробничі та побутові стоки, що утворюються на будмайданчику, повинні очищатися та знешкоджуватись відповідно до вказівок ПОС та ППР.

Поверхня землі на території будмайданчика після закінчення всіх робіт повинна відповідати проектним відміткам, зазначеним у ПВР, та засіяна газонною травою, а також мають бути висаджені зелені насадження, чагарники та дерева.

Контроль за відповідністю гігієнічних нормативів умов праці слід здійснювати під час проведення атестації робочих місць за умовами праці відповідно до Положення про порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці.

Потреба в машинах, механізмах та устаткуванні

Основними машинами, що використовуються для влаштування огорож з буронабивних паль, є бурильні та бурильно-кранові машини, бурові установки.

Машини комплектуються шнековим буром, що оснащений різцями та забурником.

Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. №	Підпис і дата					Інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА		Арк.
								58

Таблиця 4.1. Потреба в машинах, механізмах та устаткуванні.

№ п/п	Найменування машин, механізмів та обладнання	Тип, марка	Технічні характеристики	Призначення	Кільк. на ланку (бригаду), прим.
1	2	3	4	5	6
1	Бурова машина	Bauer BG 15 Н ВТ 50	Глибина буріння – 44 м; Діаметр свердловини – 0,35 м, 0,5 м, 0,63 м; Кут буріння – 90°; Потужність приводу машини – 186 кВт; Максимальний крутний момент на бурі – 150 кНм; Частота обертання бура – 0,83...2,0 с ⁻¹ ; Осьове навантаження на бурі – 100 кН; Технічна продуктивність буріння – 9...15 м/год; Маса машини без механізму обсадки труб – 23,4 т; Базова машина – ВТ 50.	Буріння свердловин, занурення та вилучення обсадних труб тощо.	1
2	Комплект бурильного інструменту			Буріння свердловин для влаштування буронабивних паль.	1
3	Автомобільний кран	КС-3577	Вантажопідйомність – 12,5 т; Довжина стріли – 8-14 м; Подовжувач – 2 м; Гусьок – 7 м; Шасі: МАЗ-5334.	Розвантаження та укладання дорожніх плит, розвантаження секцій інвентарних обсадних та бетонолітних труб, розвантаження елементів арматурних каркасів буронабивних паль завдовжки 5 та 10 м, подача арматурних каркасів у свердловину тощо.	1
4	Автосамоскид	ЗІЛ-4508	Вантажопідйомність – 5500 кг; Місткість платформи – 3-3,8 м; Потужність двигуна – 136 кВт (185 л.с.); Максимальна швидкість – 90 км/год; Повна вага – 11815 кг.	Вивезення ґрунту з будівельного майданчика при бурінні свердловин.	1
АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА					
					Арк.
					59
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Таблиця 4.1. (продовження)

1	2	3	4	5	6
5	Бортовий автомобіль	ЗІЛ-432900	Вантажопідйомність – 6000 кг; Потужність, – 77(105) кВт (к.с.); Максимальна швидкість, – 80 км/год; Повна вага – 11000 кг.	Перевезення різних вантажів за всіма видами доріг та місцевості.	1
6	Автобетононасос	СБ-170-1	Шасі - КАМАЗ-53213; Тип приводу – гідравлічний; Потужність приводу – 95 кВт; Подача – 65 м ³ /год; Діаметр бетоноводу – 120 мм; Маса – 16500 кг.	Прийм бетонної суміші та транспортування її до місця укладання за допомогою бетоно-розподільчої стріли.	1
7	Автобетонозмішувач	СБ-216	Геометричний об'єм змішувального барабана, – 10 м ³ ; Місткість змішувального барабана по виходу готової бетонної суміші – 5 ÷ 6 м ³ ; Темп вивантаження – 0,5-2 м ³ /хв; Базовий автомобіль КАМАЗ-5410.	Доставка та подача бетонної суміші в тіло палі.	1
8	Приймальна воронка			Подача бетону у тіло палі.	1
9	Вібратор ручний електричний глибинний з гнучким валом	ІВ-117	Довжина вібронаконечника, – 410 мм; Довжина гнучкого валу – 3005 мм; Потужність – 0,8 кВт; Напруга живлення ~ 40 В; Частота струму – 50 Гц; Маса – 31,5 кг .	Ущільнення бетону	3
10	Трансформатор для підключення вібратора	ТСЗІ-2,5	Потужність – 2,5 кВт; Маса – 41 кг.	Живлення вібраторів	1
11	Пристрій для згвинчування обсадних труб			згвинчування та розгвинчування обсадних труб діаметром 620 мм.	1

Копіював _____
Формат А 4

Зам. Інв. № _____

Підпис і дата _____

Інв. № _____

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Арк.

60

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Таблиця 4.1. (продовження)

1	2	3	4	5	6
12	Трансформатор зварювальний загальнопромислового призначення	СТ-500	Напруга живлення – 380 В; Межі регулювання зварювального струму – 100-500А ; Номінальний зварювальний струм – 500 А; Діаметр електрода – 3-8 мм; Тривалість включення – 35%; Розміри, мм: -довжина 560; -ширина 570; -висота 700; Маса – 155 кг.	живлення зварювальної дуги при зварюванні арматури	1

Таблиця 4.2. Потреба у технологічному оснащенні, інструменті та інвентарі

№ п/п	Найменування оснащення, інструменту, інвентарю та пристроїв	Марка	Технічні характеристики	Призначення	Кільк. на ланку (бригаду), прим.
1	2	3	4	5	6
1	Інвентарна металева опалубка для оголовків буронабивних паль		Діаметр обечайок – 670 мм; Довжина – 500 мм; Товщина – 6 мм.	Призначена для використання як опалубка при влаштуванні монолітного оголовка і є кондуктором при бурінні	Один на палю
2	Обсадні труби інвентарні		Довжина труб – 2, 4 та 6 м.	Обсадження свердловини.	Один комплект
3	Приймальний бункер			Прийом бетону з автобетонозмішувача та подача суміші в бетонолітну трубу.	1
4	Бетонолітні труби		Діаметр труб – 250÷325 мм	Подача суміші у свердловину.	Один комплект
5	Машина ручна свердлильна. Насадка - щітка	ІЕ-1202	Потужність – 210 Вт; Рд струму – змінний; Напруга – 220 В; Частота струму – 50 Гц; Маса – 1,85 кг.	Механізоване очищення обсадних труб	1
6	Щітка ручна			Ручне очищення обсадних труб	3

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Арк.

61

Копіював _____
Зам. Інк. № _____
Підпис і дата _____
Інк. № _____

Формат А 4

зм. Кільк. Арк. № док. Підпис Дата

Таблиця 4.2. (продовження)

1	2	3	4	5	6
7	Лопата штикова			Зачистка ґрунту при свердловинах.	5
8	Лопата совкова			Підбір бетонної суміші	5
9	Строп двогілковий	2СК-1,6	Вантажопідйомність – 1,6 т; Довжина – 1,1 м.	Подача армокаркасів у свердловину.	1
10	Строп двогілковий	2СК-5,0	Вантажопідйомність – 5 т; Довжина – 2,5 м.	Вантажно-розвантажувальні роботи	1
11	Теодоліт (з комплектом пристроїв)	T2		Вимірювання горизонтальних та вертикальних кутів (зенітних відстаней)	1
12	Нівелір (з комплектом пристроїв)	H-5КЛ		Визначення перевищень методом геометричного нівелювання за вертикальними рейками	1
13	Метр сталевий			Лінійні виміри	1
14	Пальовий густиномір	Типу СП		Контроль якості укладання бетонної суміші	1
15	Спеціальна мірна нитка		Довжина – 50 м.	Визначення глибини пробуреної свердловини	1
16	Лот		Вага – 3 кг.	Створення натягу мірної нитки при визначенні глибини свердловини.	1

Потреба у матеріалах, виробих та конструкціях

Потреба у матеріалах, виробих та конструкціях наведена в табл. 3.3.

Таблиця 4.3. Відомість потреб у матеріалах, виробих та конструкціях

№ п/п	Найменування матеріалів, виробів та конструкцій	Од. виміру	Потреба, од. кінцевої продукції*
1	2	3	4
1	Армокаркас	шт.	1
2	Бетонна суміш	м ³	1,21
3	Труби обсадні, ø620 мм	м	14
4	Труби бетонолітні, ø250 - 325 мм	м	14
5	Залізобетонні дорожні плити розмірами 3x1,2x0,6 м	шт.	4

* Одиницею кінцевої продукції є одна буронабивна паля ø620 мм, довжиною 14 м.

Копіював _____	Зам. № _____
	Підпис і дата _____
Формат А 4	Інв. № _____

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
							62

Калькуляція трудових витрат

Таблиця 4.4. Калькуляція витрат праці на влаштування однієї буронабивної палі

№ п/п	Найменування технологічного процесу	Од виміру	Обсяг робіт	Обрунтування	Норма часу		Трудомісткість	
					робітників, люд.-год.	Машиністів, маш.-год.	робітників, люд.-год.	машиністів, маш.-год.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Обертальний спосіб буріння свердловини	1 м св.	14	ДБН Д.2.2-5-99 Е12-67 табл. 3,3	4,8	1,2	19,2	4,8
2	Розвантаження, складування та переміщення обсадних труб у зону дії бурильної машини	100 т	0,015	ДБН Д.2.2-99 Е1-5 1а, б	22	11	0,33	0,16
3	Розвантаження, складування та переміщення елементів арматурного каркаса в зону буріння	100 т	0,0056	ДБН Д.2.2-99 Е1-5 № 1а, б	22	11	0,12	0,06
4	Занурення секцій обсадної труби (довжиною 2, 4, 6 та 2 м)	м	14	ДБН Д.2.2-99 Е12-67	1,4	0,35	19,6	4,9
5	Установка обсадного патрубка	1 установка	1	ДБН Д.2.2-99 Е12-73	0,36	0,12	0,36	0,12
6	Встановлення нижньої секції арматурного каркаса довжиною 7 м в обсадну трубу з установкою обмежувачів	1 секція	1	ДБН Д.2.2-99 Е12-67	2,16	0,54	2,16	0,54
7	Нарощування арматурного каркасу, включаючи електрозварювання стику	1 секція	1	ДБН Д.2.2-99 Е12-67	13,6	3,4	13,6	3,4
8	Встановлення арматурного каркасу у свердловину	1 арматурний каркас	1	ДБН Д.2.2-99 Е12-72	0,48	0,16	0,48	0,16
9	Установка бетонолітної труби	1 труба		ДБН Д.2.2-99 Е12-74 №1	0,69	0,23	2,07	0,69
10	Бетонування палі	1 м у ділі	5,03	ДБН Д.2.2-99 Е12-74 № 2	0,18	0,06	1,26	0,42
11	Зняття бетонолітної труби	1 труба	1	ДБН Д.2.2-99 Е12-74 №3	0,42	0,14	1,26	0,42

Формат А 4 Копіював

Зам. Інв. №

Підпис і дата

Інв. №

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Арк.

63

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
-----	--------	------	--------	--------	------

1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	Зняття обсадного патрубку	1 зняття	1	ДБН Д.2.2-99 Е12-73 №6	0,21	0,07	0,21	0,07
13	Вилучення та зняття ланок обсадної труби	1 м труби	14	ДБН Д.2.2-99 Е12-67 Табл. 8	0,44	0,11	6,16	1,54
Всього							67,13	17,28

Техніко-економічні показники

Техніко-економічні показники спорудження однієї буронабивної палі:

- витрати праці машиністів – 126 люд.-год.;
- витрати праці робітників – 63 люд.-год.;
- тривалість виконання робіт – 16 днів.

Витрати на 1 палю:

- буріння:
 - трудомісткість – 19,2 люд.-год.;
 - витрати машинного часу – 4,8 маш.-год.;
- бетонування:
 - трудомісткість – 1,26 люд.-год.;
 - витрати машинного часу – 0,42 маш.-год.

Загальні витрати на 1 палю:

- трудомісткість – 67,13 люд.-год.;
- витрати машинного часу – 17,28 маш.-год.

Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. № _____	Підпис і дата _____						Арк. 64	
			Інв. № _____	зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис		Дата

ОГРАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

**Консультант
Махия О. М.**

Формат А 4	Копіював _____
Інв. № _____	Зам. Інв. № _____
	Підпис і дата _____

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Арк.

65

Стисла характеристика майданчика та умов будівництва

Ділянка, що відведена під будівництво знаходиться у місті Київ. Під'їзд автотранспорту на будівельний майданчик здійснюється з існуючої автодороги, що розташована поряд.

Підключення тимчасової електромережі здійснюється від постійної електромережі міста. Підключення тимчасових мереж водопроводу і каналізації - від постійної мережі міста, що проходить вздовж існуючої автодороги.

Грунтові води зафіксовані на відмітці -28,900 м, що відповідає абсолютній відмітці 126.0.

Доставка конструкцій і матеріалів на будівництво здійснюється автотранспортом дальністю до 50 км.

За відмітку 0.000 прийнято відмітку чистої підлоги першого поверху, що відповідає абсолютній відмітці 154.6.

Для виконання будівельно-монтажних робіт підрядник залучає в необхідній кількості спеціалістів і робітників відповідної спеціальності та кваліфікації.

Організація праці повинна забезпечувати високу продуктивність, відмінну якість та безпечні умови праці.

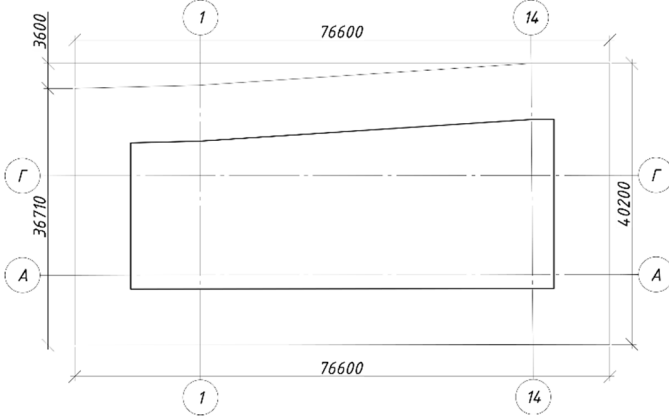
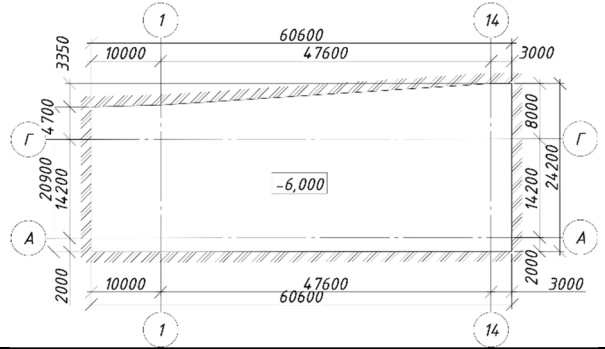
Для виконання доручених бригаді робіт їй треба своєчасно (відповідно до календарного плану): надавати фронт робіт, підвозити конструкції і матеріали, надавати технічні засоби і оснащення.

Робітникам повинні бути створені необхідні умови праці, харчування і відпочинку.

Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. №	Підпис і дата				Інв. №
			Підпис і дата				
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
							66

Визначення номенклатури та обсягів робіт

Таблиця 5.1. Відомість підрахунку обсягів земляних робіт

Найменування робіт	Ескізи і формули підрахунку	Од. виміру	Кільк.	Примітки
1	2	3	4	5
Планування території	$S=36,7 \cdot 76,6 + 3,6 \cdot 76,6 / 2 = 2949,1 \text{ м}^2$ 	1000 м ²	2,95	
Розробка ґрунту з навантаженням на автотранспорт	$V_M = (20,9 \cdot 60,6 + 3,35 \cdot 60,6 / 2) \cdot 6 = 8208,27 \text{ м}^3$ 	1000 м ³	8,21	ДБН А.3.2-2- 2009
Доробка ґрунту вручну	$V_P = V_M \cdot 0,02 = 8208,27 \cdot 0,02 = 164,17 \text{ м}^3$	100 м ³	1,64	
Ущільнення ґрунту	$S_{уц} = S_{н.к.} = 1368,05 \text{ м}^2$	100 м ²	13,68	
Влаштування бетонної підготовки під фундаментну плиту	$V_{уц} = (A_{ф.п.} + 0,2) \cdot (B_{ф.п.} + 0,2) \cdot 0,15 = (51,02 + 0,2) \cdot (20,12 + 0,2) \cdot 0,15 = 156,19 \text{ м}^3$	100 м ³	1,56	
Влаштування фундаментної плити	$V_{ф.п.} = 51,02 \cdot 20,12 \cdot 0,3 = 307,96 \text{ м}^3$	100 м ³	3,08	
Засипка котлованів бульдозером	$V = V_M - V_{підзем.пов.} - V_{ф.п.} = 8202,27 - [(47,6 - 6,8 + 0,25 \cdot 2) \cdot (14,2 + 2,25 + 0,35 + 0,56 + 0,25) \cdot 6] - 307,96 = 3530,55 \text{ м}^3$	1000 м ³	3,53	

Копіював

Формат А 4

Зам. Інв. №

Підпис і дата

Інв. №

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Арк.

67

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Таблиця 5.2. Зведена відомість номенклатури та обсягів робіт

№ п/п	Найменування робіт	Ескізи, формули і правила підрахунку	Од. виміру	Кільк.	
1	2	3	4	5	
	Підготовчий період будівництва	Визначається у відсотковому відношенні від загальнобудівельних робіт - 10%	л.-дн.		
	Внутрішньомайданчикові підготовчі роботи в т.ч.:				
	- планування території	див. таблиця 4.1.	1000 м ²	2,69	
	- різка рослинного шару				
А. Підземна частина					
1. Земляні роботи					
1	Влаштування огороження котловану з буронабивних паль	$V=n \cdot L \cdot \pi R^2=240 \cdot 14 \cdot 3,14 \cdot 0,62^2=4057,63 \text{ м}^3$	м ³	4057,63	
2	Розробка ґрунту з навантаженням на автотранспорт	див. таблиця 4.1.	1000 м ³	8,21	
3	Доробка ґрунту вручну	див. таблиця 4.1.	100 м ³	1,64	
4	Ущільнення ґрунту	див. таблиця 4.1.	100 м ³	13,68	
2. Влаштування фундаментів					
5	Влаштування пальового фундаменту	$V=n \cdot L \cdot \pi R^2=199 \cdot 18 \cdot 3,14 \cdot 0,62^2=4325,72 \text{ м}^3$	м ³	4325,72	
6	Влаштування бетонної підготовки під фундаментну плиту	див. таблиця 4.1.	м ³	156,19	
7	Влаштування фундаментної плити	див. таблиця 4.1.	100 м ³	3,08	
3. Влаштування підземної частини будівлі					
8	Влаштування з/б стін -2 пов.		100 м ³	1,35	
9	Влаштування пілонів та колон		100 м ³	0,27	
10	Влаштування стін внутрішніх з керамічних блоків		м ³	46,44	
11	Влаштування залізобетонного перекриття над -2 пов. (в т. ч. сходової площадки)	$V=t_{п.п} \cdot S_{п.п.} \cdot t_{отв.} \cdot S_{отв.} = 0,3 \cdot (41,5 \cdot 18,1) - 0,3 \cdot (2,6 \cdot 1,85) \cdot 2 - 0,3 \cdot (2,01 \cdot 3) = 220 \text{ м}^3$	100 м ³	2,20	
12	Влаштування монолітних залізобетонних сходових маршів	$V_{с.м.} = L_{с.м.} \cdot t_{с.м.} \cdot b_{с.м.} \cdot n = 2,26 \text{ м}^3$	100 м ³	0,02	
13	Влаштування з/б стін -1 пов.		100 м ³	1,35	
14	Влаштування пілонів та колон		100 м ³	0,27	
15	Влаштування стін внутрішніх з керамічних блоків		м ³	81	
АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА					
				Арк.	
				68	
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Таблиця 5.2. (продовження)

1	2	3	4	5	
16	Влаштування залізобетонного перекриття над -1 пов. (в т. ч. сходової площадки)	$V=t_{п.п} \cdot S_{п.п.} \cdot t_{отв.} \cdot S_{отв.} = 0,3 \cdot (41,5 \cdot 18,1) - 0,3 \cdot (2,6 \cdot 1,85) \cdot 2 - 0,3 \cdot (2,01 \cdot 3) = 220 \text{ м}^3$	100 м ³	2,20	
17	Влаштування монолітних залізобетонних сходових маршів	$V_{с.м.} = L_{с.м.} \cdot t_{с.м.} \cdot b_{с.м.} \cdot n = 2,02 \text{ м}^3$	100 м ³	0,02	
18	Влаштування гідроізоляції	$S = H_{ф.п.} \cdot L_{ф.п.} + H_{підзем.пов.} \cdot L_{підзем.пов.} = 0,3 \cdot (50,7 \cdot 20,115) + 6 \cdot (41, \cdot 18,2) = 4826,83 \text{ м}^2$	100 м ²	48,27	
19	Засипка траншей і котлованів бульдозером	див. таблиця 4.1.	1000 м ²	3,53	
Б. Надземна частина					
1. Монолітний каркас					
20	Влаштування пілонів та колон		100 м ³	6,7	
21	Влаштування залізобетонного перекриття (в т. ч. сходової площадки)	$V = V = t_{п.п.} \cdot S_{п.п.} \cdot t_{отв.} \cdot S_{отв.} = [(15,4 \cdot 48,6) \cdot 0,3 - (3 \cdot 4,15 \cdot 2 + 0,9 \cdot 0,3 \cdot 30 + 0,6 \cdot 1,3 \cdot 7) \cdot 0,3] \cdot 23 + 15,4 \cdot 34,8 \cdot 0,3 - (3 \cdot 4,15 \cdot 2 + 0,9 \cdot 0,3 \cdot 20 + 0,6 \cdot 1,3 \cdot 7) \cdot 0,3 + 22 \cdot 15,4 \cdot 0,3 - (3 \cdot 4,15 \cdot 2 + 0,9 \cdot 0,3 \cdot 13 + 0,6 \cdot 1,3 \cdot 7) \cdot 0,3 = 5140,39 \text{ м}^3$	100 м ³	51,4	
22	Влаштування залізобетонного покриття		100 м ³	2,22	
2. Стіни і перегородки					
23	Влаштування стін зовнініх з керамічних блоків	$V_{з.с.} = L_{з.с.} \cdot h_{з.с.} \cdot b_{з.с.}$	м ³	4090,77	
24	Влаштування стін внутрішніх з керамічних блоків	$V_{в.с.} = L_{в.с.} \cdot h_{в.с.} \cdot b_{в.с.}$	м ³	1623,78	
25	Влаштування перегородок	$V_{п.} = L_{п.} \cdot h_{п.} \cdot b_{п.}$	100 м ²	58,42	
3. Сходи					
26	Влаштування монолітних залізобетонних сходових маршів	$V_{с.м.} = L_{с.м.} \cdot t_{с.м.} \cdot n = 6,02 \text{ м}^3$	100 м ³	167,72	
4. Влаштування покрівлі					
27	Влаштування багат шарової покрівлі		100 м ²	6,76	
5. Заповнення прорізів					
28	Встановлення вікон	див. таблиця 1.1. $m_b = S_b \cdot m = 45 = 97938 \text{ кг}$	т	97,94	
29	Встановлення дверей		100 м ²	20,16	
6. Підлоги					
30	Влаштування бетонного покриття		100 м ²	12,76	
31	Влаштування покриттів з керамічної плитки		100 м ²	26,61	
АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА					
				Арк.	
				69	
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Таблиця 5.2. (продовження)

1	2	3	4	5
7. Внутрішнє опорядження				
32	Декоративне оштукатурювання внутрішніх стін		100 м ²	94,56
8. Зовнішнє опорядження				
33	Утеплення фасадів плитами з базальтової вати товщиною 150 мм	$L = L_{з.с} - L_{в.п} = \dots$ м	100 м	30,91
34	Декоративне штукатурення фасадів	$S_{зовн.оп.} = S^{4-26}_{фасад.} - S_{вікон.} = 5729,15$ м ²	100 м ²	57,29
35	Облицювання стін цоколя плитами	$S_{зовн.оп.} = S^{1-3}_{фасад.} - S_{вікон.} = 781,25$ м ²	100 м ²	7,81
36	Різні невраховані роботи	5-10% від ЗБР		
37	Благоустрій території	3-6% від ЗБР		
Спеціальні роботи				
38	Опалення і вентиляція			
39	Електромонтажні роботи			
40	Слабкострумні роботи			

Основні монтажні механізми

Роботи ведуться за допомогою наступних механізмів:

- Планування будмайданчика виконується бульдозером Komatsu D65PX (місткість ковша – 3,69 м³).
- Буріння свердловин виконується буровою машиною БКМ-1501 (глибина буріння – 15 м; діаметр свердловини – 0,35 м, 0,5 м, 0,63 м; кут буріння – 90°; базова машина – Автомобіль КрАЗ-250, більше характеристик див. табл. 3.1).
- Розробка ґрунту виконується екскаватором JCB JS 300 LC (місткість ковша – 1,61 м³, глибина копання – 7 м, робоча довжина стріли – 10,6 м).
- Улаштування монолітних залізобетонних конструкцій виконується бетононасосом.
- Подача матеріалів при зведенні підземних поверхів здійснюється автокраном КС-55729-5В (вантажопідйомність – 33,7-13,9 т, висота підйому гака – 7-18 м, виліт стріли – 3-14 м).
- Подача матеріалів для покрівельних та інших робіт надземних поверхів здійснюється приставним стріловим краном РОТАІN MD 559 (вантажопідйомність – 20-4,7 т, висота підйому гака – 10-81,95 м, виліт стріли – 35-80 м).

Копіював _____	Зам. Інв. № _____
	Підпис і дата _____
Формат А 4	Інв. № _____

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		70

Підрахунок трудовитрат, машиновитрат та потреби в матеріалах

Підрахунок ведеться у табличній формі і представлений у табл. 5.3.

Таблиця 5.3. Відомість підрахунку трудовитрат, машиновитрат та потреби в матеріалах

Об'єкт	Найменування робіт	Обсяг робіт		Витрати праці				Основні матеріали			
		Од. виміру	Кільк.	на од. виміру		на обсяг		Назва	Од. виміру	Витрати на од.	Потреба всього
				люд.-год	маш.-год	люд.-дн.	маш.-зм				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Підготовчий період											
ДСТУ Б Д.2.4-1-2012 1-7-2	Планування території	1000 м ²	2,95	-	1,95	-	0,72				
А. Підземна частина											
1. Земляні роботи											
ТКСН РК 8.07-06-2017	Влаштування буронабивних паль діаметром 620 мм з бурінням свердловин глибиною 14 м	шт.	240	2,4	1,2	126	63	*Суміші бетонні готові важкі, клас бетону С15/20, крупність 20-40 мм *Каркаси арматурні	м ³ / шт.	4,22	1014
ДСТУ Б Д.2.4-1-2012 1-15-1	Розробка ґрунту екскаватором з доробкою вручну	100 м ³	83,74	3,57	3,72	37,37	38,94			1,06	254,4
ДСТУ Б Д.2.4-1-2012 1-14-1	Ущільнення ґрунту	100 м ³	13,68	21,08	20,57	36,05	35,17				

Інв. № _____	Підпис і дата _____	Зам. Інв. № _____
--------------	---------------------	-------------------

Таблиця 5.3. (продовження)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2. Влаштування фундаменту											
ТКСН РК 8.07-06-2017	Влаштування буроні ескійних паль діаметром 620 мм, довжиною 18 м	шт.	199	2,2	0,99	54,73	24,63	*Суміші бетонні готові важкі, клас бетону С15/20, крупність 20-40 мм *Каркаси арматурні	м ³ / шт.	5,43	1081
ДСТУ Б Д.2.2-2012 Е6-1-1	Влаштування бетонної підготовки під фундаменти	100 м ³	1,56	195,75	17,66	38,17	3,44	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону С20/25, крупність 20-40 мм	м ³	102	159,1
ДСТУ Б Д.2.2-2012 Е6-1-16	Влаштування фундаментних плит залізобетонних плоских	100 м ³	3,08	259,55	53,06	99,93	20,43	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону С20/25, крупність 20-40 мм	м ³	102	314,2
3. Влаштування підземної частини будівлі											
ДСТУ Б Д.2.2-6-2016 6-15-1	Влаштування пілонів та колон -2-го пов.	100 м ³	0,27	1432,44	355	48,34	11,98	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону С20/25, крупність заповнювача більше 40 мм	м ³	101,5	27,4
ДСТУ Б Д.2.2-6-2016 6-17-9	Влаштування залізобетонних стін -2-го пов. товщиною 250 мм	100 м ³	1,35	1201,9	70,62	202,82	11,92	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону С20/25, крупність заповнювача більше 40 мм	м ³	101,5	137,0
ДСТУ Б Д.2.2-6-2016 8-6-7	Влаштування стін внутрішніх з керамічних блоків -2-го пов. товщиною 250 мм	м ³	46,44	6,92	0,98	40,17	5,69	Керамічні блоки 380x248x238 мм	1000 шт.	0,38	17,6

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
-----	--------	------	--------	--------	------

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

Таблиця 5.3. (продовження)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ДСТУ Б Д.2.2-6-2016 6-22-3	Влаштування залізобетонного перекриття -2-го пов. товщиною 300 мм (в т. ч. сходової площадки)	100 м ³	2,2	678,5	35,78	186,59	9,84	Суміші бетонні готові важкі, клас С20/25, крупність заповнювача більше 10 мм до 20 мм	м ³	101,5	223,3
ДСТУ Б Д.2.2-30-201Х 30-74-2	Влаштування монолітних залізобетонних сходових маршів -2-го пов.	м ³	2,26	19,14	7,736	5,41	2,19	Конструкції збірні залізобетонні	м ³	1	2,3
ДСТУ Б Д.2.2-6-2016 6-15-1	Влаштування пілонів та колон -1-го пов.	100 м ³	0,27	1432,44	355	48,34	11,98	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону С20/25, крупність заповнювача більше 40 мм	м ³	101,5	27,4
ДСТУ Б Д.2.2-6-2016 6-17-9	Влаштування залізобетонних стін -1-го пов. товщиною 250 мм	100 м ³	1,35	1201,9	70,62	202,82	11,92	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону С20/25, крупність заповнювача більше 40 мм	м ³	101,5	137,0
ДСТУ Б Д.2.2-6-2016 8-6-7	Влаштування стін внутрішніх з керамічних блоків -1-го пов. товщиною 250 мм	м ³	81	6,92	0,98	70,07	9,92	Керамічні блоки 380x248x238 мм	1000 шт.	0,38	30,8

Інв. № _____	Підпис і дата _____	Зам. Інв. № _____
--------------	---------------------	-------------------

Таблиця 5.3. (продовження)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ДСТУ Б Д.2.2-6-2016 6-22-3	Влаштування залізобетонного перекриття -1-го пов. твщиною 300 мм (в т. ч. сходової площадки)	100 м ³	2,2	678,5	35,78	186,59	9,84	Суміші бетонні готові важкі, клас С20/25, крупність заповнювача більше 10 мм до 20 мм	м ³	101,5	223,3
ДСТУ Б Д.2.2-30-201Х 30-74-2	Влаштування монолітних залізобетонних сходових маршів -1-го пов.	м ³	2,02	19,14	7,736	4,83	1,95	Конструкції збірні залізобетонні	м ³	1	2,0
ДСТУ Б Д.2.2-2012 Е11-4-1	Влаштування гідроізоляції	100 м ²	48,27	65,73	5,32	396,60	32,10	Бітум нафтовий будівельний, марка БН-90/10	т	0,289	14,0
ДСТУ Б Д.2.4-1-2012 1-27-1	Засипка траншей і котлованів бульдозером	1000 м ³	3,53	-	11,75	-	5,18				
Б. Надземна частина											
1. Монолітний каркас											
ДСТУ Б Д.2.2-6-2016 6-15-1	Влаштування пілонів та колон	100 м ³	6,7	1432,44	355	1199,67	297,31	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону С20/25, крупність заповнювача більше 40 мм	м ³	101,5	680,1
ДСТУ Б Д.2.2-6-2016 6-17-9	Влаштування залізобетонних стін товщиною 250 мм	100 м ³	33,75	1201,9	70,62	5070,52	297,93	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону С20/25, крупність заповнювача більше 40 мм	м ³	101,5	3426

Таблиця 5.3. (продовження)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ДСТУ Б Д.2.2-6-2016 6-22-3	Влаштування залізобетонного перекриття товщиною 300 мм (в т. ч. сходової площадки)	100 м ³	51,4	678,5	35,78	4359,36	229,89	*Суміші бетонні готові важкі, клас бетону С15/20, крупність 20-40 мм *Стержні арматурні	м ³ /шт.	209,6	4926
ДСТУ Б Д.2.2-6-2016 6-22-4	Влаштування залізобетонного покриття товщиною 300 мм	100 м ³	2,22	1107,5	35,91	307,33	9,97	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону С20/25, крупність заповнювача більше 40 мм	м ³	101,5	225,3
2. Стіни і перегородки											
ДСТУ Б Д.2.2-6-2016 8-6-1	Влаштування стін зовнішніх з керамічних блоків товщиною 500 мм	м ³	4090,77	7,17	0,97	3666,35	496,01	Керамічні блоки 500x248x249 мм	1000 шт.	0,38	1555
ДСТУ Б Д.2.2-6-2016 8-6-7	Влаштування стін внутрішніх з керамічних блоків товщиною 250 мм	м ³	1623,78	6,92	0,98	1404,57	198,91	Керамічні блоки 380x248x238 мм	1000 шт.	0,38	617,0
ДБН Д.2.2-8-99 Е8-24-1	Влаштування пергородок	100 м ²	58,42	133,04	7,5	971,52	54,77	Плити гіпсові пазогребневі	м ²	91	5316
3. Сходи											
ДСТУ Б Д.2.2-30-201Х 30-74-2	Влаштування монолітних залізобетонних сходових маршів	м ³	167,72	19,14	7,736	401,27	162,19	Конструкції збірні залізобетонні	м ³	1	167,7

Таблиця 5.3. (продовження)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4. Влаштування покрівлі											
ДБН Д.2.2-12-99 Е12-2-1	Влаштування багатощарової покрівлі	100 м ²	6,76	30,1	1,7	25,43	1,44	Плити з мінеральної вати	м ²	1	6,8
5. Заповнення прорізів											
ДБН Д.2.2-9-99 Е9-44-3	Встановлення віконних блоків	т	97,94	305,6	21,97	3741,31	268,97	Віконні блоки	т	1	97,9
ДБН Д.2.2-10-99 Е10-26-2	Встановлення дверних блоків	100 м ²	20,16	126,56	18,47	318,93	46,54	Блоки дверні	м ²	100	2016
6. Підлоги											
ДСТУ Б Д.2.2-11:2012 ЕН11-15-1	Влаштування бетонного покриття	100 м ²	12,76	57,04	1,4	90,98	2,23	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону С20/25, крупність заповнювача більше 20 мм	м ³	3,06	39
ДСТУ Б Д.2.2-11:2012 ЕН11-29-1	Влаштування покриттів з керамічної плитки	100 м ²	26,61	155,6	0,36	517,56	1,20	Плитка керамічна	м ²	102	2714
7. Внутрішнє опорядження											
ДСТУ Б Д.2.2-15:2012 ЕН15-45-14	Високоякісне опшугагурювання внутрішніх стін	100 м ²	94,56	179,03	0,26	2116,13	3,07	Розчин готовий опоряджувальний вапняковий 1:2,5	м ³	2,12	200,5

Таблиця 5.3. (продовження)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8. Зовнішнє опорядження											
ДСТУ Б Д.2.2-2012 ЕН10-64-1	Утеплення фасадів плитами з мінеральної вати	100 м	30,91	81,05	-	313,16	-	Плити з мінеральної вати	м	100	3091
ДСТУ Б Д.2.2-15:2012 ЕН15-36-1	Декоративне шпукатурення фасадів	100 м ²	57,29	77,23	3,43	553,06	24,56	Розчин готовий опоряджувальний цементно-вапняковий 1:1:6	м ³	0,35	20,1
ДСТУ Б Д.2.2-15:2012 ЕН15-19-2	Облицювання стін цоколя плитами	100 м ²	7,81	439,84	0,45	429,39	0,44	Плитки керамічні фасадні рядові неглазуровані гладкі, товщина 7 мм	м ²	102	796,6

*Витрати матеріалів за проектом (див. аркуші).

Таблиця 5.4. Звітна відомість споживання основних будівельних матеріалів

Найменування матеріалів	Тип, марка	Од. виміру	Кількість
Суміші бетонні	клас бетону C15/20	м ³	1336,75
Арматура	A500C/A240C	т	1137,3
Керамічні блоки	Porotherm T Profi 380x248x238 мм	шт.	665464
Керамічні блоки	Porotherm T Profi 500x248x249 мм	шт.	1554493
Бітум нафтовий будівельний	марка БН-90/10	т	13,95
Плити гіпсові пазогребневі	Кнауф 8x66x50	м ²	16110
Плити з мінеральної вати	Rockwool Frontrock Max E 1000x600x150 мм	шт.	3098
Віконні блоки	див. табл. 1.1	т	97,94
Блоки дверні		м ²	2016
Плитка керамічна	Cersanit 300x300	шт.	30158
Розчин готовий опоряджувальний вапняковий	1:2,5	м ³	200,4672
Розчин готовий опоряджувальний цементно-вапняковий	1:01:06	м ³	20,0515
Плитки керамічні фасадні рядові неглазуровані гладкі, товщина 7 мм	Docke Stein 1980x400 мм	шт.	1006

Заходи по уникненню шкідливої та небезпечної дії небезпечних та шкідливих факторів

Обвалення ґрунту

З метою запобігання розмиванню, зсувам ґрунтів, обваленню стінок виїмок у місцях виконання земляних робіт до їх початку передбачається забезпечення відведення поверхневих вод.

Місце виконання робіт очищується від валунів і каміння, дерев, будівельного сміття, а виявлені на укосах відшарування ґрунту ліквідується.

Розміщення матеріалів і будівельних машин уздовж бровок виїмок проводиться у межах призми обвалення.

Ґрунт, що виймається з виїмки, укладається на такій відстані від краю виїмки, за якої не виникає небезпека обвалення стінок виїмки.

При розміщенні у котлованах робочих місць їх розміри повинні бути достатніми для розміщення конструкцій, устаткування, оснащення. Також забезпечуються проходи до робочих місць і на робочих місцях шириною у

Формат А 4 Копіював	Зам. Інв. №
	Підпис і дата
Інв. №	

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		78

просвіті не менше ніж 0,6 м, а на робочих місцях – необхідний простір у зоні робіт.

При виконанні робіт при влаштуванні підземної частини виїмки та крутість укосів прийняті згідно ДБН А.3.2-2-2009 за найменш стійким видом ґрунту – піском – і складають при глибині виїмки 1,5 м – 1:0,5 (0,63°) та 1:1 (45°) для виїмки глибиною до 3 м.

Перед допуском працівників у виїмки глибиною більше ніж 1,3 м стійкість укосів повинні бути перевірені особою, відповідальною за безпеку земляних робіт.

Під час розроблення, транспортування, розвантаження, планування й ущільнення ґрунту двома чи більше самохідними або причіпними машинами (скреперами, грейдерами, бульдозерами), що йдуть одна за одною, відстань між ними повинна бути не менше ніж 10,0 м.

Автомобілі-самоскиди під час розвантаження на насипах, а також під час засипання виїмок необхідно встановлювати не ближче ніж 1,0 м від брівки природного укосу; розвантаження з естакад, що не мають захисних (відбійних) брусів, забороняється. Місця розвантаження автотранспорту повинні визначатися регулювальником.

Падіння з висоти людей

Виїмки, що розробляються на вулицях, проїздах, дворах населених пунктів, в інших місцях можливого перебування та пересування людей або транспорту, повинні бути огорожені захисними огорожами.

На огорожах повинні бути нанесені попереджувальні написи, а в нічний час – встановлене сигнальне освітлення.

Для проходу людей через виїмки повинні бути улаштовані перехідні містки, які освітлюються у нічний час.

Для спускання людей у котловани і траншеї та евакуації з них передбачені маршеві сходи шириною 0,6 м.

Виконання робіт у виїмках глибиною більше ніж 1,5 м виконується ланкою у складі не менше двох працівників.

На змонтованих сходових маршах повинні бути негайно встановлені огорожі.

Під час зведення стін будинків на висоту до 0,7 м від робочого настилу, а також під час робіт на висоті необхідно застосовувати зазначені в ПВР засоби

Копіював _____ Формат А 4	Зам. Інв. №
	Підпис і дата
	Інв. №

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		79

колективного захисту (огороджувальні, уловлювальні пристрої) або запобіжні пояси. Не допускається зведення зовнішніх стін товщиною до 0,75 м, стоячи на стіні без використання засобів індивідуального захисту.

Для захисту працівників, що виконують роботи на підвісних риштуваннях, від предметів, що можуть падати зверху, по зовнішньому периметру ковзної опалубки повинні бути обладнані козирки шириною не менше ніж ширина риштувань.

Перед початком бетонних робіт керівник зобов'язаний:

- перевірити стійкість, міцність, справність риштувань, конструкцій опалубки, огорож робочих горизонтів;
- перевірити справність тари, бункерів, бетононасосів, маніпуляторів;
- забезпечити працівників необхідними засобами індивідуального захисту.

Під час виконання робіт на висоті робоче місце арматурника повинно бути огорожено.

Якщо неможливо встановити огорожу, а також якщо нахил робочої поверхні більше ніж 20° , працівники повинні користуватись запобіжними поясами і страхувальними канатами, місця закріплення яких визначаються у технологічних картах.

Робочі місця для виконання опоряджувальних робіт, улаштування фасадних систем на висоті повинні бути обладнані засобами підмоцнування і сходами-драбинами для піднімання на них.

Засоби підмоцнування, що застосовуються під час штукатурних, малярних робіт, улаштування фасадних систем у місцях, під якими виконуються інші роботи чи є прохід, повинні бути з настилами без зазорів.

Внутрішні штукатурні роботи, а також монтаж збірних карнизів і ліпних елементів внутрішніх приміщень необхідно виконувати тільки з помостів або пересувних столиків, встановлених на підлогу, або на суцільні настили. Зовнішні штукатурні роботи необхідно виконувати з інвентарних вертикальних або підвісних риштувань.

Під час виконання робіт на внутрішніх сходових клітках необхідно застосовувати спеціальні помости (столики) з різною довжиною опорних підпорок, які устанавлюються на сходинок.

Робочий настил повинен бути горизонтальним та мати парапетні огорожі.

Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. №
		Підпис і дата
Інв. №		

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		80

Під час виконання робіт на плоских дахах, що не мають постійної огорожі (парапета), робочі місця повинні бути огорожені відповідно до ДСТУ Б В.2.8-43:2011.

Використовувати для зазначених робіт приставні драбини забороняється.

Падіння з висоти матеріалів, конструкцій, тощо

Під час роботи екскаватора не дозволяється виконувати інші роботи з боку вибою і перебувати працівникам у радіусі дії екскаватора плюс 5,0 м, тобто на відстані 15,6 м.

У робочій зоні монтажних робіт не допускається виконання інших робіт і перебування сторонніх осіб.

Під час зведення будинків і споруд забороняється виконувати роботи, пов'язані з перебуванням людей на одній ділянці на поверхах (ярусах), над якими переміщують, встановлюють і тимчасово закріплюють елементи конструкцій та обладнання.

Монтаж конструкцій будинків (споруд) необхідно починати з просторово стійкої частини: сполучного елемента, ядра жорсткості тощо.

Фарбування й антикорозійний захист конструкцій і устаткування у випадках, коли це виконується на будівельному майданчику, необхідно робити до піднімання конструкцій на проектну позначку. Після піднімання зазначених конструкцій фарбування чи здійснення антикорозійного захисту допускається виконувати тільки в місцях стиків і з'єднань конструкцій.

Монтаж сходових маршів і площадок будинків (споруд) необхідно здійснювати одночасно з монтажем конструкцій будинку.

Зведення стін (цегляна кладка) кожного вищого поверху багатоповерхового будинку необхідно здійснювати після монтажу конструкцій міжповерхового перекриття, площадок і маршів у сходових клітках.

Зведення стін висотою до 7 м допускається виконувати без улаштування захисних козирків з визначенням небезпечної зони по периметру будинку.

Зведення стін необхідно виконувати з міжповерхових перекриттів або риштовань.

Конструкція риштовань повинна відповідати допустимим навантаженням відповідно до зазначених у ПВР.

Формат А 4 Копіював _____	Зам. Інв. №
	Підпис і дата
	Інв. №

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		81

Виконувати цегляне мурування з випадкових риштувань заборонено.

Висота кожного робочого ярусу кладки визначається з таким розрахунком, щоб рівень кладки після кожного перемощування засобів підмоцнування був не менше ніж на два ряди кладки вище від рівня нового робочого настилу

Розшивання зовнішніх швів цегляного мурування необхідно виконувати з перекриття або риштувань після укладання кожного ряду мурування. Виконувати цю операцію зі свіжовикладеної стіни заборонено.

Для транспортування вантажопідіймальними кранами штучних матеріалів – цегли, керамічних каменів, дрібних блоків – необхідно застосовувати інвентарні піддони, контейнери, вантажозахоплювальні пристрої, які унеможливають падіння цих елементів під час піднімання, розпакування, вибирання для роботи.

Над місцем завантаження підйомника повинен бути установлений на висоті 2,5–5 м захисний подвійний настил із дошок завтовшки не менше ніж 40 мм.

Улаштування кріплень карнизів, опалубок цегляних перемичок, арочних конструкцій необхідно виконувати відповідно до технологічної документації. Знімати тимчасові кріплення, опалубки цегляних перемичок і арочних конструкцій допускається, якщо розчин досяг міцності, визначеної технологічною картою.

Цемент для виконання бетонних робіт необхідно зберігати в силосах, бункерах, ларях, інших закритих ємностях, запобігаючи розпиленню під час завантаження і вивантаження. Завантажувальні отвори повинні бути закриті захисними ґратами, а ґрати закриті на замок.

Під час бетонування перекриттів опалубку необхідно огородити вздовж всього периметру. Всі отвори в робочій підлозі опалубки повинні бути закриті щитами. Якщо необхідно, щоб отвори були постійно відкритими, вони повинні бути закриті ґратами.

Місця розташування опор стояків опалубки перекриттів повинні бути огорожені та позначені заборонними знаками безпеки з пояснювальними написами. Вхід (прохід) під час виконання бетонних робіт в (через) цю зону заборонено.

Перед монтажем збірної колон, пілонів, що розташовані на краю перекриття, ригелів, склепінь у випадках, коли монтажник під час виконання робіт перебуває не на робочій підлозі опалубки, повинні бути улаштовані робочі настили завширшки не менше ніж 0,8 м із захисними суцільними

Копіював _____	Зам. Інв. №
	Підпис і дата
Формат А 4	Інв. №

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		82

огорожами, конструкція яких повинна бути розрахована на можливі технологічні навантаження і бути визначена у ПВР.

Після зняття частини ковзної опалубки та підвісних риштовань торцеві сторони опалубки необхідно огородити.

Під час заготівлі арматури необхідно:

- огороджувати місця, призначені для розмотування бухт (мотків) і виправлення арматури;
- під час різання верстатами стрижнів арматури на відрізки довжиною менше ніж 30 см застосовувати пристрої, що запобігають їх розлітання;
- огороджувати робоче місце під час обробки стрижнів арматури, що виступають за габарити верстака, а у разі використання двобічних верстаків, крім цього, розділяти верстак посередині поздовжньою металевою запобіжною сіткою висотою не менше ніж 1 м;
- складати заготовлену арматуру в спеціально відведені для цього місця;
- закривати щитами торцеві частини стрижнів арматури в місцях загальних проходів, які повинні бути завширшки не менше ніж 1,0 м.

Стропування арматурних стрижнів або каркасів під час переміщення їх вантажопідіймальними кранами повинні здійснювати стропальники.

Складати арматурні каркаси вертикальних конструкцій (колон, стінової огорожі тощо) необхідно з робочих настилів шириною не менше ніж 0,8 м, що мають захисну огорожу.

Відстань між настилами по висоті повинна бути не більше ніж 2,0 м.

Доступ робітників на встановлені арматурні та арматурноопалубні блоки до повного їх закріплення забороняється.

Ходіння по укладеній арматурі допускається тільки по спеціальних настилах завширшки не менше ніж 0,6 м, закріплених на арматурному каркасі.

Арматурні випуски з плит за їх висоти над рівнем бетону до 1,0 м повинні бути захищені (наприклад, гофрованою пластмасовою трубою).

Опалубка для зведення вертикальних елементів будівель і споруд повинна бути жорстко закріплена на робочому горизонті. Опалубка повинна бути облаштована елементами (площадки, драбини тощо), використання яких забезпечує безпечне піднімання працівників на позначки робочих місць.

Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. №
		Підпис і дата
Інв. №		

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		83

Розбирати опалубку з дозволу керівника робіт допускається після досягнення бетоном не менше 70% міцності, що визначена проектною документацією конструкції.

Під час розбирання опалубки повинні бути вжиті заходи з унеможливлення випадкового падіння працюючих, елементів опалубки, обвалення підтримувальних риштувань і конструкцій.

Під час пересування секцій ковзної опалубки та пересувних риштувань повинні бути вжиті заходи, що забезпечують безпеку працюючих. Особам, що не беруть участі у цій операції, перебувати на секціях опалубки чи на риштуваннях забороняється.

Місця, над якими виконуються скляні чи облицювальні роботи, повинні бути огорожені.

Заборонено скління або облицювальні роботи на кількох ярусах по одній вертикалі одночасно.

Розпилювальний станок необхідно облаштувати дерев'яним настилом із рівчачком для відведення води. Настил необхідно очищувати щоденно.

Піднімання і перенесення скла до місця його встановлення необхідно виконувати механізованим способом у спеціальній тарі.

Зона піднімання повинна бути огорожена.

Розкроєння скла необхідно здійснювати в окремих опалюваних приміщеннях у горизонтальному положенні на спеціальних столах.

Місця, над якими проводиться скління, необхідно огородити та захистити від падіння скла козирками або суцільними настилами.

Розміщувати на даху матеріали можна тільки в місцях, передбачених ПВР, та вживати заходів, що запобігають їх падінню, зокрема під дією вітру.

Запас матеріалів не повинен перевищувати змінної потреби.

Під час перерв у роботі інструмент, технологічні пристрої, матеріали повинні бути закріплені або прибрані з покрівлі.

Встановлення (підвішування) готових водостоків, жолобів, ринв, а також ковпаків і парасолей на вентиляційні труби, покриття парпетів, оброблених піддаш необхідно здійснювати із застосуванням риштувань, засобів підмоцнування відповідно до ДСТУ Б В.2.8-39:2011.

Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. №
		Підпис і дата
		Інв. №

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		84

Машини та механізми

Подавання бетонної суміші за допомогою бетононасоса за відсутності надійної сигналізації між оператором і робітниками, які укладають бетон, забороняється.

Перед включенням бетононасоса повинна бути перевірена надійність роботи замкових з'єднань і ввімкнута сигналізація.

Під час подавання бетону до місця його укладання бетононасосами необхідно забезпечити вільний доступ до стаціонарних вертикальних стояків бетоноводів.

Під час подавання бетону за допомогою бетононасоса необхідно відводити всіх працюючих від бетоноводу на час його продування на відстань не менше ніж 10 м;

Перед початком кожної зміни повинна бути перевірена справність розчинонасосів, шлангів, дозаторів та іншого обладнання, що застосовується під час штукатурних робіт. Манометри повинні бути випробувані та опломбовані (пройти державну перевірку). Якщо тиск на манометрах розчинонасосів перевищує допустимі значення, зазначені у паспорті, працювати на розчинонасосі не дозволяється.

Не допускається перегинати шланги під гострим кутом і у вигляді петлі, а також затягувати сальники під час роботи штукатурних машин.

Під час виконання фарбувальних робіт із застосуванням пневматичних агрегатів необхідно:

- до початку роботи перевірити справність устаткування тиском, що зазначений у паспорті, сигналізації, наявність захисного заземлення;
- під час виконання робіт не допускати перегинання шлангів і їх дотику до сталевих канатів, що рухаються;
- відключати подачу повітря та перекривати повітряний вентиль під час перерви в роботі або у разі виявлення несправностей механізму агрегата.

Шкідливі фактори

Під час зварювання арматури у закритих приміщеннях робочі місця зварювальників повинні бути відділені від суміжних робочих місць і проходів переносними ширмами з незаймистих матеріалів.

Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. №
		Підпис і дата
Інв. №		

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		85

Суміші та мастики під час виконання опоряджувальних робіт необхідно готувати, як правило, централізовано. Приготування їх, а також розчинової суміші за ДСТУ Б В.2.6-36 на будівельному майданчику необхідно здійснювати у приміщеннях, обладнаних припливно-витяжною вентиляцією для запобігання перевищенню гранично-допустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі робочої зони.

Виконавці робіт повинні бути забезпечені нешкідливими миючими засобами і теплою водою.

Не дозволяється застосовувати лакофарбові матеріали та розчинники невідомого складу, а також речовини й матеріали, на яких нема показників пожежної і токсичної небезпеки.

Експлуатація мобільних малярських станцій для приготування фарбувальних сумішей, не обладнаних примусовою вентиляцією, не допускається.

Під час сухого очищення поверхонь та інших роботах, пов'язаних із виділенням пилу і газів, а також під час механізованого шпаклювання і фарбування необхідно користуватися респіраторами із захисними окулярами.

Під час нанесення розчину на стельову чи вертикальну поверхню необхідно користуватися захисними окулярами.

Робочі місця операторів штукатурної станції (сопловщиків) необхідно забезпечити двосторонньою сигналізацією (звуковою, світловою, радіозв'язком тощо) з робочими місцями машиністів розчинонасосних установок

Оператори, які наносять штукатурний розчин на поверхню за допомогою сопла, і робітники, які виконують набризкування розчину вручну, повинні бути забезпечені захисними окулярами.

Переносні струмоприймальники (інструмент, машини, світильники тощо), що використовуються для виконання штукатурних робіт, повинні бути розраховані на напругу не більше ніж 25 В.

Під час сухого опорядкування всередині приміщення робочі місця повинні бути обладнані місцевими пиловідсмоктувачами.

Під час механізованого розпилювання опоряджувальних блоків і плит необхідно використовувати засоби пилопридушення наприклад, воду.

Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. №
		Підпис і дата
Інв. №		

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		86

Вібрація

До організаційно-технічних заходів відносяться:

- зменшення вібрації у джерелі вимкнення конструктивними і технологічними методами при розробці нових та модернізації існуючих машин;
- зменшення вібрації на шляху розповсюдження засобами віброізоляції та вібропоглинання, наприклад, за рахунок застосування спеціальних сидінь, майданчиків з пасивною пружинною ізоляцією, гумових, поролонових та ін. вібропоглинаючих матеріалів, мастил тощо;
- перевірка наявності вібраційних характеристик (ВХ) у паспортах на машини, які щойно надійшли (в технічному паспорті машини повинні бути вказані ВХ та методи їх контролю відповідно до ДСТУ ГОСТ 12.1.012:2008 «Система стандартів безпеки труда. Вибрационная безопасность. Общие требования»), а при відсутності їх та у разі необхідності, проведення вхідного контролю;
- своєчасне проведення планового та попереджувального ремонту машин з обов'язковим післяремонтним контролем вібраційних характеристик;
- використання машин відповідно до їх призначення, передбаченого нормативно-технічною документацією;
- своєчасне проведення ремонту профілів шляхів та поверхонь для переміщення машин, їх покриттів, кріплень підтримуючих конструкцій та ін., що впливають на вібраційні характеристики машин;
- виключення контакту працюючих з поверхнями, що вібрують за межами робочого місця чи робочої зони (встановлення захисних засобів, сигналізацій, блокування, попереджувальних написів і Т.Д.);
- не дозволяється обладнання постійних робочих місць без амортизуючих сидінь;
- до експлуатації повинні допускатися тільки справні машини, що відповідають вимогам даних норм.

До роботи операторами машин допускаються особи не молодші 18 років, які пройшли попередній медичний огляд, мають відповідну кваліфікацію, склали технічний мінімум правил охорони праці та ознайомлені з характером впливу вібрації на організм.

Оператори машин, які зазнають у промесі трудової діяльності впливу вібрації, підлягають щорічним періодичним медичним оглядам відповідно до наказу МОЗ N 555 від 27.06.2013. «Про вдосконалення системи медичних оглядів робітників та водіїв індивідуальних транспортних засобів», та наказу

Копіював _____	Зам. Інв. № _____
	Підпис і дата _____
Формат А 4	Інв. № _____

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк. 87
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

МОЗ № 45. від 31.03.94 р. «Положення про порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій». До експлуатації повинно допускатися тільки справне обладнання, що відповідає вимогам даних норм.

Ручні машини, що проектуються та експлуатуються, повинні відповідати вимогам даних Санітарних норм та правил та нормативно-технологічних документів, погоджених з органами Держсанепіднагляду.

Вага ручної машини, її частин, пристосувань, оброблюваної деталі, яка сприймається обома руками працюючого, повинна бути не більше ніж 100 Н.

Використання обладнання, що вібрує, не за призначенням та в режимах, що відрізняються від паспортних, не дозволяється.

Проведення надурочних робіт з обладнанням, яке вібрує, забороняється.

Засоби індивідуального захисту (взуття, рукавиці та ш.) від шкідливого впливу загальної та локальної вібрації повинні відповідати вимогам ДСТУ 4062-2001/ГОСТ 12.4.222-2002 «Обувь специальная виброзащитная» та ДСТУ/ГОСТ 12.4.002 «Средства индивидуальной защиты рук от вибрации. Общие технические требования».

Електрострум

Особи, що обслуговують електроустановки, повинні користуватися засобами індивідуального захисту, передбаченими типовими галузевими нормами безкоштовної видачі спецодягу, спецвзуття й запобіжних пристосувань.

Засоби захисту, застосовувані в електроустановках, необхідно періодично піддавати випробуванням. Періодичність проведення випробувань і умови утримання захисних засобів повинні відповідати вимогам правил, затверджених органами державного нагляду.

Захисні засоби слід захищати від зволоження, забруднення, механічних ушкоджень, впливу факторів і речовин, що погіршують їх діелектричні властивості.

Періодичний контроль опору ізоляції електричних ланцюгів електроустановок повинен виконуватися за допомогою відповідних приладів. До приєднання приладів повинне бути забезпечено зняття напруги з контрольованих електричних ланцюгів.

Копіював _____	Зам. Інів. № _____
	Підпис і дата _____
Формат А 4	Інів. № _____

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		88

Методи контролю напруги електричного поля струмів промислової частоти напругою 400 кВ і вище повинні відповідати методам, передбаченим ДСТУ/ГОСТ 12.1.002-84.

Атмосферна електрика

Зовнішня LPS призначена для перехоплення прямих ударів блискавки у будівлю (споруду), із ударами у фасад будівлі (споруди) включно, і відведення струму блискавки від точки ураження до землі. Зовнішня LPS також призначена для розпорошення цього струму у землі, без спричинення термічного або механічного пошкодження або небезпечного іскріння, яке може спричинити пожежу або вибухи.

Компоненти перехоплювачів, встановлені на будівлі (споруді), має бути розміщено на кутах, виступних точках та рубях (особливо на найвищих рівнях всяких фасадів) у відповідності з одним або кількома з таких методів.

Дахи та горизонтальні виступи мають бути захищені відповідно до класу LPS, який визначається розрахунком ризиків IEC 62305-2.

Блискавкоприймачі LPS, не ізольованої від захищеної будівлі (споруди), можуть бути встановлені наступним чином: легкозаймисті частини захищеної будівлі (споруди) не мають бути у прямому контакті з компонентами зовнішньої LPS, а також знаходитися безпосередньо під жодною металевою оболонкою покрівлі, яка може бути пробита ударом блискавки.

Якщо є ймовірність накопичення води на плоскому даху, блискавкоприймачі має бути встановлено над найвищим можливим рівнем води.

Пожежна безпека

До конструктивних рішень пожежної безпеки можна віднести негорючі матеріали несучих конструкцій та матеріал утеплення, що не підтримує горіння – мінеральна вата.

Додатково будівля оснащується пристроями пожежогасіння локальної дії – вуглекислотні вогнегасники, діючою речовиною яких є рідкий вуглекислий газ під тиском.

Копіював _____	Зам. Інів. №
	Підпис і дата
Формат А 4	Інів. №

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		89

Також будівля оснащується пристроями системної дії – установками зі спринклерною конструкцією пожежогасіння, що влаштована у вигляді мережі трубопроводів з розбрикувальними форсунками, закріпленими до стелі. Форсунки знаходяться під захисними замками – легкоплавними насадками, які під впливом високої температури розплавляються, даючи вихід потокам води.

Техніко-економічні показники

1. Тривалість виконання робіт згідно календарного плану:

$$t^H=28,9 \text{ міс.};$$

$$t^П=25,3 \text{ міс.}$$

2. Трудомісткість загальнобудівельних робіт:

$$T^H=27278,13 \text{ люд.-зм.};$$

$$T^П=27262 \text{ люд.-зм.}$$

3. Коефіцієнт тривалості будівництва:

$$K_{тр.} = t^H/t^П = 28,9/25,3 = 1,14.$$

4. Питома трудомісткість:

$$T^H_{пит.} = \Sigma T^H/S_{буд.} = 27278,13/1020 = 26,74;$$

$$T^П_{пит.} = \Sigma T^П/S_{буд.} = 27262/1020 = 26,73.$$

5. Продуктивність праці:

$$П^H=100\%;$$

$$П^П = \Sigma T^H / \Sigma T^П \cdot 100\% = 27278,13/27262 \cdot 100\% = 101\%.$$

6. Коефіцієнт суміщення робіт:

$$K_c = \Sigma t/t^П = 359,98/294 = 1,22.$$

7. Коефіцієнт змінності робіт:

$$K_{зм.} = \Sigma t_i \cdot n / \Sigma t = 1200/709 = 1,69.$$

Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. №
		Підпис і дата
Інв. №		

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		90

ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

**Консультант
Шевчук К. І.**

Формат А 4	Копіював _____
Інв. № _____	Підпис і дата _____
	Зам. Інв. № _____

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Арк.

91

Техніко-економічні показники проекту

26-поверховий житловий будинок з дворівневим підземним паркінгом

№ з.п	Найменування показників	Одиниця виміру	Показники
1.	Загальна площа будинку	тис. кв.м	18,62
2	Загальна кошторисна вартість будівництва	тис.грн.	275099
	у тому числі:		
2.1	будівельних робіт		202431
2.2	устаткування, меблів та інвентарю		8277
2.3	інших витрат		64390
3	Вартість 1 кв.м житлової площі	грн./ кв.м	26536
4	Вартість введених в експлуатацію основних засобів	тис.грн.	8277
5	Середньорічна чисельність робітників на основному об'єкті	люд.	23
6	Продуктивність праці виконання будівельних робіт на основному об'єкті, річна	тис.грн. на 1 люд.	461,88
7	Середньомісячна зарплата при виконанні будівельних робіт на основному об'єкті	грн. на 1 люд.	15471,32
8	Кошторисна рентабельність БР	відс.	5,2
9	Тривалість будівництва:	місяці	
9.1	нормативна		30
9.2	за проектом		25
10	Економічний ефект від скорочення терміну будівництва у будівельній організації	тис.грн.	1877,78

Економічний ефект від скорочення терміну будівництва на стадії виконання будівельних робіт на об'єкті основного призначення:

$$E_{\Delta T, \text{буд.}} = \text{УПВ} \cdot \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) = 13196,64 \cdot \left(1 - \frac{28,9}{25,3}\right) = 1877,78 \text{ тис.грн.},$$

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

- частка умовно постійних витрат у вартості калькуляційної статті “матеріали” – 1%;
- статті “експлуатація машин та механізмів” – 15%;
- статті “загальновиробничі витрати” – 50%,
- адміністративні витрати з виконання будівельних робіт (останні - за даними зі зведеного кошторисного розрахунку) – 50%.

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

Копіював _____	Зам. Інв. № _____
	Підпис і дата _____
Формат А 4	Інв. № _____

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
							92

Визначення кошторисної вартості будівництва

26-поверховий житловий будинок з дворівневим підземним паркінгом

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, внутрішні санітарно-технічні роботи, внутрішні електромонтажні роботи, монтаж устаткування, пусконаладжувальні роботи, придбання устаткування, меблів та інвентарю, а також об'єктний кошторис і зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва.

Вартість будівництва становить 272784 тис. грн., у тому числі: будівельних робіт 200839 тис. грн., устаткування, меблів та інвентарю 8075 тис. грн., інших втрат 63870 тис. грн.

Вихідні проектні дані:

№	Найменування показників	Одиниця виміру	Показник
1	Загальна площа об'єкту	кв.м	18624
2	Загальний об'єм будівлі	куб.м	55871
3	Загальна площа квартир	кв.м	10367
4	Площа надземної частини фасаду	кв.м	9770
5	Площа зовнішніх стін підземної частини	кв.м	714
6	Площа забудови об'єкта	кв.м	1466,49
7	Площа земельної ділянки будівництва об'єкту	кв.м	8210
8	Периметр ділянки) об'єкту будівництва	м	10156
9	Лінія електропостачання	км	0,5
10	Зовнішні мережі водопостачання, насосні станції, довжина	км	0,8
11	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди, довжина	км	0,8
12	Зовнішні мережі тепlopостачання, довжина	км	0,8

Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. № _____
		Підпис і дата _____
Інв. № _____		

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		93

26-поверховий житловий будинок з дворівневим підземним паркінгом у м. Києві
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-01

загальнобудівельні роботи зі зведення 26-поверхового житлового будинку
з дворівневим підземним паркінгом

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

Основа:
Креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 128214 тис.грн
Кошторисна трудомісткість 482 тис.люд.год.
Кошторисна заробітна плата 44362 тис.грн
Середній розряд робіт 3,9

Складений в поточних цінах станом на "04" грудня 2022 року.

№ пп	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього	
											6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		Підземна частина									
1	УПБ 1-3	Земляні роботи	100 кв.м площі забудови	14,6649	255441 25544	229897 76632	3746023	374600	3371421 1123807	281 798	4116 11706
2	УПБ 2-4	Влаштування фундаментів	100 кв.м площі забудови	14,6649	704682 176171	422809 70468	10334091	2583523	6200455 1033409	1936 734	28390 10765
		Надземна частина									
3	УПБ 3-4	Влаштування каркасу будівлі (капстни, колонни, діафрагми, сходи)	100м2 загальної площі об'єкту	186,24	162707 27118	32541 10847	30302459	5050410	6060492 2020164	298 113	55499 21043
4	УПБ 4-3	Влаштування перекриття	100м2 загальної площі перекриття	186,24	115418 38473	11542 3847	21495355	7165118	2149536 716512	423 40	78738 7464
5	УПБ 5.1-2	Зовнішні стіни і оздоблення фасаду	100м2 загальної площі фасаду	97,70	70752 35376	3538 1179	6912151	3456075	345608 115203	389 12	37979 1200
	УПБ 5.2-2	Зовнішні стіни підземної частини будівлі	100 м2 площі зовнішніх стін підземної частини	7,14	77256,3 25752,1	7726 2575	551610	183870	55161 18387	283 27	2021 192
6	УПБ 6-1	Заповнення віконних прорізів	100м2 загальної площі фасаду	97,70	115879,5 16094	5794 3219	11320903	1572348	566045 314470	177 34	17279 3276
7	УПБ 7-1	Влаштування перегородок	100м2 загальної площі об'єкту	186,24	11748 5874	587 196	2187948	1093974	109397 36466	65 2	12022 380
8	УПБ 8-1	Влаштування покрівлі	100м2 площі останнього поверху	14,6649	179706 74878	8985 2995	2635377	1098074	131769 43923	823 31	12067 458
9	УПБ 9-2-1	Оздоблювальні роботи (за типом оздоблення)	100м2 загальної площі приміщень	186,24	112035 56018	16805 5602	20865398	10432699	3129810 1043270	616 58	114645 10867
Разом прями витрати , грн.							110351315	33010691	22119693 6465610		362755 67350
в тому числі вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							55220932				
всього заробітна плата							39476300				
Загальновиробничі витрати разом, грн.					Коэф.		17862462				
у тому числі:											
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год					0,12		51613				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							4885648				
відрахування на соціальні заходи					0,22		9759629				
решта статей у загальновиробничих витратах					7,48		3217185				
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							128213777				
кошторисна трудомісткість, люд-год							481718				
кошторисна заробітна плата, грн.							44361949				

Склав Мехеда К. Г.
Перевірів Нечипоренко Д. І.

Копіював _____
Формат А 4

Зам. Інв. № _____

Підпис і дата _____

Інв. № _____

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Арк.

94

зм. Кільк. Арк. № док. Підпис Дата

26-поверховий житловий будинок з дворівневим підземним паркінгом у м. Києві
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-02

на внутрішні санітарно-технічні роботи зі зведення 26-поверхового житлового будинку
з дворівневим підземним паркінгом

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

Основа:
Креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 10750 тис.грн
Кошторисна трудомісткість 30 тис.люд.год.
Кошторисна заробітна плата 2754 тис.грн
Середній розряд робіт 4,4

Складений в поточних цінах станом на "04" грудня 2022 року.

№ пп	Об'єкт ування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, тис. що обслуговують машини	
					всього	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього	заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПС 1-2	Влаштування внутрішніх мереж опалення	100м2 загальної площі об'єкта	186,24	<u>24668</u> 6167	<u>1233</u> 411	4594075	1148519	<u>229704</u> 76568	<u>68</u> 4	<u>12621</u> 798
2	УПС 2-2	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонування	100м2 загальної площі об'єкта	186,24	<u>5544</u> 924	<u>277</u> 92	1032515	172086	<u>51626</u> 17209	<u>10</u> 1	<u>1891</u> 179
3	УПС 3-2	Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого	100м2 загальної площі об'єкта	186,24	<u>14174</u> 3543	<u>709</u> 236	2639673	659918	<u>131984</u> 43995	<u>39</u> 2	<u>7252</u> 458
4	УПС 4-2	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об'єкта	186,24	<u>7359</u> 1840	<u>368</u> 123	1370540	342635	<u>68527</u> 22842	<u>20</u> 1	<u>3765</u> 238
Разом прями витрати , грн.							9636803	2323158	<u>481840</u> 160613		<u>25529</u> 1673
в тому числі вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							6831805				
всього заробітна плата							2483771				
Загально-виробничі витрати разом, грн.					Коеф.		1112942				
у тому числі:											
трудомісткість в загально-виробничих витратах, люд-год					0,105		2856				
заробітна плата в загально-виробничих витратах, грн.							270371				
відрахування на соціальні заходи					0,22		605911				
решта статей у загально-виробничих витратах					8,7		236660				
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							10749745				
кошторисна трудомісткість, люд-год							30058				
кошторисна заробітна плата, грн.							2754143				

Склав Мехеда К. Г.

Перевірів Нечипоренко Д. І.

Копіював _____	Зам. Інв. № _____	Підпис і дата _____	Інв. № _____

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
							95

26-поверховий житловий будинок з дворівневим підземним паркінгом у м. Києві
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-04

на монтаж устаткування при зведенні 26-поверхового житлового будинку
з дворівневим підземним паркінгом

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

Основа:
Креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 1320 тис.грн
Кошторисна трудомісткість 7 тис.люд.год.
Кошторисна заробітна плата 664 тис.грн
Середній розряд робіт 4,5

Складений в поточних цінах станом на "04" грудня 2022 року.

№ пп	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	УПМП 1-3	Монтаж технологічного устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	186,24	5820 2360	1888 944	1083935	439433	351547 175773	26 10	4776 1812
		<i>Разом прями витрати, грн.</i>					1083935	439433	351547 175773		4776 1812
		в тому числі вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					292956				
		всього заробітна плата					615207				
		<i>Загальновиробничі витрати, разом, грн.</i>		Коэф.			236502				
		<i>у тому числі:</i>									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0,079			520				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					49270				
		відрахування на соціальні заходи		0,22			146185				
		решта статей у загальновиробничих витратах, грн.		6,23			41047				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					1320437				
		Кошторисна трудомісткість, люд-год					7109				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					664477				

Склав Мехеда К. Г.

Перевірів Нечипоренко Д. І.

Копіював _____	Зам. Інв. № _____	Підпис і дата _____	Інв. № _____

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
							96

26-поверховий житловий будинок з дворівневим підземним паркінгом у м. Києві
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-03

на внутрішні електромонтажні роботи при зведенні 26-поверхового житлового будинку
з дворівневим підземним паркінгом

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

Основа:
Креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 14294 тис.грн
Кошторисна трудомісткість 71 тис.люд.год.
Кошторисна заробітна плата 6686 тис.грн
Середній розряд робіт 5,5

Складений в поточних цінах станом на "04" грудня 2022 року.

№ пп	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації і машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПЕ 1-2	Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення	100м2 загальної площі об'єкта	186,24	37136	1857	6916209	3631010	345810	207	38628
2	УПЕ 2-2	Встановлення електросвітловальних приладів та електрофурнітури	100м2 загальної площі об'єкта	186,24	19496	1300	1290643	225863	242067	13	2470
3	УПЕ 3-2	Прокладання слабострумних мереж (зв'язок, телемережі)	100м2 загальної площі об'єкта	186,24	6930	139	1696274	890544	25813	13	2403
4	УПЕ 4-2	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження	100м2 загальної площі об'єкта	186,24	1213	97	1831484	961529	18069	1	184
		<i>Разом прями витрати, грн.</i>					11734610	5708945	548011	4	60733
		в тому числі вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					5477654		383608		3914
		всього заробітна плата					6092553				
		<i>Загальновиробничі витрати разом, грн.</i>		Коеф.			2559753				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0,097			6271				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					593598				
		вдрахування на соціальні заходи, грн.		0,22			1470953				
		решта статей у загальновиробничих витратах, грн.		7,66			495202				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					14294363				
		кошторисна трудомісткість, люд-год					70919				
		кошторисна заробітна плата, грн.					6686151				

Склав Мехеда К. Г.
Перевірів Нечипоренко Д. І.

Копіював _____
Формат А 4

Зам. Інв. № _____

Підпис і дата _____

Інв. № _____

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
							97

26-поверховий житловий будинок з дворівневим підземним паркінгом у м. Києві
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-05

пусконалагоджувальні роботи при зведенні 26-поверхового житлового будинку
з дворівневим підземним паркінгом

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

Основа:
Креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 2621 тис.грн
Кошторисна трудомісткість 20,4 тис.люд.год.
Кошторисна заробітна плата 2045 тис.грн

Складений в поточних цінах станом на "04" грудня 2022 року.

№ пп	Обґрунтування (шифр норм)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість, грн	Витрати труда пусконалагоджувального персоналу, люд.год.	
							на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	УПМП 3-2	Пусконалагоджувальні роботи	100м2 загальної площі об'єкта	186,24	10148	1889870	101	18786
<i>Разом прями витрати</i>						1889870		
в тому числі								
Заробітна плата						1889870		
<i>Загальновиробничі витрати, разом, грн.</i>				Коеф.		731136		
у тому числі:								
Трудомісткість у загальновиробничих витратах				0,087		1634		
Заробітна плата у загальновиробничих витратах						154711		
Відрахування на соціальні заходи				0,22		449808		
Решта статей у загальновиробничих витратах				6,74		126618		
Всього по кошторису						2621006		
Кошторисна трудомісткість						20420		
Кошторисна заробітна плата						2044581		

Склав Мехеда К. Г.

Перевірив Нечипоренко Д. І.

Копіював _____	Зам. Інв. № _____	Підпис і дата _____	Інв. № _____

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
							98

26-поверховий житловий будинок з дворівневим підземним паркінгом у м. Києві
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-06

придбання устаткування, меблів та інвентарю при зведенні 26-поверхового житлового
будинку з дворівневим підземним паркінгом
(найменування робіт та витрат, найменування будинку, будівлі, споруди, лінійного
об'єкта, інженерно-транспортної інфраструктури)

Основа:
Креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 4765,5 тис.грн

Складений в поточних цінах станом на "04" грудня 2022 року.

№ 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		186,24	18744	3490883
3	УПО 3-1	Технічні засоби інформаційних технологій	100м2 загальної площі об'єкта	186,24	4277	796548
		Разом, грн.				4585415
		Транспортні витрати на устаткування (3%)				137562
		Заготівельно-складські витрати (0,9%)				42507
		Всього кошторисна вартість, грн.				4765484

Склав Мехеда К. Г.
Перевірив Нечипоренко Д. І.

Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. №
		Підпис і дата
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
							99

26-поверховий житловий будинок з дворівневим підземним паркінгом у м. Києві
(найменування об'єкта будівництва)

Об'єктний кошторис № 02-01

Зведення 26-поверхового житлового будинку з дворівневим підземним паркінгом
(найменування робіт та витрат, найменування будинку, будівлі, споруди, лінійного
об'єкта, інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 161965 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 610 тис.люд.год.
Кошторисна заробітна плата 56511 тис. грн.
Вимірник одиничної вартості 2899 кв.м

Складений в поточних цінах станом на "04" грудня 2022 року.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудо-місткість, тис.люд-год	Кошторисна заробітна плата тис.грн.	Показники одиничної вартості, грн/кв.м
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	Загальнобудівельні роботи	128214		128214	482	44362	6884
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	10750		10750	30	2754	577
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	14294		14294	71	6686	768
4	2-1-4	Монтаж устаткування	1320		1320	7	664	71
5	2-1-5	Пусконаладжувальні роботи	2621		2621	20	2045	141
6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		4765	4765			256
		Всього по кошторису	157199	4765	161965	610	56511	8697

Склав Мехеда К. Г.
Перевірив Нечипоренко Д. І.

Копіював _____	Зам. Інв. № _____	Підпис і дата _____	Інв. № _____	АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА						Арк.
										100
Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. № _____	Підпис і дата _____	Інв. № _____	зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Київський національний університет будівництва і архітектури
(назва організації, що затверджує)

Затверджено

Зведений кошторисний розрахунок в сумі 272784 тис. грн

В тому числі зворотних сум 233 тис. грн

(посилання на документ про затвердження)

"__" _____ 20__ року.

**ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК
ВАРТОСТІ БУДІВНИЦТВА № 1**

26-поверховий житловий будинок з дворівневим підземним паркінгом у м. Києві
(найменування об'єкта будівництва)

Складений в поточних цінах станом на "04" грудня 2022 року.

№№ пп	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. Підготовка території будівництва				
		Відведення земельної ділянки	0	0	2241	2241
		Розбивка осей, перенесення в натуру			18	18
		Інженерна підготовка території	1174	0	0	1174
		<i>Разом по главі 1</i>	1174	0	2259	3433
		Глава 2. Об'єкти основного призначення				
	№ 2-1	26-поверховий житловий будинок з дворівневим підземним паркінгом у м. Києві	157199	4765		161965
		<i>Разом по главі 2</i>	157199	4765	0	161965
		Глава 3. Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення				
		Адміністративно-побутові приміщення	790,5	425,7		1216,1
		Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник, тощо)	161,0	86,7		247,7
		<i>Разом по главі 3</i>	951,5	512,3		1463,8
		Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства				
		Трансформаторна підстанція	736	1103		1839
		Ліній електропостачання	203	304		507
		<i>Разом по главі 4</i>	1172,8	1172,8		2346
		Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку				
		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
		<i>Разом по главі 5</i>	1045,4	142,6		1188
		Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплостачання та газопостачання				
		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
		Глава 7. Благоустрій і озеленення території				
		Огорожа території	0,0			0,0
		Озеленення та малі архітектурні форми	886,7			886,7
		Зовнішнє освітлення	280,8			280,8
		Пішохідні доріжки, тротуари	550,0			550,0
		<i>Разом по главі 7</i>	1717,5			1717
		<i>Разом по главах 1-7</i>	163822,2	7052,7	2259,4	173134

Копіював _____
Формат А 4

Зам. Інв. № _____

Підпис і дата _____

Інв. № _____

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Арк.

101

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

1	2	3	4	5	6	7
		Глава 8. Тимчасові будівлі і споруди				
		Зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	1556			1556
		<i>Разом по главі 8</i>	1556			1556
		<i>Разом по главах 1-8</i>	165378,5	7053	2259	174691
		Глава 9. Кошти на Інші роботи та витрати				
		Зимове подороження	826,9			827
		Інші витрати			50	50
		<i>Разом по главі 9</i>	827		50	877
		<i>Разом по главах 1-9</i>	166205,4	7053	2309	175567
		Глава 10. Утримання служби замовника				
		Утримання служби замовника (включаючи технічний нагляд)			4389	4389
		Витрати замовника з проведення тендерів			351	351
		Формування страхового фонду документації			105	105
		<i>Разом по главі 10</i>			4846	4846
		Глава 12. Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд				
		Вартість проектно-вишукувальних робіт			5267	5267
		Вартість експертизи проектної документації			97	97
		Кошти на здійснення авторського нагляду			176	176
		<i>Разом по главі 12</i>			5364	5364
		Разом по главах 1-12	166205	7053	12519	185777
			0,89	0,04	0,07	1,000
		Кошторисний прибуток	10534			10534
		Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій			5573	5573
		Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	4155	176	313	4644
		Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами	19945	846		20791
		РАЗОМ	200839	8075	18406	227320
		Податок на додану вартість			45464	45464
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	200839	8075	63870	272784
		Зворотні суми				233

Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. № _____
		Підпис і дата _____
Інв. № _____		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
							102

НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

**Консультант
/Скочко Л. О./**

Формат А 4	Копіював _____
Інв. № _____	Підпис і дата _____
	Зам. Інв. № _____

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Мета і задачі

Метою роботи є пошук ефективного розташування паль у підпірній стінці котловану та способу постановки задачі, визначення оптимальної кількості етапів проектування.

Розглядається огороження котловану глибиною 6 м, виконане з буронабивних залізобетонних паль діаметром 620 мм довжиною 14 м.

В роботі розглядаються наступні задачі:

1. Пошук ефективного розташування паль шляхом порівняння наступних схем їх розміщення у конструкції підпірної стіни котловану:

Схема 1: палі розміщені в 1 ряд;

Схема 2: палі розміщені у шаховому порядку;

Схема 3: палі розміщені в 1 ряд з палями-контрфорсами, що розміщені у другий ряд.

2. Порівняння НДС паль підпірної стінки при постановці задачі в пласкій та просторовій формах. Розглядається найефективніший варіант розташування паль, обраний в попередній задачі.

3. Дослідження впливу етапів моделювання розробки котловану на результати розрахунку за допомогою ПК «Plaxis 2D».

Задача 1. Пошук ефективного розташування паль підпірної стіни котловану

Розрахункова схема включає всі елементи споруди як системи «основа – підпірна стіна». Розрахунки напружено-деформованого стану конструкцій підпірної стіни спільно з ґрунтовою основою виконуються методом скінчених елементів (МСЕ) у двовимірній постановці за допомогою ПК «Plaxis 2D».

Порівнюються три схеми розміщення паль (Рис. 1) підпірної стіни поруч з віссю «А» котловану, що має розміри 20,9х60,6 м:

а) палі розміщені в 1 ряд з кроком 650 мм;

б) палі розміщені у шаховому порядку з кроком 1300 мм та відстанню між рядами 1500 мм;

в) палі розміщені у 2 ряди з кроком 4000 мм та відстанню між рядами 1500 мм.

Копіював _____	Зам. Інв. № _____	Підпис і дата _____	Інв. № _____

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА		Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			104

Для всіх схем прийнято палі діаметром 620 мм та довжиною 14 м. Загальна кількість палей у кожній схемі однакова – 33 шт.

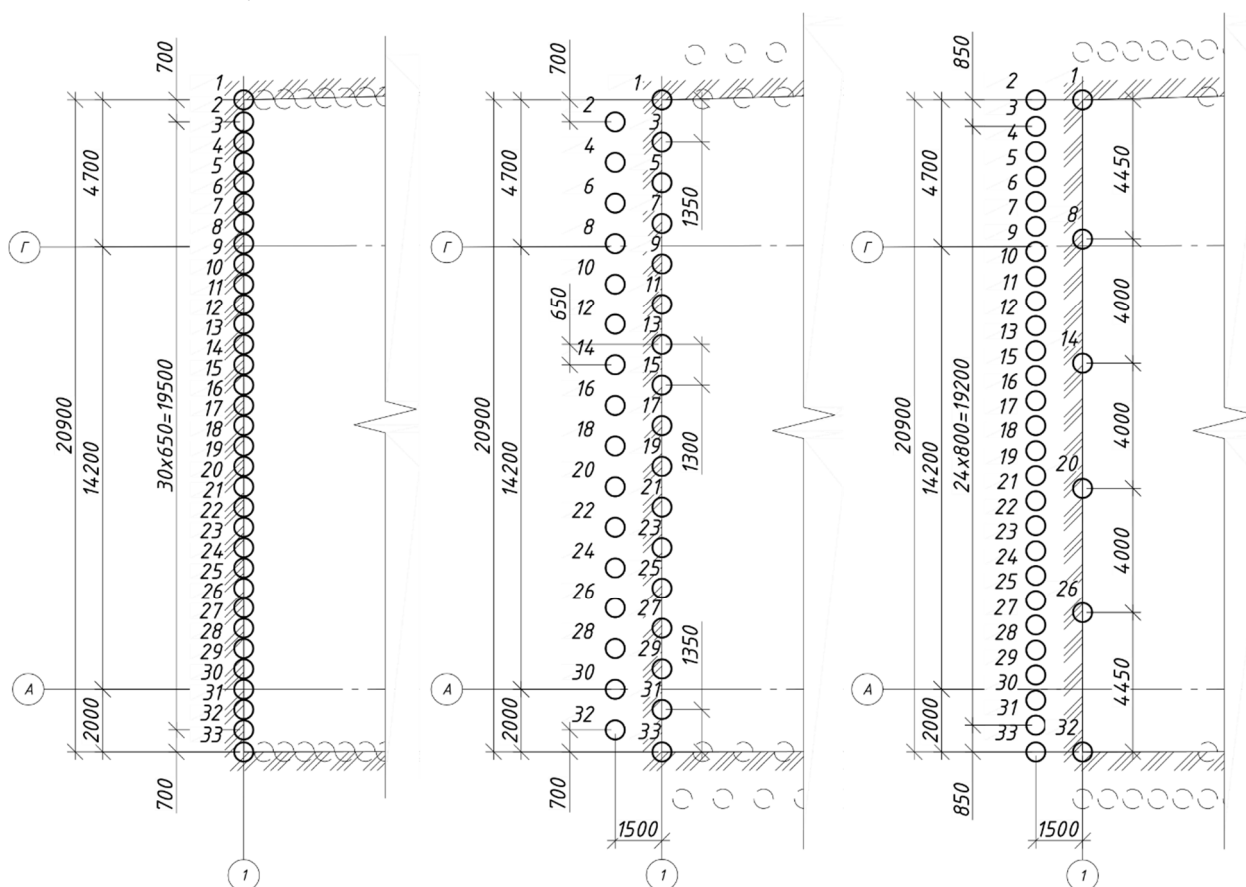


Рис. 7.1. Схеми розміщення палей у підпійній стінці:
а) 1 ряд, б) шаховий порядок; в) 2 ряди (з контрфорсами)

Згідно результатів розрахунку (рис. 7.2) максимальні горизонтальні переміщення складають:

- для схеми 1 – 4,002 см;
- для схеми 2 – 1,816 см;
- для схеми 3 – 1,954 см.

Максимальні горизонтальні переміщення палей другої та третьої схеми у порівнянні з першою схемою менші на 55% та 51% відповідно.

Максимальні абсолютні значення згинальних моментів складають:

- для схеми 1 (крок 650 мм) – 236,9 кНм (153,99 кНм для однієї палі);
- для схеми 2 (у ряді далі від виїмки, крок 1300 мм) – 119,2 кНм (154,96 кНм для однієї палі);
- для схеми 2 (у ряді ближче до виїмки, крок 1300 мм) – 101,3 кНм (131,69 кНм для однієї палі);

Копіював _____	Зам. Інв. № _____
	Підпис і дата _____
Формат А 4	Інв. № _____

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

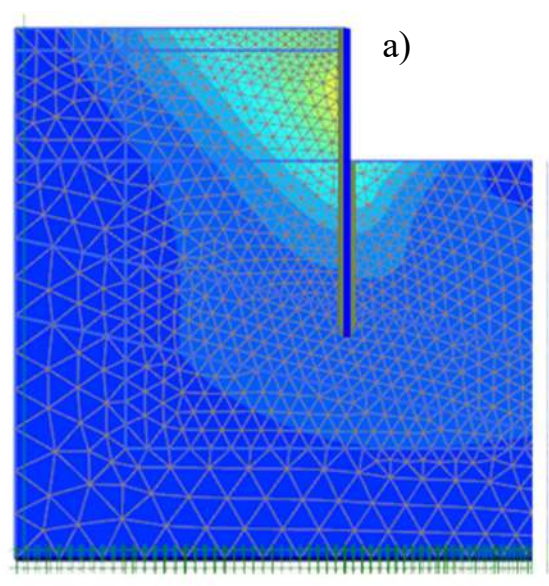
АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Арк.

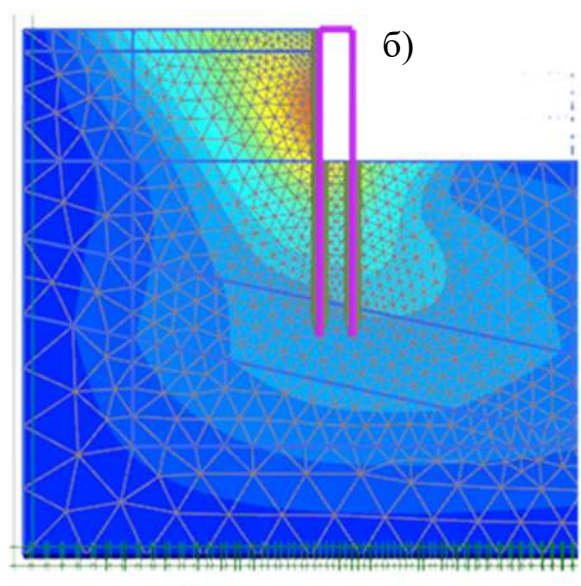
105

- для схеми 3 (у ряді далі від виїмки, крок 800 мм) – 53,05 кНм (42,44 кНм для однієї палі);
- для схеми 3 (у ряді ближче до виїмки, крок 4000 мм) – 124,4 кНм (497,6 кНм для однієї палі);

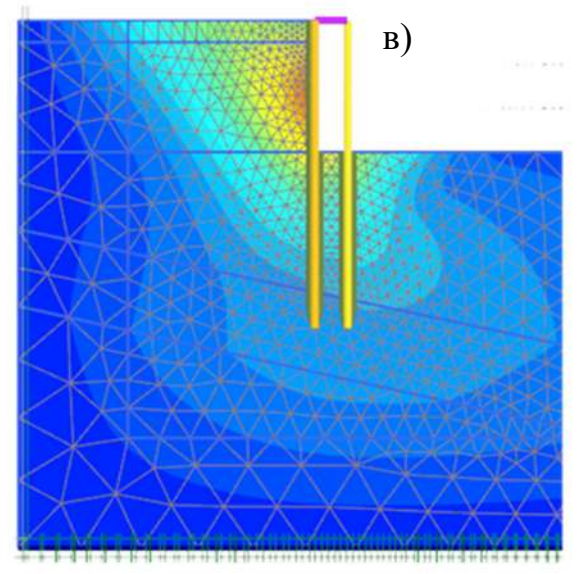
Максимальні абсолютні значення згинальних моментів (рис. 7.3) у палях другої та третьої схем по відношенню до першої схеми зменшились на 50% та 47% відповідно.



Total displacements u_x
 Maximum value = 0,04002 m (Element 2085 at Node 8155)
 Minimum value = 0,000 m (Element 1 at Node 4915)



Total displacements u_x
 Maximum value = 0,01816 m (Element 1159 at Node 2087)
 Minimum value = 0,000 m (Element 1 at Node 13706)



Total displacements u_x
 Maximum value = 0,01954 m (Element 1725 at Node 567)
 Minimum value = 0,000 m (Element 1 at Node 13706)

Рис. 7.2. Горизонтальні переміщення ряду палей:
 а) у схемі 1;
 б) у схемі 2;
 в) у схемі 3.

Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. № _____
	Підпис і дата _____	Інв. № _____

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

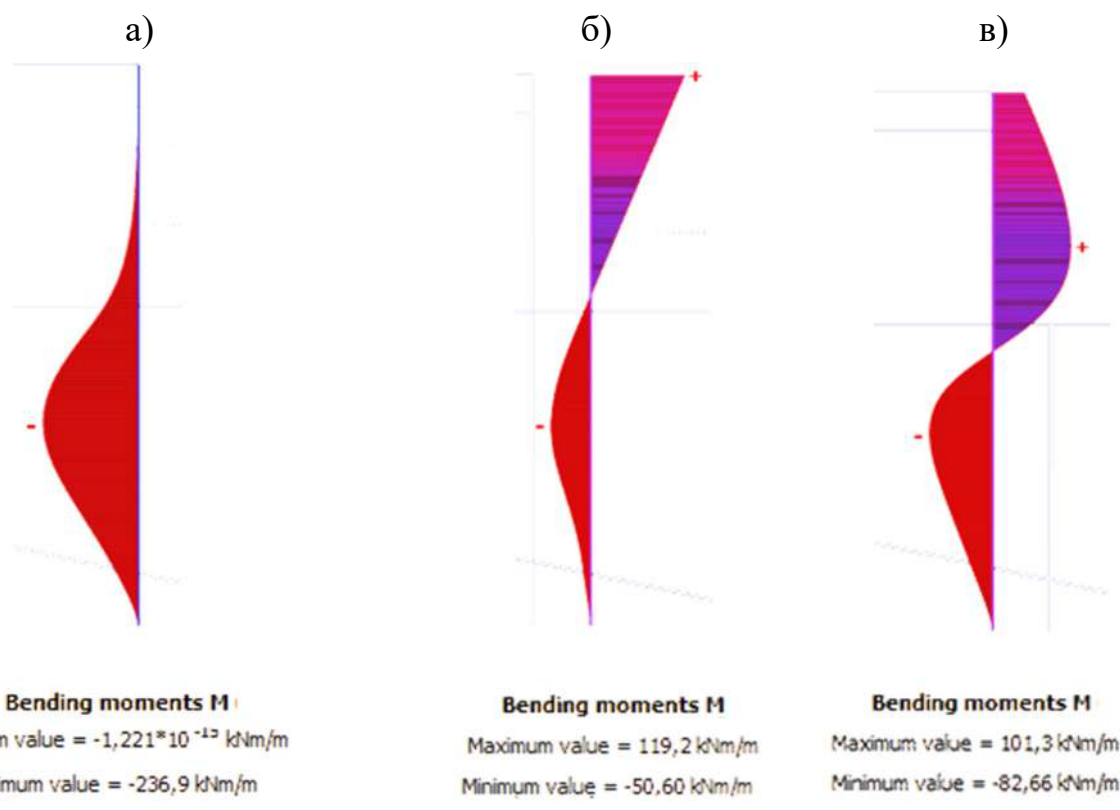
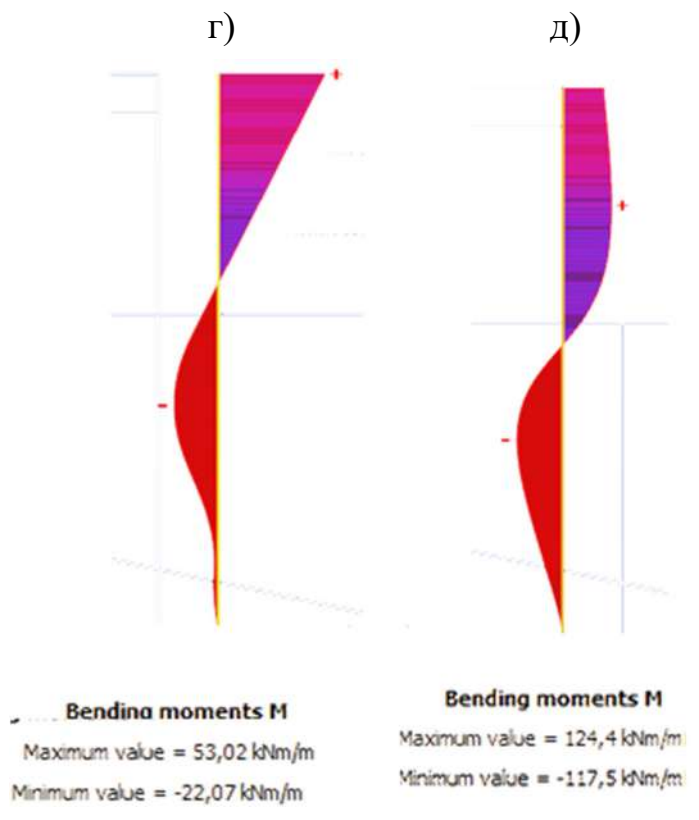


Рис. 7.3. Епюри згинальних моментів у ряді паль: а) схеми 1; б) у схеми 2 (далі від виїмки); в) у схеми 2 (ближче до виїмки); г) у схеми 3 (далі від виїмки); д) у схеми 3 (ближче до виїмки);



Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. №
		Підпис і дата
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Таблиця 7.1. Згинальні моменти в палях

Глибина Н, м	Згинальний момент				
	Схема 1 М1, кНм	Схема 2		Схема 3	
		ближче до виїмки М2а, кНм	далі від виїмки М2b, кНм	ближче до виїмки М3а, кНм	далі від виїмки М3b, кНм
0,00	0,00	119,24	40,74	53,02	103,39
-1,00	-0,23	97,94	61,86	42,85	113,31
-2,00	-1,96	76,64	81,07	32,68	121,18
-3,00	-6,96	55,41	95,41	22,54	124,44
-4,00	-17,44	34,03	101,32	12,34	119,40
-5,00	-38,35	12,73	90,43	2,17	97,81
-6,00	-82,45	-8,57	50,07	-8,00	46,27
-7,00	-154,39	-28,56	-18,09	-17,17	-33,34
-8,00	-218,89	-44,76	-71,40	-21,88	-98,92
-9,00	-236,88	-50,59	-82,52	-20,58	-117,52
-10,00	-211,66	-42,52	-71,66	-13,48	-106,69
-11,00	-158,04	-27,31	-53,88	-5,83	-82,58
-12,00	-93,50	-14,78	-34,39	-2,19	-52,90
-13,00	-37,87	-6,39	-16,44	-2,17	-24,93
-14,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

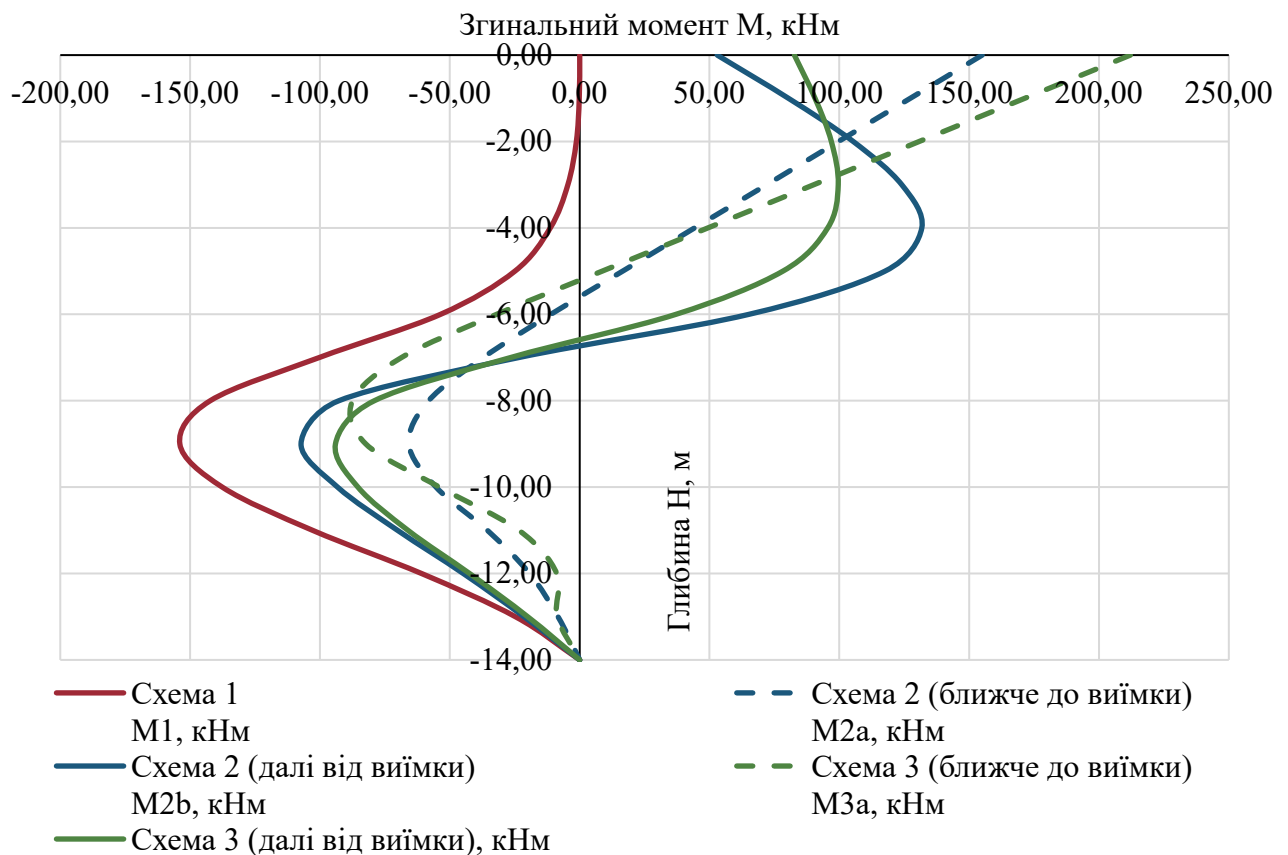


Рис. 7.4. Графік величини згинаючих моментів в залежності від глибини

Копіював _____	Зам. Інв. № _____
	Підпис і дата _____
Формат А 4	Інв. № _____

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Арк.

108

Висновок: отримано, що розміщення паль підпірної стіни у два ряди дозволяє знизити зусилля у палях за рахунок рамного ефекту, що призводить до зменшення витрат сталі при армуванні. Максимальні горизонтальні переміщення при дворядному розміщенні паль у порівнянні з розміщенням в 1 ряд зменшуються на 51...55%, а максимальні згинальні моменти менші на 14...37% в залежності від способу розташування та ряду паль.

Задача 2. Порівняння НДС паль підпірної стінки при постановці задачі в пласкій та просторовій формах

Розрахункова схема включає всі елементи споруди як системи «основа – підпірна стіна». Розрахунки напружено-деформованого стану конструкцій підпірної стіни спільно з ґрунтовою основою виконуються методом скінчених елементів (МСЕ) у тривимірній постановці за допомогою ПК «Plaxis 3D».

Приймається схема розміщення паль з контрфорсами з попередньої задачі (рис. 7.1, в).

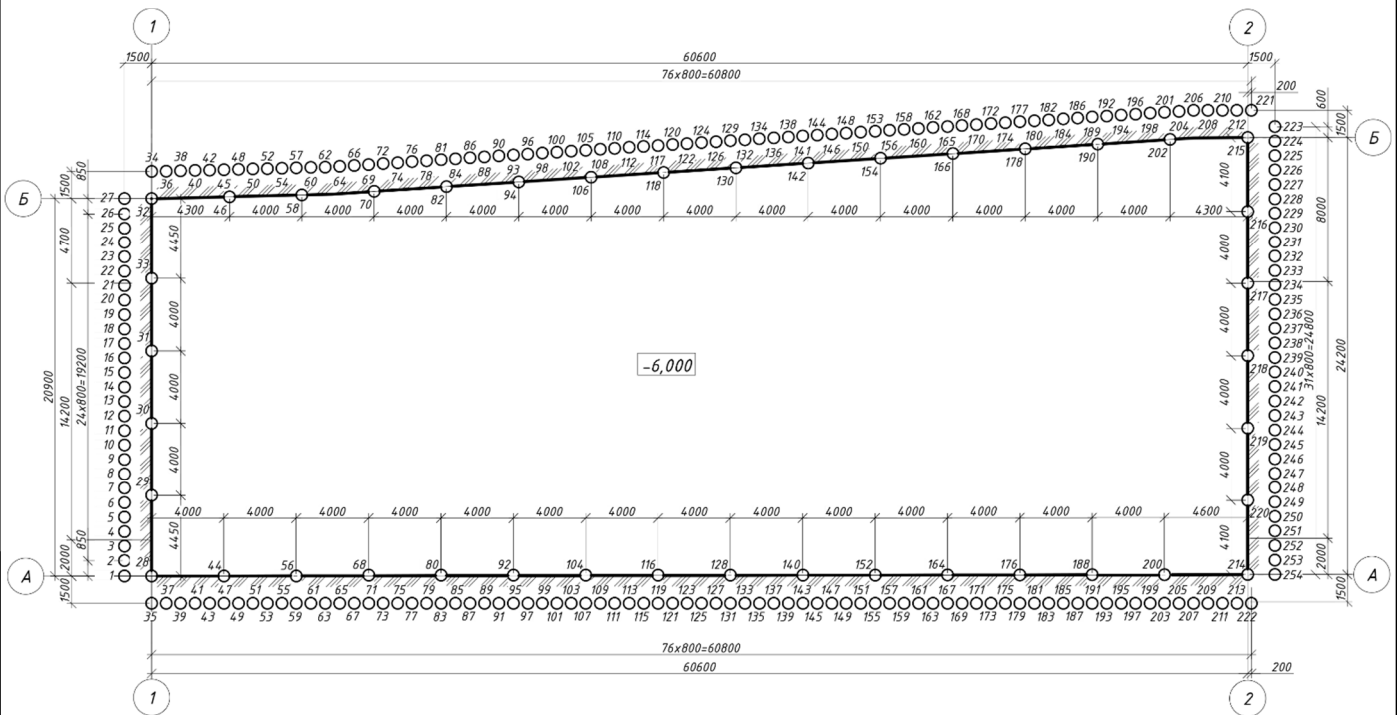


Рис. 7.5. Схема розміщення паль для задачі 2

Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. № _____
		Підпис і дата _____
Інв. № _____		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
							109

Геологічна будова ділянки задається за даними інженерно-геологічних розрізів, шляхом відтворення порядку нашарування ґрунтів у свердловинах відповідно до звіту статичного зондування (див. Додаток 1) з моделюванням свердловин відповідно до схеми їх розміщення на будівельному майданчику (див. Аркуш 5).

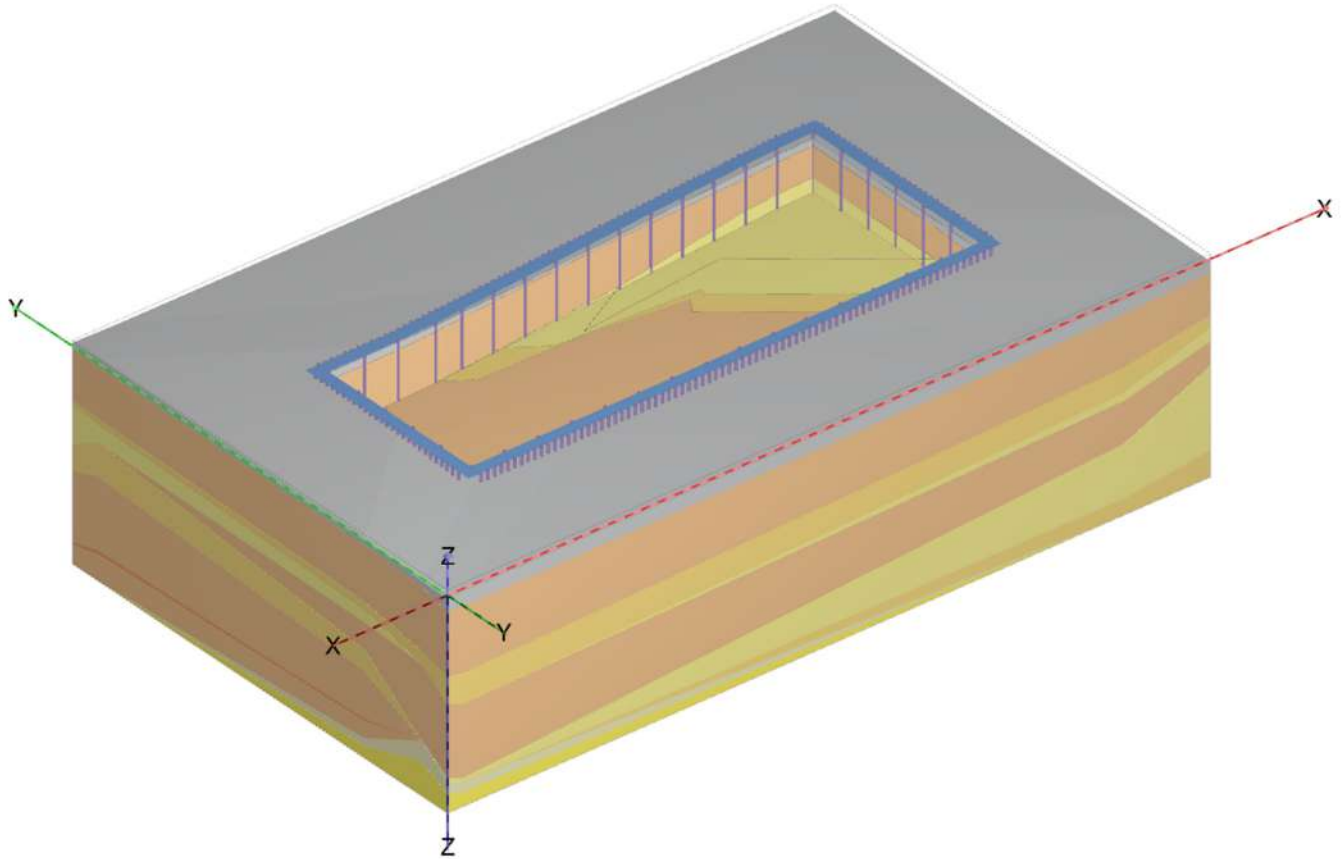


Рис. 7.6. Розрахункова схема до задачі 2

Згідно отриманих результатів максимальні переміщення ґрунту стінок котловану складають:

- по осі «А» – 0,7 см;
- по осі «Б» – 0,7 см;
- по осі «1» – 0,8 см;
- по осі «2» – 0,9 см.

Максимальне підняття дна котловану складає 1,4 см.

Максимальне підняття дна котловану при двовимірній постановці складає 2,73 см. Для порівняння, у точці, що їй відповідає при тривимірній постановці (біля ряду паль вздовж коротшої осі «1») – 1 см.

Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. № _____
	Підпис і дата _____	
	Інв. № _____	

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

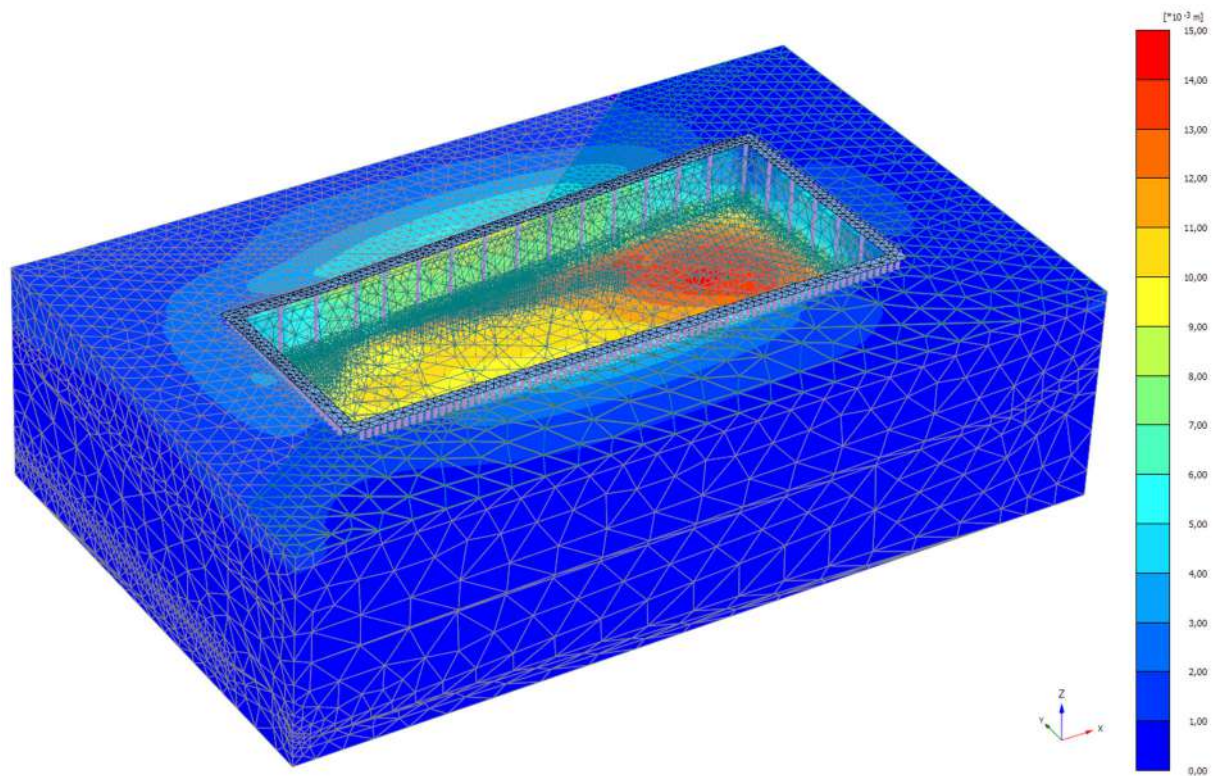


Рис. 7.7. Загальні переміщення ґрунту

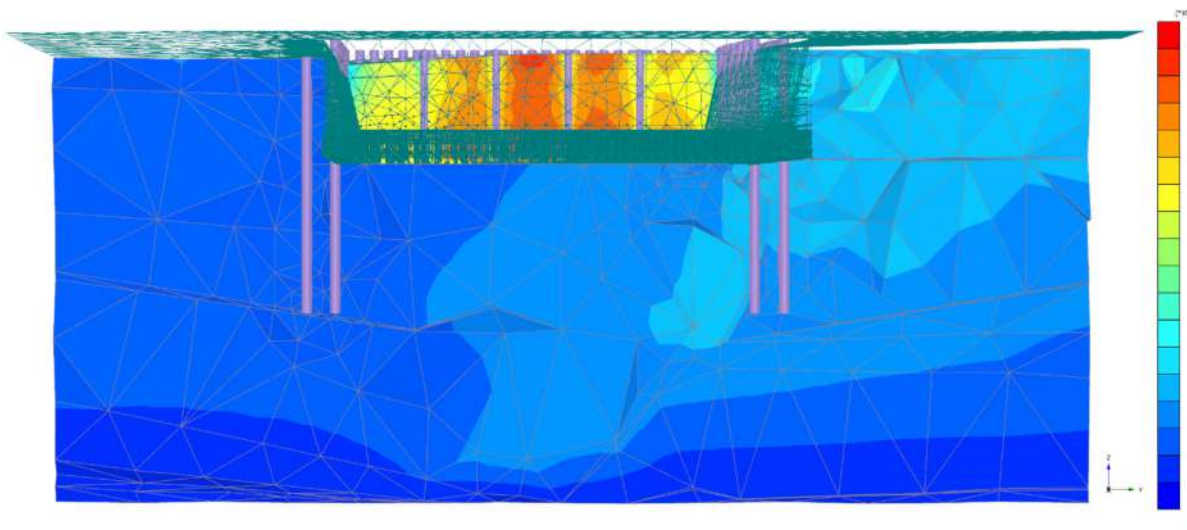


Рис. 7.8. Горизонтальні переміщення ґрунту, розріз в осях «А»-«Б» (вид на стінку по осі «1»)

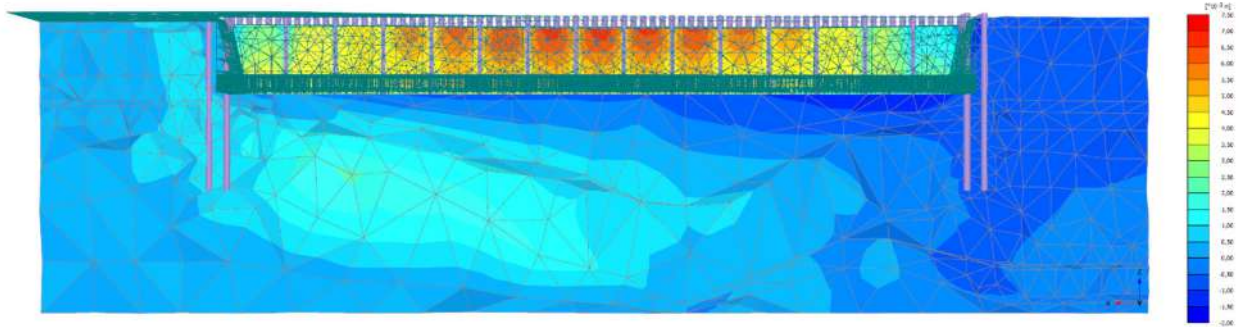


Рис. 7.9. Горизонтальні переміщення ґрунту, розріз в осях «1»-«2» (вид на стінку по осі «А»)

Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. № _____
	Підпис і дата _____	_____
Інв. № _____	_____	

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

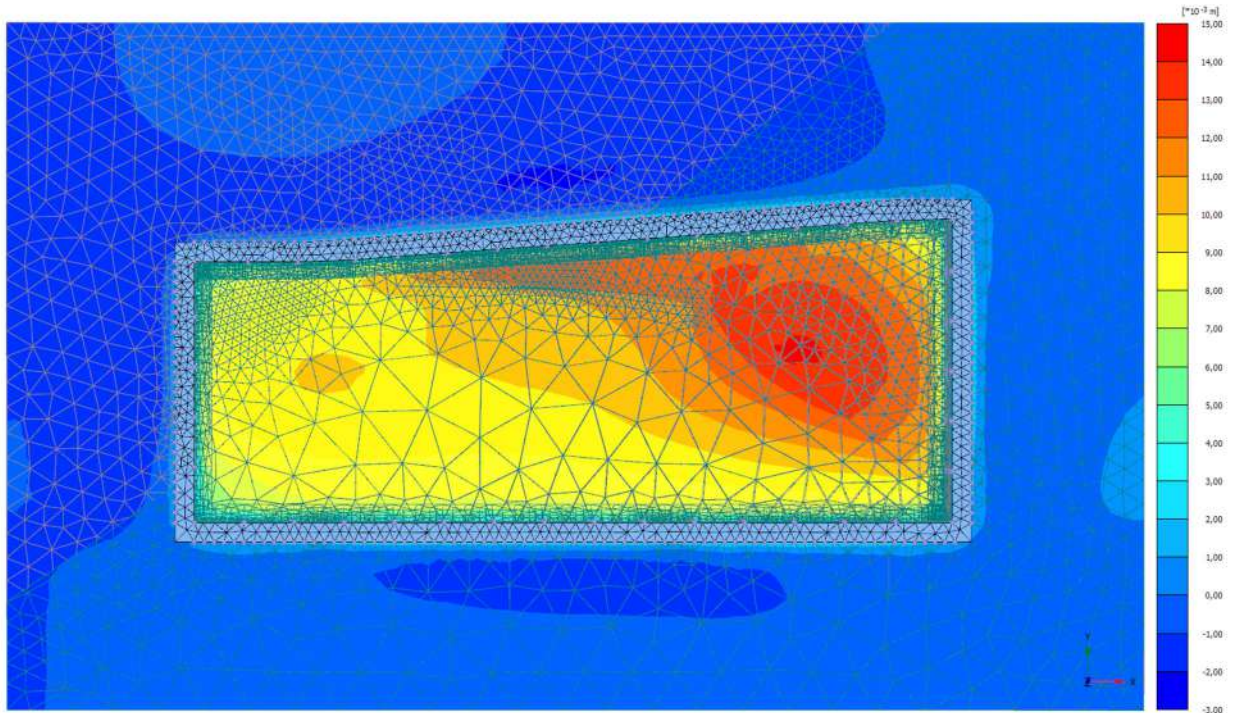


Рис. 7.10. Вертикальні переміщення ґрунту (підняття) дна котловану (вид зверху)

Абсолютні максимальні значення згинальних моментів, що виникають в палях складають:

- по осі «1»:
 - на відстані 1/2 прольоту:
 - рядова паля – 41,58 кНм;
 - рядова паля на відстані 1/3 прольоту:
 - рядова паля – 37,65 кНм;
 - паля-контрфорс – 56,09 кНм;
 - на відстані 1/6 прольоту:
 - рядова паля – 37,53 кНм;
 - паля-контрфорс – 51,86 кНм;
 - кутова паля-контрфорс на перетині осей «1» та «А» – 25,14 кНм;
- по осі «А»:
 - на відстані 1/2 прольоту:
 - рядова паля – 30,23 кНм;
 - на відстані 7/15 прольоту:
 - рядова паля – 34,63 кНм;
 - паля-контрфорс – 39,47 кНм;
 - на відстані 4/15 прольоту:
 - рядова паля – 30,35 кНм;
 - паля-контрфорс – 37,14 кНм;
 - на відстані 2/15 прольоту:
 - рядова паля – 27,1 кНм;
 - паля-контрфорс – 41,47 кНм.

Для порівняння, при двовимірній постановці задачі, ці значення для однієї палі вздовж осі «1» складають (див. задача 1):

- рядова паля – 97,06 кНм (для ряду паль – 121,32 кНм);
- паля-контрфорс – 172,71 кНм (для ряду паль – 43,18 кНм).

Копіював _____	Зам. Інв. № _____
	Підпис і дата _____
Формат А 4	Інв. № _____

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

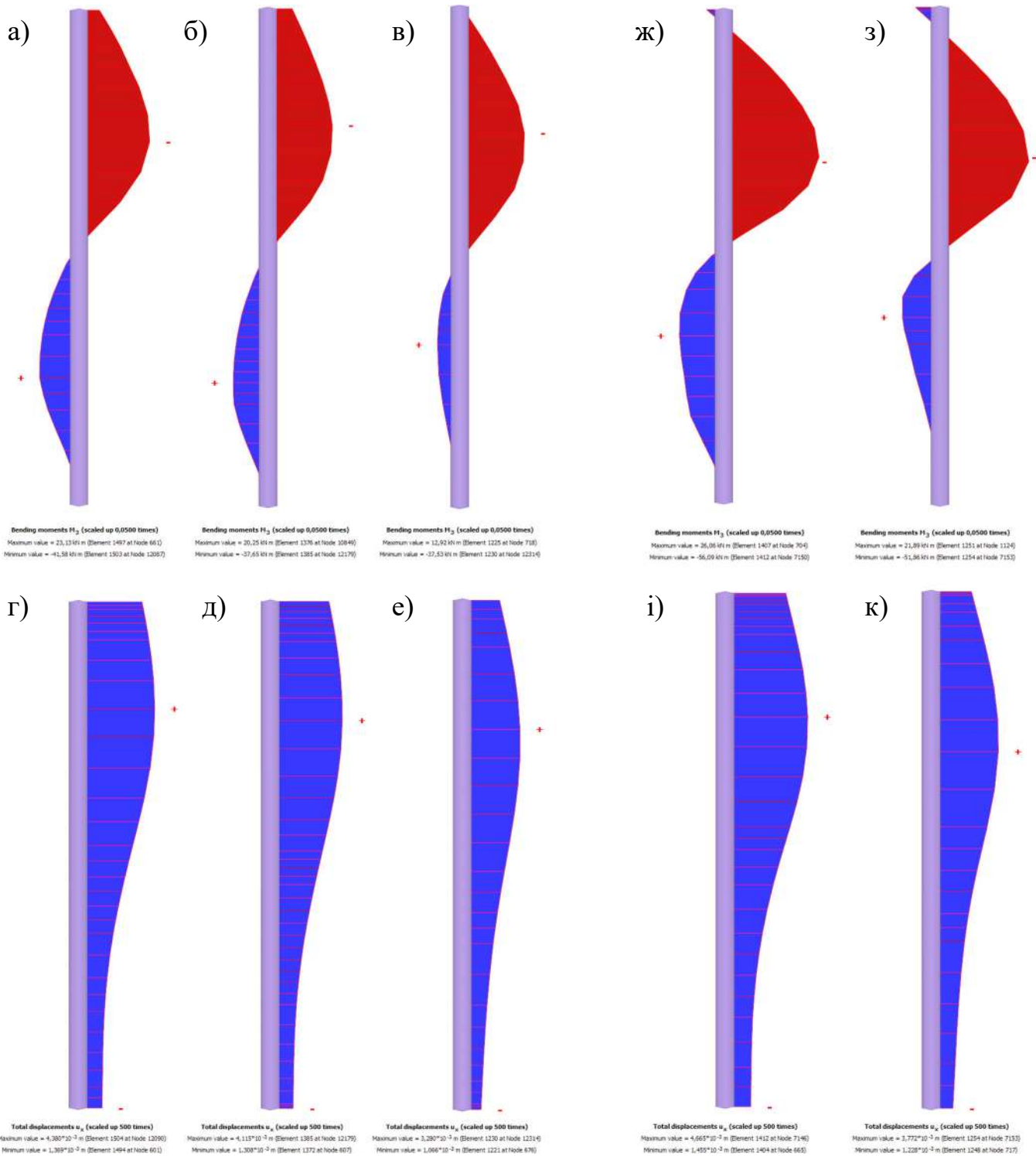


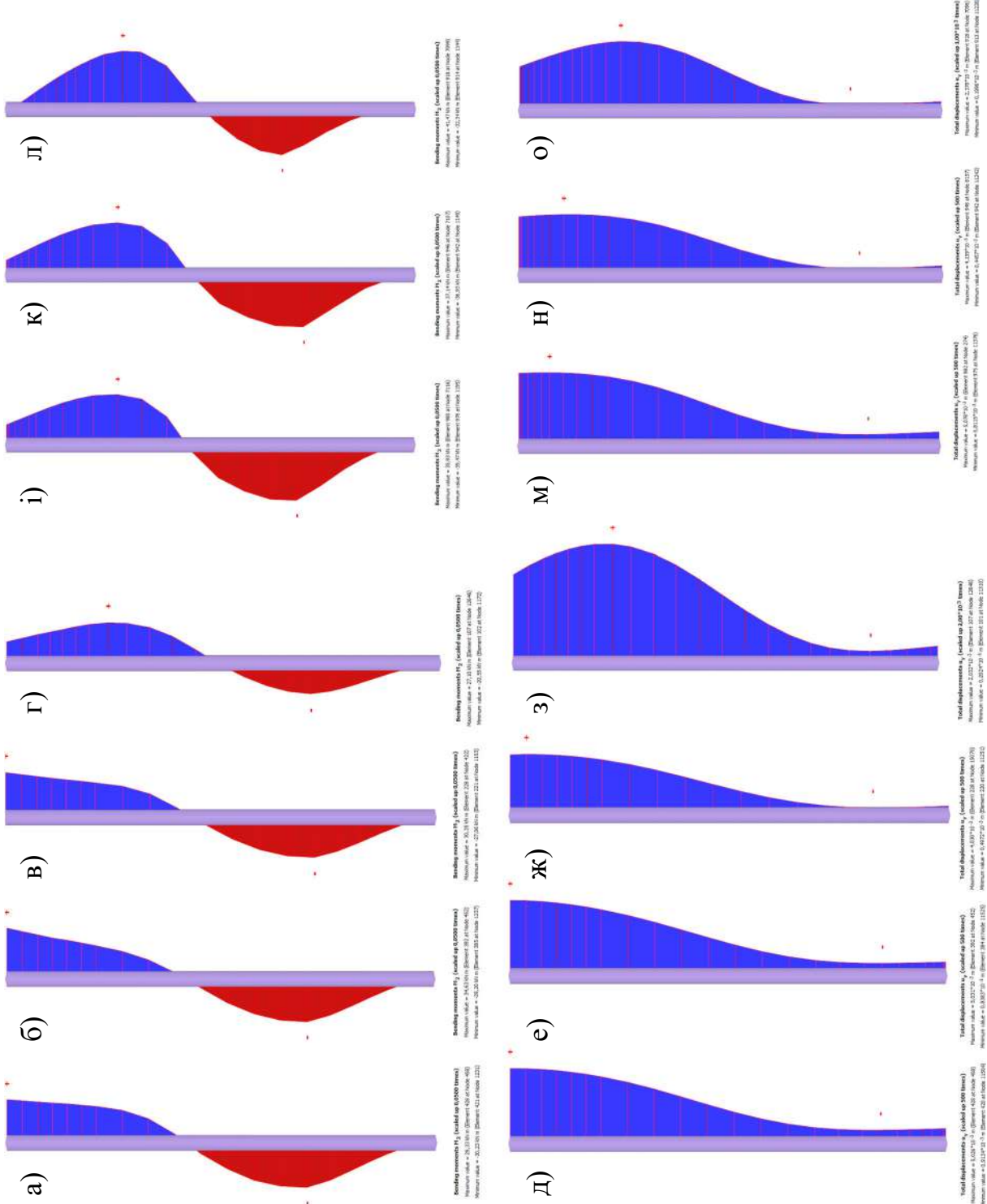
Рис. 7.11. Епюри моментів (а, б, в, ж, з) та горизонтальні переміщення (г, д, е, і, к) в палях вздовж осі «1»:

- а, г – рядова паля на відстані від кута котловану $x=1/2$ довжини стінки;
- б, д – те ж саме на відстані $x=1/3$;
- в, е – те ж саме на відстані $x=1/6$;
- ж, і – паля-контрфорс на відстані $x=1/3$;
- з, к – те ж саме на відстані $x=1/6$.

Копіював _____	Зам. Інв. № _____
Формат А 4	Інв. № _____

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
-----	--------	------	--------	--------	------

Рис. 7.12. Епюри моментів (а, б, в, г, і, к, л) та горизонтальні переміщення (д, е, ж, з, м, н, о) в палях вздовж осі «А»:
а, д – рядова паля на відстані від кута котловану $x=1/2$ довжини стінки;
б, е – те ж саме на відстані $x=7/15$;
в, ж – те ж саме на відстані $x=4/15$;
г, з – те ж саме на відстані $x=2/15$;
і, к – паля-контрфорс на відстані $x=7/15$;
к, н – те ж саме на відстані $x=4/15$;
л, о – те ж саме на відстані $x=2/15$.



Формат А 4		Копіював _____	
Інв. № _____	Підпис і дата _____	Зам. інв. № _____	

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

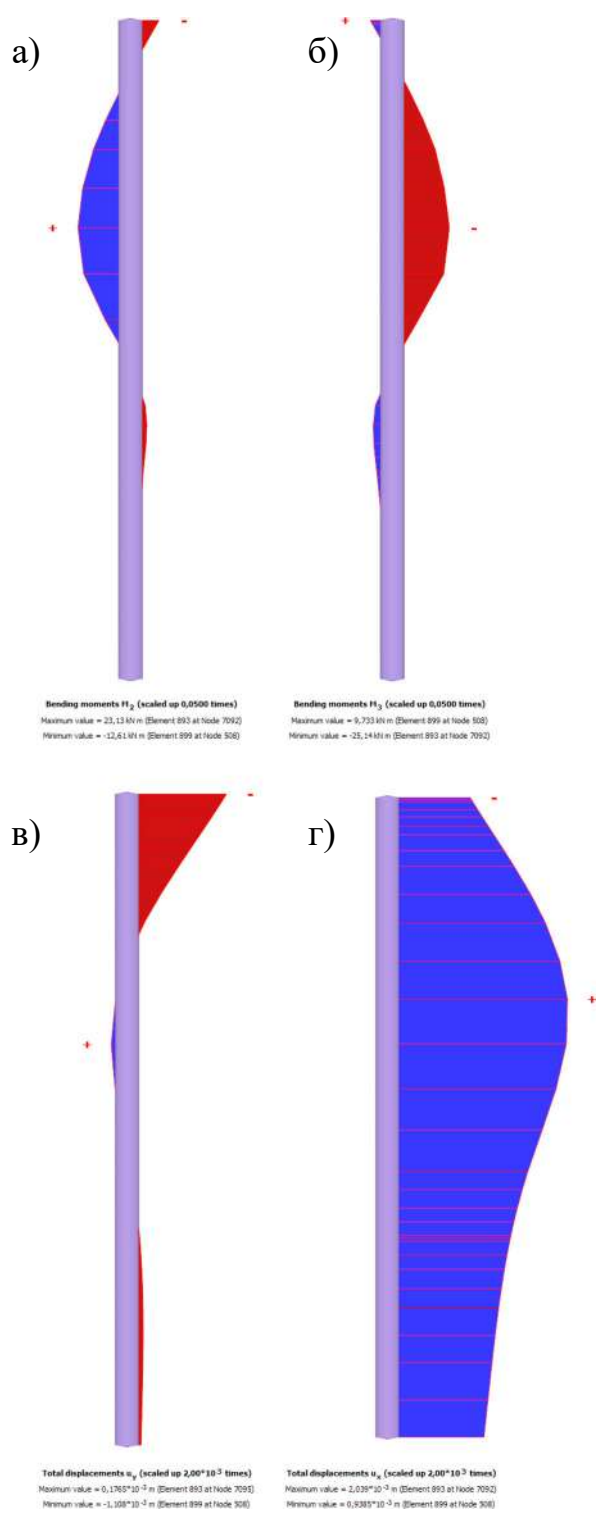


Рис. 7.13. Епюри моментів (а, б) та горизонтальні переміщення (в, г) в кутовій палі-контрфорсі на перетині осей «А» та «1»:
 а – епюра згинальних моментів навколо осі x;
 б – епюра згинальних моментів навколо осі y;
 в – горизонтальні переміщення вздовж осі y;
 г – горизонтальні переміщення вздовж осі x.

Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. №
		Підпис і дата
Інв. №		

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
-----	--------	------	--------	--------	------

Абсолютні максимальні горизонтальні переміщення паль складають:

- по осі «1»:
 - на відстані 1/2 прольоту:
 - рядова паля – 0,43 см;
 - рядова паля на відстані 1/3 прольоту:
 - рядова паля – 0,41 см;
 - паля-контрфорс – 0,47 см;
 - на відстані 1/6 прольоту:
 - рядова паля – 0,33 см;
 - паля-контрфорс – 0,38 см;
 - кутова паля-контрфорс на перетині осей «1» та «А» – 0,2 см;
- по осі «А»:
 - на відстані 1/2 прольоту:
 - рядова паля – 0,5 см;
 - на відстані 7/15 прольоту:
 - рядова паля – 0,5 см;
 - паля-контрфорс – 0,51 см;
 - на відстані 4/15 прольоту:
 - рядова паля – 0,4 см;
 - паля-контрфорс – 0,42 см;
 - на відстані 2/15 прольоту:
 - рядова паля – 0,2 см;
 - паля-контрфорс – 0,24 см.

Для порівняння, при двовимірній постановці задачі, ці значення для однієї палі вздовж осі «1» складають (див. задача 1):

- рядова паля – 2 см;
- паля-контрфорс – 2 см.

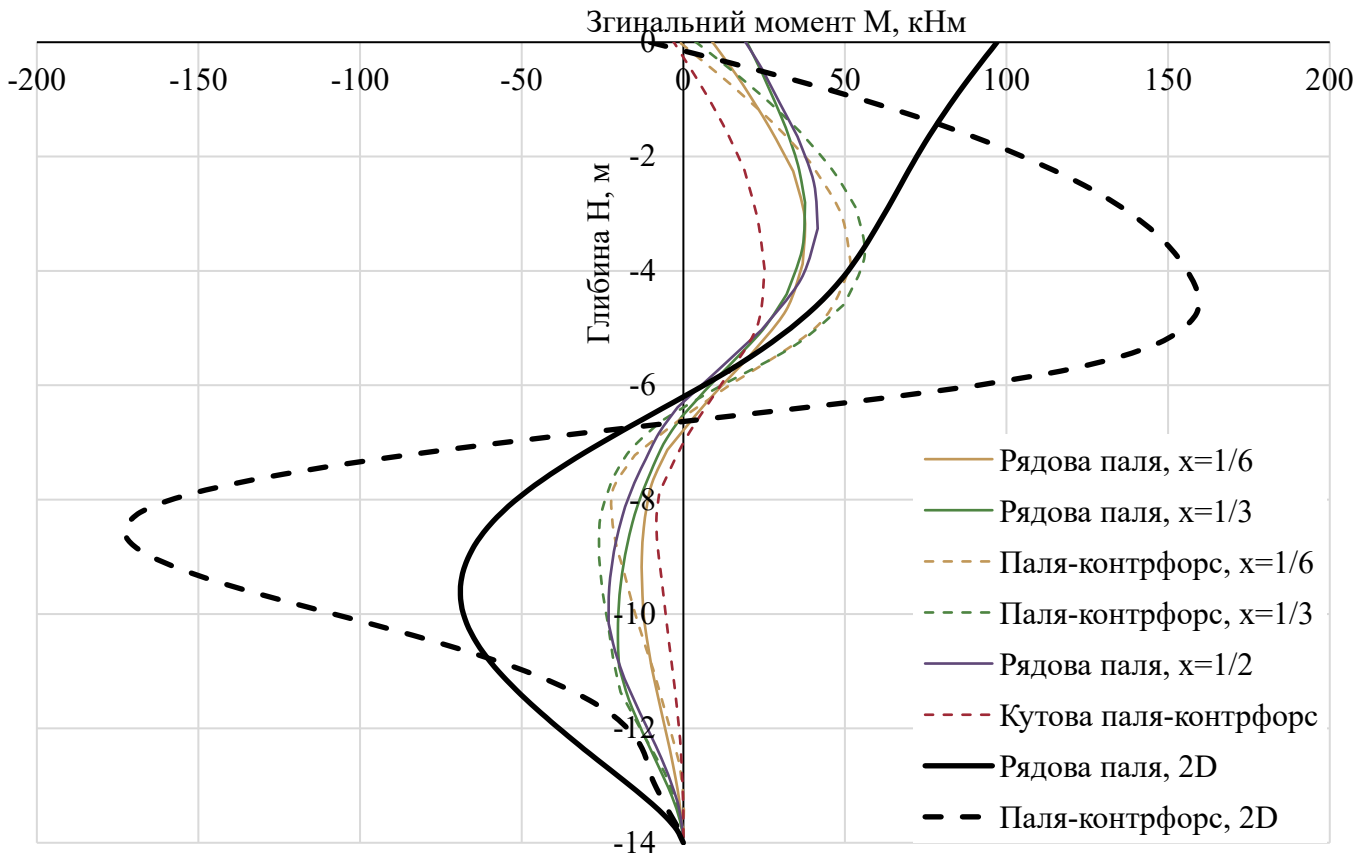


Рис. 7.14. Графік зміни значення згинального моменту в палі по довжині, порівняння значень просторової та плоскої задач (вісь «1»)

Копіював	Зам. Інв. №
	Підпис і дата
Формат А 4	Інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
							116

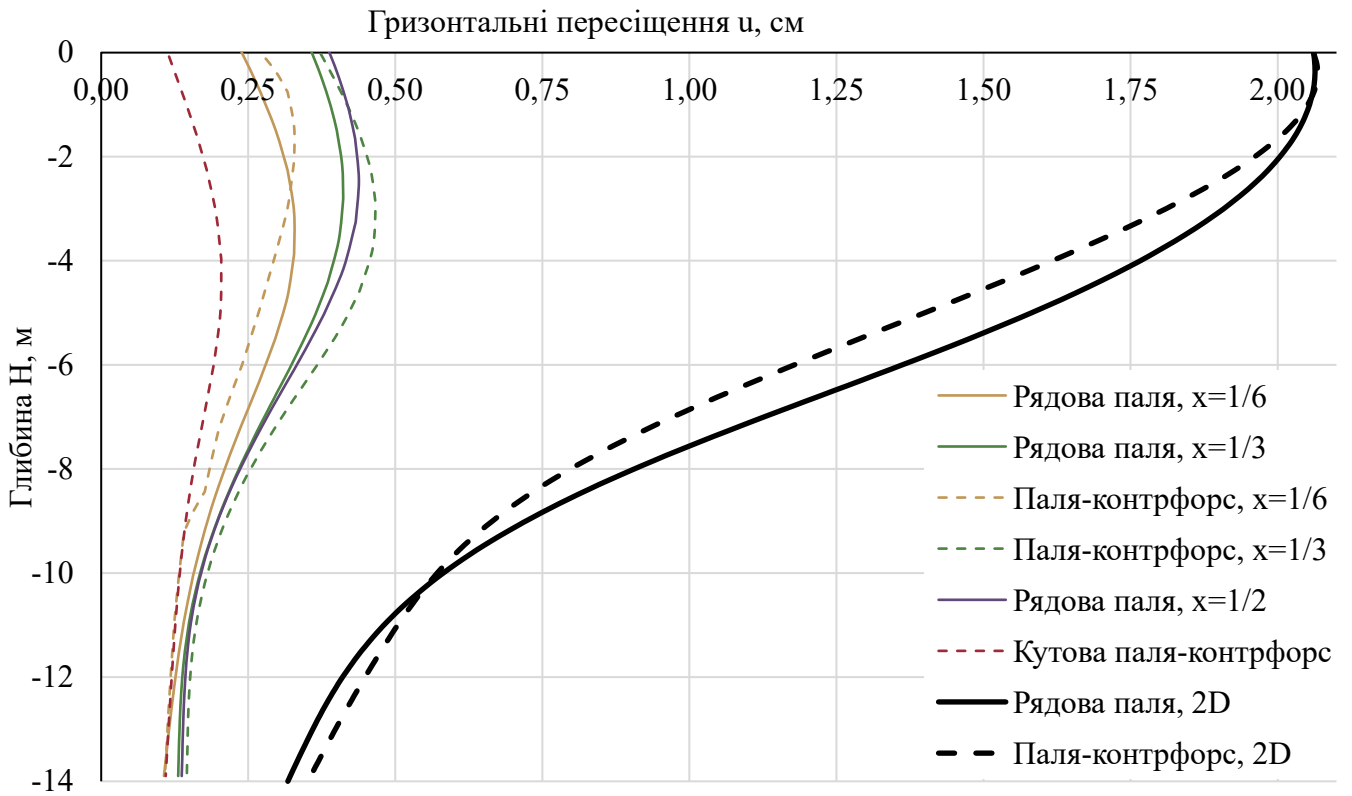


Рис. 7.15. Графік зміни величини горизонтального переміщення палі по довжині, порівняння значень просторової та пласкої задач (вісь «1»)

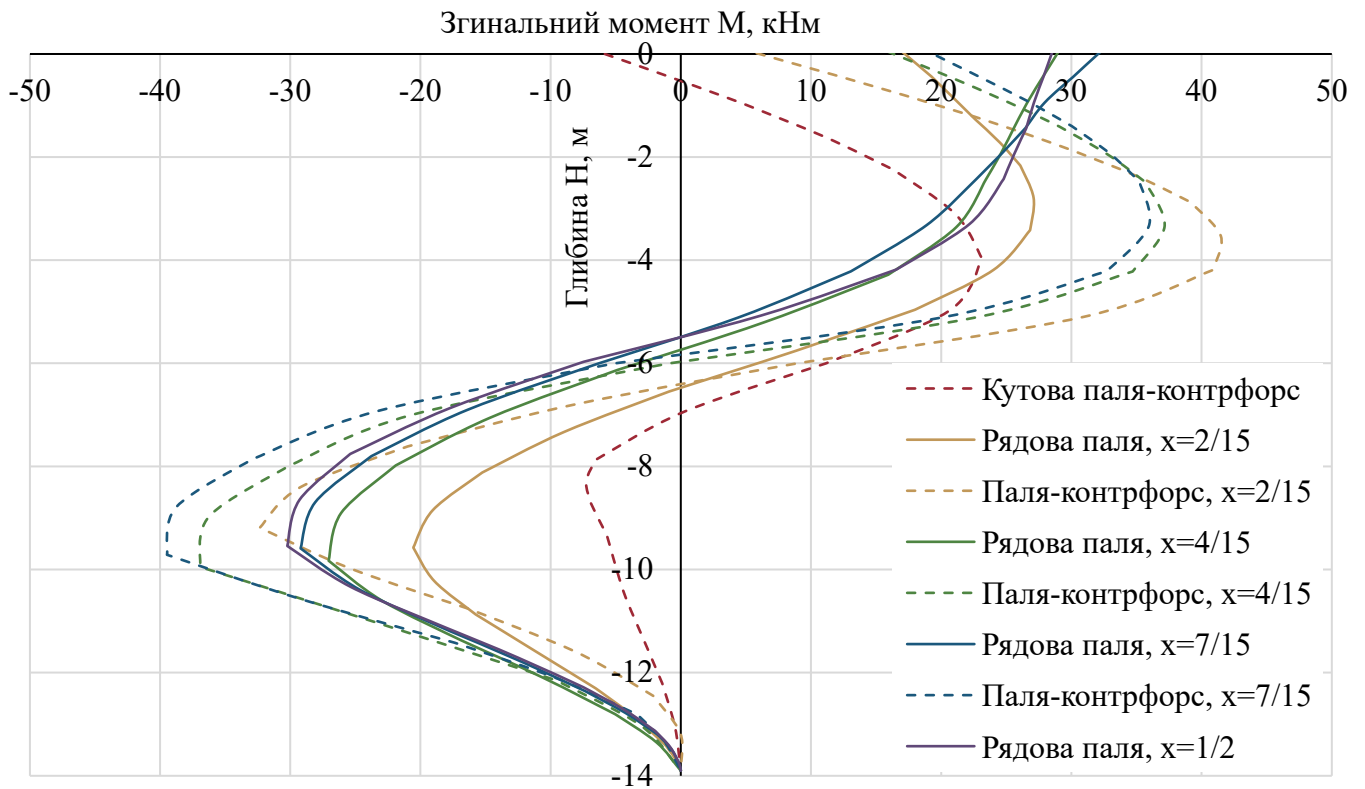


Рис. 7.16. Графік зміни значення згинального моменту в палі по довжині, вісь «А»

Копіював	Зам. Інв. №
	Підпис і дата
Формат А 4	Інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

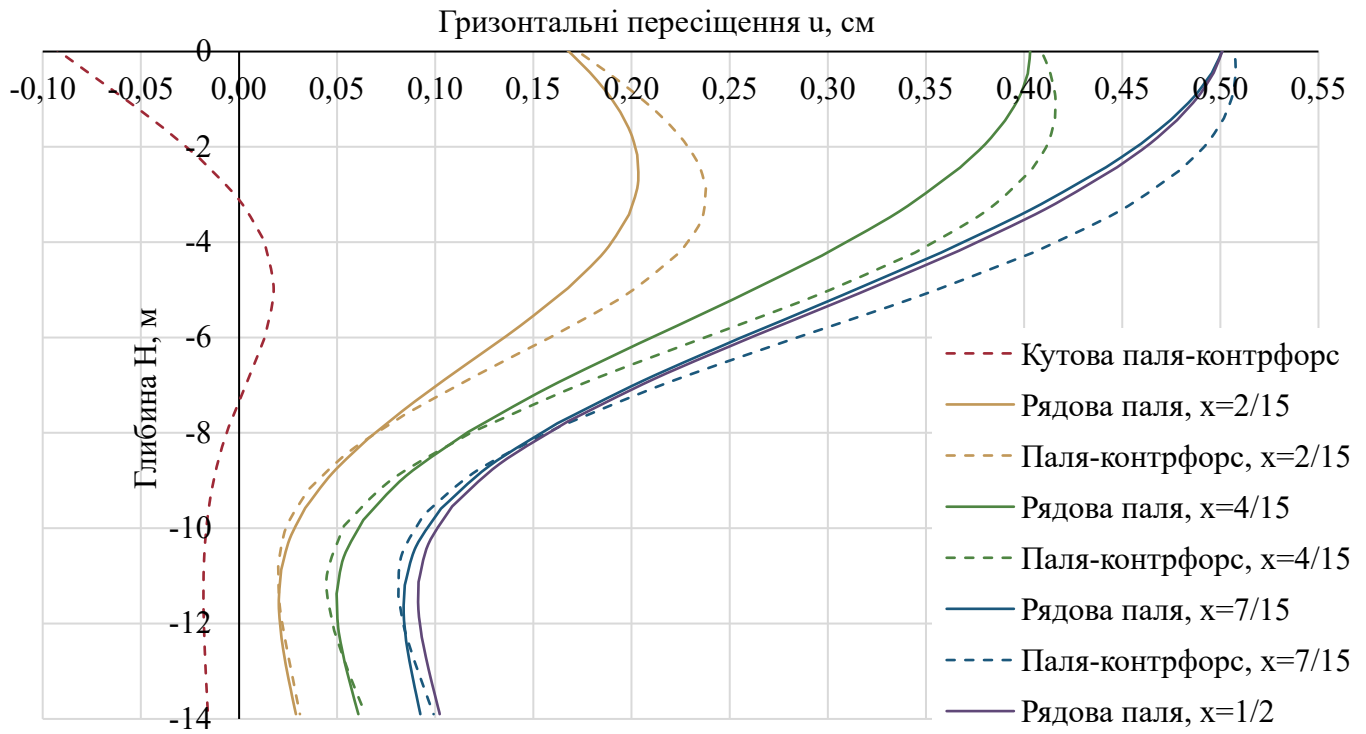


Рис. 7.17. Графік зміни величини горизонтального переміщення палі по довжині, вісь «А»

Висновок: виявлено, що просторова постановка задачі моделювання підпірної стінки котловану дає можливість значно точніше визначити внутрішні зусилля в палях та їх переміщення у порівнянні із пласкою постановкою, оскільки враховується розташування кожної палі, їх умови роботи та взаємна робота паль у кутовій частині, а також є можливість більш точного моделювання нашарування ґрунтів основи. Врахування всіх цих факторів у розрахунку дозволяє значно зменшити витрати сталі при армуванні. Значення моментів у просторовій задачі у порівнянні із пласкою в рядових палях зменшились приблизно на 76%, в палях-контрфорсах – на 84%, горизонтальні переміщення рядових паль зменшились на 78%, паль-контрфорсів – на 77%. Підняття дна котловану зменшилось на 63% (на 1,73 см). Додатковою перевагою просторової задачі є можливість аналізу внутрішніх зусиль та переміщень кожної окремої палі, на відміну від пласкої задачі, де результати можуть бути отримані виключно для цілого ряду паль.

Копіював	Зам. Інв. №
	Підпис і дата
Формат А 4	Інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
							118

Задача 3. Дослідження впливу етапів моделювання розробки котловану на результати розрахунку за допомогою ПК «Plaxis 2D»

Дослідження впливу кількості етапів відкопки котловану на результати розрахунку виконується на основі першої схеми розміщення паль (рис. 7.1, а). До розрахунку приймається 4 варіанти деталізації моделювання відкопки до проектної відмітки (до глибини 6 м): за 1 раз, за 3 рази, за 5 разів та за 10 разів (рис. 7.18). Захватки для відкопки приймаються рівними у кожному з варіантів.

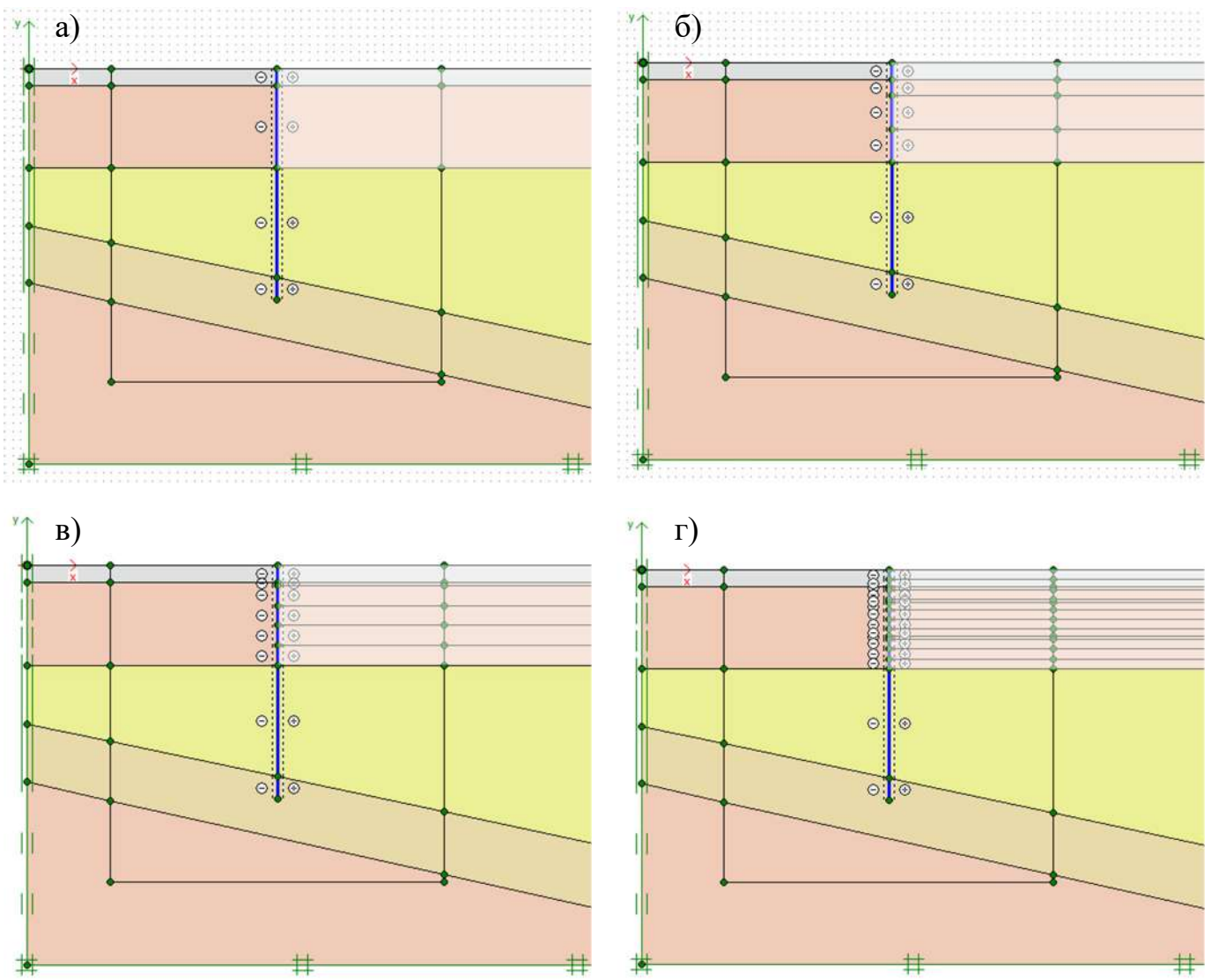


Рис. 7.18. Розрахункові схеми до задачі 3: а – відкопка за 1 раз; б – відкопка за 3 рази; в – відкопка за 5 разів; г – відкопка за 10 разів.

Копіював	Зам. Інв. №
	Підпис і дата
Формат А 4	Інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Результати наведені на Рис. 7.19-7.21. Абсолютні максимальні значення згинальних моментів в палях складають при відкопці котловану за:

- 1 раз – 150,48 кНм (для ряду паль 231,5 кНм);
- 3 рази – 153,99 кНм (для ряду паль 236,9 кНм);
- 5 разів – 155,16 кНм (для ряду паль 238,7 кНм);
- 10 разів – 152,88 кНм (для ряду паль 235,2 кНм).

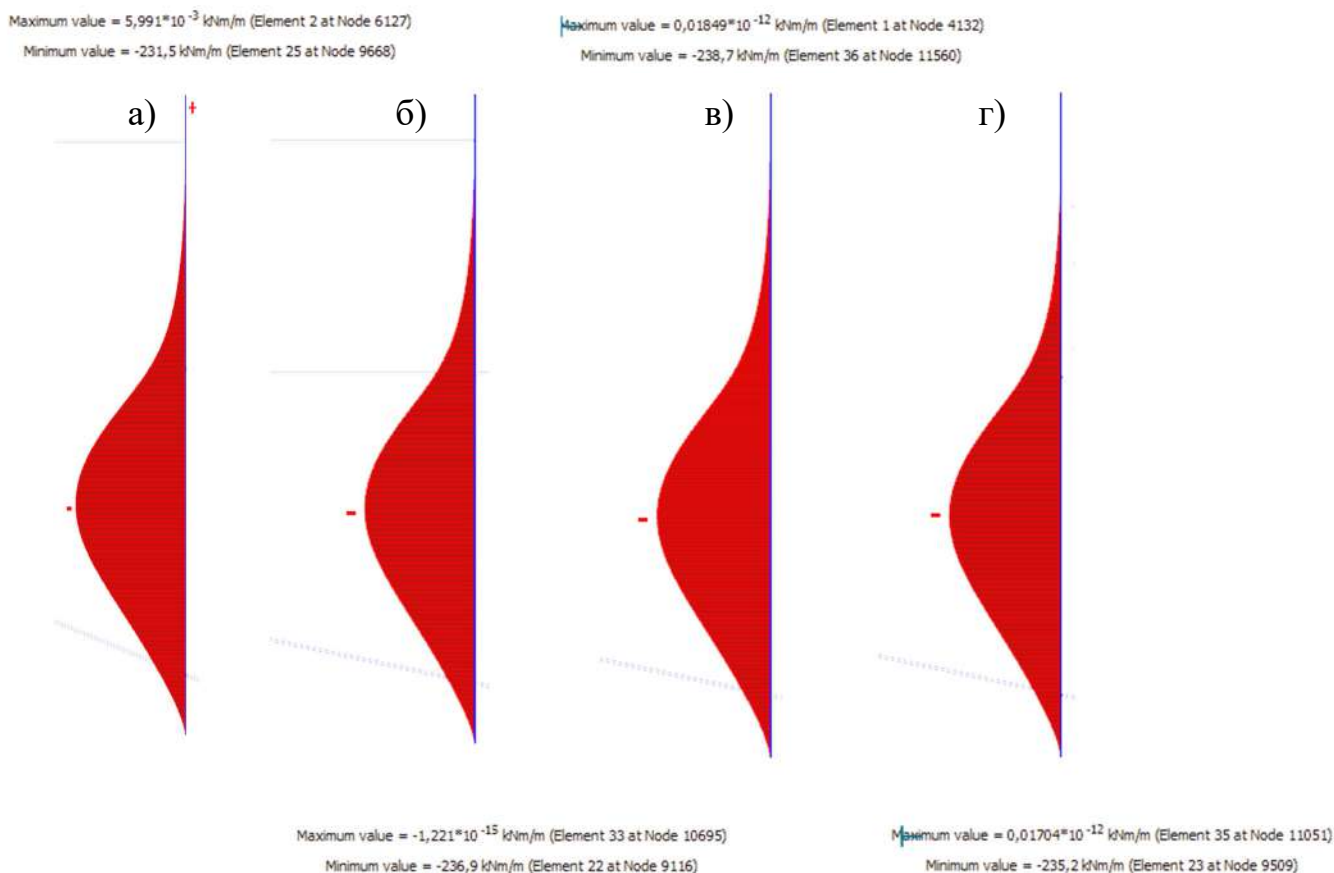


Рис. 7.19. Епюри згинальних моментів у ряді паль: а – при відкопці за 1 раз; б – при відкопці за 3 рази; в – при відкопці за 5 разів; г – при відкопці за 10 разів

Копіював _____	Зам. Інв. №
	Підпис і дата
Формат А 4	Інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Горизонтальні переміщення паль складають при відкопці котловану за:

- 1 раз – 3,96 см;
- 3 рази – 4 см;
- 5 разів – 4,02 см;
- 10 разів – 3,93 см.

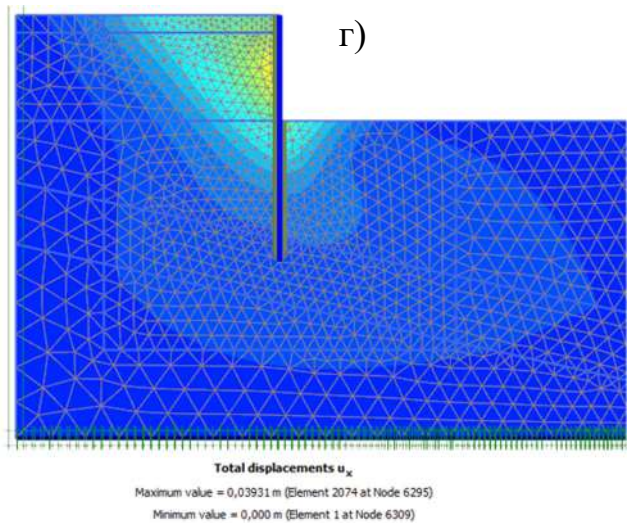
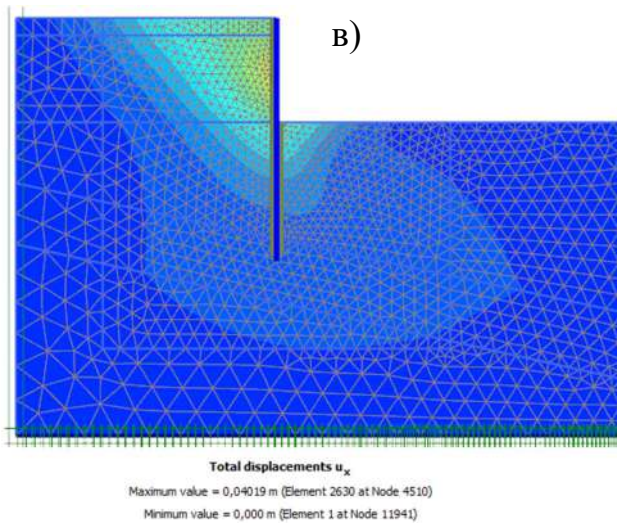
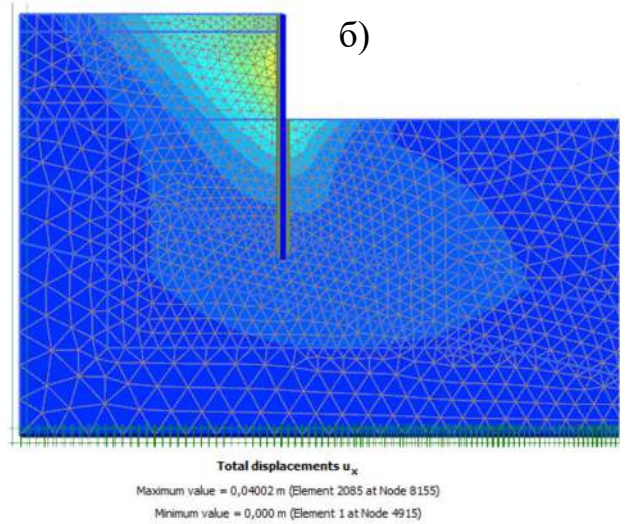
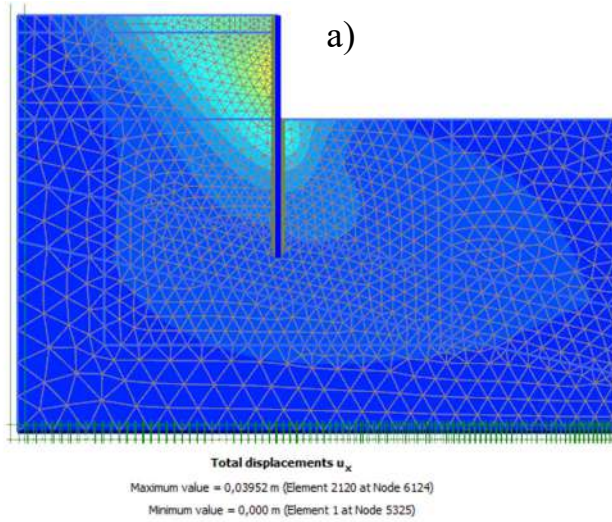


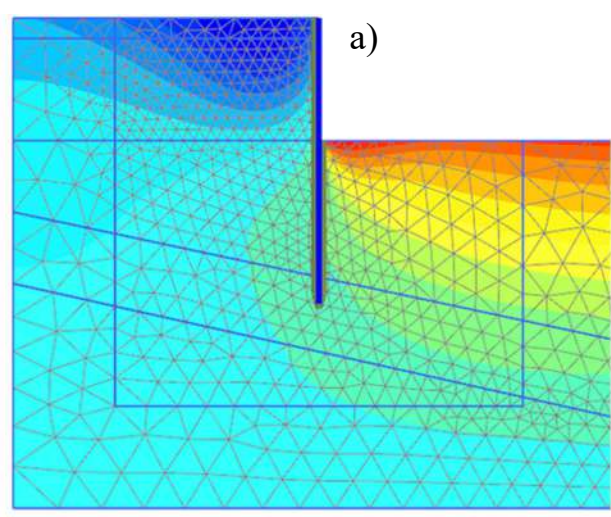
Рис. 7.20. Горизонтальні переміщення:
 а – при відкопці за 1 раз; б – при відкопці за 3 рази;
 в – при відкопці за 5 разів; г – при відкопці за 10 разів

Копіював	Зам. Інв. №
	Підпис і дата
Формат А 4	Інв. №

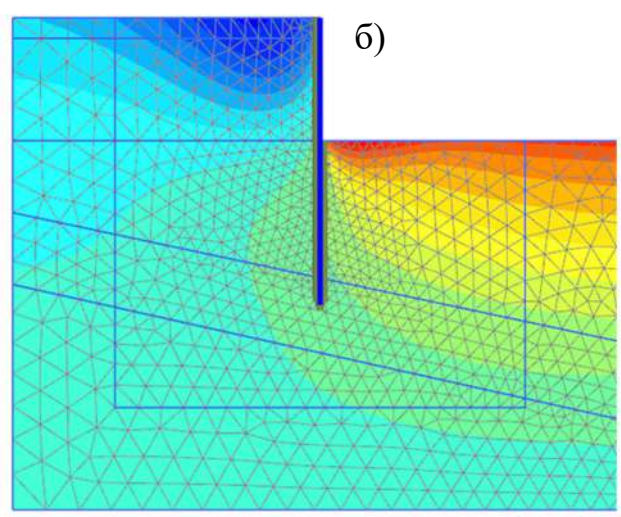
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
-----	--------	------	--------	--------	------

Підняття дна котловану складає при відкопці котловану за:

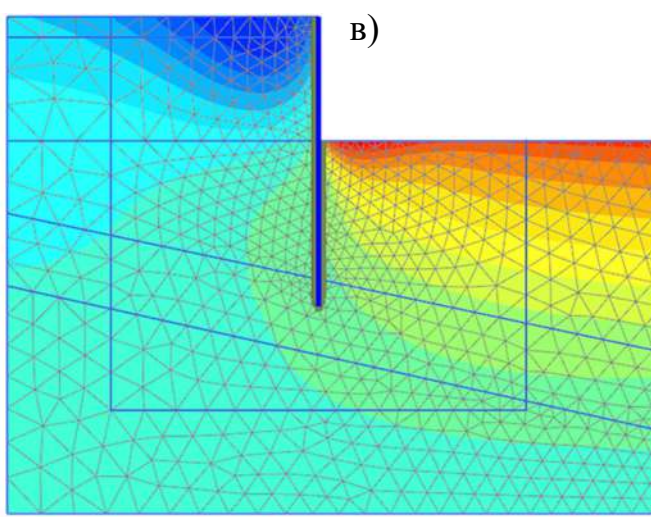
- 1 раз - 2,66 см;
- 3 рази - 2,73 см;
- 5 разів - 2,74 см;
- 10 разів - 2,8 см.



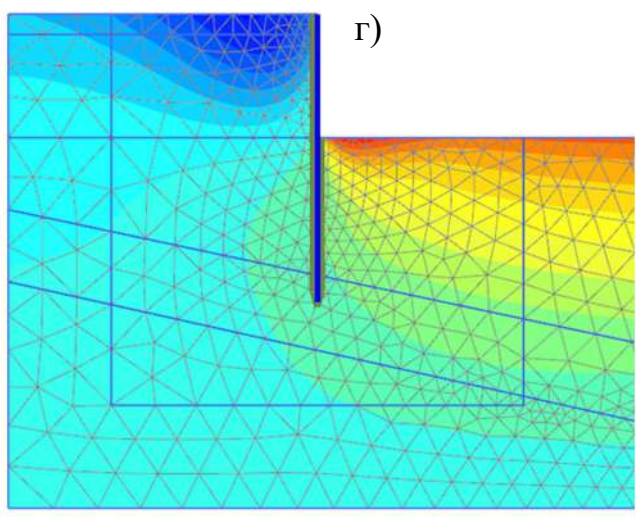
Total displacements u_y (scaled up 50,0 times)
 Maximum value = 0,02655 m (Element 1048 at Node 8270)
 Minimum value = -0,01492 m (Element 24 at Node 3154)



Total displacements u_y (scaled up 50,0 times)
 Maximum value = 0,02730 m (Element 1110 at Node 10630)
 Minimum value = -0,01531 m (Element 24 at Node 2166)



Total displacements u_y (scaled up 50,0 times)
 Maximum value = 0,02735 m (Element 2147 at Node 7737)
 Minimum value = -0,01509 m (Element 17 at Node 745)



Total displacements u_y (scaled up 50,0 times)
 Maximum value = 0,02796 m (Element 2808 at Node 6110)
 Minimum value = -0,01519 m (Element 117 at Node 733)

Рис. 7.21. Підняття дна котловану:
 а – при відкопці за 1 раз; б – при відкопці за 3 рази;
 в – при відкопці за 5 разів; г – при відкопці за 10 разів

Копіював	Зам. Інв. №
	Підпис і дата
Формат А 4	Інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
-----	--------	------	--------	--------	------

Мінімальна збіжність отриманих результатів складає:

- для згинальних моментів – 97%;
- для поперечних сил – 99%;
- для повздовжніх сил – 94%;
- для горизонтальних переміщень – 99%;
- для підняття дна котловану – 95%.

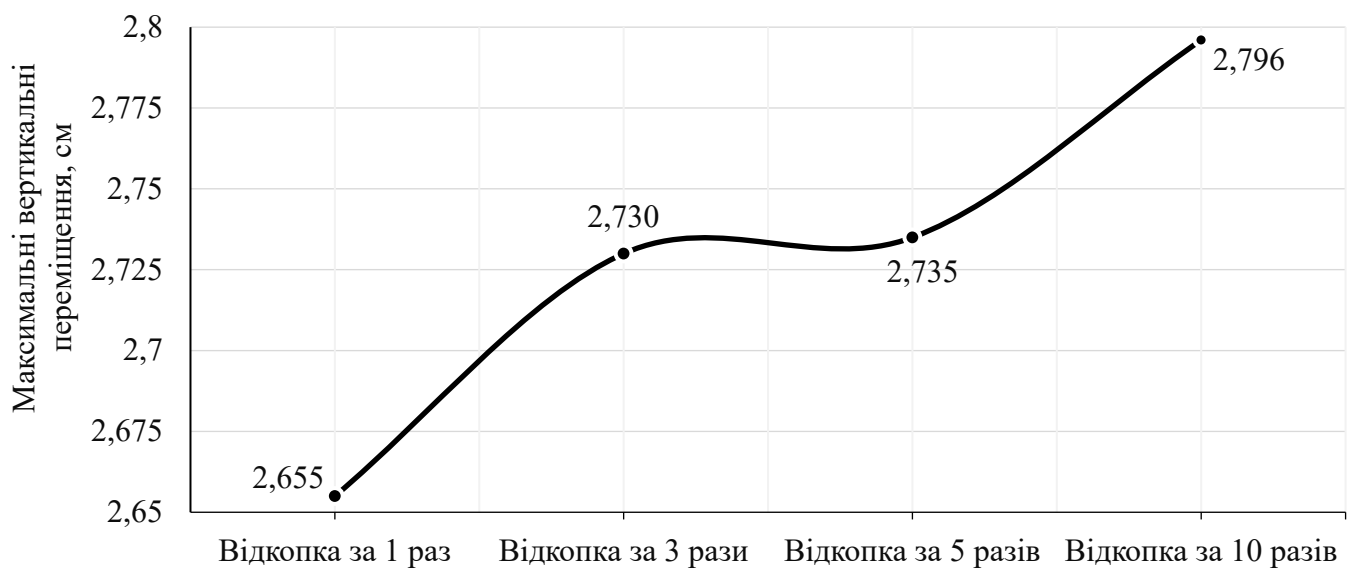


Рис. 7.22. Графік максимальних вертикальних переміщень ґрунту в залежності від кількості стадій відкопки

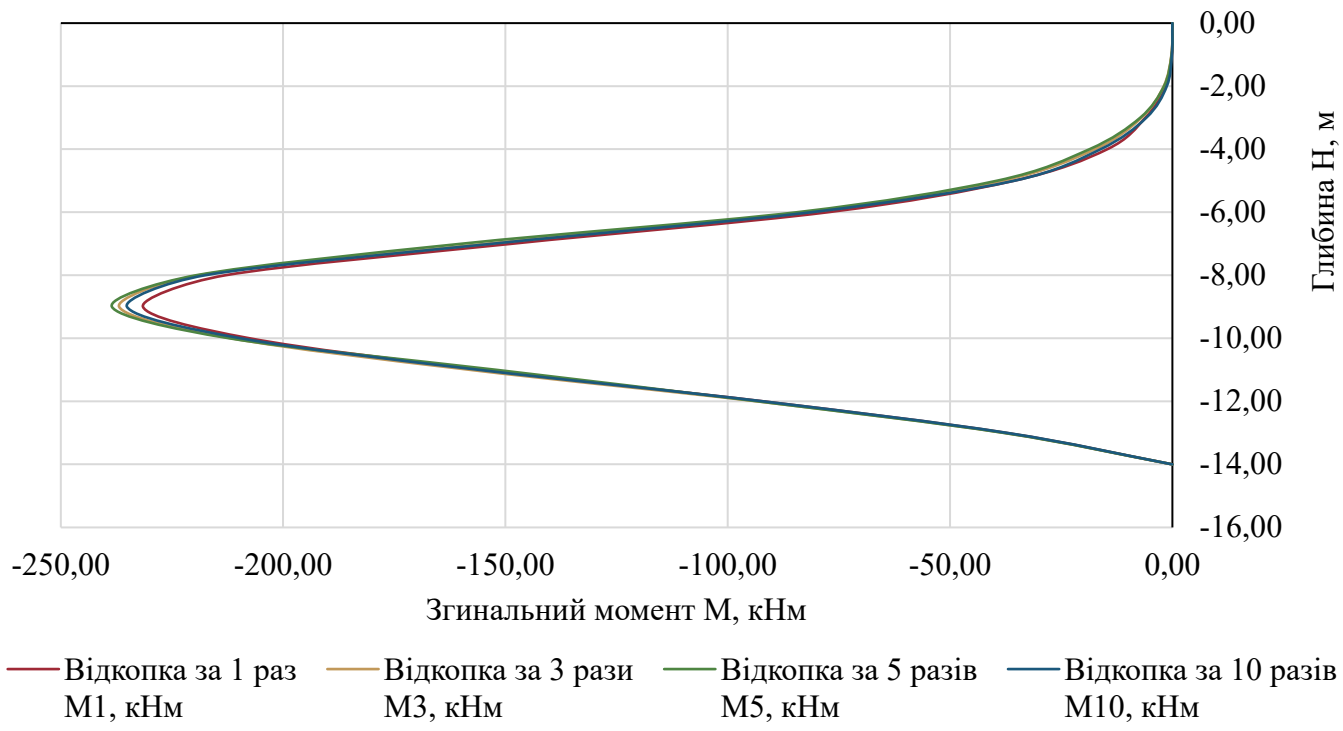


Рис. 7.23. Графік зміни згинальних моментів з глибиною

Копіював _____	Зам. Інв. №
	Підпис і дата
Формат А 4	Інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
-----	--------	------	--------	--------	------

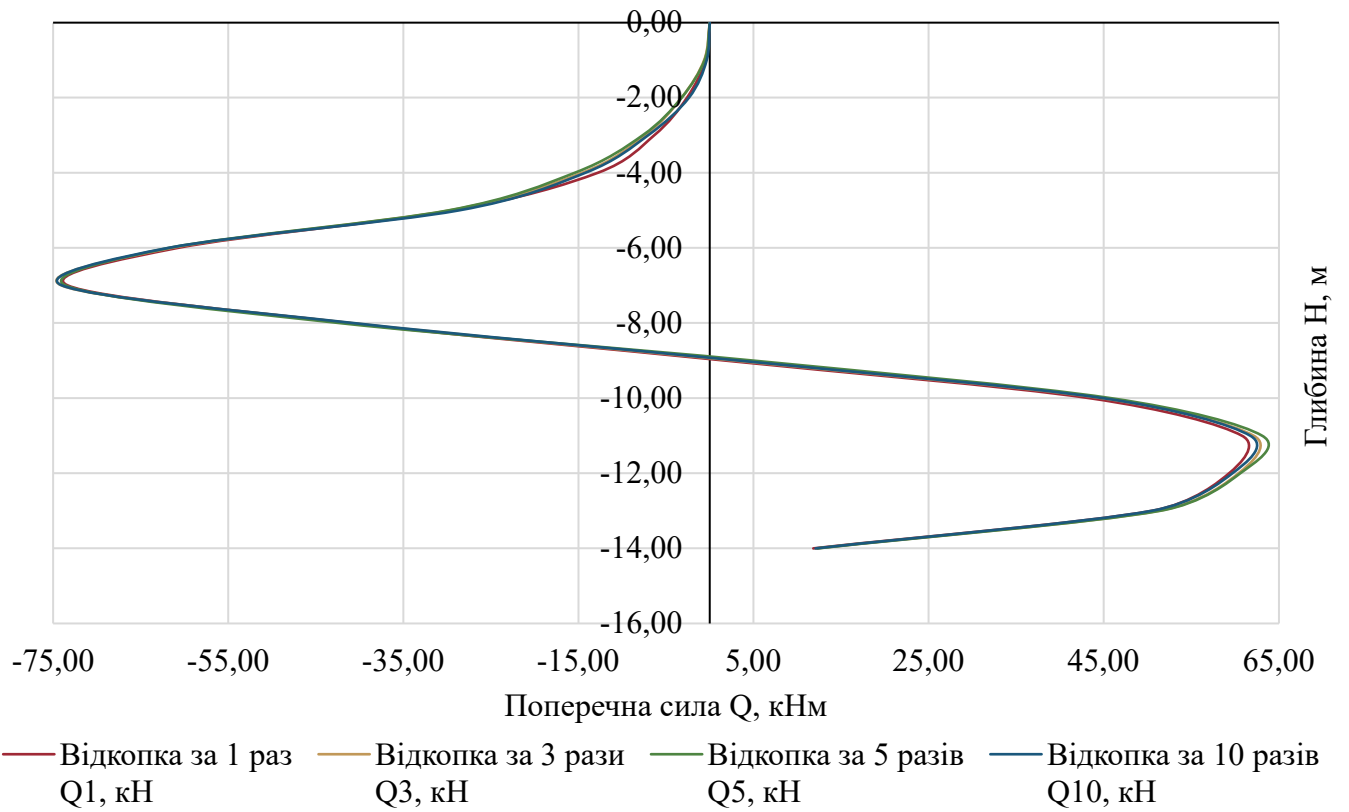


Рис. 7.24. Графік зміни поперечних сил з глибиною

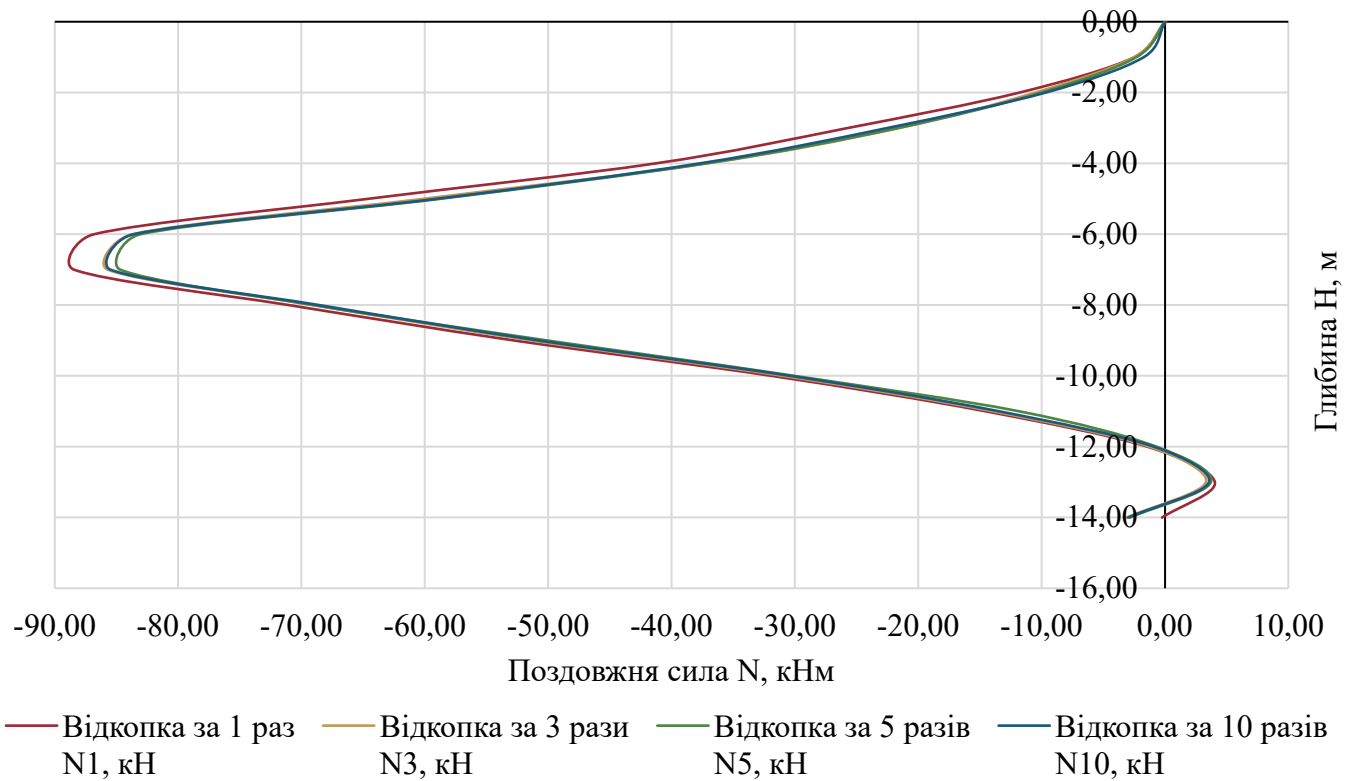


Рис. 7.25. Графік зміни поздовжніх сил з глибиною

Копіював	Зам. Інв. №
	Підпис і дата
Формат А 4	Інв. №

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Висновок: виявлено, що при моделюванні поетапної відкопки ґрунту при розрахунках підпірної стіни за допомогою ПК «Plaxis 2D», задана кількість етапів відкопки котловану майже не впливає на результати розрахунку. Отримано, що мінімальна збіжність для згинальних моментів – 97%, для поперечних сил – 99%, для поздовжніх сил – 94%, для горизонтальних переміщень – 99%. Величина підняття дна котловану варіюється в межах 5%. Отримані значення є в межах похибки ітераційного розрахунку.

Формат А 4	Копіював _____	Зам. Інв. №	
		Підпис і дата	
Інв. №			

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
							125

Список літератури

1. ДСТУ Б А.2.4-7:2009 Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень. Мінрегіонбуд України. – К.: 2009.
2. ДБН А.2.2-3:2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво. Мінрегіон України. – К.: 2014.
3. ДСТУ Б В.2.6-23:2009 Конструкції будинків і споруд. Блоки віконні та дверні. Загальні технічні умови. Мінрегіонбуд України – К.: 2009.
4. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція будівель. Мінрегіон України – К.: 2017.
5. ДБН В.2.6-33:2018 Конструкції зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування. Мінрегіонбуд України – К.: 2018.
6. ДСТУ Б В.2.6-189:2013 Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. Мінрегіон України – К.: 2014.
7. Державний класифікатор будівель та споруд ДК 018-2000. Держстандарт України – К: 2001.
8. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія. Мінрегіонбуд України – К.: 2010.
9. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи. Норми проектування. Мінбуд України – К.: 2006.
10. ДСТУ Б В.2.7.-176:2008 (EN 206-1:2000, NEQ) Будівельні матеріали. Суміші бетонні та бетон. Загальні технічні умови. Мінрегіонбуд України – К.: 2010.
11. ДСТУ 3760:2006 (ISO 6935-2:1991, NEQ) Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. Держспоживстандарт України – К.: 2007.
12. Курсове та дипломне проектування. Основи проектування елементів залізобетонного каркасу багатоповерхової будівлі. Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2018. – 191 с.
13. Конструкції будівель і споруд: методичні вказівки до виконання курсової роботи (варіант з монолітного залізобетону) / Улад. О. Д. Журавський, М. М. Постернак, О. М. Постернак. – К.: КНУБА, 2014. – 60 с.
14. ДБН В.1.1-12:2014 Інженерні вишукування для будівництва. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України – К.: 2014.
15. ДБН В.1.1-12:2014 Будівництво у сейсмічних районах України. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України – К.: 2014.

Копіював _____ Формат А 4	Зам. Інв. № _____
	Підпис і дата _____
Інв. № _____	

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк.
зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		126

29. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Правила визначення вартості будівництва. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України – К.: 2013.
30. ДБН А.2.2-1-2003 Проектування. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд.
31. ДБН А.2.2.3-2014 Проектування. Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва
32. ДБН А.3.1-5-2016 Управління, організація і технологія. Організація будівельного будівництва.
33. ДБН А.3.2-2:2009 (НПАОП 45.2-7.02-2012) ССБП. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення
34. ДБН В.1.1-7-2016 Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва.
35. ДБН В.1.2-8-2002 Основні вимоги до будівель і споруд. Безпека життя і здоров'я людини та захист навколишнього природного середовища.
36. ДБН В.2.2-15-2019 Житлові будинки. Основні положення.
37. ДСТУ 7237: 2011 ССБП. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту.
38. ДСТУ Б А.3.2-7:2009 Роботи фарбувальні. Вимоги безпеки.
39. ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення.
40. ДСТУ EN 12096:2005 Вібрація механічна. Повідомлення та перевірка параметрів вібрації.
41. НПАОП 0.00-1.75-15 Правила охорони праці під час вантажорозвантажувальних робіт.
42. ДСТУ Б Д.1.1 – 1: 2013. Правила визначення вартості будівництва. – Офіц. вид.
43. Гойко А.Ф. Економіка будівництва: навч. посіб. / А.Ф. Гойко, К.В. Ізмайлова, П.М. Куліков; за заг. ред. П.М. Кулікова. – К.: КНУБА, 2014. – 168 с. ISBN 978-966-627-175-7
44. Складання інвесторської кошторисної документації за укрупненими показниками. Методичні вказівки до виконання контрольної роботи та економічної частини дипломних проектів. / Уклад.: С.П. Стеценко, К.В. Ізмайлова, А.Ф. Гойко, О.С. Гриценко, О.Ю. Беленкова, Т.Ю. Цифра, І.О. Шапошнікова, К.І Шевчук, С.М. Салабай / - К.: КНУБА, 2018. – 24с.
45. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 «Правила визначення вартості будівництва».
46. Національний стандарт України (Чинний з 1 січня 2014 р.). – Офіц. вид. К. : Мінрегіон України, 2013. – 91 с.

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

47. ДСТУ-Н Б Д.1.1-2:2013 «Настанова щодо визначення прямих витрат у вартості будівництва». Національний стандарт України (Чинний з 1 січня 2014 р.). – Офіц. вид. – К. : Мінрегіон України, 2013. – 21 с.
48. ДСТУ-Н Б Д.1.1-3:2013 «Настанова щодо визначення загальновиробничих і адміністративних витрат та прибутку у вартості будівництва». Національний стандарт України (Чинний з 1 січня 2014 р.). – Офіц. вид. – К. : Мінрегіон України, 2013. – 21 с.
49. ДСТУ-Н Б Д.1.1-5:2013 «Настанова щодо визначення розміру коштів на титульні тимчасові будівлі та споруди і інші витрати у вартості будівництва». Національний стандарт України (Чинний з 1 січня 2014 р.). – Офіц. вид. – К. : Мінрегіон України, 2013.
50. ДСТУ Б Д.1.1-7:2013 «Правила визначення вартості проектно вишукувальних робіт та експертизи проектної документації на будівництво». Національний стандарт України (Чинний з 1 січня 2014 р.). – Офіц. вид. – К. : Мінрегіон України, 2013.
51. «Ціноутворення у будівництві». Мінрегіон України. Щомісячний журнал. К.: ІНПРОЕКТ.
52. І. П., Бойко, В. В. Ручківський. Вплив фундаментів будинку на напружено-деформований стан утримуючих конструкцій. // Основи та фундаменти. Науково-технічний збірник. 2019. Випуск 38. / КНУБА – Київ, 2019 – С. 9-15.
53. В.П. Петрухин, И.В. Колыбин, Д.Е. Разводовский. Ограждающие конструкции котлованов, методы строительства подземных и заглубленных сооружений. – Москва, 2012 – 17 с.
54. Б. Н. Исаев, С. Ю. Бадеев, В. Р. Бабаян, А. Г. Лунев, Н. Н. Цапкова, В. В. Белоключевский, В. С. Бадеев, М. В. Кузнецов, В. А. Бакарас, В. В. Логутин. Ограждение котлована подпорной стенкой из буронабивных свай с анкерным креплением. // Журнал «Развитие городов и геотехническое строительство», выпуск №1/2012 [Електронне джерело]. URL: <http://urban-development.ru/2012/index.html>
55. В. П. Купрій, Є. Ю. Кулаженко, А. С. Гудкова. Моделювання сумісної роботи конструкції кріплення котловану та ґрунту з застосуванням методу скінчених елементів (МСЕ) // Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика, 2015 р., №7 / Національний транспортний університет – Київ, 2015 – 8 с.
56. В. В. Ручківський. Напружено-деформований стан підпірних стін в залежності від їх конструкції // Основи та фундаменти. Науково-технічний збірник. 2020. Випуск 40. / КНУБА – Київ, 2020. – 7 с.

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

57. Юдина И. М., Щербань Д. С., Трошкина А. Р., Кузнецова В. С. Сравнительный анализ экспериментальных и расчетных данных по напряженно-деформированному состоянию опытного котлована // Инженерный вестник Дона, №7 (2021) – Москва, 2021 – 8 с.

58. Губашева В. Е. Сравнение геотехнических расчетных комплексов на примере расчета ограждения котлована в г. Киеве // В. А. Сернов, М. И. Никитенко, Д.Ю. Соболевский, Т. М. Уласик, Т. В. Тронда. Геотехника беларуси: наука и практика. Материалы Международной конференции. Минск, 23–26 октября 2018 г. – Минск, 2018 – С. 212-219.

59. Е. К. Мойсейчик, Е. А. Мойсейчик. Глубокие котлованы. Расчет их ограждений и креплений. Учебно-методическое пособие к курсовому и дипломному проектированию по дисциплине «Метрополитены» для студентов специальности 1-70 03 02 «Мосты, транспортные тоннели и метрополитены». – Минск, 2021 – 77 с.

60. Dr. Ir. Gouw Tjie Liong. Common mistakes on the application of Plaxis 2D in analyzing excavation problems // International Journal of Applied Engineering Research, Volume 9, Number 21 (2014) – Reaserch India Publications, 2014 – С. 8291-8311.

61. J. Pruška. Comparison of geotechnic softwares - Geo FEM, Plaxis, Z-Soil. // XIIIth European Conference on soil mechanics and geotechnical engineering. Geotechnical problems with man-made and influenced grounds. 25-28th August 2003. Prague. Czech Republic – Prague, 2003 – с. 819-824.

Копіював _____

Формат А 4

Інв. № _____	Зам. Інв. № _____
Підпис і дата _____	

зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА	Арк. 130

Паспорт статичного зондування

Об'єкт: вул.Товарна
 Випробування: 1 Прив'язка: св 1
 Абс. відмітка устя, м: 155,40

1. Максимальне зусилля для вістря (кН): 24
 2. Максимальне зусилля для бічної поверхні (кН): 12

Опір конуса й муфти [Sf = 250 см.кв] [Sq = 10 см.кв]

Таблиця 1

Глиб м	Відлік Конус	qc, МПа	Відлік муфти	f3, кПа	Графіки зондування по конусу й муфті		Штрих	R, %	Вид ґрунту	Стан	Ф, град	С, кПа	Е, МПа
					qc, МПа	f3, кПа							
1	7	1,68	15	72			=====	4,3	глина	0,22	18	33,4	11,8
1,2	17	4,08	47	226			/////	5,5	сугл.	-0,04	25	35,5	28,6
1,4	18	4,32	64	307			/////	7,1	сугл.	-0,07	25	36,9	30,2
1,6	16	3,84	60	288			/////	7,5	сугл.	-0,05	25	34,0	26,9
1,8	10	2,40	42	202			/////	8,4	сугл.	0,02	22	25,4	16,8
2	13	3,12	52	250			/////	8,0	сугл.	-0,01	23	29,7	21,8
2,2	13	3,12	50	240			/////	7,7	сугл.	-0,01	23	29,7	21,8
2,4	13	3,12	54	259			/////	8,3	сугл.	-0,02	23	29,7	21,8
2,6	28	6,72	34	163			/////	2,4	сугл.	-0,08	27	47,0	42,0
2,8	27	6,48	8	38			/////	0,6	сугл.	0,01	27	47,0	42,0
3	25	6,00	7	34			/////	0,6	сугл.	0,03	27	47,0	42,0
3,2	20	4,80	4	19			/////	0,4	сугл.	0,1	26	39,8	33,6
3,4	24	5,76	5	24			/////	0,4	сугл.	0,06	27	45,6	40,3
3,6	32	7,68	8	38			/////	0,5	сугл.	-0,01	27	47,0	42,0
3,8	62	14,88	15	72			/////	0,5	сугл.	-0,12	27	47,0	42,0
4	64	15,36	21	101			/////	0,7	сугл.	-0,14	27	47,0	42,0
4,2	43	10,32	19	91			/////	0,9	сугл.	-0,09	27	47,0	42,0
4,4	72	17,28	11	53			/////	0,3	сугл.	-0,12	27	47,0	42,0
4,6	86	20,64	12	58			/////	0,3	сугл.	-0,14	27	47,0	42,0
4,8	36	8,64	17	82			/////	0,9	сугл.	-0,07	27	47,0	42,0
5	41	9,84	14	67			/////	0,7	сугл.	-0,07	27	47,0	42,0
5,2	47	11,28	11	53			/////	0,5	сугл.	-0,08	27	47,0	42,0
5,4	18	4,32	8	38			/////	0,9	сугл.	0,09	25	36,9	30,2
5,6	40	9,60	5	24			/////	0,3	сугл.	-0,03	27	47,0	42,0
5,8	37	8,88	7	34			/////	0,4	сугл.	-0,03	27	47,0	42,0
6	8	1,92	8	38			/////	2,0	сугл.	0,29	21	22,5	13,4
6,2	10	2,40	2	10			/////	0,4	сугл.	0,31	22	25,4	16,8
6,4	16	3,84	3	14			./././	0,4	суп.	0,17	25	34,0	26,9
6,6	15	3,60	2	10			./././	0,3	суп.	0,18	24	32,6	25,2
6,8	12	2,88	2	10			./././	0,3	суп.	0,24	23	28,3	20,2
7	11	2,64	2	10			./././	0,4	суп.	0,27	22	26,8	18,5
7,2	14	3,36	3	14			./././	0,4	суп.	0,2	24	31,2	23,5
7,4	15	3,60	3	14			....	0,4	піс.д.	сер.щіп	29	0,0	19,4
7,6	16	3,84	3	14			....	0,4	піс.д.	сер.щіп	29	0,0	19,8
7,8	20	4,80	4	19			....	0,4	піс.д.	сер.щіп	30	0,0	20,8
8	21	5,04	6	29			....	0,6	піс.д.	сер.щіп	30	0,0	21,0
8,2	17	4,08	5	24			....	0,6	піс.д.	сер.щіп	29	0,0	20,1
8,4	20	4,80	6	29			....	0,6	піс.д.	сер.щіп	30	0,0	20,8
8,6	19	4,56	7	34			....	0,7	піс.д.	сер.щіп	30	0,0	20,6
8,8	21	5,04	6	29			....	0,6	піс.д.	сер.щіп	30	0,0	21,0
9	22	5,28	5	24			....	0,5	піс.д.	сер.щіп	30	0,0	21,3
9,2	29	6,96	2	10			....	0,1	піс.д.	сер.щіп	31	0,0	23,4
9,4	28	6,72	3	14			./././	0,2	суп.	0,04	27	47,0	42,0
9,6	25	6,00	4	19			./././	0,3	суп.	0,06	27	47,0	42,0
9,8	24	5,76	3	14			./././	0,3	суп.	0,07	27	45,6	40,3
10	26	6,24	4	19			./././	0,3	суп.	0,06	27	47,0	42,0
10,2	32	7,68	7	34			./././	0,4	суп.	0	27	47,0	42,0
10,4	28	6,72	10	48			./././	0,7	суп.	0	27	47,0	42,0
10,6	23	5,52	10	48			./././	0,9	суп.	0,02	27	44,1	38,6
10,8	27	6,48	10	48			./././	0,7	суп.	0	27	47,0	42,0
11	29	6,96	7	34			./././	0,5	суп.	0,01	27	47,0	42,0
11,2	22	5,28	8	38			./././	0,7	суп.	0,04	26	42,7	37,0
11,4	30	7,20	10	48			./././	0,7	суп.	-0,01	27	47,0	42,0
11,6	28	6,72	12	58			./././	0,9	суп.	-0,02	27	47,0	42,0
11,8	21	5,04	12	58			./././	1,1	суп.	0,01	26	41,2	35,3
12	18	4,32	11	53			./././	1,2	суп.	0,06	25	36,9	30,2
12,2	24	5,76	8	38			./././	0,7	суп.	0,03	27	45,6	40,3
12,4	23	5,52	9	43			./././	0,8	суп.	0,03	27	44,1	38,6
12,6	19	4,56	10	48			./././	1,1	суп.	0,05	26	38,4	31,9
12,8	18	4,32	10	48			./././	1,1	суп.	0,07	25	36,9	30,2
13	16	3,84	7	34			/////	0,9	сугл.	0,13	25	34,0	26,9
13,2	13	3,12	5	24			/////	0,8	сугл.	0,2	23	29,7	21,8
13,4	16	3,84	7	34			/////	0,9	сугл.	0,13	25	34,0	26,9
13,6	19	4,56	10	48			/////	1,1	сугл.	0,05	26	38,4	31,9
13,8	11	2,64	9	43			/////	1,6	сугл.	0,19	22	26,8	18,5
14	14	3,36	8	38			/////	1,1	сугл.	0,14	24	31,2	23,5

301120 – ІГВ					
Будівництво багатофункціонального ж/д з вбудованими комерційними приміщеннями та п/паркінгом по вул.Товарна, 1					
Зміни	К-ть	Арк.	№ док	Підпис	Дата
Директор					12.20
Розробив					12.20
Результати статичного зондування					
			Стадія	Аркцш	Аркцішв
			РП	1	19
ТОВ «Скайлайтпроект» м.Київ					

**Часткові значення граничного опору висячих паль
у точці зондування**

Об'єкт: вул.Товарна

Випробування: 1

Таблиця 2

№ ч.ч.	Довжина (м)	Діаметр палі (м)	Граничний опір паль , кН		
			Загальне	По вістрю	По стовбуру
<i>Бурові палі (qc) (Fdu, кН)</i>					
1	5	0,62	750	410	339
2	6	0,62	673	246	427
3	7	0,62	704	224	480
4	8	0,62	812	272	540
5	9	0,62	892	294	599
6	10	0,62	1006	320	686
7	11	0,62	1075	308	767
8	12	0,62	1114	273	841
9	13	0,62	1143	235	908
10	14	0,62	1192	228	964
11	15	0,62	1257	235	1022
12	16	0,62	1290	202	1088
13	17	0,62	1287	153	1134
14	18	0,62	1361	184	1177
15	19	0,62	1424	194	1230
16	20	0,62	1477	194	1282
17	21	0,62	1538	202	1336
18	22	0,62	1582	193	1389
19	23	0,62	1633	194	1440
20	24	0,62	1706	211	1495
21	25	0,62	1893	343	1551
22	26	0,62	2076	413	1663
23*	27	0,62	2208	430	1778
24*	27,6	0,62	2462	604	1858

						301120 - ІГВ	Аркуш
Зміни	К-ть	Арк.	№ док	Підпис	Дата		3

Часткові значення граничного опору висячих паль у точці зондування

Об'єкт: вул.Товарна

Випробування: 1

Таблиця 2

№ ч.ч.	Довжина (м)	Діаметр палі (м)	Граничний опір паль , кН		
			Загальне	По вістрю	По стовбуру
<i>Бурові палі (qc) (Fdu, кН)</i>					
25	5	0,82	1132	683	449
26	6	0,82	1025	461	564
27	7	0,82	1029	394	635
28	8	0,82	1189	475	714
29	9	0,82	1301	509	792
30	10	0,82	1476	569	907
31	11	0,82	1552	537	1015
32	12	0,82	1583	471	1112
33	13	0,82	1614	413	1201
34	14	0,82	1678	403	1275
35	15	0,82	1742	391	1351
36	16	0,82	1799	359	1439
37	17	0,82	1796	295	1500
38	18	0,82	1878	321	1557
39	19	0,82	1969	342	1627
40	20	0,82	2035	339	1696
41	21	0,82	2112	346	1767
42	22	0,82	2183	346	1837
43	23	0,82	2251	347	1904
44	24	0,82	2375	398	1977
45	25	0,82	2681	630	2051
46*	26	0,82	3049	849	2199
47*	27	0,82	3104	752	2352
48*	27,6	0,82	3513	1056	2457

						301120 - ІГВ	Аркуш
Зміни	К-ть	Арк.	№ док	Підпис	Дата		4

Паспорт статичного зондування

Об'єкт: вул.Товарна
 Випробування: 2 Прив'язка: сє 2
 Абс. відмітка устя, м: 154,90

Глиб м	Відлік Конус	qс, МПа	Відлік муфта	fз, кПа	Графіки зондування по конусу й муфті		Штрих	R, %	Вид ґрунту	Стан	Ф, град	С, кПа	Е, МПа
					qс, МПа	fз, кПа							
15,4	55	13,20	22	106			:::::	0,8	піс.д.	щільн.	34	0,0	31,8
15,6	41	9,84	19	91			.....	0,9	піс.д.	сер.щіл	33	0,0	27,8
15,8	16	3,84	18	86			/././	2,3	сугл.	0,05	25	34,0	26,9
16	18	4,32	18	86			/././	2,0	сугл.	0,02	25	36,9	30,2
16,2	14	3,36	16	77			/././	2,3	сугл.	0,08	24	31,2	23,5
16,4	12	2,88	16	77			/././	2,7	сугл.	0,1	23	28,3	20,2
16,6	11	2,64	12	58			/././	2,2	сугл.	0,15	22	26,8	18,5
16,8	18	4,32	20	96			/././	2,2	сугл.	0,01	25	36,9	30,2
17	14	3,36	15	72			////	2,1	сугл.	0,08	24	31,2	23,5
17,2	14	3,36	19	91			////	2,7	сугл.	0,06	24	31,2	23,5
17,4	13	3,12	19	91			////	2,9	сугл.	0,07	23	29,7	21,8
17,6	10	2,40	15	72			////	3,0	сугл.	0,15	22	25,4	16,8
17,8	10	2,40	14	67			////	2,8	сугл.	0,16	22	25,4	16,8
18	14	3,36	18	86			////	2,6	сугл.	0,07	24	31,2	23,5
18,2	11	2,64	19	91			////	3,5	сугл.	0,1	22	26,8	18,5
18,4	15	3,60	19	91			////	2,5	сугл.	0,05	24	32,6	25,2
18,6	14	3,36	20	96			////	2,9	сугл.	0,06	24	31,2	23,5
18,8	12	2,88	18	86			////	3,0	сугл.	0,09	23	28,3	20,2
19	19	4,56	23	110			////	2,4	сугл.	-0,01	26	38,4	31,9
19,2	14	3,36	21	101			////	3,0	сугл.	0,05	24	31,2	23,5
19,4	16	3,84	20	96			////	2,5	сугл.	0,04	25	34,0	26,9
19,6	12	2,88	15	72			////	2,5	сугл.	0,11	23	28,3	20,2
19,8	14	3,36	18	86			////	2,6	сугл.	0,07	24	31,2	23,5
20	18	4,32	22	106			////	2,4	сугл.	0,01	25	36,9	30,2
20,2	18	4,32	23	110			////	2,6	сугл.	0	25	36,9	30,2
20,4	16	3,84	20	96			////	2,5	сугл.	0,04	25	34,0	26,9
20,6	21	5,04	26	125			////	2,5	сугл.	-0,03	26	41,2	35,3
20,8	22	5,28	24	115			////	2,2	сугл.	-0,03	26	42,7	37,0
21	16	3,84	22	106			////	2,8	сугл.	0,03	25	34,0	26,9
21,2	18	4,32	22	106			////	2,4	сугл.	0,01	25	36,9	30,2
21,4	19	4,56	24	115			////	2,5	сугл.	-0,01	26	38,4	31,9
21,6	19	4,56	22	106			////	2,3	сугл.	0	26	38,4	31,9
21,8	22	5,28	26	125			////	2,4	сугл.	-0,04	26	42,7	37,0
22	27	6,48	24	115			////	1,8	сугл.	-0,05	27	47,0	42,0
22,2	24	5,76	24	115			////	2,0	сугл.	-0,04	27	45,6	40,3
22,4	23	5,52	28	134			////	2,4	сугл.	-0,05	27	44,1	38,6
22,6	21	5,04	22	106			////	2,1	сугл.	-0,02	26	41,2	35,3
22,8	26	6,24	13	62			////	1,0	сугл.	-0,01	27	47,0	42,0
23	22	5,28	19	91			////	1,7	сугл.	-0,02	26	42,7	37,0
23,2	16	3,84	22	106			////	2,8	сугл.	0,03	25	34,0	26,9
23,4	19	4,56	20	96			////	2,1	сугл.	0	26	38,4	31,9
23,6	19	4,56	24	115			////	2,5	сугл.	-0,01	26	38,4	31,9
23,8	15	3,60	21	101			////	2,8	сугл.	0,04	24	32,6	25,2
24	18	4,32	22	106			////	2,4	сугл.	0,01	25	36,9	30,2
24,2	17	4,08	23	110			////	2,7	сугл.	0,01	25	35,5	28,6
24,4	14	3,36	16	77			////	2,3	сугл.	0,08	24	31,2	23,5
24,6	18	4,32	22	106			////	2,4	сугл.	0,01	25	36,9	30,2
24,8	16	3,84	21	101			////	2,6	сугл.	0,03	25	34,0	26,9
25	15	3,60	19	91			////	2,5	сугл.	0,05	24	32,6	25,2
25,2	16	3,84	20	96			////	2,5	сугл.	0,04	25	34,0	26,9
25,4	12	2,88	16	77			////	2,7	сугл.	0,1	23	28,3	20,2
25,6	18	4,32	20	96			////	2,2	сугл.	0,01	25	36,9	30,2
25,8	22	5,28	16	77			////	1,5	сугл.	0	26	42,7	37,0
26	18	4,32	14	67			////	1,6	сугл.	0,04	25	36,9	30,2
26,2	14	3,36	19	91			////	2,7	сугл.	0,06	24	31,2	23,5
26,4	16	3,84	19	91			////	2,4	сугл.	0,04	25	34,0	26,9
26,6	16	3,84	21	101			:::::	2,6	піс.д.	щільн.	29	0,0	19,8
26,8	56	13,44	16	77			:::::	0,6	піс.д.	щільн.	34	0,0	32,2
27	54	12,96	28	134			:::::	1,0	піс.д.	щільн.	34	0,0	31,4
27,2	86	20,64	32	154			:::::	0,7	піс.д.	щільн.	37	0,0	41,0
27,4	72	17,28	31	149			:::::	0,9	піс.д.	щільн.	36	0,0	37,3
27,6	53	12,72	26	125			:::::	1,0	піс.д.	щільн.	34	0,0	31,1

Зміни	К-ть	Арк.	№ док	Підпис	Дата
-------	------	------	-------	--------	------

301120 - ІГВ

Аркуш

Часткові значення граничного опору висячих паль у точці зондування

Об'єкт: вул.Товарна

Випробування: 2

Таблиця 2

№ ч.ч.	Довжина (м)	Діаметр палі (м)	Граничний опір паль , кН		
			Загальне	По вістрю	По стовбуру
<i>Бурові палі (qc) (Fdu, кН)</i>					
1	5	0,62	598	310	288
2	6	0,62	645	301	344
3	7	0,62	721	304	417
4	8	0,62	790	307	483
5	9	0,62	873	321	552
6	10	0,62	946	312	633
7	11	0,62	1030	333	697
8	12	0,62	1173	392	781
9	13	0,62	1259	369	890
10	14	0,62	1310	341	969
11	15	0,62	1393	339	1055
12	16	0,62	1525	276	1249
13	17	0,62	1501	196	1304
14	18	0,62	1557	201	1356
15	19	0,62	1631	219	1412
16	20	0,62	1706	237	1469
17	21	0,62	1801	268	1533
18	22	0,62	1882	281	1601
19	23	0,62	1934	260	1674
20	24	0,62	1969	233	1736
21	25	0,62	2025	230	1795
22	26	0,62	2218	362	1856
23*	27	0,62	2248	432	1815
24*	27,6	0,62	2324	430	1894

						301120 - ІГВ	Аркуш
Зміни	К-ть	Арк.	№ док	Підпис	Дата		7

Паспорт статичного зондування

Об'єкт: вул.Товарна
 Випробування: 3 Прив'язка: св 3
 Абс. відмітка устя, м: 155,80

1. Максимальне зусилля для вістря (кН):	24
2. Максимальне зусилля для бічної поверхні (кН):	12

Опір конуса й муфти [Sf = 250 см.кв] [Sq = 10 см.кв]

Таблиця 1

Глиб м	Відлік Конус	qс, МПа	Відлік муфти	fз, кПа	Графіки зондування по конусу й муфті		Штрих	R, %	Вид ґрунту	Стан	Ф, град	С, кПа	Е, МПа
					qс, МПа	fз, кПа							
1	6	1,44	29	139			/////	9,7	сугл.	0,15	20	19,6	10,1
1,2	6	1,44	20	96			/////	6,7	сугл.	0,21	20	19,6	10,1
1,4	6	1,44	21	101			/////	7,0	сугл.	0,2	20	19,6	10,1
1,6	8	1,92	20	96			/////	5,0	сугл.	0,14	21	22,5	13,4
1,8	7	1,68	27	130			/////	7,7	сугл.	0,13	20	21,1	11,8
2	9	2,16	23	110			/////	5,1	сугл.	0,1	21	24,0	15,1
2,2	7	1,68	28	134			/////	8,0	сугл.	0,12	20	21,1	11,8
2,4	6	1,44	19	91			/////	6,3	сугл.	0,21	20	19,6	10,1
2,6	5	1,20	17	82			/////	6,8	сугл.	0,26	19	18,2	8,4
2,8	5	1,20	14	67			/////	5,6	сугл.	0,29	19	18,2	8,4
3	5	1,20	13	62			/////	5,2	сугл.	0,3	19	18,2	8,4
3,2	5	1,20	16	77			/////	6,4	сугл.	0,27	19	18,2	8,4
3,4	5	1,20	17	82			/////	6,8	сугл.	0,26	19	18,2	8,4
3,6	10	2,40	11	53			/////	2,2	сугл.	0,19	22	25,4	16,8
3,8	12	2,88	4	19			/////	0,7	сугл.	0,24	23	28,3	20,2
4	14	3,36	3	14			/////	0,4	сугл.	0,2	24	31,2	23,5
4,2	19	4,56	3	14			.....	0,3	піс.д.	сер.щіл	30	0,0	20,6
4,4	23	5,52	3	14			.....	0,3	піс.д.	сер.щіл	31	0,0	21,5
4,6	27	6,48	4	19			.....	0,3	піс.д.	сер.щіл	31	0,0	22,7
4,8	26	6,24	6	29			.....	0,5	піс.д.	сер.щіл	31	0,0	22,4
5	24	5,76	7	34			.....	0,6	піс.д.	сер.щіл	31	0,0	21,8
5,2	23	5,52	2	10			.....	0,2	піс.д.	сер.щіл	30	0,0	21,5
5,4	25	6,00	2	10			.....	0,2	піс.д.	сер.щіл	31	0,0	22,0
5,6	29	6,96	3	14			.....	0,2	піс.д.	сер.щіл	31	0,0	23,4
5,8	34	8,16	3	14			.....	0,2	піс.д.	сер.щіл	32	0,0	25,2
6	36	8,64	4	19			.....	0,2	піс.д.	сер.щіл	32	0,0	26,0
6,2	30	7,20	10	48			.....	0,7	піс.д.	сер.щіл	31	0,0	23,8
6,4	54	12,96	9	43			/////	0,3	сугл.	-0,08	27	47,0	42,0
6,6	57	13,68	16	77			/////	0,6	сугл.	-0,12	27	47,0	42,0
6,8	58	13,92	21	101			/////	0,7	сугл.	-0,13	27	47,0	42,0
7	49	11,76	21	101			.....	0,9	піс.д.	сер.щіл	34	0,0	29,8
7,2	38	9,12	14	67			.....	0,7	піс.д.	сер.щіл	33	0,0	26,7
7,4	33	7,92	15	72			.....	0,9	піс.д.	сер.щіл	32	0,0	24,9
7,6	36	8,64	13	62			.....	0,7	піс.д.	сер.щіл	32	0,0	26,0
7,8	28	6,72	13	62			.....	0,9	піс.д.	сер.щіл	31	0,0	23,1
8	34	8,16	11	53			.....	0,6	піс.д.	сер.щіл	32	0,0	25,2
8,2	36	8,64	8	38			.....	0,4	піс.д.	сер.щіл	32	0,0	26,0
8,4	35	8,40	12	58			.....	0,7	піс.д.	сер.щіл	32	0,0	25,6
8,6	34	8,16	12	58			.....	0,7	піс.д.	сер.щіл	32	0,0	25,2
8,8	43	10,32	14	67			.....	0,7	піс.д.	сер.щіл	33	0,0	28,3
9	34	8,16	16	77			.....	0,9	піс.д.	сер.щіл	32	0,0	25,2
9,2	32	7,68	12	58			.....	0,8	піс.д.	сер.щіл	32	0,0	24,5
9,4	31	7,44	13	62			.....	0,8	піс.д.	сер.щіл	32	0,0	24,2
9,6	31	7,44	11	53			.....	0,7	піс.д.	сер.щіл	32	0,0	24,2
9,8	33	7,92	12	58			.....	0,7	піс.д.	сер.щіл	32	0,0	24,9
10	34	8,16	12	58			.....	0,7	піс.д.	сер.щіл	32	0,0	25,2
10,2	35	8,40	10	48			.....	0,6	піс.д.	сер.щіл	32	0,0	25,6
10,4	31	7,44	12	58			.....	0,8	піс.д.	сер.щіл	32	0,0	24,2
10,6	39	9,36	15	72			.....	0,8	піс.д.	сер.щіл	33	0,0	27,0
10,8	32	7,68	14	67			.....	0,9	піс.д.	сер.щіл	32	0,0	24,5
11	39	9,36	15	72			.....	0,8	піс.д.	сер.щіл	33	0,0	27,0
11,2	32	7,68	11	53			.....	0,7	піс.д.	сер.щіл	32	0,0	24,5
11,4	33	7,92	12	58			.....	0,7	піс.д.	сер.щіл	32	0,0	24,9
11,6	31	7,44	13	62			.....	0,8	піс.д.	сер.щіл	32	0,0	24,2
11,8	30	7,20	13	62			.....	0,9	піс.д.	сер.щіл	31	0,0	23,8
12	27	6,48	13	62			.....	1,0	піс.д.	сер.щіл	31	0,0	22,7
12,2	34	8,16	9	43			.....	0,5	піс.д.	сер.щіл	32	0,0	25,2
12,4	35	8,40	12	58			.....	0,7	піс.д.	сер.щіл	32	0,0	25,6
12,6	38	9,12	13	62			.....	0,7	піс.д.	сер.щіл	33	0,0	26,7
12,8	40	9,60	15	72			.....	0,8	піс.п.	сер.щіл	33	0,0	27,4
13	41	9,84	16	77			.....	0,8	піс.п.	сер.щіл	33	0,0	27,8
13,2	48	11,52	14	67			.....	0,6	піс.п.	сер.щіл	34	0,0	29,5
13,4	48	11,52	16	77			.....	0,7	піс.п.	сер.щіл	34	0,0	29,5
13,6	38	9,12	15	72			.....	0,8	піс.п.	сер.щіл	33	0,0	26,7
13,8	35	8,40	15	72			.....	0,9	піс.п.	сер.щіл	32	0,0	25,6
14	34	8,16	15	72			.....	0,9	піс.п.	сер.щіл	32	0,0	25,2
14,2	51	12,24	13	62			.....	0,5	піс.п.	сер.щіл	34	0,0	30,4
14,4	48	11,52	19	91			.....	0,8	піс.п.	сер.щіл	34	0,0	29,5
14,6	45	10,80	17	82			.....	0,8	піс.п.	сер.щіл	33	0,0	28,8
14,8	38	9,12	21	101			.....	1,1	піс.п.	сер.щіл	33	0,0	26,7
15	29	6,96	21	101			.....	1,4	піс.п.	сер.щіл	31	0,0	23,4
15,2	24	5,76	13	62			.....	1,1	піс.п.	сер.щіл	31	0,0	21,8
15,4	40	9,60	15	72			.....	0,8	піс.п.	сер.щіл	33	0,0	27,4
15,6	41	9,84	16	77			.....	0,8	піс.п.	сер.щіл	33	0,0	27,8

Зміни	К-ть	Арк.	№ док	Підпис	Дата

301120 - ІГВ

Аркуш

Паспорт статичного зондування

Об'єкт: вул.Товарна

Випробування: 3 Прив'язка: сє 3

Абс. відмітка устя, м: 155,80

Глиб м	Відлік Конус	qс, МПа	Відлік муфта	fз, кПа	Графіки зондування по конусу й муфті		Штрих	R, %	Вид ґрунту	Стан	Ф, град	С, кПа	Е, МПа
					qс, МПа	fз, кПа							
15,8	37	8,88	14	67			.....	0,8	піс.п.	сер.щіл	32	0,0	26,3
16	36	8,64	14	67			.....	0,8	піс.п.	сер.щіл	32	0,0	26,0
16,2	25	6,00	13	62			.....	1,0	піс.п.	сер.щіл	31	0,0	22,0
16,4	31	7,44	14	67			.....	0,9	піс.п.	сер.щіл	32	0,0	24,2
16,6	39	9,36	15	72			.....	0,8	піс.п.	сер.щіл	33	0,0	27,0
16,8	32	7,68	16	77			.....	1,0	піс.п.	сер.щіл	32	0,0	24,5
17	33	7,92	13	62			.....	0,8	піс.п.	сер.щіл	32	0,0	24,9
17,2	34	8,16	16	77			.....	0,9	піс.п.	сер.щіл	32	0,0	25,2
17,4	32	7,68	16	77			.....	1,0	піс.п.	сер.щіл	32	0,0	24,5
17,6	26	6,24	18	86			.....	1,4	піс.п.	сер.щіл	31	0,0	22,4
17,8	28	6,72	15	72			.....	1,1	піс.п.	сер.щіл	31	0,0	23,1
18	24	5,76	14	67			.....	1,2	піс.п.	сер.щіл	31	0,0	21,8
18,2	29	6,96	16	77			.....	1,1	піс.п.	сер.щіл	31	0,0	23,4
18,4	30	7,20	16	77			.....	1,1	піс.п.	сер.щіл	31	0,0	23,8
18,6	27	6,48	13	62			.....	1,0	піс.п.	сер.щіл	31	0,0	22,7
18,8	28	6,72	12	58			.....	0,9	піс.п.	сер.щіл	31	0,0	23,1
19	29	6,96	15	72			.....	1,0	піс.п.	сер.щіл	31	0,0	23,4
19,2	24	5,76	12	58			.....	1,0	піс.п.	сер.щіл	31	0,0	21,8
19,4	26	6,24	11	53			.....	0,8	піс.п.	сер.щіл	31	0,0	22,4
19,6	30	7,20	17	82			.....	1,1	піс.п.	сер.щіл	31	0,0	23,8
19,8	15	3,60	16	77			/././	2,1	суп.	0,07	24	32,6	25,2
20	18	4,32	16	77			/././	1,8	суп.	0,03	25	36,9	30,2
20,2	17	4,08	17	82			/././	2,0	суп.	0,04	25	35,5	28,6
20,4	19	4,56	20	96			/././	2,1	суп.	0	26	38,4	31,9
20,6	16	3,84	18	86			/././	2,3	суп.	0,05	25	34,0	26,9
20,8	15	3,60	15	72			/././	2,0	суп.	0,07	24	32,6	25,2
21	18	4,32	19	91			/././	2,1	суп.	0,02	25	36,9	30,2
21,2	14	3,36	15	72			/././	2,1	суп.	0,08	24	31,2	23,5
21,4	15	3,60	15	72			/././	2,0	суп.	0,07	24	32,6	25,2
21,6	20	4,80	19	91			/././	1,9	суп.	0	26	39,8	33,6
21,8	26	6,24	20	96			/././	1,5	суп.	-0,04	27	47,0	42,0
22	24	5,76	19	91			/././	1,6	суп.	-0,02	27	45,6	40,3
22,2	18	4,32	19	91			/././	2,1	суп.	0,02	25	36,9	30,2
22,4	19	4,56	20	96			/././	2,1	суп.	0	26	38,4	31,9
22,6	19	4,56	20	96			/././	2,1	суп.	0	26	38,4	31,9
22,8	20	4,80	22	106			/././	2,2	суп.	-0,01	26	39,8	33,6
23	17	4,08	20	96			/././	2,4	суп.	0,03	25	35,5	28,6
23,2	15	3,60	18	86			/././	2,4	суп.	0,06	24	32,6	25,2
23,4	18	4,32	12	58			/././	1,3	суп.	0,05	25	36,9	30,2
23,6	16	3,84	15	72			/././	1,9	суп.	0,06	25	34,0	26,9
23,8	17	4,08	18	86			/././	2,1	суп.	0,04	25	35,5	28,6
24	18	4,32	20	96			/././	2,2	суп.	0,01	25	36,9	30,2
24,2	19	4,56	19	91			/././	2,0	суп.	0,01	26	38,4	31,9
24,4	36	8,64	19	91			.....	1,1	піс.д.	сер.щіл	32	0,0	26,0
24,6	34	8,16	17	82			.....	1,0	піс.д.	сер.щіл	32	0,0	25,2
24,8	46	11,04	23	110			.....	1,0	піс.д.	сер.щіл	34	0,0	29,0
25	45	10,80	18	86			.....	0,8	піс.д.	сер.щіл	33	0,0	28,8
25,2	82	19,68	26	125			:::::	0,6	піс.д.	щільн.	36	0,0	40,5
25,4	62	14,88	29	139			:::::	0,9	піс.д.	щільн.	35	0,0	34,3
25,6	75	18,00	32	154			:::::	0,9	піс.д.	щільн.	36	0,0	38,0
25,8	50	12,00	21	101			.....	0,8	піс.д.	сер.щіл	34	0,0	30,0

Зміни	К-ть	Арк.	№док	Підпис	Дата

301120 - ІГВ

Аркуш

10

**Часткові значення граничного опору висячих палів
у точці зондування**

Об'єкт: вул.Товарна

Випробування: 3

Таблиця 2

№ ч.ч.	Довжина (м)	Діаметр палі (м)	Граничний опір палів , кН		
			Загальне	По вістрю	По стовбуру
<i>Бурові палі (qc) (Fdu, кН)</i>					
1	5	0,62	563	312	252
2	6	0,62	715	389	326
3	7	0,62	835	395	440
4	8	0,62	874	351	523
5	9	0,62	960	349	611
6	10	0,62	1037	346	690
7	11	0,62	1117	341	776
8	12	0,62	1210	358	852
9	13	0,62	1329	387	942
10	14	0,62	1416	377	1039
11	15	0,62	1500	361	1139
12	16	0,62	1577	353	1225
13	17	0,62	1633	329	1304
14	18	0,62	1689	312	1377
15	19	0,62	1743	292	1450
16	20	0,62	1869	253	1616
17	21	0,62	1927	250	1677
18	22	0,62	2001	258	1743
19	23	0,62	2051	244	1807
20	24	0,62	2241	373	1868
21*	25	0,62	2245	405	1840
22*	25,8	0,62	2368	423	1945

						301120 - ІГВ	Аркуш
Зміни	К-ть	Арк.	№ док	Підпис	Дата		11

**Часткові значення граничного опору висячих паль
у точці зондування**

Об'єкт: вул.Товарна

Випробування: 3

Таблиця 2

№ ч.ч.	Довжина (м)	Діаметр палі (м)	Граничний опір паль , кН		
			Загальне	По вістрю	По стовбуру
<i>Бурові палі (qc) (Fdu, кН)</i>					
23	5	0,82	914	582	333
24	6	0,82	1087	656	431
25	7	0,82	1253	671	582
26	8	0,82	1303	611	692
27	9	0,82	1421	613	807
28	10	0,82	1515	602	913
29	11	0,82	1630	604	1026
30	12	0,82	1762	635	1127
31	13	0,82	1927	681	1246
32	14	0,82	2042	669	1374
33	15	0,82	2147	642	1506
34	16	0,82	2219	599	1620
35	17	0,82	2293	568	1725
36	18	0,82	2372	550	1822
37	19	0,82	2422	504	1918
38	20	0,82	2583	446	2137
39	21	0,82	2655	437	2218
40	22	0,82	2744	438	2306
41	23	0,82	2860	469	2390
42	24	0,82	3164	694	2471
43*	25	0,82	3142	708	2434
44*	25,8	0,82	3312	739	2573

						301120 - ІГВ			Аркуш
Зміни	К-ть	Арк.	№ док	Підпис	Дата				12

Паспорт статичного зондування

Об'єкт: вул.Товарна
 Випробування: 4 Прив'язка: св 4
 Абс. відмітка устя, м: 154,60

1. Максимальне зусилля для вістря (кН): 24
 2. Максимальне зусилля для бічної поверхні (кН): 12

Опір конуса й муфти [Sf = 250 см.кв] [Sq = 10 см.кв]

Таблиця 1

Глиб м	Відлік Конус	qc, МПа	Відлік муфта	fz, кПа	Графіки зондування по конусу й муфті		Штрих	R, %	Вид ґрунту	Стан	Ф, град	С, кПа	Е, МПа
					qc, МПа	fz, кПа							
1	18	4,32	15	72			////	1,7	сугл.	0,04	25	36,9	30,2
1,2	18	4,32	23	110			////	2,6	сугл.	0	25	36,9	30,2
1,4	16	3,84	21	101			////	2,6	сугл.	0,03	25	34,0	26,9
1,6	14	3,36	20	96			////	2,9	сугл.	0,06	24	31,2	23,5
1,8	15	3,60	16	77			////	2,1	сугл.	0,07	24	32,6	25,2
2	17	4,08	20	96			////	2,4	сугл.	0,03	25	35,5	28,6
2,2	12	2,88	15	72			////	2,5	сугл.	0,11	23	28,3	20,2
2,4	13	3,12	15	72			////	2,3	сугл.	0,1	23	29,7	21,8
2,6	19	4,56	11	53			////	1,2	сугл.	0,05	26	38,4	31,9
2,8	16	3,84	20	96			////	2,5	сугл.	0,04	25	34,0	26,9
3	14	3,36	19	91			////	2,7	сугл.	0,06	24	31,2	23,5
3,2	11	2,64	16	77			////	2,9	сугл.	0,12	22	26,8	18,5
3,4	15	3,60	16	77			////	2,1	сугл.	0,07	24	32,6	25,2
3,6	17	4,08	14	67			////	1,6	сугл.	0,05	25	35,5	28,6
3,8	14	3,36	8	38			////	1,1	сугл.	0,14	24	31,2	23,5
4	15	3,60	8	38			////	1,1	сугл.	0,13	24	32,6	25,2
4,2	15	3,60	34	163			////	4,5	сугл.	0	24	32,6	25,2
4,4	19	4,56	26	125			////	2,7	сугл.	-0,02	26	38,4	31,9
4,6	18	4,32	21	101			////	2,3	сугл.	0,01	25	36,9	30,2
4,8	15	3,60	22	106			////	2,9	сугл.	0,04	24	32,6	25,2
5	13	3,12	20	96			////	3,1	сугл.	0,07	23	29,7	21,8
5,2	16	3,84	20	96			////	2,5	сугл.	0,04	25	34,0	26,9
5,4	16	3,84	18	86			////	2,3	сугл.	0,05	25	34,0	26,9
5,6	18	4,32	19	91			////	2,1	сугл.	0,02	25	36,9	30,2
5,8	15	3,60	19	91			////	2,5	сугл.	0,05	24	32,6	25,2
6	17	4,08	12	58			////	1,4	сугл.	0,06	25	35,5	28,6
6,2	14	3,36	20	96			////	2,9	сугл.	0,06	24	31,2	23,5
6,4	19	4,56	20	96			////	2,1	сугл.	0	26	38,4	31,9
6,6	16	3,84	22	106			////	2,8	сугл.	0,03	25	34,0	26,9
6,8	20	4,80	24	115			////	2,4	сугл.	-0,02	26	39,8	33,6
7	18	4,32	22	106			////	2,4	сугл.	0,01	25	36,9	30,2
7,2	17	4,08	22	106			////	2,6	сугл.	0,02	25	35,5	28,6
7,4	16	3,84	20	96			////	2,5	сугл.	0,04	25	34,0	26,9
7,6	15	3,60	18	86			/.-./	2,4	суп.	0,06	24	32,6	25,2
7,8	15	3,60	16	77			/.-./	2,1	суп.	0,07	24	32,6	25,2
8	14	3,36	16	77			/.-./	2,3	суп.	0,08	24	31,2	23,5
8,2	19	4,56	20	96			/.-./	2,1	суп.	0	26	38,4	31,9
8,4	19	4,56	21	101			/.-./	2,2	суп.	0	26	38,4	31,9
8,6	18	4,32	20	96			/.-./	2,2	суп.	0,01	25	36,9	30,2
8,8	20	4,80	22	106			/.-./	2,2	суп.	-0,01	26	39,8	33,6
9	21	5,04	22	106			/.-./	2,1	суп.	-0,02	26	41,2	35,3
9,2	17	4,08	17	82			////	2,0	сугл.	0,04	25	35,5	28,6
9,4	16	3,84	8	38			////	1,0	сугл.	0,11	25	34,0	26,9
9,6	18	4,32	8	38			////	0,9	сугл.	0,09	25	36,9	30,2
9,8	14	3,36	16	77			////	2,3	сугл.	0,08	24	31,2	23,5
10	12	2,88	20	96			////	3,3	сугл.	0,08	23	28,3	20,2
10,2	11	2,64	16	77			////	2,9	сугл.	0,12	22	26,8	18,5
10,4	14	3,36	18	86			////	2,6	сугл.	0,07	24	31,2	23,5
10,6	12	2,88	18	86			////	3,0	сугл.	0,09	23	28,3	20,2
10,8	12	2,88	19	91			////	3,2	сугл.	0,09	23	28,3	20,2
11	15	3,60	20	96			////	2,7	сугл.	0,05	24	32,6	25,2
11,2	16	3,84	20	96			////	2,5	сугл.	0,04	25	34,0	26,9
11,4	13	3,12	18	86			////	2,8	сугл.	0,08	23	29,7	21,8
11,6	19	4,56	20	96			////	2,1	сугл.	0	26	38,4	31,9
11,8	24	5,76	13	62			////	1,1	сугл.	0	27	45,6	40,3
12	16	3,84	24	115			////	3,0	сугл.	0,02	25	34,0	26,9
12,2	14	3,36	20	96			////	2,9	сугл.	0,06	24	31,2	23,5
12,4	10	2,40	15	72			////	3,0	сугл.	0,15	22	25,4	16,8
12,6	11	2,64	15	72			////	2,7	сугл.	0,13	22	26,8	18,5
12,8	11	2,64	16	77			////	2,9	сугл.	0,12	22	26,8	18,5
13	13	3,12	19	91			////	2,9	сугл.	0,07	23	29,7	21,8
13,2	18	4,32	22	106			////	2,4	сугл.	0,01	25	36,9	30,2
13,4	15	3,60	19	91			////	2,5	сугл.	0,05	24	32,6	25,2
13,6	14	3,36	19	91			////	2,7	сугл.	0,06	24	31,2	23,5
13,8	12	2,88	16	77			////	2,7	сугл.	0,1	23	28,3	20,2
14	17	4,08	16	77			////	1,9	сугл.	0,04	25	35,5	28,6
14,2	18	4,32	21	101			////	2,3	сугл.	0,01	25	36,9	30,2
14,4	16	3,84	20	96			////	2,5	сугл.	0,04	25	34,0	26,9
14,6	16	3,84	18	86			////	2,3	сугл.	0,05	25	34,0	26,9
14,8	19	4,56	12	58			////	1,3	сугл.	0,04	26	38,4	31,9
15	20	4,80	11	53			////	1,1	сугл.	0,03	26	39,8	33,6
15,2	17	4,08	20	96			////	2,4	сугл.	0,03	25	35,5	28,6
15,4	18	4,32	21	101			////	2,3	сугл.	0,01	25	36,9	30,2
15,6	16	3,84	19	91			////	2,4	сугл.	0,04	25	34,0	26,9

Зміни	К-ть	Арк.	№ док	Підпис	Дата

301120 - ІГВ

Аркуш

Паспорт статичного зондування

Об'єкт: вул.Товарна

Випробування: 4 Прив'язка: сс 4

Абс. відмітка устя, м: 154,60

Глиб м	Відлік Конус	qс, МПа	Відлік муфта	fз, кПа	Графіки зондування по конусу й муфті		Штрих	R, %	Вид ґрунту	Стан	Ф, град	С, кПа	Е, МПа
					qс, МПа	fз, кПа							
15,8	13	3,12	19	91			/////	2,9	сугл.	0,07	23	29,7	21,8
16	18	4,32	22	106			/////	2,4	сугл.	0,01	25	36,9	30,2
16,2	16	3,84	20	96			/////	2,5	сугл.	0,04	25	34,0	26,9
16,4	18	4,32	21	101			/////	2,3	сугл.	0,01	25	36,9	30,2
16,6	17	4,08	20	96			/////	2,4	сугл.	0,03	25	35,5	28,6
16,8	17	4,08	21	101			/////	2,5	сугл.	0,02	25	35,5	28,6
17	15	3,60	19	91			/////	2,5	сугл.	0,05	24	32,6	25,2
17,2	16	3,84	19	91			/////	2,4	сугл.	0,04	25	34,0	26,9
17,4	18	4,32	22	106			/////	2,4	сугл.	0,01	25	36,9	30,2
17,6	53	12,72	22	106					:::::	0,8	піс.д.	щільн.	34	0,0	31,1
17,8	86	20,64	29	139	:::::	0,7			піс.д.	щільн.	37	0,0	41,0
18	75	18,00	24	115	:::::	0,6			піс.п.	щільн.	36	0,0	38,0
18,2	100	24,00	36	173	:::::	0,7			піс.п.	щільн.	38	0,0	41,0
18,4	100	24,00	42	202	:::::	0,8			піс.п.	щільн.	38	0,0	41,0
18,6	100	24,00	44	211	:::::	0,9			піс.п.	щільн.	38	0,0	41,0

Зміни	К-ть	Арк.	№док	Підпис	Дата

301120 - ІГВ

Аркуш

14

**Часткові значення граничного опору висячих паль
у точці зондування**

Об'єкт: вул.Товарна

Випробування: 4

Таблиця 2

№ ч.ч.	Довжина (м)	Діаметр палі (м)	Граничний опір паль , кН		
			Загальне	По вістрю	По стовбуру
<i>Бурові палі (qc) (Fdu, кН)</i>					
1	5	0,62	472	228	244
2	6	0,62	540	236	304
3	7	0,62	601	235	366
4	8	0,62	663	240	424
5	9	0,62	721	232	489
6	10	0,62	755	208	547
7	11	0,62	822	222	600
8	12	0,62	879	217	662
9	13	0,62	921	207	713
10	14	0,62	1002	231	771
11	15	0,62	1069	235	834
12	16	0,62	1124	231	894
13	17	0,62	1375	422	954
14*	18	0,62	1594	543	1050
15*	18,6	0,62	1736	604	1132

16	5	0,82	723	401	323
17	6	0,82	810	408	402
18	7	0,82	895	412	483
19	8	0,82	978	418	560
20	9	0,82	1047	401	647
21	10	0,82	1097	373	723
22	11	0,82	1164	371	794
23	12	0,82	1255	379	876
24	13	0,82	1312	368	944
25	14	0,82	1427	407	1020
26	15	0,82	1517	414	1103
27	16	0,82	1634	452	1182
28*	17	0,82	1642	381	1261
29*	18	0,82	2339	951	1389
30*	18,6	0,82	2553	1056	1497

						301120 - ІГВ	Аркуш
Зміни	К-ть	Арк.	№ док	Підпис	Дата		15

Паспорт статичного зондування

Об'єкт: вул.Товарна
 Випробування: 5 Прив'язка: св 7
 Абс. відмітка устя, м: 154,60

1. Максимальне зусилля для вістря (кН): 24
 2. Максимальне зусилля для бічної поверхні (кН): 12

Опір конуса й муфти [Sf = 250 см.кв] [Sq = 10 см.кв]

Таблиця 1

Глиб м	Відлік Конус	qc, МПа	Відлік муфти	fз, кПа	Графіки зондування по конусу й муфті		Штрих	R, %	Вид ґрунту	Стан	Ф, град	С, кПа	Е, МПа
					qc, МПа	fз, кПа							
1	9	2,16	12	58			/////	2,7	сугл.	0,2	21	24,0	15,1
1,2	9	2,16	15	72			/////	3,3	сугл.	0,16	21	24,0	15,1
1,4	8	1,92	13	62			/////	3,3	сугл.	0,21	21	22,5	13,4
1,6	11	2,64	14	67			/////	2,5	сугл.	0,14	22	26,8	18,5
1,8	10	2,40	16	77			/////	3,2	сугл.	0,14	22	25,4	16,8
2	9	2,16	12	58			/////	2,7	сугл.	0,2	21	24,0	15,1
2,2	8	1,92	15	72			/////	3,8	сугл.	0,19	21	22,5	13,4
2,4	12	2,88	15	72			/////	2,5	сугл.	0,11	23	28,3	20,2
2,6	14	3,36	18	86			/////	2,6	сугл.	0,07	24	31,2	23,5
2,8	10	2,40	14	67			/////	2,8	сугл.	0,16	22	25,4	16,8
3	11	2,64	16	77			/////	2,9	сугл.	0,12	22	26,8	18,5
3,2	12	2,88	16	77			/////	2,7	сугл.	0,1	23	28,3	20,2
3,4	12	2,88	18	86			/////	3,0	сугл.	0,09	23	28,3	20,2
3,6	11	2,64	15	72			/////	2,7	сугл.	0,13	22	26,8	18,5
3,8	13	3,12	17	82			/////	2,6	сугл.	0,08	23	29,7	21,8
4	10	2,40	14	67			/////	2,8	сугл.	0,16	22	25,4	16,8
4,2	14	3,36	16	77			/////	2,3	сугл.	0,08	24	31,2	23,5
4,4	11	2,64	14	67			/////	2,5	сугл.	0,14	22	26,8	18,5
4,6	15	3,60	18	86			/////	2,4	сугл.	0,06	24	32,6	25,2
4,8	17	4,08	12	58			/////	1,4	сугл.	0,06	25	35,5	28,6
5	10	2,40	16	77			/////	3,2	сугл.	0,14	22	25,4	16,8
5,2	11	2,64	15	72			/////	2,7	сугл.	0,13	22	26,8	18,5
5,4	10	2,40	14	67			/////	2,8	сугл.	0,16	22	25,4	16,8
5,6	8	1,92	13	62			/////	3,3	сугл.	0,21	21	22,5	13,4
5,8	8	1,92	12	58			/////	3,0	сугл.	0,22	21	22,5	13,4
6	9	2,16	15	72			/////	3,3	сугл.	0,16	21	24,0	15,1
6,2	10	2,40	15	72			/////	3,0	сугл.	0,15	22	25,4	16,8
6,4	11	2,64	16	77			/////	2,9	сугл.	0,12	22	26,8	18,5
6,6	10	2,40	14	67			/////	2,8	сугл.	0,16	22	25,4	16,8
6,8	12	2,88	15	72			/////	2,5	сугл.	0,11	23	28,3	20,2
7	10	2,40	15	72			/////	3,0	сугл.	0,15	22	25,4	16,8
7,2	14	3,36	16	77			/////	2,3	сугл.	0,08	24	31,2	23,5
7,4	9	2,16	13	62			/////	2,9	сугл.	0,18	21	24,0	15,1
7,6	8	1,92	12	58			/////	3,0	сугл.	0,22	21	22,5	13,4
7,8	10	2,40	14	67			/////	2,8	сугл.	0,16	22	25,4	16,8
8	11	2,64	16	77			/////	2,9	сугл.	0,12	22	26,8	18,5
8,2	12	2,88	15	72			/////	2,5	сугл.	0,11	23	28,3	20,2
8,4	10	2,40	15	72			/////	3,0	сугл.	0,15	22	25,4	16,8
8,6	14	3,36	18	86			/////	2,6	сугл.	0,07	24	31,2	23,5
8,8	13	3,12	17	82			/////	2,6	сугл.	0,08	23	29,7	21,8
9	10	2,40	17	82			/////	3,4	сугл.	0,13	22	25,4	16,8
9,2	18	4,32	16	77			/////	1,8	сугл.	0,03	25	36,9	30,2
9,4	16	3,84	19	91			/////	2,4	сугл.	0,04	25	34,0	26,9
9,6	15	3,60	18	86			/////	2,4	сугл.	0,06	24	32,6	25,2
9,8	14	3,36	16	77			/////	2,3	сугл.	0,08	24	31,2	23,5
10	12	2,88	16	77			/////	2,7	сугл.	0,1	23	28,3	20,2
10,2	10	2,40	16	77			/////	3,2	сугл.	0,14	22	25,4	16,8
10,4	16	3,84	18	86			./././	2,3	суп.	0,05	25	34,0	26,9
10,6	19	4,56	20	96			./././	2,1	суп.	0	26	38,4	31,9
10,8	19	4,56	21	101			./././	2,2	суп.	0	26	38,4	31,9
11	18	4,32	18	86			./././	2,0	суп.	0,02	25	36,9	30,2
11,2	16	3,84	16	77			./././	2,0	суп.	0,06	25	34,0	26,9
11,4	20	4,80	18	86			./././	1,8	суп.	0	26	39,8	33,6
11,6	17	4,08	18	86			./././	2,1	суп.	0,04	25	35,5	28,6
11,8	15	3,60	16	77			./././	2,1	суп.	0,07	24	32,6	25,2
12	16	3,84	17	82			./././	2,1	суп.	0,05	25	34,0	26,9
12,2	19	4,56	15	72			./././	1,6	суп.	0,03	26	38,4	31,9
12,4	18	4,32	20	96			./././	2,2	суп.	0,01	25	36,9	30,2
12,6	18	4,32	19	91			./././	2,1	суп.	0,02	25	36,9	30,2
12,8	21	5,04	22	106			./././	2,1	суп.	-0,02	26	41,2	35,3
13	22	5,28	21	101			./././	1,9	суп.	-0,03	26	42,7	37,0
13,2	21	5,04	20	96			./././	1,9	суп.	-0,02	26	41,2	35,3
13,4	20	4,80	21	101			./././	2,1	суп.	-0,01	26	39,8	33,6
13,6	19	4,56	20	96			./././	2,1	суп.	0	26	38,4	31,9
13,8	18	4,32	20	96			./././	2,2	суп.	0,01	25	36,9	30,2
14	19	4,56	21	101			./././	2,2	суп.	0	26	38,4	31,9
14,2	16	3,84	18	86			./././	2,3	суп.	0,05	25	34,0	26,9
14,4	17	4,08	19	91			./././	2,2	суп.	0,03	25	35,5	28,6
14,6	19	4,56	23	110			/////	2,4	сугл.	-0,01	26	38,4	31,9
14,8	14	3,36	16	77			/////	2,3	сугл.	0,08	24	31,2	23,5
15	16	3,84	21	101			/////	2,6	сугл.	0,03	25	34,0	26,9
15,2	12	2,88	18	86			/////	3,0	сугл.	0,09	23	28,3	20,2
15,4	12	2,88	17	82			/////	2,8	сугл.	0,1	23	28,3	20,2
15,6	15	3,60	20	96			/////	2,7	сугл.	0,05	24	32,6	25,2

Зміни	К-ть	Арк.	№ док	Підпис	Дата

301120 - ІГВ

Аркуш

Паспорт статичного зондування

Об'єкт: вул.Товарна

Випробування: 5 Прив'язка: сє 7

Абс. відмітка устя, м: 154,60

Глиб м	Відлік Конус	qс, МПа	Відлік муфта	fз, кПа	Графіки зондування по конусу й муфті		Штрих	R, %	Вид ґрунту	Стан	Ф, град	С, кПа	Е, МПа
					qс, МПа	fз, кПа							
15,8	18	4,32	20	96			/////	2,2	сугл.	0,01	25	36,9	30,2
16	14	3,36	18	86			/////	2,6	сугл.	0,07	24	31,2	23,5
16,2	13	3,12	16	77			/////	2,5	сугл.	0,09	23	29,7	21,8
16,4	17	4,08	21	101			/////	2,5	сугл.	0,02	25	35,5	28,6
16,6	16	3,84	20	96			/////	2,5	сугл.	0,04	25	34,0	26,9
16,8	15	3,60	19	91			/////	2,5	сугл.	0,05	24	32,6	25,2
17	16	3,84	20	96			/////	2,5	сугл.	0,04	25	34,0	26,9
17,2	19	4,56	23	110			/////	2,4	сугл.	-0,01	26	38,4	31,9
17,4	20	4,80	20	96			/////	2,0	сугл.	-0,01	26	39,8	33,6
17,6	14	3,36	16	77			/////	2,3	сугл.	0,08	24	31,2	23,5
17,8	16	3,84	19	91			/////	2,4	сугл.	0,04	25	34,0	26,9
18	12	2,88	18	86			/////	3,0	сугл.	0,09	23	28,3	20,2
18,2	18	4,32	20	96			/////	2,2	сугл.	0,01	25	36,9	30,2
18,4	12	2,88	18	86			/////	3,0	сугл.	0,09	23	28,3	20,2
18,6	10	2,40	16	77			/////	3,2	сугл.	0,14	22	25,4	16,8
18,8	10	2,40	15	72			/////	3,0	сугл.	0,15	22	25,4	16,8
19	9	2,16	14	67			/////	3,1	сугл.	0,17	21	24,0	15,1
19,2	12	2,88	16	77			/////	2,7	сугл.	0,1	23	28,3	20,2
19,4	14	3,36	18	86			/////	2,6	сугл.	0,07	24	31,2	23,5
19,6	13	3,12	18	86			/////	2,8	сугл.	0,08	23	29,7	21,8
19,8	15	3,60	21	101			/////	2,8	сугл.	0,04	24	32,6	25,2
20	12	2,88	20	96			/////	3,3	сугл.	0,08	23	28,3	20,2
20,2	10	2,40	16	77			/////	3,2	сугл.	0,14	22	25,4	16,8
20,4	17	4,08	18	86			/////	2,1	сугл.	0,04	25	35,5	28,6
20,6	14	3,36	21	101			/////	3,0	сугл.	0,05	24	31,2	23,5
20,8	12	2,88	18	86			/////	3,0	сугл.	0,09	23	28,3	20,2
21	10	2,40	15	72			/////	3,0	сугл.	0,15	22	25,4	16,8
21,2	13	3,12	17	82			/////	2,6	сугл.	0,08	23	29,7	21,8
21,4	15	3,60	19	91			/////	2,5	сугл.	0,05	24	32,6	25,2
21,6	12	2,88	18	86			/////	3,0	сугл.	0,09	23	28,3	20,2
21,8	14	3,36	16	77			/////	2,3	сугл.	0,08	24	31,2	23,5
22	16	3,84	20	96			/////	2,5	сугл.	0,04	25	34,0	26,9
22,2	12	2,88	17	82			/////	2,8	сугл.	0,1	23	28,3	20,2
22,4	10	2,40	16	77			/////	3,2	сугл.	0,14	22	25,4	16,8
22,6	17	4,08	22	106			/////	2,6	сугл.	0,02	25	35,5	28,6
22,8	15	3,60	20	96			/////	2,7	сугл.	0,05	24	32,6	25,2
23	18	4,32	16	77			/////	1,8	сугл.	0,03	25	36,9	30,2
23,2	14	3,36	20	96			/////	2,9	сугл.	0,06	24	31,2	23,5
23,4	13	3,12	18	86			/////	2,8	сугл.	0,08	23	29,7	21,8
23,6	17	4,08	20	96			/////	2,4	сугл.	0,03	25	35,5	28,6
23,8	16	3,84	21	101			/////	2,6	сугл.	0,03	25	34,0	26,9
24	14	3,36	16	77			/////	2,3	сугл.	0,08	24	31,2	23,5
24,2	15	3,60	20	96			/////	2,7	сугл.	0,05	24	32,6	25,2
24,4	32	7,68	12	58			. . . . .	0,8	піс.д.	сер.щіл	32	0,0	24,5
24,6	35	8,40	11	53			. . . . .	0,6	піс.д.	сер.щіл	32	0,0	25,6
24,8	34	8,16	10	48			. . . . .	0,6	піс.д.	сер.щіл	32	0,0	25,2
25	36	8,64	12	58			. . . . .	0,7	піс.д.	сер.щіл	32	0,0	26,0
25,2	42	10,08	16	77			. . . . .	0,8	піс.д.	сер.щіл	33	0,0	28,1
25,4	30	7,20	15	72			. . . . .	1,0	піс.д.	сер.щіл	31	0,0	23,8
25,6	29	6,96	12	58			. . . . .	0,8	піс.д.	сер.щіл	31	0,0	23,4
25,8	28	6,72	17	82			. . . . .	1,2	піс.п.	сер.щіл	31	0,0	23,1
26	35	8,40	16	77			. . . . .	0,9	піс.д.	сер.щіл	32	0,0	25,6
26,2	34	8,16	13	62			. . . . .	0,8	піс.д.	сер.щіл	32	0,0	25,2
26,4	37	8,88	14	67			. . . . .	0,8	піс.д.	сер.щіл	32	0,0	26,3
26,6	46	11,04	19	91			. . . . .	0,8	піс.д.	сер.щіл	34	0,0	29,0
26,8	42	10,08	18	86			. . . . .	0,9	піс.д.	сер.щіл	33	0,0	28,1
27	40	9,60	20	96			. . . . .	1,0	піс.д.	сер.щіл	33	0,0	27,4

Зміни	К-ть	Арк.	№ док	Підпис	Дата

301120 - ІГВ

Аркуш

17

**Часткові значення граничного опору висячих паль
у точці зондування**

Об'єкт: вул.Товарна

Випробування: 5

Таблиця 2

№ ч.ч.	Довжина (м)	Діаметр палі (м)	Граничний опір паль , кН		
			Загальне	По вістрю	По стовбуру
<i>Бурові палі (qc) (Fdu, кН)</i>					
24	5	0,82	592	317	275
25	6	0,82	628	293	335
26	7	0,82	712	313	399
27	8	0,82	799	337	462
28	9	0,82	890	361	530
29	10	0,82	1005	399	605
30	11	0,82	1098	413	684
31	12	0,82	1204	439	765
32	13	0,82	1297	446	852
33	14	0,82	1348	409	938
34	15	0,82	1403	386	1018
35	16	0,82	1479	388	1091
36	17	0,82	1552	384	1168
37	18	0,82	1607	361	1247
38	19	0,82	1658	344	1314
39	20	0,82	1733	348	1385
40	21	0,82	1807	352	1455
41	22	0,82	1897	369	1528
42	23	0,82	2024	422	1602
43	24	0,82	2218	541	1677
44	25	0,82	2499	602	1898
45*	26	0,82	2623	619	2004
46*	27	0,82	2799	670	2129

						301120 - ІГВ	Аркуш
Зміни	К-ть	Арк.	№док	Підпис	Дата		19