

Вінницький національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра будівництва, міського господарства та архітектури

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка до магістерської кваліфікаційної роботи

магістр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему Малозаглиблені щілинні фундаменти

08.08 МКР.016.00.000. ПЗ

Виконав: магістрант 2 курсу, групи Б-19мз
спеціальності

192 Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Полуденний О. В.

(прізвище та ініціали)

Керівник Блащук Н. В.

(прізвище та ініціали)

Опонент

(прізвище та ініціали)

Вінниця - 2021 року

Факультет Будівництва, теплоенергетики та газопостачання
Кафедра Будівництва, міського господарства та архітектури
Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр
Напрямок підготовки 19 Архітектура та будівництво
(шифр і назва)
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва)
Освітня програма Промислове та цивільне будівництво

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри БМГА

Швець В.В.

“ 7 ” травня 2021 року

ЗАВДАННЯ

НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРАНТА

Полуденного Олександра Володимировича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Малозаглиблені щілинні фундаменти

керівник роботи Блащук Н. В., к.т.н., доцент

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “ 9 ” березня 2021 року № 64

2. Строк подання магістрантом роботи 21.05.2021 р.

3. Вихідні дані до роботи Архітектурно-будівельні рішення технічного об'єкту проектування, результати інженерно-геологічних вишукувань. Передбачається проектування житлового будинку чотирьох поверхового з мансардним та цокольними поверхами, безкаркасної конструкції з цегляними несучими стінами. Перекриття збірні залізобетонні. Покрівля скатна з металочерепиці по дерев'яні кроквяній системі з зовнішнім водостоком. Результати власних попередніх досліджень роботи щілинних фундаментів, результати огляду літературних джерел.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ (актуальність та новизна наукових досліджень, об'єкт, предмет, мета і задачі, практична значимість, методи досліджень, апробація)

1. Науково-дослідна частина (огляд літературних джерел, побудова розрахункової схеми роботи щілинних фундаментів у ґрунті у програмному комплексі Plaxis 3D, порівняння несучої здатності щілинних фундаментів, визначеної у програмному комплексі Plaxis, з результатами лоткового експерименту, планування чисельного експерименту з визначення впливу геометричних чинників та характеристик ґрунту основи на сумісну роботу щілин і ростверку у складі двощілинного стрічкового фундаменту, чисельне моделювання роботи стрічкових щілинних фундаментів, а також окремих його елементів при варіюванні довжини щілин, відстані між щілинами, характеристик ґрунту основи, аналіз одержаних результатів, виявлення найбільш впливових чинників на перерозподіл зусиль між ростверком та щілинами у складі двощілинного стрічкового фундаменту.

2. Архітектурно-будівельні рішення технічного об'єкту (розрахунок планувальних відміток генплану, специфікації на збірні залізобетонні конструкції, віконні та дверні заповнення, експлікація підлоги, теплотехнічний розрахунок).

3. Основи та фундаменти (розробка конструктивного рішення та визначення осідання фундаментів за рекомендаціями норм та у варіанті з використанням результатів досліджень)

4. Складання календарного графіку та будівельного генерального плану

5. Розробка заходів з охорони праці та цивільного захисту.

6. Економічна частина (визначення економічного ефекту від впровадження результатів наукової розробки на прикладі технічного об'єкту).

Висновки

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1. Науково-дослідний розділ – 6-8 арк. (плакати, що ілюструють результати науково-дослідної роботи)

2. Архітектурно-будівельні рішення – 2-4 арк. (фасад, генеральний план, плани, план покрівлі, розріз, вузли)

3. Основи і фундаменти – 1 арк. (план фундаментів, геологічний розріз з посадкою фундаментів, робочі креслення)

4. Організація будівельного виробництва – 2 арк. (календарний графік, будгенплан)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 12.03.2021 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Складання технічного завдання та вступу до МКР	03.02-06.02.21	
2	Науково-дослідна частина	07.02-12.03.21	
3	Архітектурно-будівельні рішення	15.03-26.03.21	
4	Основи та фундаменти	27.03-03.04.21	
5	Організація будівельного виробництва	04.04-16.04.21	
6	Охорона праці та цивільний захист	17.04-24.04.21	
7	Економічна частина	25.04-02.05.21	
8	Оформлення МКР	03.05-08.05.21	
9	Подання МКР на кафедру для перевірки	10.05-16.05.21	
10	Попередній захист	17.05-21.05.21	
11	Рецензування	24.05-30.05.21	

Магістрант _____ Полуденний О. В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Блащук Н. В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Реферат

В магістерській кваліфікаційній роботі на тему «Малозаглибленні щілинні фундаменти» досліджена реалізація роботи ростверку і щілин у складі двощілинного стрічкового фундаменту при різних геометричних параметрах ростверку та щілин, виду ґрунтів.

Встановлено, що ступінь реалізації несучої здатності ростверку у складі двощілинного стрічкового фундаменту залежить не тільки від відносної довжини щілин і відстані між ними, а і від ґрунтових умов. Відповідно до рекомендацій щодо проектування щілинних фундаментів робота ростверку не враховується, несуча здатність визначається як несуча здатність щілин. Проведені дослідження підтвердили доцільність врахування роботи ростверку у складі двощілинного стрічкового фундаменту.

В технічній частині роботи розроблена конструкторська документація на чотирьохповерховий житловий будинок з мансардою в місті Хмільник безкаркасної конструкції з цегляними стінами та збірними залізобетонними перекриттями. Розглянуті питання архітектурно-планувальних рішень, виконано проектування фундаментів, розроблений проект організації будівництва та розділ охорони праці.

Магістерська кваліфікаційна робота складається з 15 аркушів графічної частини форматів А-1 та А-3, та пояснювальної записки, яка містить 198 аркушів формату А-4.

Ключові слова: щілинні фундаменти, стрічковий фундамент, ростверк, двощілинні, напружено-деформований стан, перерозподіл зусиль.

Abstract

In the master's qualification work on the topic "Shallow slotted foundations" the realization of the work of the grille and cracks in the two-slot strip foundation with different geometric parameters of the grille and cracks, the type of soil.

It is established that the degree of realization of the bearing capacity of the grille in the two-slot strip foundation depends not only on the relative length of the slits and the distance between them, but also on soil conditions. According to the recommendations for the design of slotted foundations, the work of the grille is not taken into account, the bearing capacity is defined as the bearing capacity of the cracks. The research confirmed the expediency of taking into account the work of the grille as part of a two-slot strip foundation. The issues of architectural and planning decisions are considered, the foundations are designed, the project of construction organization and the section of labor protection are developed.

The master's qualification work consists of 15 sheets of graphic part of A-1 and A-3 formats, and an explanatory note containing 198.

Keywords: slotted foundations, strip foundation, grating, double-slotted, stress-strain state, effort regeneration.

Відомість аркушів графічної частини

Аркуш	Найменування	Примітки
1	Мета, об'єкт та предмет досліджень	Плакат 1
2	Методи дослідження, наукова новизна	Плакат 2
3	Види щілинних фундаментів	Плакат 3
4	Чисельне моделювання роботи двощілинного фундаменту	Плакат 4
5	Програма проведення чисельного моделювання	Плакат 5
6	Результати моделювання	Плакат 6
7	Фасад Л-А, розріз 1-1, вузли А, Б, відомість опорядження фасадів	
8	План перекриття типових поверхів (1-го, 2-го, 3-го поверхів). План організації рельєфу. План благоустрою території	
9	План цокольного поверху на відмітці -3,300. План другого поверху на відмітці +2,800 та третього поверху на відмітці +5,600	
10	План четвертого поверху на відмітці +8,400, план покрівлі	
11	План фундаментів, геологічний розріз з варіантами фундаментів, робочі креслення фундаментів	
12	Календарний графік виконання робіт по об'єкту, графік руху робочих кадрів по об'єкту, графік постачання основних матеріалів та конструкцій, графік руху основних будівельних машин і механізмів	
13	Будівельний генеральний план, умовні позначення, експлікація тимчасових будівель і споруд	
14	Порівняння традиційного варіанту фундаменту та варіантів, що запроєктований з врахуванням досліджень	Плакат 7
15	Висновки	Плакат 8

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА.....	10
1.1 Огляд літературних джерел.....	10
1.1.1 Види, сфера застосування та технологія влаштування двощілинних фундаментів мілкового закладення.....	10
1.1.2 Проектування щілинних фундаментів.....	24
1.2 Розрахунок щілинних фундаментів мілкового закладання.....	27
1.2.1 Розрахункові схеми взаємодії двощілинних фундаментів з ґрунтом основи	27
1.2.2 Визначення частки вертикальних тисків, що передаються по підшві низького ростверку на поверхню ґрунту, укладеного між стінками	30
1.2.3 Визначення частки вертикальних тисків, що передаються на ґрунти основи по підшві стінок, їх бічних поверхнях і по підшві ґрунтового ядра.....	32
1.2.4 Визначення зони поширення вертикальних напружень від сил тертя і зчеплення з зовнішнім бічним поверхням, оптимального відстані між стінками і ширини умовного фундаменту.....	36
1.3 Експериментальні дослідження	40
1.4 Чисельне моделювання роботи двощілинного фундаменту	44
1.4.1. Обґрунтування вибору моделі двощілинного фундаменту	44
1.4.2 Програма чисельного моделювання роботи двощілинного фундаменту.....	47
1.4.3 Результати моделювання.....	50
Висновки до розділу 1.....	55
2 ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА.....	56
2.1 Архітектурно-будівельні рішення.....	56
2.1.1 Загальні відомості про об'єкт будівництва.....	56
2.1.2 Рішення генерального плану.....	57
2.1.3 Об'ємно-планувальна характеристика об'єкта	60
2.1.4 Архітектурно-конструктивні рішення.....	63

2.1.5	Тепло-технічний розрахунок.....	69
2.1.6	Зовнішнє і внутрішнє оздоблення.....	71
2.1.7	Протипожежні заходи.....	73
2.1.8	Санітарні умови і вимоги	74
2.1.9	Інженерне обладнання будинку.....	74
2.2	Основи та фундаменти.....	77
2.2.1	Підготовка даних для проектування.....	77
2.2.1.1	Аналіз інженерно-геологічних умов будівельного майданчика..	77
2.2.1.2	Збір навантажень на фундамент.....	80
2.2.2	Обґрунтування вибору варіантів фундаментів і їх глибини закладання.....	83
2.2.3	Розрахунок фундаменту в варіанті 1 – мілкового закладання.....	84
2.2.3.1	Підбір розмірів подошви стрічкового фундаменту.....	84
2.2.3.2	Розрахунок осідання фундаменту.....	85
2.2.3.3	Конструювання фундаменту.....	86
2.2.4	Розрахунок фундаменту в варіанті 2 - з забивних паль.....	86
2.2.4.1	Вибір довжини і марки паль.....	86
2.2.4.2	Визначення несучої здатності паль і розміщення їх у ростверку.	89
2.2.4.3	Розрахунок осідання пального фундаменту.....	92
2.2.4.4	Конструювання фундаменту з забивних паль.....	97
2.2.5	Розрахунок фундаменту в варіанті 3 - з набивних паль.....	98
2.2.5.1	Вибір виду паль, їх довжини і діаметру.....	98
2.2.5.2	Визначення несучої здатності набивної палі і потрібної кількості паль.....	99
2.2.5.3	Конструювання фундаменту з набивних паль.....	100
2.2.6	Техніко-економічне порівняння варіантів фундаментів.....	100
2.3	Організація будівництва.....	103
2.3.1	Визначення об'ємів виконання робіт.....	103
2.3.2	Побудова календарного графіка виконання робіт.....	116
2.3.3	Проектування будівельного генерального плану.....	118
2.2.3.1	Основні положення.....	118
2.3.3.2	Розрахунок і проектування адміністративно-побутових тимчасових будівель і споруд.....	123

2.3.3.3 Розрахунок площі відкритих і закритих складів для будівельних конструкцій, матеріалів і деталей.....	125
2.3.3.4 Розрахунок і проектування мереж тимчасового водозабезпечення будівництва	127
2.3.3.5 Розрахунок і проектування мереж тимчасового електропостачання.....	129
2.3.4 Техніко-економічні показники.....	131
2.4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.....	133
2.4.1 Технічні рішення з безпечного виконання роботи.....	134
2.4.2 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії.....	136
2.4.2.1 Мікроклімат.....	136
2.4.2.2 Склад повітря робочої зони.....	138
2.4.2.3 Виробниче освітлення.....	138
2.4.2.4 Виробничий шум.....	139
2.4.2.5 Виробничі вібрації.....	140
2.4.2.6 Психофізіологічні фактори.....	142
2.4.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях.....	144
2.4.3.1 Дія іонізуючих випромінювань на людей.....	144
2.4.3.2 Розрахунок режимів радіаційного захисту.....	145
Висновки до розділу 2.....	148
3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	149
Висновки за розділом 3.....	165
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	166
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	167
Додаток А – Технічне завдання.....	172
Додаток Б. Визначення потрібної кількості забивних паль.....	177
Додаток В. Визначення потрібної кількості набивних паль	178
Додаток Г. Кошторисні розрахунки для порівняння варіантів фундаментів.....	179
Додаток Д. Локальний кошторис на будівництво житлового будинку із торгівельними приміщеннями	188

ВСТУП

Актуальність теми. Одним зі способів збільшення ефективності фундаментів є розробка нових конструктивних форм фундаментів, що дозволяють підвищити несучу здатність, знизити витрати матеріалів, спростити технологію влаштування. Розробка більш ефективних конструктивних форм з одного боку, і вдосконалення методів розрахунку, які дадуть кількісний та якісний результат поведінки навантажених фундаментів, - з іншого, дають можливість значно зменшити витрати матеріалів, а тим самим і загальну вартість будівництва. Малий досвід застосування мало заглиблених (глибиною до 4 м) щілинних фундаментів показав, що такі фундаменти можуть бути економічно ефективними та при певних ґрунтових умовах та конструктивних особливостях будівлі, бути конкурентами класичним типам фундаментів. На теперішній час відсутні методи розрахунку мало заглиблених щілинних фундаментів.

Усі перераховані вище проблеми говорять про актуальність досліджень мало заглиблених щілинних фундаментів.

Зв'язок роботи науковими програмами, планами, темами. Тема магістерської кваліфікаційної роботи відповідає напрямку наукової теми кафедри будівництва, міського господарства та архітектури Вінницького національного технічного університету –№6ОК1 «Інноваційні технології визначення напружено-деформованого стану системи будівля-фундамент-основа та окремих її елементів».

Метою роботи. Визначення залежності несучої здатності двощілинного фундаменту від геометричного положення щілин у плані.

Задачі дослідження:

- виконати огляд літературних джерел та визначитись з конструктивними особливостями;
- виконати аналіз результатів проведених раніше випробувань щілинних фундаментів;
- провести аналітичне моделювання.

Об’єкт дослідження. Двощільний фундамент.

Предмет дослідження. Вплив геометричних параметрів на несучу здатність двошільного фундаменту.

Метод дослідження. чисельний метод кінцевих елементів для моделювання напружено-деформованого стану системи «грунт – двошільний стрічковий фундамент».

Наукова новизна одержаних результатів. В ході роботи зазнали подальшого розвитку методики дослідження напружено-деформованого стану малозаглибленого двошільного фундаменту зі змінними геометричними параметрами, характер впливу різних факторів на його роботу та дослідження зміни несучої здатності.

Практичне значення отриманих результатів. Результати, що були отримані в ході виконання досліджень дозволяють прийняти найбільш ефективне конструктивне рішення малозаглибленого двошільного фундаменту та отримати економічний ефект у порівнянні з класичними видами фундаментів.

Особистий внесок здобувача. Було виконано числове моделювання роботи двошільних стрічкових фундаментів при вертикальному навантаженні методом кінцевих елементів з врахуванням різних геометричних параметрів моделі фундаменту.

Апробація результатів Результати магістерської кваліфікаційної роботи апробовано на І (50-тій) науково-технічній конференції факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання, ВНТУ (березень, 2021 р.) та на всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи» (травень, 2021 р.).

Публікації.

«Двошільні фундаменти» на всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи» (МН-2021) (<https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2021>)

1 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

1.1 Огляд літературних джерел

1.1.1 Види, сфера застосування та технологія влаштування двощілинних фундаментів мілкового закладення

Щілинними називають фундаменти, що виконуються в вузьких і глибоких щілинах із заповненням їх бетоном в розпір без опалубки або шляхом занурення забиванням у відкриту щілину збірного залізобетонного, розширеного до верху, блоку [1-20].

Розрізняють щілинні фундаменти мілкового закладення шириною 0,15-0,6 м і глибиною від 1 до 3 м і глибокі, що влаштовуються в щілинах шириною 0,4-1 м на глибину до 20-35 м.

Щілинні фундаменти мілкового закладення в нашій країні почали розвиватись та застосовуватися з 80-х років минулого століття завдяки роботам Е.А. Сорочана, В.В. Павлова, Е.М. Перлея, Р.Г. Ревазішвілі, В.Ф. Раюка, В.Г. Півень, П.А. Коновалова, В.К. Ярутін, К.П. Кацова та інших [4-7, 12, 16,18-20].

Щілинні фундаменти глибокого закладення найбільший розвиток отримали за кордоном в Німеччині, Франції, США, Італії [34-35] та інших країнах. В СРСР їх застосування сприяли роботи М.І. Смородинова, Б.С. Федорова, В.Д. Іванова, Е.М. Перлея, І.В. Колибіна, Н.В. Воробйова та інших [8-11, 13-15, 17,21-22].

У даній роботі розглядаються та досліджуються двощілинні фундаменти мілкового закладення, що виконуються в різних інженерно-геологічних умовах, без кріплення стінок щілин на глибину не більше 3 м.

Відмінними рисами щілинних фундаментів мілкового закладення [4-7, 12, 16,18] є підвищена поверхня фундаменту, що торкається ґрунту основи на одиницю його об'єму, а також передача навантаження на фундамент, як по його підшві, так і по бічних поверхнях.

Доволі суттєві переваги щілинних фундаментів в порівнянні зі звичайними, що використовуються найбільш часто стрічковими, стовпчастими, короткими буронабивними і іншими фундаментами мілкового закладення є:

- влаштування щілинних фундаментів в котлованах, відритих на мінімальну глибину до відмітки низу підлоги або ростверку, за рахунок чого в 3-5 разів і більше знижується обсяг земляних робіт, як по розробці котлованів, так і їх зворотних засипок;

- зведення фундаментів без опалубки, яка може бути призначена тільки для опорної частини під колони та інші конструкції;

- технологія виконання робіт по зведенню фундаментів, доступна практично будь-якій будівельній організації і не вимагає спеціального нестандартного обладнання.

Таким чином, застосування щілинних фундаментів мілкового закладення забезпечує зниження вартості, трудомісткості, витрати бетону, арматури, опалубки і часу на влаштування фундаментів. В роботі [19] відзначається, що в ґрунтових умовах Середнього Уралу щілинні фундаменти у порівнянні з фундаментами, що влаштовуються в котловані, дозволяють скоротити об'єм земляних робіт на 40-50%, а при деяких конструктивних рішеннях на 70-80%, витрата бетону на 5-6%, витрата арматури на 15-20%, обсяг опалубочних робіт на 70-100%. У порівнянні з фундаментами із забивних паль ці показники знижуються відповідно на 15-40%, 3-5%, 15-30%, 40-50%.

За даними, наведеними в роботі [19], заміна стрічкових фундаментів із збірних блоків на двощілинні фундаменти глибиною 1,5 м з низьким ростверком дозволила знизити вартість влаштування фундаментів в 2,9 рази, трудомісткість у 4,9 рази, обсяг земляних робіт в 10 разів.

Для будівель з несучими стінами зазвичай застосовуються протяжні в плані:

- однощілинні фундаменти (рис. 1.1), що складаються з щілинної частини фундаменту - стінки (1) і розподільчої балки-ростверку (2);

- багатощільні, найчастіше дво- і трьохщільні (рис. 1.2, 1.3), що включають заглиблені в ґрунт стінки фундаменту (1) і ростверки (2), які об'єднують окремі стінки.

Під колони каркасних та інших будівель і споруд застосовують однощільні або двощільні фундаменти невеликих розмірів по довжині, які називають шліцьовими. Найхарактерніші їх види і конструкції наведені в роботі [18] і на рис. 1.4 і являють собою:

- однощільний фундамент з поглибленням для опори трьохшарнірної рами (рис. 1.4, а);

- двощільний фундамент під залізобетонну колону будівлі зі стаканом для її закладання (рис. 1.4, б);

- трьохщільний траншейний фундамент двотаврової форми в плані (рис. 1.4, в) зі стаканом для закладання колон (зазвичай в місцях деформаційного шва).

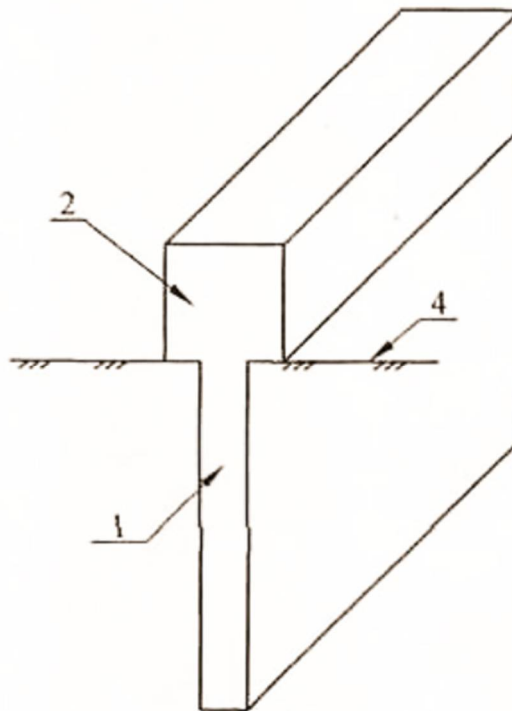


Рисунок 1.1 – Однощільний фундамент

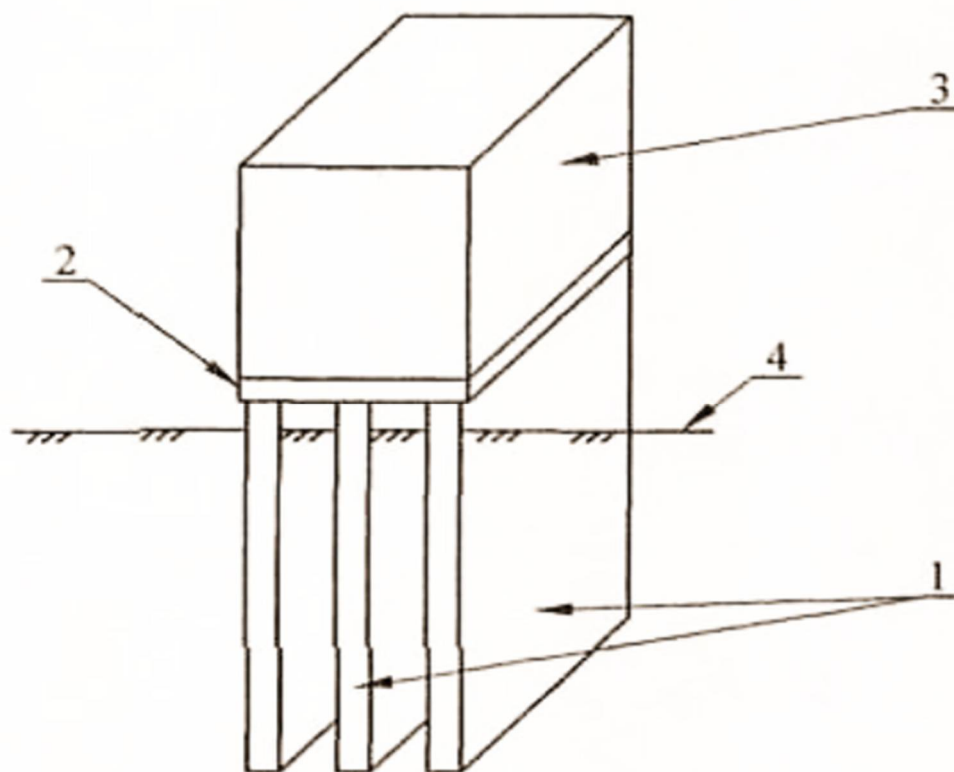


Рисунок 1. 2 –Трьохщільний фундамент

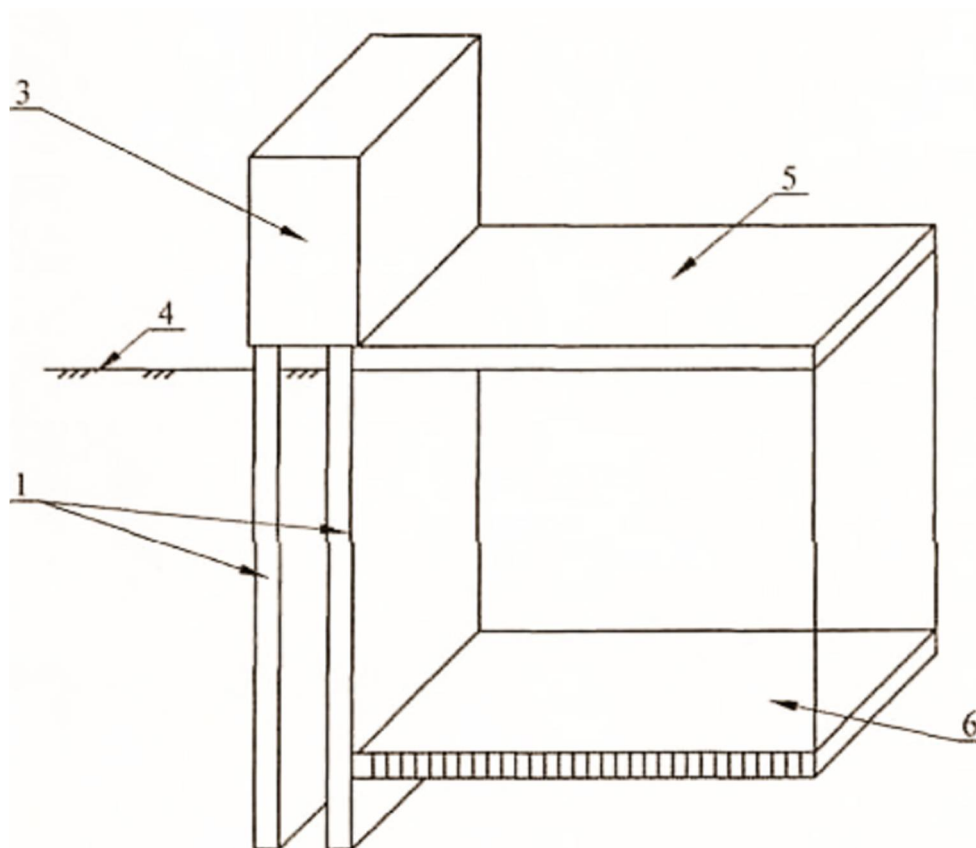


Рисунок 1.3 – Трьохщільний траншейний фундамент

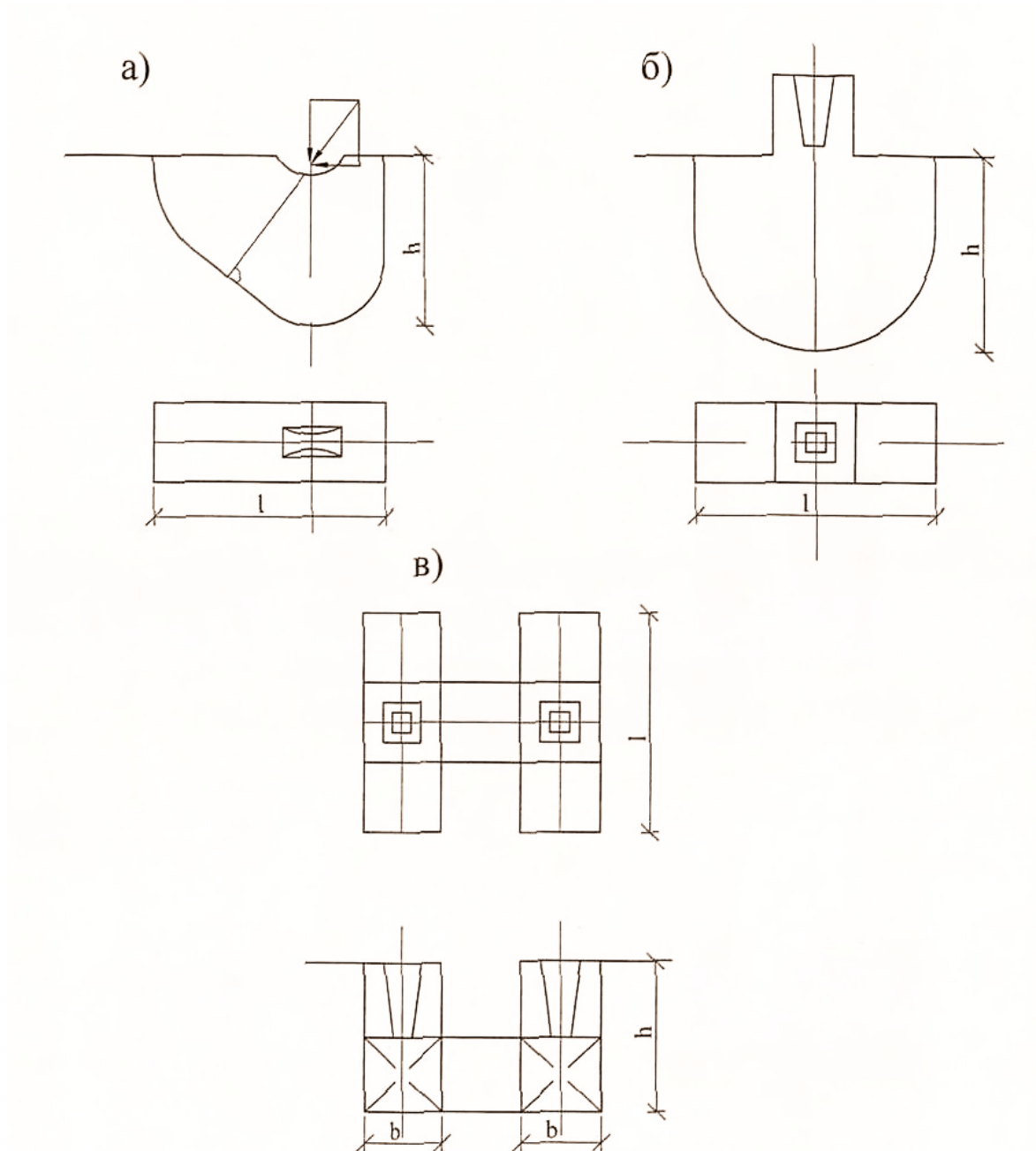


Рисунок 1.4 – Монолітні фундаменти з робочою поверхнею:

- а) щілинний фундамент під тришарнірну раму; б) те саме під залізобетонну колону; в) тришарнірний фундамент двотаврової форми

У роботах [19, 20] наводяться однощілинні фундаменти зі стаканами для закладення залізобетонних колон і консолями для обпирання фундаментних балок під стіни (рис. 1.5), а також прямокутні і хрестоподібні в плані щілинні фундаменти під залізобетонні колони (рис. 1.6).

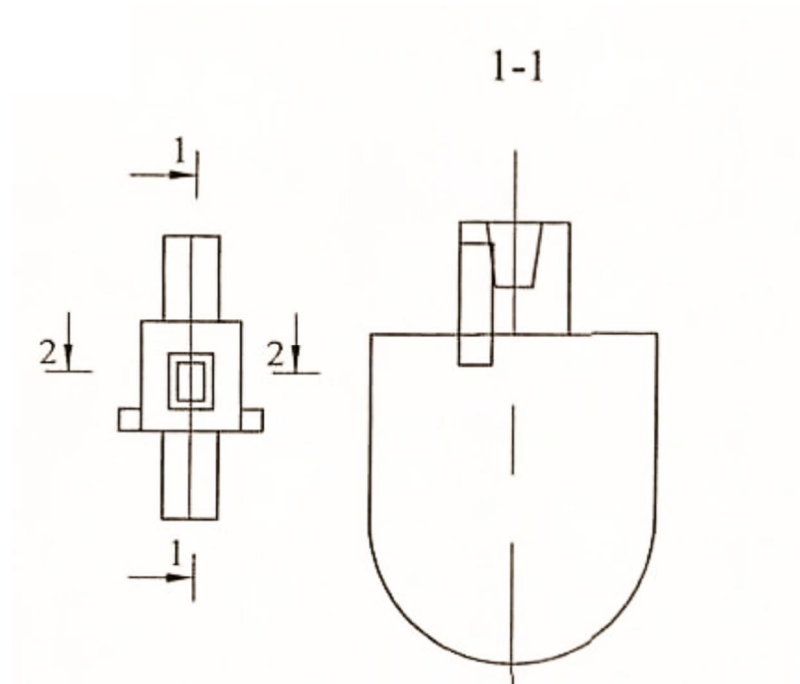


Рисунок 1.5 – Конструкція щілинного фундаменту з підколонником виробничого корпусу «ВМЗ» в Нижньому Тагілі

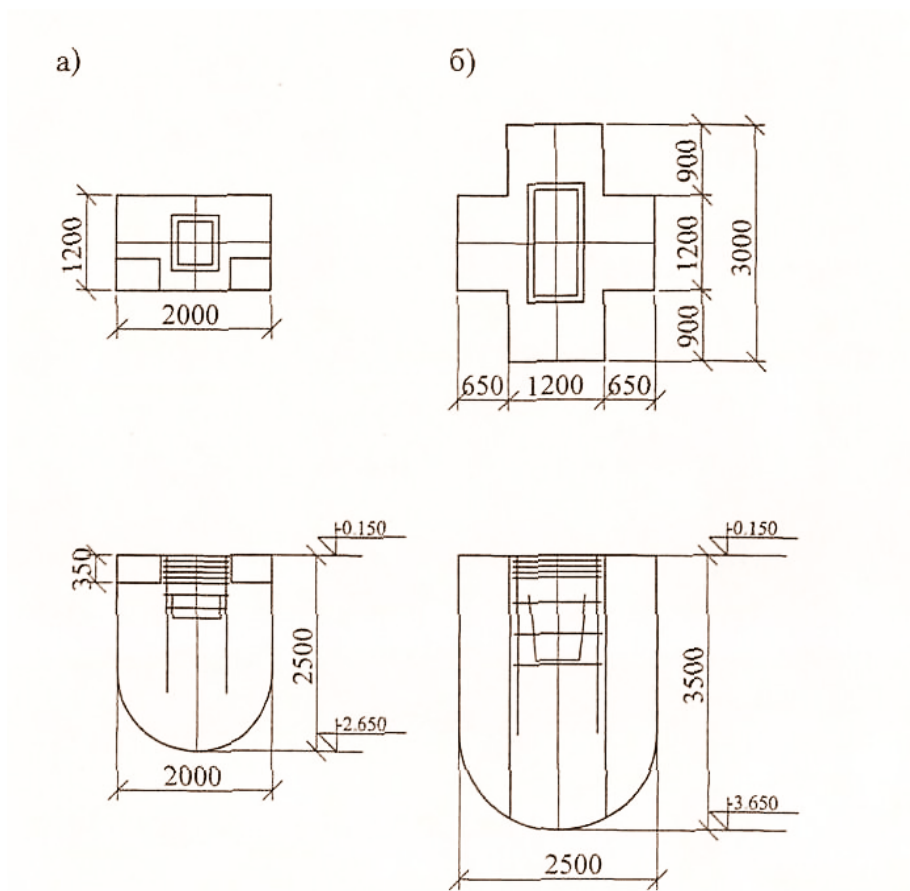


Рисунок 1.6 – Конструкції щілинних фундаментів цеху ЗБК:
а-прямокутна, б- хрестоподібна

Щілинні фундаменти глибокого закладення виконуються у відносно вузьких шириною 0,4-1 м і глибоких до 20-35 м і більше траншеях методом «стіна в ґрунті» під захистом глинистого розчину [8-11, 13-15, 17, 21- 22].

Раціональними в багатьох випадках є пропоновані щілинні фундаменти мілкового закладення нижче наведених форм і конструкцій (рис. 1.6) [26] для:

- безкаркасних будівель з несучими стінами - однощілинні безростверкові, але з розширеннями в верхній частині для гідроізоляції і опирання стін (див. рис. 1.6, а);

- каркасних будинків з несучими колонами і великими горизонтальними навантаженнями - Т-подібні або хрестоподібні з відповідними розширеннями або ростверками для закладення колон або влаштування конструкцій несучих стін (див. рис. 1.6, б).

Щілинні фундаменти в плані можуть бути:прямокутного, хрестоподібного, таврового, коробчастого та інших поперечних перерізів (див. рис 1.7), що використовуються окремо або утворюють фундаментні поля (див рис 1.8).

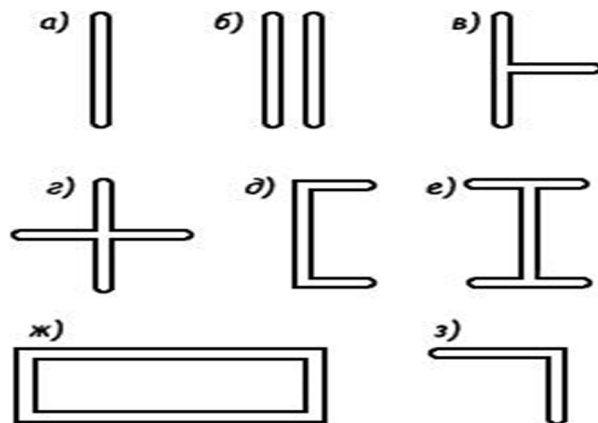


Рисунок 1.7 – Поперечні перерізи щілинних фундаментів: а - прямокутний;

б - прямокутнийспарений; д - коритоподібний; е - двотавровий; ж -

коробчастий; з – кутників [2]

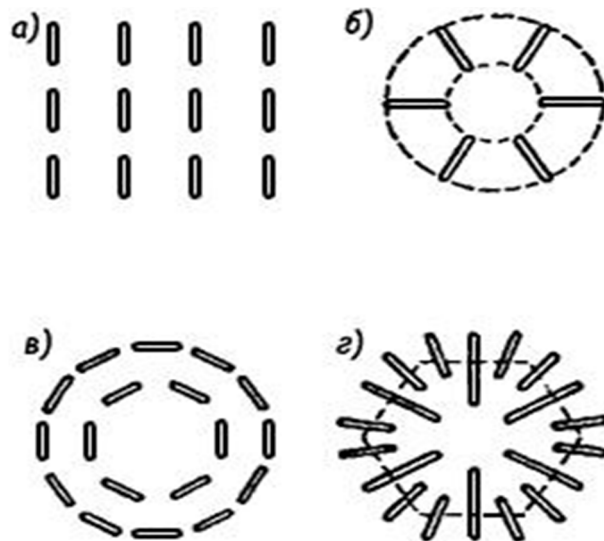


Рисунок 1.8 – Приклади влаштування фундаментних полів з розміщенням щілинних фундаментів: а - лінійне; б, г - радіальне; в – концентричне

Область застосування щілинних фундаментів мілкого закладання по ґрунтовим умовам, призначенням, конструкцій будівель і споруд, навантажень від стін і колон доволі широка.

За ґрунтових умов щілинні фундаменти доцільно використовувати у всіх видах неводонасичених пілувато-глинистих ґрунтів. Можливо їх застосування в стійких неводонасичених пілуватих і дрібних пісках, а також в насипних ґрунтах, що відносяться до зведених насипів і ґрунтових подушок [36].

З урахуванням призначення споруд, їх конструкцій, навантажень від стін і колон область раціонального застосування щілинних фундаментів мілкого закладання поширюється практично на всі види цивільних, промислових будівель з навантаженням від стін до 300-400 кН /пог.м та від колон до 600-800 кН.

Малозаглиблені щілинні фундаменти вивчені мало і вимагають ще більшого обсягу наукових досліджень, присвячених і методиці розрахунку, і технології влаштування. У «Довіднику проектувальника» [8] ці фундаменти тільки подані як «щілинні просторові» без будь-яких відомостей про методику розрахунку і технологію влаштування.

Щілинний просторовий фундамент пропонується влаштовувати шляхом прорізання вузьких взаємно перпендикулярних щілин шириною 10-20 см, в які,

при необхідності, встановлюється арматура з наступним заповненням бетоном. Торці окремих бетонних пластин можуть бути вертикальними або похилими. Підколонник спирається на верхні площини бетонних пластин і на ґрунт, що знаходяться між ними. Відстань між пластинами рекомендується від 2 до 4 їх товщин.

Досвід встановлення щілинних фундаментів під будівлю з незначними навантаженнями невеликий, і по ньому рано робити висновки. Але поряд з тим досвід об'єднання Гомельпромстрой з влаштування щілинних малозаглиблених фундаментів, що працюють в умовах дії вертикального стискаючого навантаження, моменту і поперечної сили, свідчить про їх високу ефективність [3].

Навантаження на основу передається нижньою і боковими поверхнями. Не виключається можливість передачі навантаження ростверком. Існують варіанти багатощілинних просторових фундаментів як під колони, так і під стіни (див. рис. 1.9).

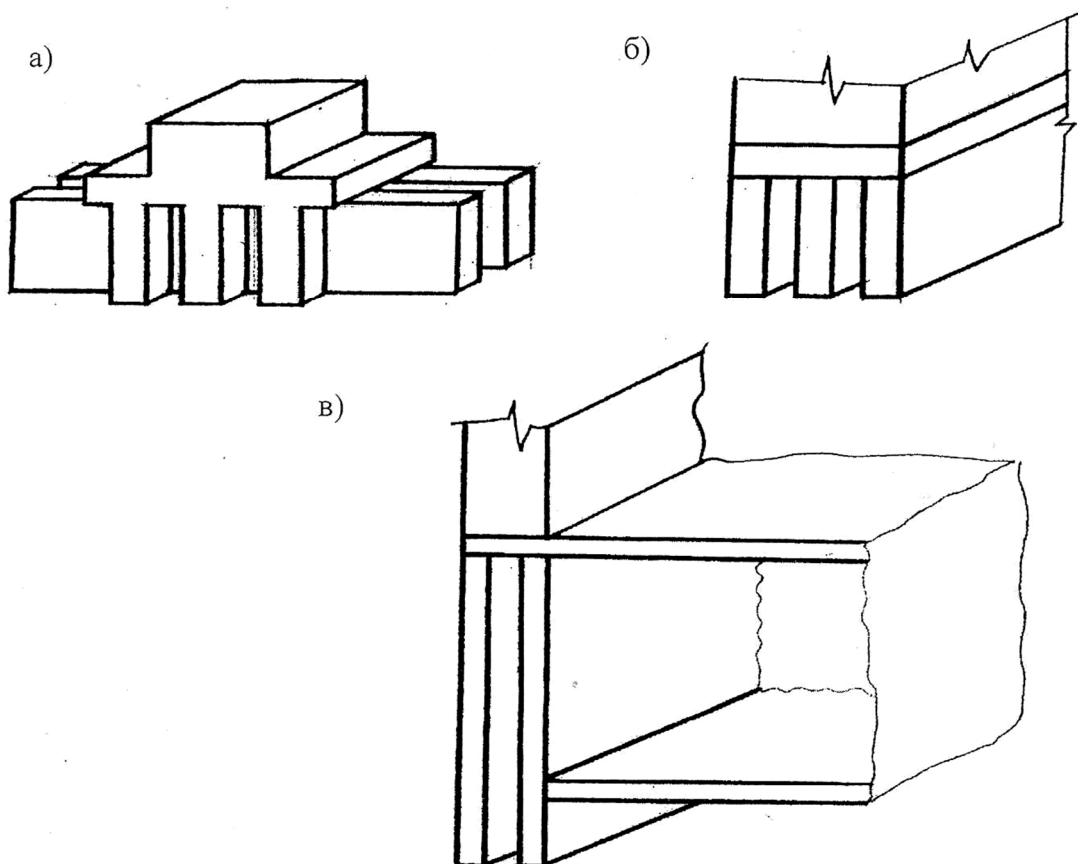


Рисунок 1.9 – Багатощілинні просторові фундаменти:

а) під колону; б) під стіну без підвалу; в) під стіну з підвалом

Щілинні фундаменти, закладені нижче глибини промерзання, розраховують за деформаціями і на стійкість проти впливу дотичних сил пучення.

Техніко- економічні показники щілинних фундаментів в порівнянні з стовпчастими: обсяг земляних робіт скорочується на 70-80% [3], на 30-50% скорочується обсяг бетону, на 20-30% економія металу і на 40-50% знижуються трудові витрати.

Малозаглиблені щілинні фундаменти можуть бути досить ефективними як при реконструкції житла так і дрібних промислових будівель.

Е. А. Сорочану своїй книзі [8] виклав результати деяких експериментальних досліджень малозаглиблених щілинних фундаментів. Він запропонував декілька способів їх влаштування:

- бетонування розробленої в ґрунті щілини з вертикальними стінками, прорізаної за допомогою барового механізму, навішеного на базовий трактор;
- забивання в прорізану щілину або масив ґрунту фундаменту у вигляді клиноподібного блоку, що зверху має товщину, яка перевищує розмір щілини;
- витрамбовування в ґрунті клинчастої щілини з подальшим її бетонуванням.

Конструкція такого фундаменту включає вертикальні стінки, які об'єднують плити-ростверки, на які передаються навантаження від споруди. Експериментальні дослідження фундаментів проводилися з використанням клинчастих і плоских елементів, які встановлювали в лотку з подальшим відсипанням і ущільненням ґрунту вібратором. При такій технології встановлення дослідних щілинних фундаментів втрачають деякі особливості роботи основи, а саме: у монолітного фундаменту є контакт монолітного бетону з ґрунтом, а у щілинного елемента клиноподібної форми - бічний розпір, який виникає при забиванні збірного елемента в щілину. Тому може спостерігатися деяка розбіжність дійсної роботи щілинного фундаменту з його роботою в дослідках.

У досліді з щілинним фундаментом плоского перерізу [9] використовували збірні залізобетонні плити розміром 500x1500x100 мм, в досліді з клиноподібними щілинними фундаментами - залізобетонні елементи розміром 1000x1500x50 мм з ухилом бічних граней 0,15; 0,30 і 0,40 (кути відповідно 7,14 і 20 °). Для елементів плоского перерізу було виконано дві серії дослідів: при зміні відстані між вертикальними стінками від 300 до 700 мм при відсутності обпирання ростверку на ґрунт (І серія) і при зміні цієї відстані від 400 до 600 мм при обпиранні ростверку на ґрунт (ІІ серія). Для обох серій дослідів можна вважати встановленим, що ґрунт, перебуваючи між вертикальними елементами, при зазначених вище відстанях втягується в роботу фундаменту. В якості критерію несучої здатності фундаменту (за аналогією зі пальовими фундаментами) прийняте навантаження, відповідно певному значенню його осідання. У цьому випадку навантаження залежить від багатьох факторів і в першу чергу від відстані між стінками. Якщо ростверк не спирається на ґрунт, то навантаження передається на основу тільки стінками. При незначній відстані між ними несуча здатність фундаменту мінімальна, що пояснюється взаємним впливом стінок одна на одну. З збільшенням відстані до $4d$ (тут d - товщина стінок) несуча здатність зростає до максимального значення, потім спостерігається її зниження до постійного значення, яке в подальшому не змінюється зі збільшенням відстані між стінками. Постійне значення несучої здатності щілинного фундаменту відповідає сумі несучих здатностей окремих стінок. Зазначена залежність може мати й інший вигляд, коли досягнувши максимального значення несуча здатність із збільшенням відстані між стінками не змінюється.

Несуча здатність щілинного фундаменту з низьким ростверком дорівнює несучій здатності стінок і ростверку. Дійсно, у другій серії дослідів навантаження на фундамент виявилася вище. У серіях дослідів 3-4 використовували клиновидні елементи фундаментів. Для елементів з кутом нахилу бічних граней 7 ° спостерігався максимум несучої здатності при відстані між стінками 300-400 мм; для елементів з кутом 14-20 ° несуча здатність

зростала із збільшенням відстані між стінками. У статтях [10, 11, 12] висвітлюється досвід використання в будівельній практиці малозаглиблених щілинних фундаментів і аналогічних їм за характером роботи монолітних фундаментів з робочою бічною поверхнею.

Параметри щілинних фундаментів вибираються залежно від розмірів надфундаментних споруд, його обрисів в плані, характеру і значення розрахункових навантажень, геологічних факторів і глибини промерзання ґрунту. Застосовувати щілинні фундаменти замість стрічкових на природній основі, на думку авторів, доцільно в безпідвальних варіантах при розташуванні інженерних комунікацій в технічному підпіллі.

Відзначаються наступні особливості роботи щілинних фундаментів. Навантаження на основу передається бічними площинами, торцями стінок і підшоною плити ростверку. У роботу включається також укладений між стінками масив ґрунту, за рахунок чого навантаження передається в площині на рівні нижніх торців стінок. Оптимальна відстань між стінками, відповідає максимальній несучій здатності фундаменту, становить 0,6, 1,3 м. Укладене між стінками ґрунтове ядро, стінки і ростверк можна розглядати як бетонноґрунтовий фундамент на природній основі, рівний висоті стінок [9].

Шлам з дна щілин видаляється скребковим пристосуванням або утрамбовується плоскою частиною ковша (зімкнутим грейфером) шляхом його максимального тиску на забій щілини.

Щілина бетонується врозпір (без опалубки) одночасно з виконанням гнізда або стакана. Щілинні фундаменти найбільш раціональні при значних похилих, моментних, горизонтальних і невеликих вертикальних навантаженнях. Тому вони використовуються під сільськогосподарські виробничі будівлі з трьохшарнірних рам, промислові та цивільні споруди каркасного типу допоміжного призначення.

В працях В.В. Павлова, П.М. Авер'янової [13] досвід застосування щілинних фундаментів є по-своєму цікавим. За основу споруд на Середньому Уралі служать переважно ґрунти елювіального походження. Особливостями

цих ґрунтів є складні неоднорідні нашарування в плані і по глибині, у тому числі нерівномірне розташування скельних ґрунтів; високі показники міцності пилувато-глинистих ґрунтів; наявність кишень вивітрювання, що представляють собою заповнені глинистим ґрунтом порожнини в скельних, великоуламкових і пухких ґрунтах; інтенсивне протікання процесів вивітрювання, розуцільнення, водонасичення і проморожування ґрунтів після викопування котлованів. Застосовувані в даний час традиційні види фундаментів, що влаштовуються в котлованах і пальові, в основному із забивних паль, часто виявляються непристосованими до цих умов.

Автори в якості вихідної технології взяли спосіб «стіна в ґрунті» і застосували до несучих конструкцій фундаментів, іншими словами, щілинні або траншейні, в ґрунтових умовах Середнього Уралу дозволили усунути ряд недоліків, властивих відомим рішенням. В якості експериментального будівництва щілинні фундаменти застосовувалися при зведенні 9-16-поверхових житлових великопанельних будинків серії 141 в Свердловську. Майданчик 9-поверхового житлового будинку складений твердими маловологими елювіальними суглинками і глинами. Ширина траншеї прийнята рівною 600 мм, розрахункова глибина закладення фундаментів нижче підлоги техповерху становить від 1,5 до 3,5 м. Майданчик 16-поверхового будинку також складений твердими мало вологими елювіальними і делювіальними суглинками, підстиляються на глибині 3-4 м щебеневим ґрунтом. Ширина траншеї прийнята рівною 1000 мм при глибині закладення 2-4 м. Дослідження та впровадження щілинних фундаментів показали їх високу ефективність в цілому. Але й виявлено істотний недолік - це підвищена витрата бетону. Викликаний він способом розробки траншей екскавациєю ґрунту і як наслідок, невисокою несучою здатністю ґрунту, головним чином, під подошвою фундаменту, матеріаломісткість щілинних фундаментів може бути знижена на 30-40% шляхом ущільнення дна траншеї. Описані щілинні стрічкові фундаменти під великопанельні будівлі в Свердловську в силу їх невеликої (до 3,5 - 4,0 м) глибини можуть бути віднесені до малозаглиблених.

Щілинні фундаменти мілкового закладення виконуються із загального котловану, відритого на мінімальну глибину тільки до відмітки низу підлоги. Вони влаштовуються в вузьких щілинах шириною $b = 0,1-0,4$ м і глибиною від 1,0 до 3,0 м. У відриті щілини встановлюються арматурні каркаси і заливається литий бетон у розпір зі стінами щілин. Опалубка застосовується лише в окремих випадках для створення опорних елементів під колони та інші несучі конструкції.

Для улаштування щілинних фундаментів мілкового закладення широко використовуються щілинорізні (барові, землерезніе) машини і установки. Рідше їх виконують за допомогою траншейних екскаваторів, обладнаних вузькими ковшовими робочими органами. Також були розроблені безковшові скребкові робочі органи і їх модифікації, у яких ріжучими елементами є різці, а ґрунт з траншеї-щілини виноситься скребками та транспортується в сторони двома шнеками. Робоче обладнання на ланцюгових траншейних екскаваторах зазвичай розташовують центрально щодо відносно колії тягача і рідше з його бічним розташуванням.

Найпоширенішими і застосовуваними для влаштування щілинних фундаментів мілкового закладення в кінці 70-х - початку 80-х років минулого століття були однобарові землеріжучі машини БДТ-54 на базі трактора ДТ-54, БС-100 на базі трактора С-100 з глибиною різання до 1,2-1,8 м і шириною щілини 0,15 м і БТ-74 з уніфікованим ріжучим органом Б-203Б на базі трактора Т-74 для нарізування щілин шириною 0,15, 0,21 і 0,27 м на глибину до 2 м. Трохи пізніше, починаючи з кінця 80-х років, стали використовуватись: екскаватор траншейний ланцюгової (ЕТЦ-165А) на базі трактора МТЗ-82 з глибиною копання до 1,6 м і шириною 0,14, 0,2, 0,27 і 0,4 м; ЕТЦ-208В на базі трактора Т-130МГ з глибиною розробки траншеї до 2,0 м і шириною 0,6 м; ЕТЦ-208Д на базі трактора Т-130МГ-1 з глибиною нарізування щілини до 2,0 м і шириною 0,14 м. Крім того, використовувалися й інші модифікації і типи механізмів для утворення щілин.

Для відкопування щілин шириною 0,1-0,2 м і влаштування одно- і двощілинних фундаментів під несучі стіни доцільно використовувати барові установки, що дозволяють відривати щілини на глибину до 3 м. Ці ж механізми слід застосовувати і при влаштуванні багатощілинних плитних фундаментів, тобто з ростверком у вигляді монолітних залізобетонних плит під усіма або окремими частинами будівель і споруд.

При влаштуванні щілинних фундаментів одним з найбільш важливих етапів виробництва робіт є зачистка дна щілин від розпушеного і шукаючи вихід зі стінок ґрунту (шламу) при її розробці, яка повинна виконуватися тими ж землерийними робочими органами або спеціальними зачистними пристроями. В окремих випадках ефективно, як показав позитивний досвід підготовки основ в траншеях під зовнішні інженерні комунікації, доущільнюють верхній розпушений шар ґрунту по всій довжині щілини шляхом підтиснення його лобовою стінкою ковша при вивішуванні стріли екскаватора.

1.1.2 Проектування щілинних фундаментів

У більшості робіт, присвячених проектування щілинних фундаментів, розрахунок їх рекомендується виконувати за аналогією розрахунку пальових фундаментів [1, 11, 14, 20, 22]. Зокрема, за рекомендаціями [1] розрахунок щілинних фундаментів повинен проводитися за несучою здатністю і по деформаціям. У першому випадку необхідно дотримуватися умови

$$N < P, \quad (1.1)$$

де N - розрахункове навантаження, що передається на щілинний фундамент;

P - допускається розрахункове навантаження на щілинний фундамент, визначається по формулі

$$P = P_g / K_g \quad (1.2)$$

де P_g - розрахунковий опір щілинного фундаменту по ґрунту;

$K_g = 1,25-1,4$ - коефіцієнт надійності по ґрунту.

Розрахунковий опір по ґрунту щілинних фундаментів, що працюють на стискаючі навантаження, визначається за формулою

$$P_g = m(m_R R F + u \sum n m_{ffh} h_i) \quad (1.3)$$

Розрахунок щілинних фундаментів за деформаціями має задовільняти умову:

$$s \leq s_{пр} \quad (1.4)$$

де s - розрахункова величина деформації (переміщення або осідання); $s_{пр}$ - гранично допустима величина деформації.

Е.А. Сорочанах і Р.Г. Ревазішвілі [6, 12] запропонований і розроблений метод розрахунку двощілинних стрічкових фундаментів, заснований на вирішенні завдання Е. Мелана про дію зосередженої сили, прикладеної поблизу границі півпростору. Для практичних розрахунків отримані рівняння по визначенню напружень в фунтовому масиві, а також складені таблиці коефіцієнтів загасання напружень a , кута їх розсіювання tga , підвищення розрахункового опору P_g по глибині.

Загальне навантаження, яке може бути передано щілинним фундаментом на ґрунти основи або несуча здатність фундаменту дорівнює

$$N = bR + na(K - 1)R = [b + na(K - 1)]R \quad (1.5)$$

де b - ширина щілинного фундаменту, м;

a - ширина вертикальних стін, м;

R - розрахунковий опір ґрунту основи, кПа;

K - Коефіцієнт збільшення напружень під торцями вертикальних стін, приймається за таблицею;

n - кількість вертикальних стінок в щілинному фундаменті.

Таким чином, маючи в своєму розпорядженні значення фізико-механічних характеристик ґрунту основи і задавшись розмірами фундаменту можна визначити розрахункове навантаження, яка може бути сприйняте цим фундаментом.

Осідання щілинного фундаменту слід визначати методом пошарового підсумовування в межах стиснутої товщі нижче підосви стінок як умовного фундаменту мілкого закладання.

В роботі С.В. Платонової, Е.А. Алешиної [27] наведені результати розрахунку осідання двохщілинних фундаментів на пружно-ідеально-пластичній основі методом кінцевих елементів в переміщеннях для умов плоскої задачі.

Розрахунки виконані по П-подібним фундаментам з шириною ростверку 0,6 м, товщиною стінок 0,1 м, відстанню між стінками 0,4 м, при загальній висоті стінок 0,6, 1,2 і 1,8 м. Деформаційно-міцності характеристики ґрунтів приймалися рівними: $E = 5$ та 10 МПа; $\varphi = 15^\circ$, $c = 0$ або 40 кПа; $\varphi = 25^\circ$, $c = 0$ або 10 кПа; $\varphi = 35^\circ$ і 45° при $c = 0$. При обчисленні R та p вплив ґрунтового сердечника не враховувався.

Результати розрахунку осідання представлені у вигляді трьох графіків $s = f(p_{cp})$, один з яких в якості прикладу наведено на рис. 1.10.

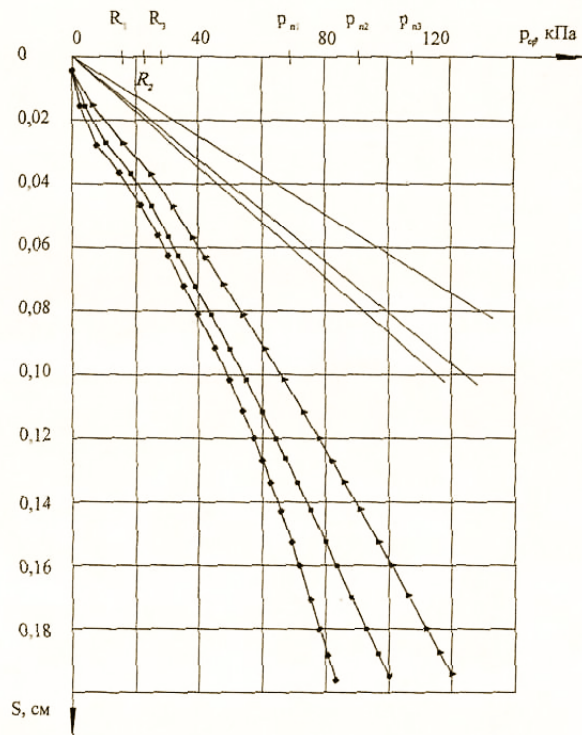


Рисунок 1.10 – Залежність осідання від середнього тиску по підосві умовного фундаменту

1.2 Розрахунок щілинних фундаментів мілкового закладання

1.2.1 Розрахункові схеми взаємодії двощілинних фундаментів з ґрунтом основи

Виконані НИИОСП (рос. Научно-исследовательский, проектно-изыскательский и конструкторско-технологический институт оснований и подземных сооружений) им. М. М. Герсеванова великомасштабні дослідження в лотках [4, 6, 7], польові випробування [16] двощілинних фундаментів, додатковий аналіз отриманих при цьому результатів дозволили розробити розрахункові схеми взаємодії двощілинних фундаментів мілкового закладання з ґрунтом основи (рис. 1.11), які базуються на наступних положеннях:

- навантаження N , що передаються на двощілинні фундаменти, залежать від їх основних параметрів (b , d , δ) і фізико-механічних характеристик ґрунтів (φ , c , E);

- напружено-деформовані стани основи характеризується передачею навантажень від фундаменту на ґрунти по підшві стінок, їх боковими поверхнями і ґрунтовим ядром, розташованим між стінками;

- двошаровість основи, що складається з верхнього шару в межах висоти стінок d і нижнього шару, що залягає під підшвами стінок;

- осідання s двощілинних фундаментів залежать не тільки від модуля деформації E , а й від питомого зчеплення пілувато-глинистих ґрунтів.

Відповідно до пропонованої розрахунковій схемі осідання верхнього і нижнього шарів ґрунту визначаються з використанням принципу суперпозиції, з роздільним визначенням осідань верхнього і нижнього шарів з їх подальшим складанням (рис. 1.11, а і рис.1.11, б). Винятком є основа двощілинних фундаментів з високим ростверком при відстані між стінками $b > b_s$ (рис. 1.11, в), яку слід розглядати як одношарове. Осідання фундаменту при цьому відбуваються за рахунок стиснення ґрунтів в основі стінки.

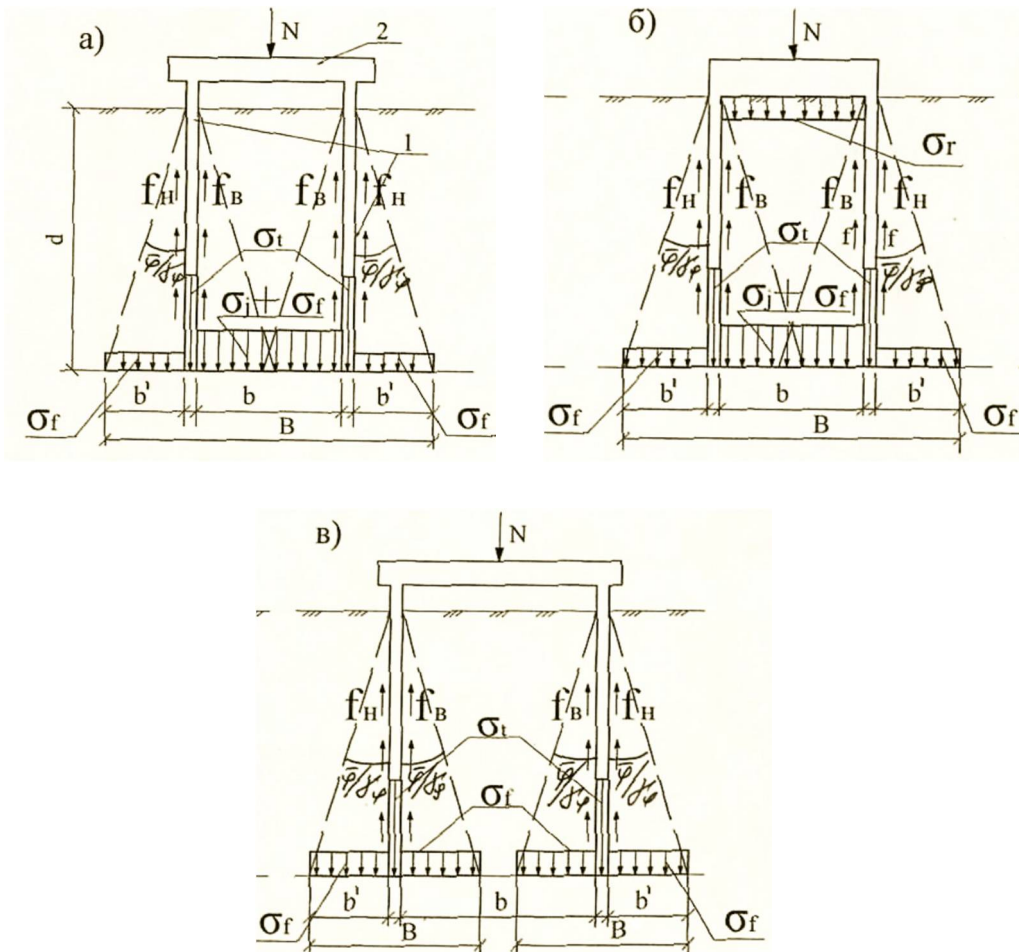


Рисунок 1.11 - Розрахункові схеми взаємодії двошлієних стрічкових фундаментів з основою: а) двошарова основа фундаментів з високим ростверком; б) двошарова основа фундаментів з низьким ростверком; в) одношарова основа фундаментів з високим ростверком

Напружено-деформований стан основи двошлієних фундаментів (рис. 1.11,а і рис. 1.11,б) характеризується передачею навантажень від фундаментів на ґрунти наступними вертикальними напруженнями: по підшві стінок – σ_t , по зовнішнім і внутрішнім бічних поверхнях f_n та f_e , а також по підшві ґрунтового ядра – σ_j , укладеного між стінками.

При відстанях між стінками $b < b_s$ приймається, що напружено деформований стан від зовнішнього вертикального навантаження N визначається (рис. 1.11, а і 1.11, б) в межах верхнього шару ґрунту на висоту стінок d :

- власною вагою ґрунту $\sigma_{zg} = \sigma_{gd} = \gamma d$ (γ - питома вага ґрунту, d - висота стінок);

- в разі низького ростверку, вертикальним тиском σ_r - від ростверку, передає навантаження на ґрунт, розташований між стінками;

- вертикальним тиском σ_j , що виникає при формуванні ґрунтового ядра в масиві ґрунту між стінками при взаємному впливі один на одного сил тертя і зчеплення f_b по внутрішніх поверхнях стінок;

- силами тертя та зчеплення по зовнішніх і внутрішніх поверхнях стінок f_H та f_B , що передають вертикальний тиск σ_f на ґрунт, що оточує стінки фундаменту.

В межах шару, що залягає під подошвою стінок, напружено деформований стан буде визначатися наступними вертикальними тисками:

- власною вагою верхнього σ_{gd} і нижнього σ_{gh} шарів ґрунту $\sigma_{zg} = \sigma_{gd} + \sigma_{gh}$
- вертикальними тисками по торця стінок про σ_r ;
- по подошві ґрунтового ядра σ_j від взаємного впливу сил тертя і зчеплення по внутрішніх поверхнях стінок
- σ_f сил тертя і зчеплення f_H та f_B по зовнішніх і внутрішніх поверхнях стінок, що передаються на рівні подошви стінок.

У двошліпних фундаментах з високим ростверком при відстанях b між стінками $b > b_s$ напружено-деформований стан одношарової основи від впливу навантаження N на ростверк визначається в межах підстиляючого стінки ґрунту (рис. 1.11, в):

- власною вагою ґрунту $\sigma_{zg} = \sigma_{gd} + \sigma_{gh}$;
- вертикальними тисками σ_t , по подошві кожної окремої стінки;
- вертикальними тисками на ґрунт підстави σ_f , що виникають від сил тертя і зчеплення f_H і f_B , по зовнішніх і внутрішніх поверхнях стінок без урахування взаємного впливу цих тисків на ґрунти основи.

1.2.2 Визначення частки вертикальних тисків, що передаються по підшві низького ростверку на поверхню ґрунту, укладеного між стінками

Для виявлення частки вертикальних навантажень, що передаються від низького ростверку на поверхню ґрунтового ядра, скористаємося результатами лоткових випробувань фрагментів двоцілинних фундаментів. Аналіз впливу низького розташування ростверку на навантаження при низькому N^H та високому N^B ростверку на фундаменти виконаний при їх оптимальних значеннях N_{opt} , коли відстань між стінками низького ростверку становить 0,3-0,7 м. Частка вертикального навантаження γ_r , що передається від низького ростверку на поверхню ґрунтового ядра, визначалася як різниця між навантаженнями на фундаменти з низьким N^H та високому N^B ростверком, поділена на навантаження N^B .

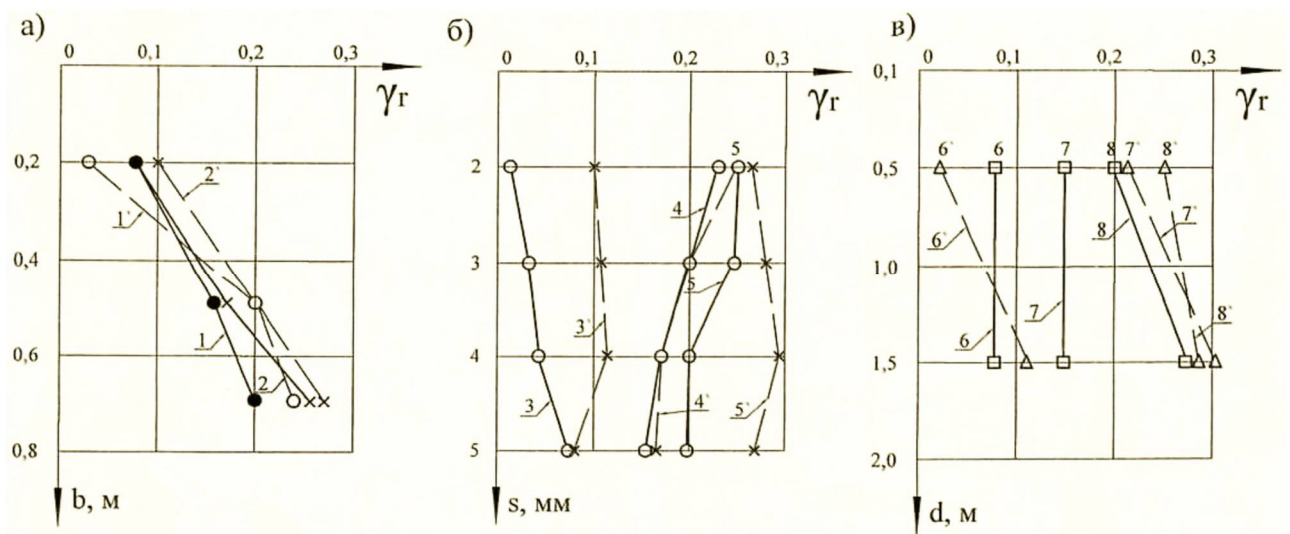


Рисунок 1.12 – Графіки залежності частки вертикальних навантажень γ_r , що передається від низького ростверку на поверхню ґрунтового ядра від:

- а) ширини ростверку b ; б) осідання s фундаменту; в) глибини стінок фундаменту d . 1 та 2 - при глибині стінок $d = 1,5 \text{ м}$ і $d = 0,5 \text{ м}$ і осіданнях $s = 5 \text{ мм}$; 1' і 2' теж при осіданнях $s = 3 \text{ мм}$; 3, 4 і 5 відповідно при ширині $b = 0,3$; $0,5$; $0,7 \text{ м}$ і глибиною стінок $d = 1,5 \text{ м}$; 3', 4' й 5' теж при глибині $d = 0,5 \text{ м}$; 6, 7 і 8 при ширині ростверків відповідно $b = 0,3$; $0,5$ і $0,7 \text{ м}$ і осідань фундаментів $s = 5 \text{ мм}$; 6', 7' і 8'- теж при опадах $s = 3 \text{ мм}$

Наведені в таблиці 1.1 узагальнені дані по навантаженнях на двощільних фундаментах з низьким N^H і високом N^B ростверком при ширині ростверків b і осідань фундаментів s дозволяють відзначити, що частки вертикальних навантажень, переданих на поверхню ґрунтового ядра залежать в основному від ширини b ростверку, осадок фундаментів s і висоти стінок d .

Таблиця 1.1 – Узагальнені дані по навантаженням на двощільні фундаменти з низьким N^H та високим N^B ростверками при різних відстанях b та осіданнях фундаментів s

Глибина d , м	При відстанні між стінками $b=0,3$ м			При відстанні між стінками $b=0,5$ м			При відстанні між стінками $b=0,5$ м		
	N^H , кН	N^B , кН	$\gamma_r=(N^H-N^B)/N^B$	N^H , кН	N^B , кН	$\gamma_r=(N^H-N^B)/N^B$	N^H , кН	N^B , кН	$\gamma_r=(N^H-N^B)/N^B$
При осіданнях $s=5$ мм									
1,5	555	505	0,1	630	555	0,15	6400	520	0,23
0,5	445	410	0,09	490	430	0,14	470	370	0,27
1,5	560	530	0,06	630	550	0,15	645	470	0,16
0,5	450	420	0,07	495	420	0,18	480	370	0,30
При осіданнях $s=4$ мм									
1,5	510	490	0,04	580	500	0,16	600	415	0,20
0,5	480	340	0,12	440	340	0,29	420	325	0,30
При осіданнях $s=3$ мм									
1,5	450	435	0,03	545	455	0,20	545	350	0,25
0,5	400	270	0,11	375	310	0,20	355	275	0,29
При осіданнях $s=2$ мм									
1,5	360	380		475	380	0,25	455	285	0,25
0,5	220	200	0,1	310	260	0,18	285	225	0,27

Частки вертикальних навантажень u_r , переданих на ґрунти від низького ростверку зі збільшенням його ширини зростають практично по лінійній залежності (рис. 1.12, а і табл. 1.1). Це означає, що при невеликих відстанях між стінками, тобто ширини ростверку b , практично все навантаження передається на стінки двощільних фундаментів, а частка навантаження, що передається на поверхню ґрунтового ядра, виявляється менше $u_r < 0,1$. При цьому зі збільшенням відстані b понад значень $b = 1,0-1,2$ м, велика частина навантаження передається на поверхню ґрунту від низького ростверку.

Частка навантаження, що передається на поверхню ґрунтового ядра двохщільстих фундаментів, залежить від відносної жорсткості низького ростверку, зі зменшенням якої буде зростати.

Частки навантажень u_r (див. рис. 1.12, б і табл. 1.1), що передаються на поверхню ґрунтового ядра, мало залежать від осідання фундаментів s і висоти стінок d . У зв'язку з цим в практичних розрахунках цілком допустимо приймати частки навантажень u_r , переданих від низького ростверку двошлістих фундаментів на ґрунтове ядро, залежать тільки від ширини ростверку b .

За наведеними в табл. 1.1 і на рис. 1.12 даними, величини часток вертикальних навантажень u_r переданих від низького ростверку двохщільстих фундаментів, слід приймати в залежності від ширини ростверків b , рівними при $b = 0,3 \text{ м} - u_r = 0,1$, при $b = 0,7 \text{ м} - u_r = 0,3$.

При проміжних значеннях відстані між стінками, величина коефіцієнта u_r визначається по лінійної інтерполяції

1.2.3 Визначення частки вертикальних тисків, що передаються на ґрунти основи по підшві стінок, їх бічних поверхнях і по підшві ґрунтового ядра

Результати натурних випробувань двошлістих фундаментів, наведені в роботах [7, 16], показують, що інтенсивне збільшення осідань цих фундаментів у міру підвищення навантаження на них відбувається при осіданні двошлістих фундаментів близьких до 7-10 мм. З огляду на це, за величинами часткою навантажень, переданих на ґрунти основи окремими елементами двошлістих фундаментів, були екстрапольовані до величин осідань 10 мм.

Наведені на рис. 1.8, 1.9 і в таблиці 1.2 результати екстраполяції даних лоткові випробувань показують, що зі збільшенням навантажень на двошлістий фундамент і, тим самим, їх осідань, частки або коефіцієнти навантажень, переданих бічними поверхнями стінок u_f та ґрунтовым ядром u_j знижуються, а роль підшви стінок u_t , в загальній роботі фундаментів зростає. Характер цих залежностей подібний для фундаментів з високим і низьким ростверком, а також глибин закладення стінок $d = 0,5 \text{ м}$ і $d = 1,5 \text{ м}$. За абсолютним значенням величини коефіцієнтів навантажень, переданих підшвою стінок u_t , і ґрунтовым ядром u_j , невелике.

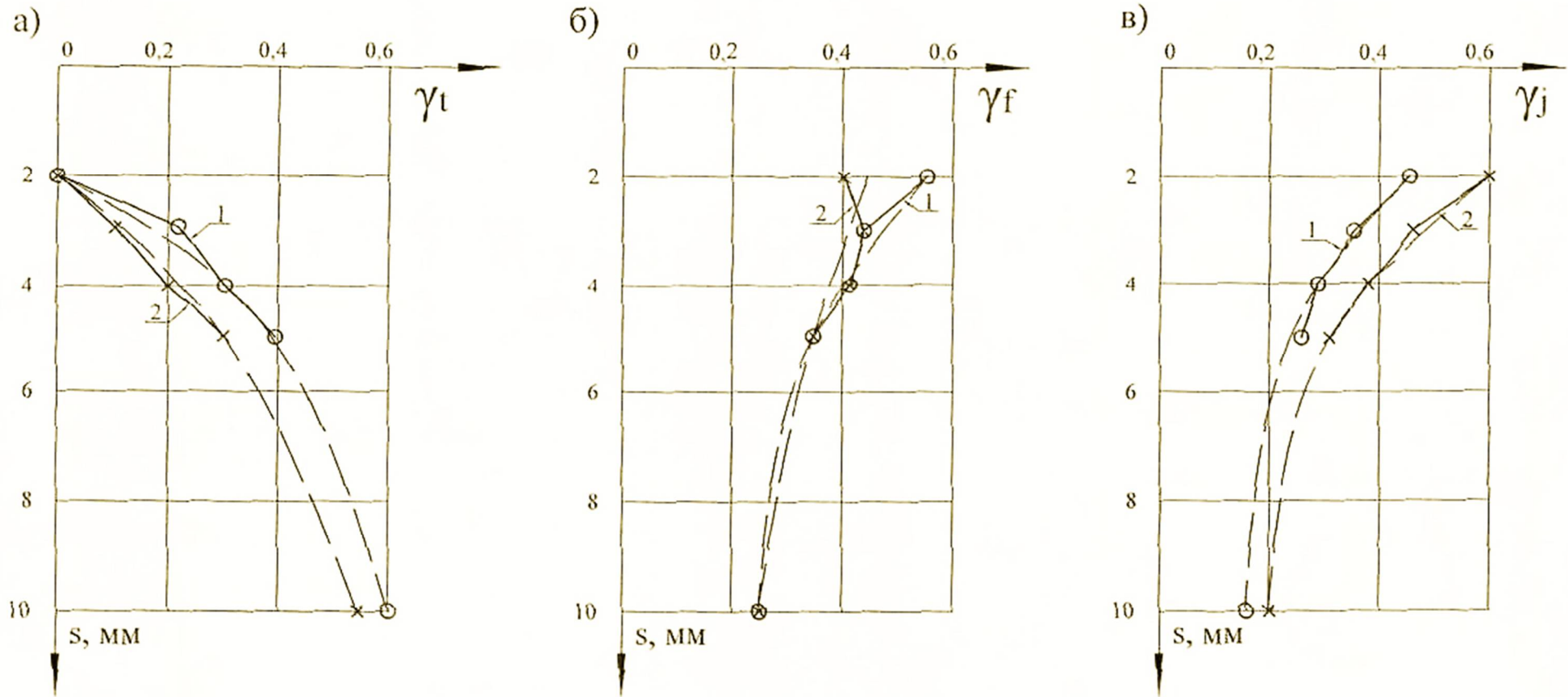


Рисунок 1.13 – Графіки залежностей від осідань двоцілинних фундаментів з високим ростверком часткою навантажень (від одиниці), що припадають на: а) підшви стінок y_t ; б) бічні поверхні стінок y_f в) ґрунтове ядро y_j .

1 і 2 - для фундаментів з висотою стінок $d = 1,5$ м і $d = 0,5$ м.

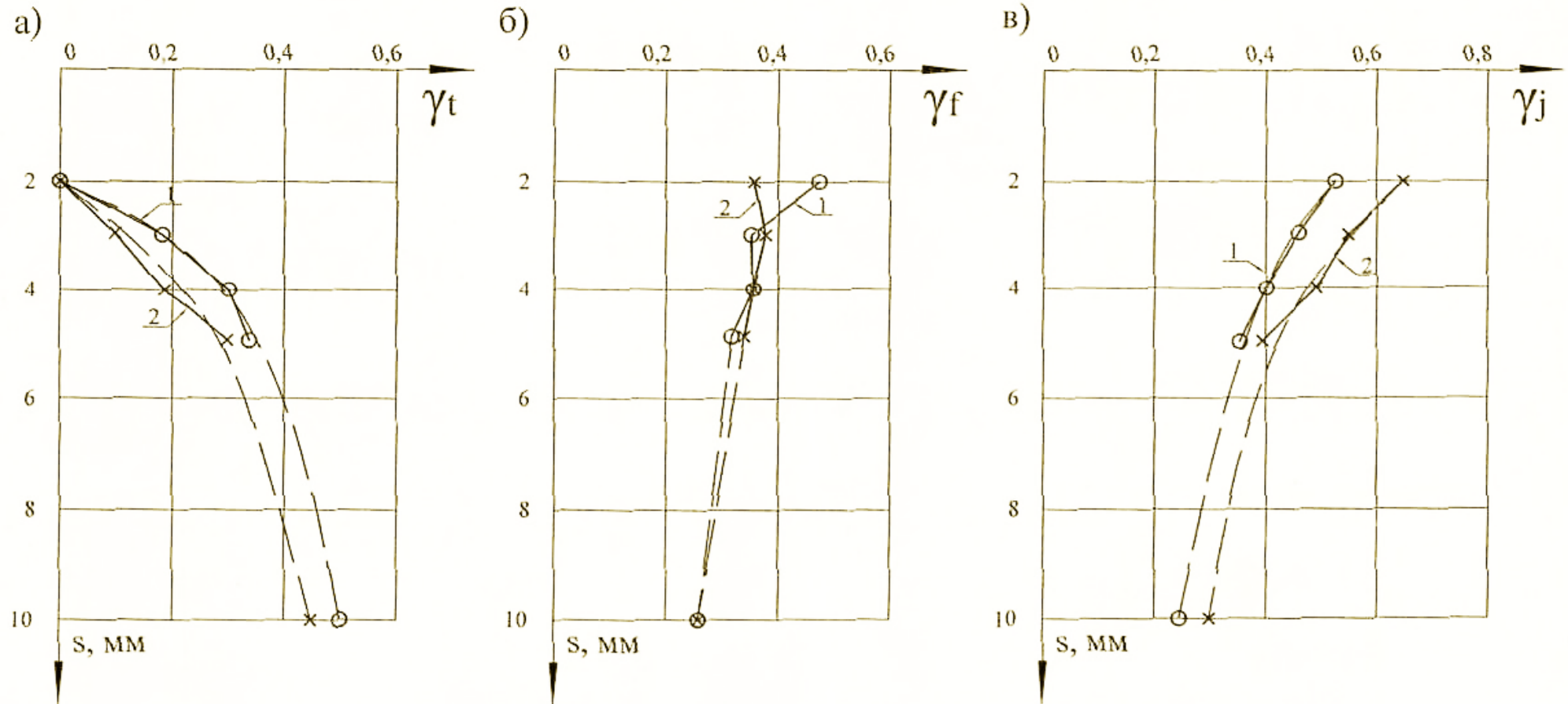


Рисунок 1.14 – Графіки залежностей від осідань двощільних фундаментів з низьким ростверком часткою навантажень (від одиниці), що припадають на: а) підшви стінок γ_t ; б) бічні поверхні стінок γ_f ; в) ґрунтове ядро γ_j .

1 і 2 - для фундаментів з висотою стінок $d = 1,5$ м та $d = 0,5$ м

Таблиця 1.2 - Розподіл навантажень між окремими елементами двоцілинних фундаментів

Елементи фундаментів	По результатам лоткових досліджень							
	З високим ростверком				З низьким ростверком			
	При осіданнях фундаментів s , мм							
	d, м	3	5	10	d, м	3	5	10
Підошва стінок γ_t	1,5	0,22	0,39	0,6	1,5	0,18	0,34	0,5
	0,5	0,1	0,31	0,55	0,5	0,08	0,28	0,45
Бокова поверхня стінок γ_f	1,5	0,44	0,35	0,25	1,5	0,36	0,31	0,25
	0,5	0,44	0,36	0,25	0,5	0,38	0,33	0,25
Грунтове ядро γ_j	1,5	0,34	0,26	0,15	1,5	0,46	0,35	0,25
	0,5	0,46	0,33	0,2	0,5	0,54	0,39	0,3

Має місце відмінність в фундаментах з низьким ростверком за рахунок передачі частини навантажень від ростверку на ґрунтове ядро. Величина коефіцієнта γ_j в фундаментах з глибиною закладення $d = 0,5$ м в порівнянні з фундаментами при $d = 1,5$ м знижується, а частка навантажень, що припадають на підшву стінок γ , відповідно, зростає.

Оскільки в пилувато-глинистих ґрунтах проявляється подібний характер взаємодії двоцілинних фундаментів з основою, розподіл переданих навантажень по підшві стінок, їх бічних поверхнях і ґрунтовому ядру приймається аналогічно піщаним ґрунтам.

Збільшення осідань двоцілинних фундаментів понад 5-10 мм супроводжуються при досить невеликому підвищенні на них вертикальних навантажень. У зв'язку з цим з достатньою для практичних цілей розподіл коефіцієнтів навантажень, що припадають на підшву стінок γ_t , їх бічну поверхню γ_f та ґрунтове ядро γ_j при розрахунках осідань двоцілинних фундаментів з низьким ростверком, рекомендується приймати по табл. 1.3.

Таблиця 1.3 – Розподіл коефіцієнтів навантажень у щілинному фундаменті

Глибина стінок d , м	Значення коефіцієнтів навантажень по		
	підшві стінок γ_t	боковій поверхні стінок γ_f	підшві ґрунтового ядра γ_j
0,5	0,45	0,25	0,3
1,5	0,50	0,25	0,25
2,5	0,6	0,25	0,15

1.2.4 Визначення зони поширення вертикальних напружень від сил тертя і зчеплення з зовнішнім бічним поверхням, оптимального відстані між стінками і ширини умовного фундаменту

При розгляді розрахункової схеми взаємодії двоцілинних фундаментів з ґрунтом основи важливим питанням є достовірне визначення ширини зони b' поширення вертикальних напружень σ_f в сторони від зовнішніх поверхонь стін на рівні їх підшви. Величина цих зон залежить від висоти стінок і розподільної здатності ґрунтів основи, яка визначається не тільки кутом внутрішнього тертя

φ , але і питомими зчепленням c . У зв'язку з цим для визначення ширини зон поширення вертикальних напружень в сторони від зовнішніх поверхонь стінок пропонується використовувати для пилувато-глинистих ґрунтів наведене значення кута внутрішнього тертя $\bar{\varphi}$.

Для визначення наведеного значення кута внутрішнього тертя $\bar{\varphi}$ використовується залежність опору ґрунту зрізу τ від нормального напруження σ (рис. 1.15) за результатами випробування ґрунтів в приладах одноплощинного зрізу. На рисунку поряд із залежністю $\tau = \sigma \operatorname{tg} \varphi + c$ (пряма 1) проведемо додаткову пряму 2- $\tau = \sigma \operatorname{tg} \bar{\varphi}$, що проходить через точки «0» і перетин ліній $\tau_3 - \varphi_3$.

Аналогічну залежність $\operatorname{tg} \bar{\varphi}$ від фактичних величин φ і з ґрунтів можна отримати по колам Мора, побудованим за результатами випробувань ґрунтів в приладах тривісного стиску.

При $\sigma = \sigma_3$, отримуємо $\sigma_3 \operatorname{tg} \varphi + c = \sigma_3 \operatorname{tg} \bar{\varphi}$ або $\operatorname{tg} \bar{\varphi} = (\sigma_3 \operatorname{tg} \varphi + c) / \sigma_3 = \operatorname{tg} \varphi + c / \sigma_3$. Приймаємо відповідно до ГОСТ 12248-96 [70] $\sigma_3 = 300$ кПа, то для визначення $\operatorname{tg} \bar{\varphi}$ отримаємо вирази $\operatorname{tg} \bar{\varphi} = \operatorname{tg} \varphi + c / 300$ або $\operatorname{tg} \bar{\varphi} = \operatorname{tg} \varphi + c / 3$, в яких перша складова являє собою його фактичне значення $\operatorname{tg} \varphi$, отримане по прямій 1, а друге – умовне, визначене питомим зчепленням. Далі для величини $\operatorname{tg} \bar{\varphi}$ визначається приведені значення кута внутрішнього тертя.

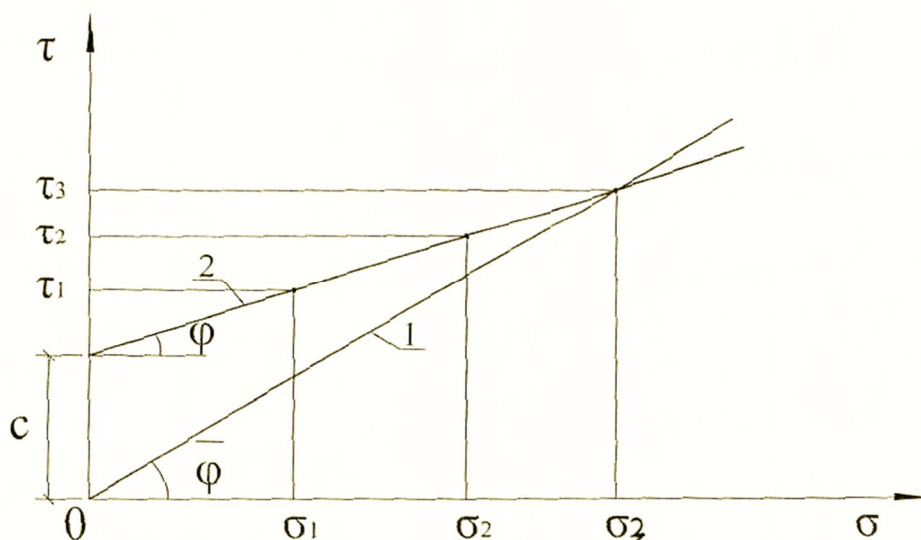


Рисунок 1.15 - Залежність опору зрізу ґрунту τ від нормального напруження σ

Зони b' поширення вертикальних напружень σ_f в сторону від зовнішніх поверхонь стін, рекомендується приймати рівним:

$$b' = d \operatorname{tg}(\varphi / \gamma_\varphi)$$

де γ_φ - коефіцієнт розподільної здатності ґрунту, наближено приймається на основі експериментальних досліджень по роботах Е.А. Сорочана і Р.Г. Ревазішвішш [6, 18] по табл. 1.4.

Таблиця 1.4 – Значення коефіцієнту розподільної здатності ґрунту

Показник	Значення коефіцієнту γ_φ при висоті стінок d (м) двохщільного фундаменту				
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
Коефіцієнт γ_φ	2,5	3,0	3,3	3,7	4,0

Відповідно до розрахункової схеми, ширина умовного фундаменту, утвореного вертикальними напруженнями: по підшві стінок – σ_t , по зовнішнім і внутрішнім бічних поверхнях f_H і f_B – σ_f , а також ґрунтових ядром – σ_j укладеним між стінками, на глибині d становить

$$B = b + 2\delta + 2b';$$

де b' - зона поширення вертикальних напружень в сторони від бічних поверхонь стін.

Залежність навантаження на двощільні фундаменти від відстаней між стінками, як зазначалося характеризуються тим, що в міру збільшення відстані b від нуля до деякого оптимального значення навантажень на фундаменти спочатку зростають за рахунок формування між стінками ґрунтового ядра певної ширини і включення його в спільну роботу зі стінками, а потім зменшується.

Доволі істотну роль ґрунтового ядра на навантаження на двощільні фундаменти визначається як його шириною b , так і зміцненням ґрунтового

масиву між стінками за рахунка взаємного впливу одної з них на іншу через сили бічного тертя та зчеплення при відсутності бокового розширення ґрунту.

При збільшенні відстані між стінками понад оптимального взаємний вплив однієї стінки на іншу знижується і ґрунт, розташований між стінками, не працює спільно з фундаментом. При цьому кожна зі стінок починає самостійно працювати, як однощільний фундамент.

У зв'язку з цим при розрахунках двощільних фундаментів необхідно отримати найбільшу відстань між стінками, при якому ґрунт, розташований між ними, працює спільно з фундаментом. Тобто максимально допустима оптимальна відстань між стінками.

Оптимальні відстані між стінками b_{opt} , в піщаних ґрунтах середньої крупності, середньої щільності спостерігаються з високими ростверком і висотою стінок $d = 0,5$ м і $d = 1,5$ м при $b_{opt} = 0,4 - 0,7$ м. У фундаментах з низьким ростверком при аналогічних значеннях висоти стінок ці значення виявилися трохи вище $b_{opt} = 0,4-0,8$ м. В піщаво-глинистих ґрунтах при висоті стінки $d = 1, 2$ м і низькому розташуванні ростверку оптимальна відстань між стінками склала $b_{opt} = 0,6-1,0$ м. Отже, оптимальна відстань між стінками практично не залежить від висоти стінок d , а змінюється від характеру розташування ростверку і виду ґрунту.

На підставі результатів численних експериментів, що виявили значну роль зчеплення піщаво-глинистих ґрунтів, розглянемо величину найбільшого оптимального відстані між стінками за аналогією з визначенням ширини зони b' поширення вертикальних напружень від зовнішніх поверхонь стін на рівні їх подошви. Для цього скористаємося співвідношенням наведених значень кутів внутрішнього тертя $\bar{\varphi}$ і їх нормативних значень φ .

З урахуванням даних складена таблиця 1.5 для високого та низького розташування ростверків та основних типів ґрунтових умов.

Таблиця 1.5 - Оптимальна відстань між стінками

Вид ґрунту	φ, градус	с, кПа	$\bar{\varphi}/\varphi$	Найбільша величина оптимальної відстані між стінками	
				0,6	1
Пісок середній	38	2	1	0,7	0,8
Пісок мілкий	36	4	1,01	0,7	0,8
Пісок пилуватий	34	6	1,02	0,7	0,8
Супісок	24	13	1,09	0,75	0,9
Суглинок	22	28	1,2	0,85	1,0
Глина	17	50	1,19	0,85	1,0

1.3 Експериментальні дослідження

Моделльні випробування у лотку проведені у 2013 р. та 2016 р. магістрами Мрочко Т. та Підгорним О. під керівництвом Маєвської І. В. та Блащук Н. В.

У якості ґрунту основи використаний пісок середньої крупності, що укладається з ущільненням до середньої щільності. Характеристики піску середньої щільності, який використаний для дослідів: щільність – 1,73 г/см³, вологість – 0,06, кут внутрішнього тертя – 36°, питоме зчеплення – 2 кПа, модуль деформації – 32 МПа. Щільність піщаної основи контролювалося ваговим методом за способом «ріжучого кільця». Вологість визначалася методом висушування до постійної ваги.

Масштаб моделювання 1:10. Розміри щілин становили- 200×100×20 мм; 300×100×20; 200×100×20 мм, вони були влаштовані в попередньо розроблені отвори, поверх них був укладений металевий ростверк розмірами – 100×100×40 мм (досліди 1-3), 100×100 мм (дослід 4), 100×160 мм (дослід 5), 100×220 мм (дослід 6).

Вирізання отворів для влаштування в них моделей дерев'яних щілин зображено на рис. 1.16. Дерев'яні моделі шліц зображені на рис. 1.17.

Гвинтовим домкратом вантажопід'ємністю 50 кН, що впирався в опорну балку, створювалось навантаження на модель фундаменту, величина якого контролювалася динамометром. Переміщення (осідання) вимірювалося за допомогою прогиномірів, що закріплювалися на реперній системі.



Рисунок 1.16 - Схема вирізання щілин



Рисунок 1.17 - Дерев'яні моделі двощільного фундаменту при низькому ростверку з довжиною щілин: а) 400 мм; б) 300 мм; в) 200 мм

В якості критерію несучої здатності щілинного фундаменту (аналогічно прийнятому для пальового фундаменту) можна прийняти навантаження, відповідне певному значенню його осідання. Для дослідження впливу на несучу здатність фундаментом відстані між стінками, проведено серію дослідів з відстанню між стінками від 2 до 7 товщин щілин, тобто від 40 до 140 мм. Несуча здатність щілинного фундаменту з низьким ростверком дорівнює несучій здатності стінок і ростверку. При випробуваннях прийнято критерій несучої здатності ростверку аналогічним критерію, взятому для стінок.

Для визначення впливу низького ростверку на несучу здатність щільового фундаменту проведено серію дослідів з опиранням ростверку на ґрунт. План експериментів наведено в табл. 1.6.

Методика проведення модельних досліджень:

- укладання піску в лоток пошарово (шарами по 15 см з ущільненням кожного шару і контролем отриманої площини);
- установка фундаментів, і засипання їх піском з ущільненням вібруванням;
- установка вимірювальної апаратури, ростверку і прогиномірів;

передача на фундамент статичного навантаження ступенями з витримкою кожного ступеня до умовної стабілізації деформацій.

Таблиця 1.6 - План модельних експериментів в лотку

Серія досліджу	Відстань між шлицями (в осях)	Глибина закладання d, мм	Товщина шлиця, мм	Ширина шлиця, мм	Зазор між ґрунтом і ростверком
1	60	200	20	100	-
2	60	300	20	100	-
3	60	400	20	100	-
4	60	300	20	100	-
5	120	300	20	100	-
6	180	300	20	100	-

За результатами проведених модельних досліджень був побудований графік залежності деформацій від навантаження для серій дослідів 1-3 (рис. 1.18) та 4-6 (рис. 1.19).

За результатами фізичного моделювання можна зробити висновок, що моделювання на маломасштабних моделях роботи двощілинного фундаменту з низьким ростверком дозволило якісно оцінити роботу двощілинного фундаменту під навантаженням.

З графіка (рис.1.18) видно, що фундамент з меншою довжиною щілин має меншу несучу здатність і відповідно з більшою довжиною щілин – більшу, тобто зі збільшенням відносної довжини щілин частка їх несучої здатності збільшується від 10-46 %.

З графіка (рис.1.19) видно, що фундамент з з меншою відстанню між щілинами має меншу несучу здатність і відповідно з більшою відстанню між щілинами – більшу. Таке збільшення несучої здатності пов'язано із включенням в роботу ростверку, при більшій відстані між щілинами частка навантаження, що сприймається ростверком, збільшується.

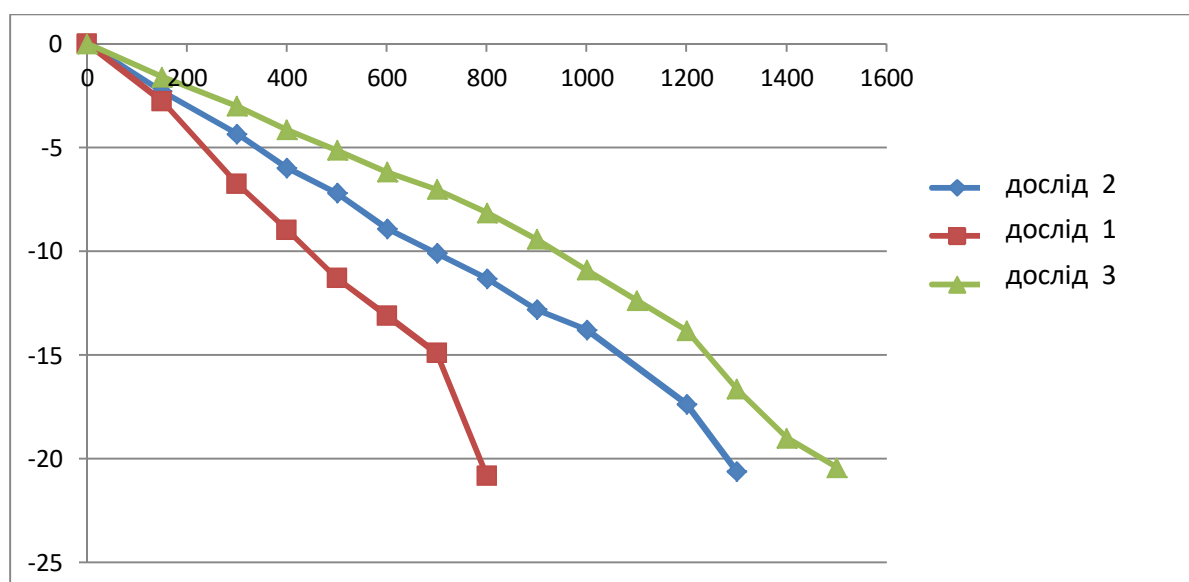


Рисунок 1.18 – Графік залежності деформацій від навантаження при різних довжинах щілин (1 – 200 мм, 2 – 300 мм, 3 – 400 мм)

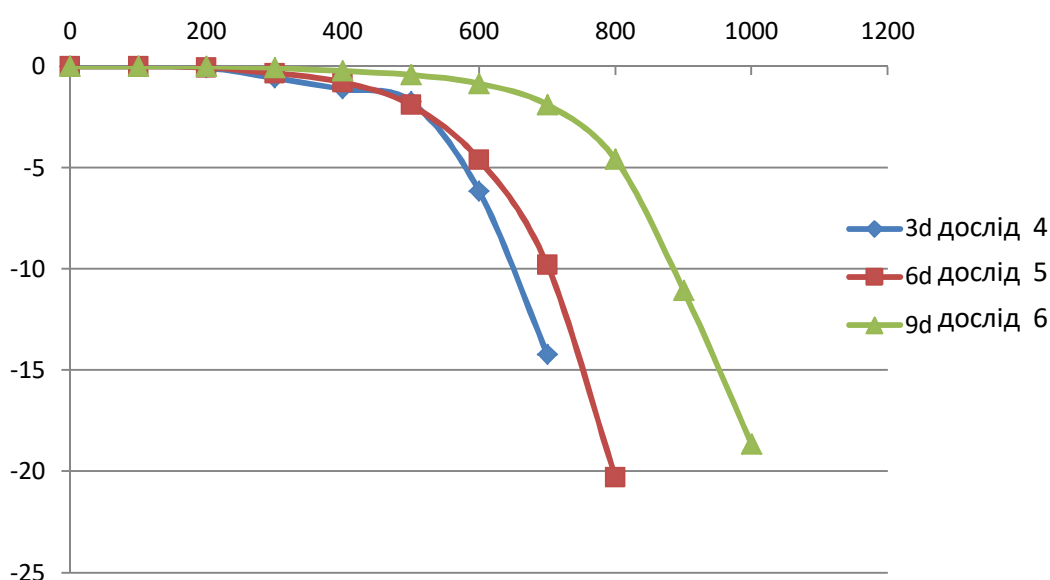


Рисунок 1.19 – Графік залежності деформацій від навантаження для моделей двощілинних фундаментів при різних відстані між щілинами в осях

За результатами фізичного моделювання можна зробити висновок, що моделювання на маломасштабних моделях роботи двощілинного фундаменту дозволило якісно оцінити роботу двощілинного фундаменту під дією вертикального навантаження. Фундамент з меншою відстанню між щілинами та глибиною закладання має меншу несучу здатність і відповідно з більшою відстанню – більшу, а при обпиранні ростверку на ґрунт несуча здатність

зростає. У випадку зміни відстані між щілинами (1-й етап) таке збільшення несучої здатності пов'язано із включенням в роботу ростверку, при більшій відстані між щілинами частка навантаження, що сприймається ростверком, збільшується. При збільшенні глибини закладання (2-й етап) збільшується площа контакту по бічній поверхні та підошва стає на більш ущільнений ґрунт, що сприяє збільшенню несучої здатності. При обпиранні ростверку на ґрунт збільшується несуча здатність, що пояснюється включенням ростверку у роботу та утворення ущільненої зони під ним.

1.4 Чисельне моделювання роботи двощільного фундаменту

У попередньому підрозділі (1.3) наведені результати фізичного моделювання на маломасштабних моделях роботи двощільного фундаменту з низьким ростверком. Ці дослідження дозволили якісно оцінити роботу двощільного фундаменту під навантаженням.

У підрозділі 1.4 шляхом чисельного моделювання в програмному комплексі Plaxis 3DFoundation виконаний комплексний аналіз напружено-деформованого стану системи «двощільний фундамент – ґрунтова основа» з врахуванням впливу характеристик ґрунтів, а також геометричних та конструктивних параметрів двощільного фундаменту.

1.4.1. Обґрунтування вибору моделі двощільного фундаменту

Для математичного моделювання роботи двощільного фундаменту обрано програмний продукт Plaxis 3DFoundation, який базується на використанні чисельного методу скінчених елементів.

Plaxis 3DFoundation – це програмний комплекс для геотехнічних розрахунків в просторовій постановці, використовується для скінчено-елементного аналізу напруженого стану системи «споруда–фундамент–основа». Всі моделі матеріалів, що використовуються, базуються на залежності між

швидкістю зміни ефективних деформацій і швидкістю проходження деформацій. Така залежність може бути представлена в наступному вигляді:

$$\sigma = M \cdot \varepsilon, \quad (1.6)$$

де M - матриця жорсткості матеріалу.

Тензори швидкостей зміни напружень і деформацій у рівнянні (1.7) представлені у векторному вигляді і включають шість декартових складових (для просторової задачі):

$$\sigma = (\sigma_{xx}, \sigma_{yy}, \sigma_{zz}, \sigma_{xy}, \sigma_{yz}, \sigma_{zx}); \quad \varepsilon = (\varepsilon_{xx}, \varepsilon_{yy}, \varepsilon_{zz}, \gamma_{xy}, \gamma_{yz}, \gamma_{zx}); \quad (1.7)$$

Малі деформації при проведенні розрахунку визначаються на основі часткових похідних компонент переміщень u_x і u_y :

$$\left\{ \begin{array}{l} \varepsilon_{xx} = \frac{\partial u_x}{\partial x}; \quad \varepsilon_{yy} = \frac{\partial u_y}{\partial y}; \quad \gamma_{xy} = \frac{\partial u_x}{\partial y} + \frac{\partial u_y}{\partial x}; \\ \varepsilon_{zz} = 0 \text{ (при плоскій деформації);} \\ \varepsilon_{zz} = \frac{1}{r} u_x \text{ (при осьовій симетрії, де } r \text{ - радіус).} \end{array} \right. \quad (1.8)$$

Визначенні моделі розробляються із застосуванням головних напружень, а не декартових компонент напружень. У випадку плоскої чи вісесиметричної деформації головні напруження розраховуються на основі декартових напружень за формулами:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sigma_1 = \frac{1}{2}(\sigma_{xx} + \sigma_{yy}) - \sqrt{\frac{1}{4}(\sigma_{xx} - \sigma_{yy})^2 + \sigma_{xy}^2}; \\ \sigma_2 = \sigma_{zz}; \\ \sigma_3 = \frac{1}{2}(\sigma_{xx} + \sigma_{yy}) + \sqrt{\frac{1}{4}(\sigma_{xx} - \sigma_{yy})^2 + \sigma_{xy}^2}. \end{array} \right. \quad (1.9)$$

В програмному комплексі Plaxis 3DFoundation головні напруження розміщуються в алгебраїчній послідовності $\sigma_3 < \sigma_2 < \sigma_1$, тут σ_1 - найбільше стискаюче напруження.

Механічна поведінка ґрунтів в даному програмному комплексі може бути змодельована за допомогою використання різних моделей ґрунту: модель Кулона-Мора; модель ґрунту, що ущільнюється; модель повзучості слабкого ґрунту (реологічна модель). Для моделювання роботи двоцілинного

фундаменту під вертикальним навантаженням прийнято модель ґрунтів Кулона-Мора.

Модель Кулона-Мора – пружнопластична модель, що містить 5 основних параметрів: E і ν - параметри пружності ґрунту; c і φ - параметри міцності ґрунту; ψ - кут дилатансії. Модель Кулона-Мора являє собою апроксимацію першого порядку поведінки ґрунту або скельної породи. Для кожного шару ґрунту розраховується постійна середня жорсткість. При постійній жорсткості розрахунки виконуються доволі швидко, даючи перше уявлення про напруження і деформації в межах вибраної ґрунтової основи.

При розрахунках з використанням моделі Кулона-Мора (як і для решти моделей), що реалізована в Plaxis, генеруються початкові горизонтальні напруження в ґрунті. Пластичність в даній моделі пов'язана з виникненням незворотних деформацій. Функція текучості задається у вигляді напружень і деформацій, а також може бути представлена як поверхня в просторі головних напружень. Модель Кулона-Мора має фіксовану поверхню текучості, тобто таку поверхню, яка повністю визначається параметрами моделі і на якій не відображається пластичне деформування. При напружених станах, що представлені точками в межах поверхні текучості, поведінка ґрунту є пружною, а всі деформації зворотніми.

Основний принцип пружнопластичності полягає в тому, що деформації і їх швидкості поділяються на пружні та пластичні складові.

Для підтвердження коректності обраної моделі виконано тестовий розрахунок за результатами фізичного моделювання на маломасштабних моделях. На рис. 1.20 наведено графіки залежності осідання–навантаження за результатами тестової задачі.

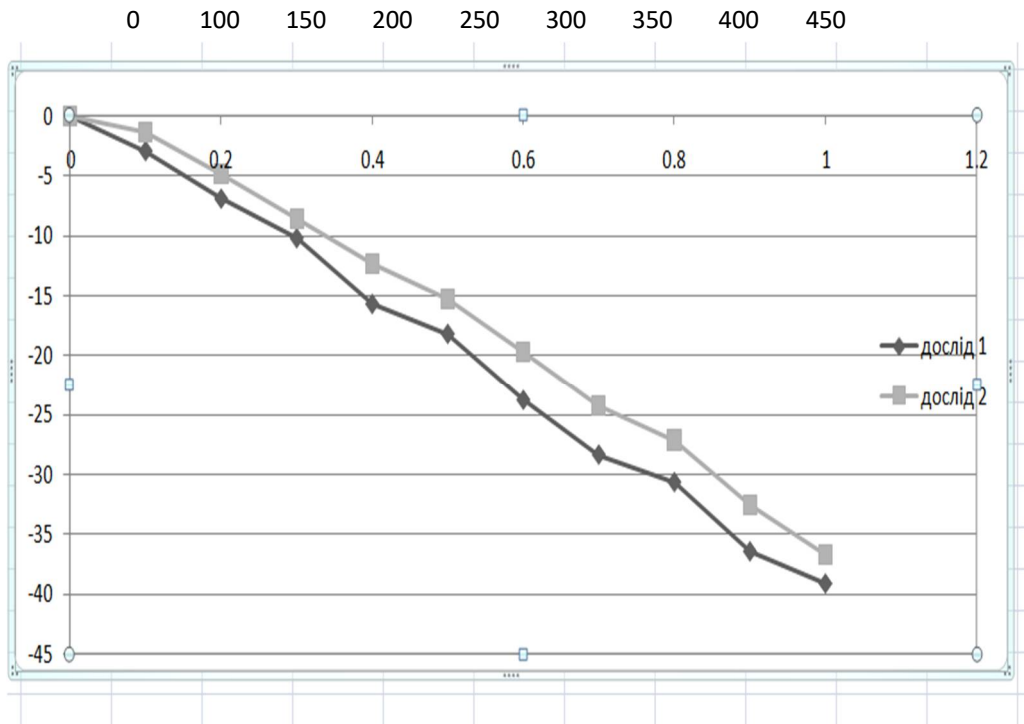


Рисунок 1.20 – Графіки залежності осідання–навантаження за результатами фізичного моделювання на маломасштабних моделях (дослід 1) та чисельного моделювання (дослід 2) відповідно для двощільних фундаментів з низьким ростверком при довжині шліц 2,0м

Як видно з рис. 1.20 розбіжність між значеннями осідань при однакових навантаженнях при фізичному моделюванні на мало масштабних моделях і за результатами чисельного моделювання не перевищує 17 %, тому дана модель може бути використана для подальшого дослідження роботи двощільного фундаменту.

1.4.2 Програма чисельного моделювання роботи двощільного фундаменту

За результатами огляду літературних джерел та фізичного моделювання на маломасштабних моделях двощільного фундаменту, встановлено, що факторами, які впливають на несучу здатність двощільного фундаменту є:

- довжина щілини (L), м;
- ширина щілини, м;
- товщина щілини, м;

- відстань між щілинами в осях (B), м;
- фізико-механічні характеристики ґрунту.

Для розв'язання поставленої задачі необхідно виконати моделювання методом скінчених елементів роботи двощільного фундаменту під дією вертикального навантаження.

Основна мета моделювання в програмному комплексі Plaxis полягає в встановленні якісної та кількісної картини несучої здатності двощільного фундаменту від різних факторів, а саме: геометричних параметрів щілини та фундаменту в цілому та фізико-механічних характеристик ґрунтової основи. Ґрунтова основа приймається однорідною.

При моделюванні були прийняті наступні передумови і параметри:

- модель ґрунту основи – пружно-пластична модель Кулона-Мора;
- основа однорідна;
- модель щільного фундаменту з різною довжиною щілин;
- відстань між щілинами в осях $2d - 7d$;
- розміри розрахункової області в плані 20x20 м, по глибині 20 м;
- за несучу здатність двощільного фундаменту приймається значення зовнішнього навантаження на кінці прямолінійної ділянки графіку залежності «навантаження–осідання».

При моделюванні роботи щільного фундаменту під дією вертикального навантаження були враховані наступні фази роботи:

- робота ґрунтової товщі без фундаменту (початкова фаза);
- влаштування щільного фундаменту(перша фаза);
- робота фундаменту під дією вертикального навантаження(друга фаза).

Програму визначення несучої здатності двощільного фундаменту наведено в таблиці 1.7.

На рисунку 1.21 показано чисельну модель двощільного фундаменту та ґрунтової основи.

Таблиця 1.7 – Програма проведення чисельного моделювання

Характерис- тики ґрунту	№ дослід	Довжина щілини, мм	Ширина щілини, мм	Товщина щілини, мм	Відстань між щілинами, мм
1	2	3	4	5	6
суглинок $I_L = 0,3$ $\gamma = 17,5$ кН/м ³ , $\gamma_{sat} = 19,3$ кН/м ³ , $E = 19$ МПа, $c = 28$ кПа, $\varphi = 22^\circ$	З низьким ростверком				
	1	2000	2000	200	400
	2	2000	2000	200	600
	3	2000	2000	200	800
	4	2000	2000	200	1000
	5	2000	2000	200	1200
	6	2000	2000	200	1400
	7	3000	2000	200	400
	8	3000	2000	200	600
	9	3000	2000	200	800
	10	3000	2000	200	1200
	З високим ростверком				
	11	2000	2000	200	400
	12	2000	2000	200	600
	13	2000	2000	200	800
	14	2000	2000	200	1000
	15	2000	2000	200	1200
	16	2000	2000	200	1400
	17	3000	2000	200	400
	18	3000	2000	200	600
19	3000	2000	200	800	
20	3000	2000	200	1200	

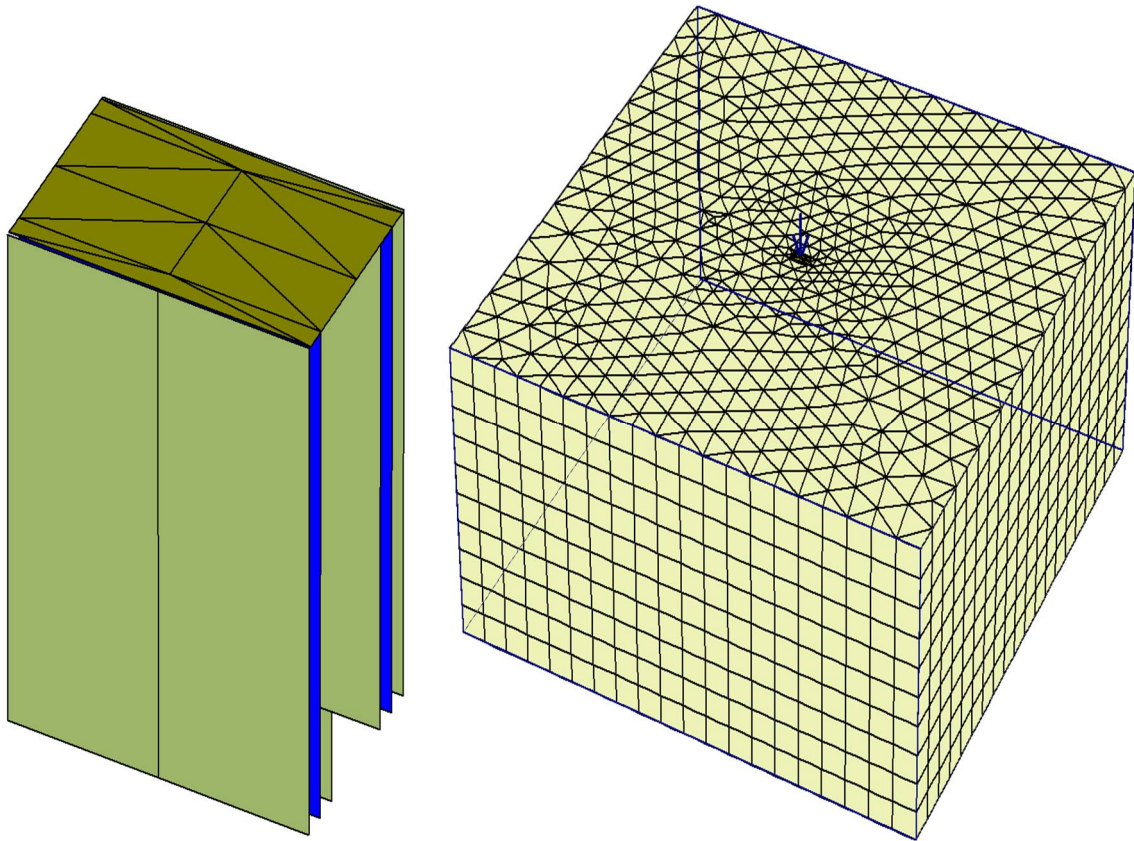


Рисунок 1.21 – Скінчено-елементні моделі двощільнинного фундаменту (а) та ґрунтового масиву (б)

1.4.3 Результати моделювання

Моделювання напружено-деформованого стану системи «двощільнинний фундамент–ґрунтова основа» виконано з ґрунтовою основою - суглинок з показником $I_L=0,3$ та геометричними параметрами фундаменту методом скінчених елементів за умов розв'язання просторової задачі засобами програмного комплексу Plaxis 3DFoundation.

На рис. 1.22 показано мозаїки деформацій для двощільнинного фундаменту (довжина і ширина щілини 2000 та 1500 мм відповідно) при різній відстані між щілинами в осях при однакових максимальних деформаціях ґрунтової основи. З рисунку 1.22 видно, чим більша відстань між щілинами, тим краще включається в роботу ґрунт в міжщільнинному просторі під подошвою ростверку і тим краще реалізує свою несучу здатність по ґрунту щілина.

Характер розвитку деформацій ґрунту в основі фундаменту змінюється при зміні довжини шлиці. При однаковому осіданні несуча здатність двощілинного фундаменту збільшується із збільшенням довжини шлиці.

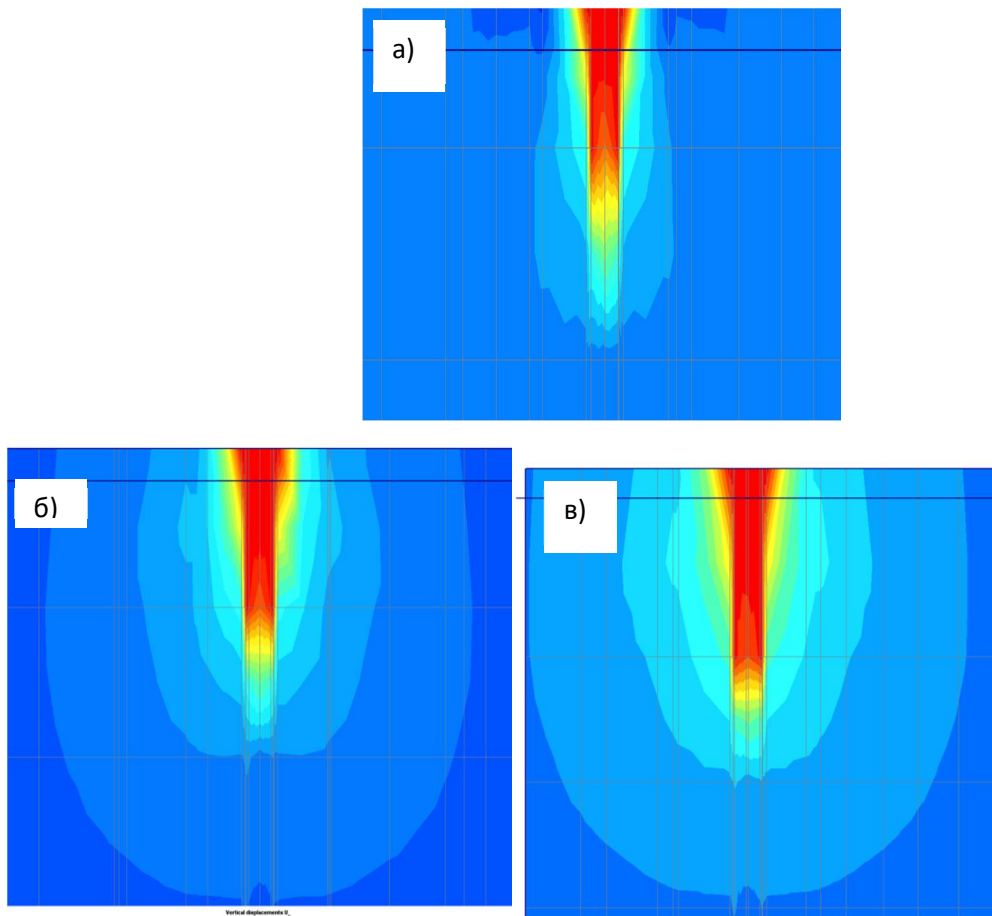


Рисунок 1.22 – Мозаїки деформацій ґрунту в основі двощілинного фундаменту (відстань між щілинами $3d$): а) $L=2\text{м}$; б)) $L=3\text{м}$; в)) $L=4\text{м}$

На рисунку 1.23 наведено мозаїки головних вертикальних напружень в поперечному перерізі, що проходить через центр фундаменту, для фундаментів різної довжини при вертикальному навантаженні 2000 кН в однакових ґрунтових умовах. Напруження переміщається вглиб із збільшенням довжини щілин.

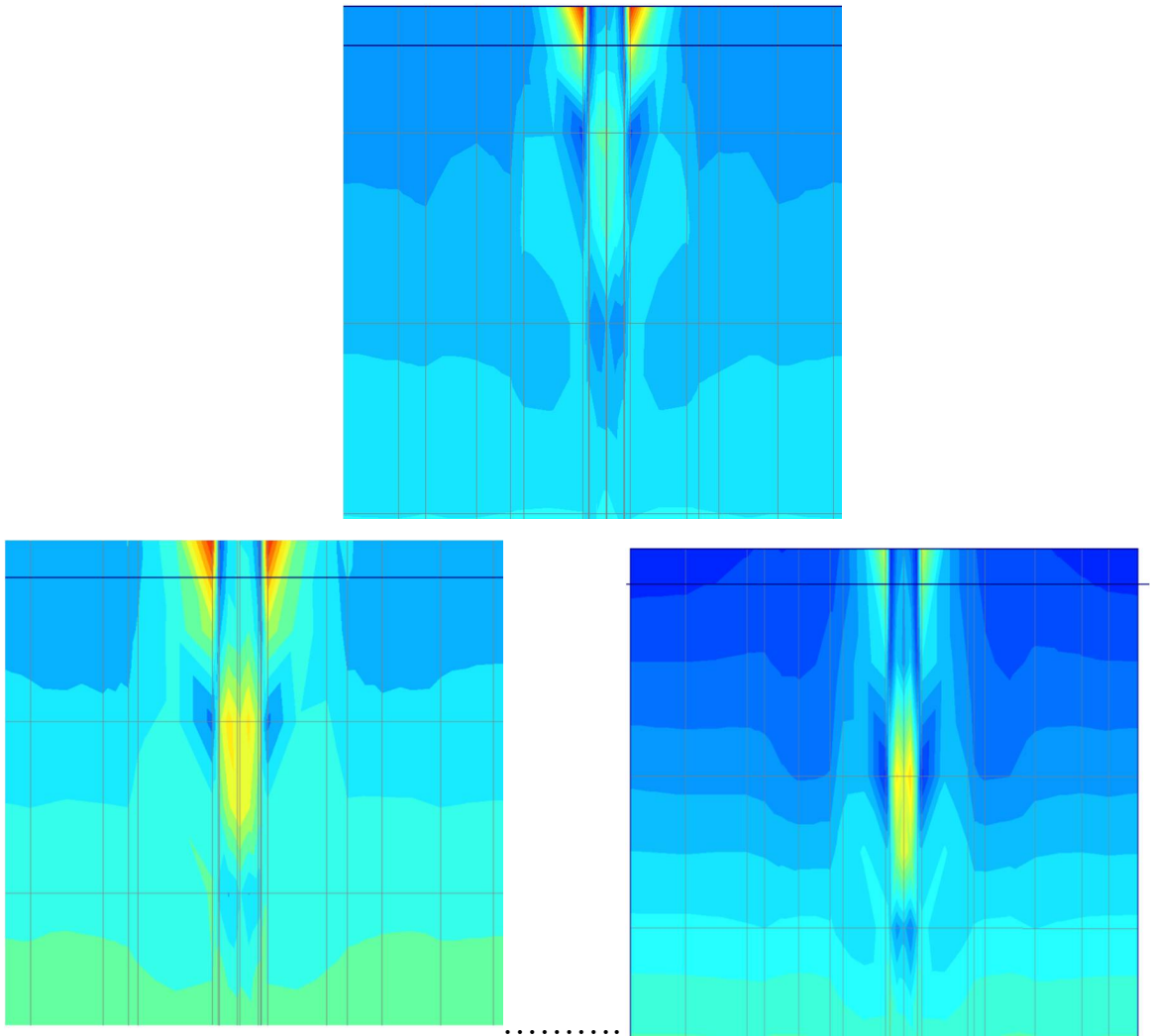


Рисунок 1.23 – Мозаїки головних вертикальних напружень для двоцілинних фундаментів ($L=2, 3, 4\text{ м}$ $B=3d$) в однакових ґрунтових умовах: - суглинок $I_L=0,3$;

На рисунку 1.24 наведено графіки залежності осідання–навантаження для двоцілинного фундаменту різних геометричних параметрів в однакових ґрунтових умовах. Як видно з рисунку 1.24 зі збільшенням глибини щілин збільшується і несуча здатність.

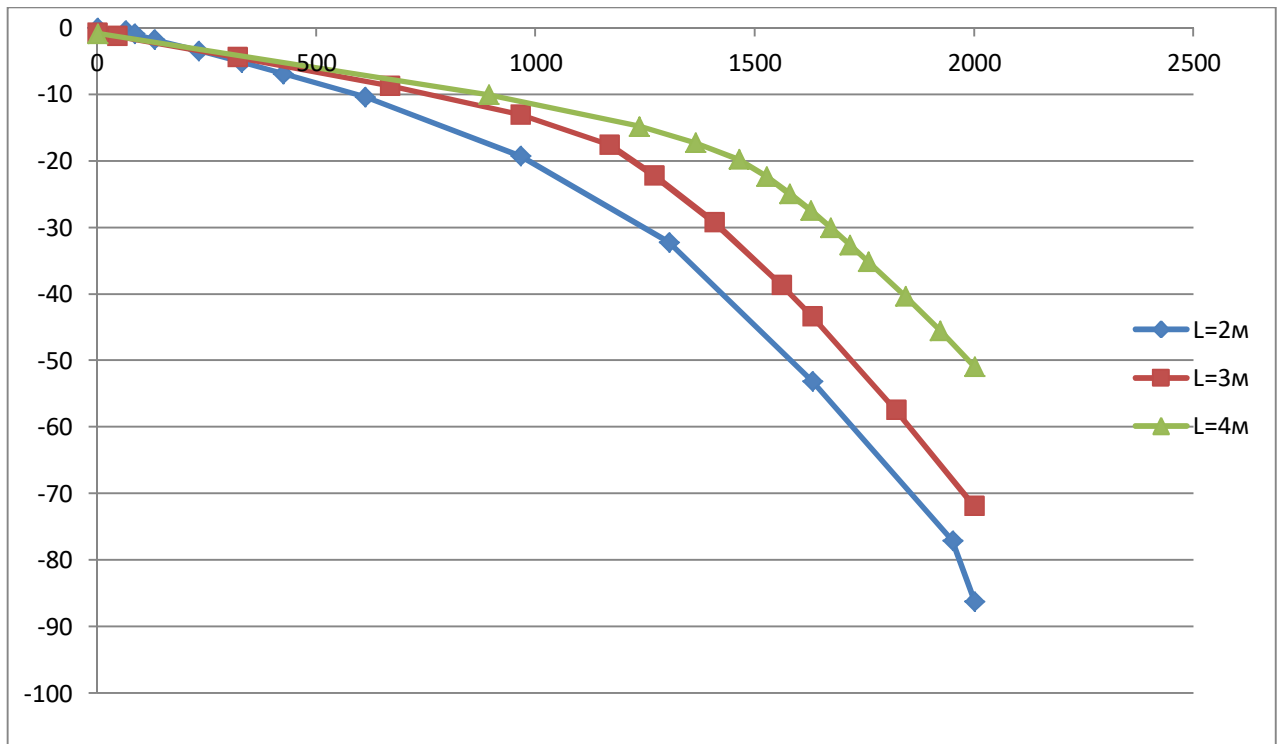


Рисунок 1.24 – Графік залежності осідання–навантаження для двощільних фундаментів ($L=2, 3, 4$ м, $B=3d$) в ґрунтових умовах – суглинок $I_L=0,3$

В таблицях 1.8 та 1.9 наведено несучу здатність двощільного фундаменту при різних геометричних параметрах в ґрунтових умовах – суглинок $I_L=0,3$.

Таблиця 1.8 – Несуча здатність двощільного фундаменту при низькому ростверку і різній довжині щілин (відстань між щілинами $3d$, ґрунт основи суглинок ($I_L=0,3$))

Вид ґрунтових умов Довжина щілини, мм	Несуча здатність фундаменту, кН	
	суглинок $I_L=0,3$ $\gamma = 17,5$ кН/м ³ , $\gamma_{sat} = 19,3$ кН/м ³ , $E = 19$ МПа, $c = 28$ кПа, $\varphi = 22^\circ$	
2000	684	
3000	1277	
4000	1425	

Таблиця 1.9 – Несуча здатність двощілинного фундаменту при високому і низькому розтверку, ґрунт основи суглинок ($I_L=0,3$)

№ п/п	Відстань між щілинами, мм	Довжина щілини, мм	Несуча здатність фундаменту при низькому розтверку, кН	Несуча здатність фундаменту при високому розтверку, кН
1	400	2000	571	628
2	600	2000	684	803
3	800	2000	826	965
4	1000	2000	1097	1221
5	1200	2000	1220	1352
6	1400	2000	1628	1784
7	400	3000	1120	1211
8	600	3000	1277	1367
9	800	3000	1358	1456
10	1200	3000	1490	1583

Частка несучої здатності двощілинного фундаменту зростає на 12-28% при варіюванні відстанню між шлицями при низькому розтверку, і на 8-24% при високому.

При варіюванні відносною довжиною шлиць частка несучої здатності збільшується від 18 до 48%

Несуча здатність такого фундаменту при збільшенні відстані між щілинами зростає. Таким чином, досягнути економічного ефекту можна не лише збільшуючи довжину щілин, а й вістань між щілинами (рис. 1.25.)

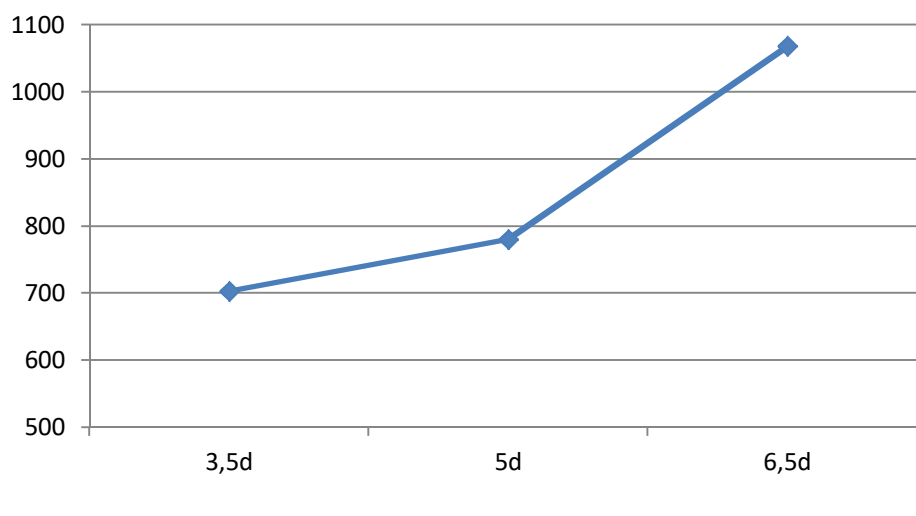


Рисунок 1.25 – Графік залежності несучої здатності двощілинного фундаменту від відстані між щілинами (ґрунт з $I_L=0,3$)

Висновки до розділу 1

1. Виконаний аналіз відомостей, наявних в літературних джерелах з приводу досліджень роботи малозаглиблених щілинних фундаментів, дозволяє зробити наступні висновки:

- 1) даний вид фундаментів у багатьох випадках будівельної практики може бути досить ефективним;
- 2) при влаштуванні таких фундаментів значно скорочуються або повністю виключаються земляні роботи з частини котловану і опалубні роботи;
- 3) можна припустити, що малозаглиблені щілинні фундаменти в більшості випадків, особливо при вертикальних навантаженнях, не вимагають армування;
- 4) до теперішнього часу відсутні в достатній мірі розроблені методики розрахунку як несучої здатності, так і деформацій малозаглиблених щілинних фундаментів.

2. Чисельне моделювання в програмному комплексі Plaxis 3D Foundation дало підставу на наступні висновки:

- частка несучої здатності двощілинного фундаменту зростає на 12-28% (при варіюванні відстанню між щілинами) при низькому ростверку, і на 8-24% при високому.

- при варіюванні відносною довжиною щілин частка несучої здатності збільшується від 18 до 48%.

2 ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Архітектурно-будівельні рішення

2.1.1 Загальні відомості про об'єкт будівництва

Підставою для розроблення проекту будівництва чотирьохповерхового житлового будинку в м. Хмільник є завдання на проектування.

Земельна ділянка розташована в центральній частині м. Хмільник серед достатньо щільної житлово-громадської забудови з поверховістю 2-3 поверхи та має зручні транспортно-пішохідні зв'язки, інженерно-комунікаційні та рекреаційні можливості.

Земельна ділянка в плані має незначний природний ухил (по рельєфу) в напрямку північний захід - південний схід до 1,5 метрів.

Будівля, що проектується, являє собою житловий чотирьохповерховий будинок з мансардою, розрахований на 32 квартири, в цокольному поверсі якого передбачені офісні приміщення та приміщення побутового обслуговування.

Проектування виконано з врахуванням досвіду будівництва, експлуатації діючих на Україні житлових будинків.

Район будівництва характеризується такими кліматичними умовами:

розрахункова температура зовнішнього повітря:

- середня найбільш холодної п'ятиденки — мінус 21°C;
- найбільш холодної доби — мінус 26°C;
- абсолютно мінімальна — мінус 36°C.

Вітрове навантаження — 500 Па для 3-го вітрового району, снігове характеристичне навантаження — 1400 Па для 4-го снігового району, згідно з “ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження та впливи”.

Сейсмічність району до 6 балів

Клас будівлі - СС2 [9].

Ступінь вогнестійкості будівлі, згідно з ДБН В.1-7-2002 – III.

За відносну відмітку 0.000 прийнятий рівень підлоги першого поверху, що відповідає абсолютній відмітці 281.200 по генплану.

2.1.2 Рішення генерального плану

Генеральний план розроблено на основі проекту забудови м. Хмільник Вінницької області.

Будівлі та споруди розміщені з врахуванням орієнтації по сторонам світу з дотриманням санітарно-гігієнічних та пожежних норм.

Рельєф ділянки дозволяє органічно вписати будівлю в ландшафт. За вертикальним плануванням проекту передбачено максимальне збереження існуючого рельєфу. Для забезпечення входу в приміщення цокольного поверху та їх природного освітлення влаштовується підпірна стіна уздовж фасаду будівлі по осях В/1 та 5 та прямокутників уздовж осі Л.

Вертикальне планування виконано методом проектних горизонталей через 0,1 м.

Планувальні позначки призначаються з умов існуючого рельєфу, створення зручного і безпечного руху транспорту та пішоходів.

Для створення нахилів для відводу поверхневих вод на ділянці забудови передбачене зрізання та підсипання ґрунту. Відвід поверхневих вод здійснюється по водовідвідному потоку на проїжджу частину.

Чорні відмітки визначають згідно з топографічним планом інтерполяцією між чорними горизонталями:

$$H_X = H_A + (H_A - H_B) \cdot (l / L). \quad (2.1)$$

де: H_B - відмітка, нижче лежачої горизонталі;

H_A - відмітка, вище лежачої горизонталі;

L - відстань між горизонталями;

l - відстань від шуканої точки до горизонталі.

$$H_1 = 280,0 + (0,5 \cdot 12,0) / 30,0 = 280,20 \text{ (м)};$$

$$H_2 = 280,0 + (0,5 \cdot 28,0) / 35,0 = 280,40 \text{ (м)};$$

$$H_3 = 280,0 + (0,5 \cdot 14,0) / 35,0 = 280,20 \text{ (м)};$$

$$H_4 = 279,20 \text{ (м)};$$

$$H_5 = 279,00 + (0,5 \cdot 10,8) / 18,0 = 279,30 \text{ (м)};$$

$$H_6 = 279,00 + (0,5 \cdot 12,0) / 20,4 = 279,30 \text{ (м)}.$$

Розрахунок червоних позначок :

$$H_{\text{черв.}min} = + 0,40; \quad (2.2)$$

$$H_{\text{черв.}6} = 279,30 + 0,40 = 279,70 \text{ (м)}.$$

Наступні червоні :

$$H_{\text{черв.}} = H_{\text{черв.попер.}} \pm i \cdot d \quad (2.3)$$

де: $i = 0,003-0,015$;

d = довжина , ширина будинку.

$$H_{\text{черв.}5} = 279,7 + 0,003 \cdot 18,0 = 279,75 \text{ (м)};$$

$$H_{\text{черв.}4} = 279,7 + 0,005 \cdot 20,0 = 279,80 \text{ (м)};$$

$$H_{\text{черв.}3} = 279,80 + 0,015 \cdot 21,0 = 280,10 \text{ (м)};$$

$$H_{\text{черв.}2} = 280,1 + 0,015 \cdot 20,0 = 280,40 \text{ (м)};$$

$$H_{\text{черв.}1} = 280,40 - 0,011 \cdot 18,0 = 280,20 \text{ (м)}.$$

Знайдемо позначку на місцевості чистої підлоги першого поверху :

$$H \pm 0,000 = \Sigma H_{\text{черв.}} / 4 + 1,2; \quad (2.4)$$

$$H \pm 0,000 = (280,20 + 280,40 + 279,75 + 279,70) / 4 + 1,2 = 281,20 \text{ (м)}.$$

Проектом передбачено зовнішнє освітлення території, а також комплекс робіт по благоустрою та озелененню території, в який входять:

- влаштування тротуарів та доріжок;
- влаштування пандусів при входах в під'їзди для дитячих та інвалідних візків;
- влаштування майданчиків для відпочинку та ігор;
- влаштування контейнерного майданчика для сміття;
- влаштування майданчиків для господарських потреб;

-встановлення малих архітектурних форм і фізкультурного обладнання;

- засівання газонів багаторічними травами;

- влаштування квітників.

У таблиці 2.1 наведена експлікація будівель і споруд по генеральному плану.

Таблиця 2.1 – Експлікація будівель і споруд

№ по ген. плану	Найменування	Поверховість	Площа забудови	Примітка
1	Будівля, що проектується	4	860,0	проект.
2	Центр зайнятості	3	330,0	перспект.
3	Трансформаторна підстанція	1	40,0	існуюча
4	Існуючі будівлі			існуюча
5	Майданчик для відпочинку дорослих	-	45,00	проект.
6	Дитячий майданчик	-	73,00	проект.
7	Майданчик для сушки білизни	-	12,00	проект.
8	Майданчик для чищення речей	-	12,00	проект.
9	Автостоянка на 15 автомобілів	-	210,00	проект.
10	Майданчик для смітєвих контейнерів	-	7,0	проект.

Озеленення ділянки виконується після прокладання інженерних мереж і вертикального планування. На газони родючий ґрунту укладається шаром 0,15 м, на квітники – 0,30 м.

Покриття доріг, тротуарів на території виконуються асфальтобетонними.

ТЕП генплану

- загальна площа ділянки
- загальна площа ділянки
- площа забудови
- 2000 м²;
- 880,0 м²;

- щільність забудови ділянки – 44%;
- площа озеленення – 120 м²;
- площа дорожнього покриття - 560 м²;
- площа вимощення тротуару та площадок – 440 м².

2.1.3 Об'ємно-планувальна характеристика об'єкта

Житловий будинок являє собою чотирьохповерхову будівлю з цокольным поверхом, мансардою та горищем. В цокольному поверсі розміщені приміщення п'яти офісів і закладів побутового обслуговування та технічні приміщення житлової частини будинку. В таблиці 2.2 наведена експлікація приміщень цокольного поверху.

Таблиця 2.2 – Експлікація приміщень цокольного поверху

Номер приміщення	Найменування	Площа м ²	Кат. прим.
1	2	3	4
	Приміщення офісу №1	129,30	
1	Офісна зала №1	29,33	
2	Офісна зала №2	29,33	
3	Тамбур	4,90	
4	Хол-приймальня	14,33	
5	Кабінет директора	21,53	
6	Коридор	4,87	
7	Кімната персоналу	14,25	
8	Коридор	4,72	
9	Кімната зберігання притирального інвентаря	2,30	
10	Санвузол жіночий	1,87	
11	Санвузол чоловічий	1,87	
	Інтернет-клуб	57,60	
12	Зал	43,27	
13	Тамбур	3,15	
14	Кімната персоналу	4,81	
15	Коридор	1,38	
16	Санвузол	1,76	
17	Кімната зберігання притирального інвентаря	3,23	
	Приватна нотаріальна контора	93,76	
19	Тамбур	3,66	

Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4
20	Хол-приймальня	24,41	
21	Кімната зберігання притирального інвентаря	4,13	
22	Санвузол	1,76	
23	Коридор	1,78	
24	Кімната персоналу	14,40	
25	Кабінет №1	26,29	
26	Кабінет №2	17,33	
	Перукарня	75,52	
27	Тамбур	4,64	
28	Хол-приймальня, зал очікування	10,07	
29	Робочий зал	36,84	
30	Коридор	4,22	
31	Підсобне приміщення	5,25	В
32	Кімната персоналу	9,80	
33	Кімната зберігання притирального інвентаря	2,08	
34	Санвузол	2,62	
	Магазин промислової групи товарів	123,55	
35	Тамбур	5,9	
36	Торгова зала	54,78	
37	Підсобне приміщення	6,33	В
38	Кімната зберігання притирального інвентаря	3,52	
39	Санвузол	3,33	
40	Коридор	13,06	
41	Кладова	21,31	В
42	Кімната персоналу	11,59	
43	Коридор	3,82	
	Приміщення житлового будинку		
44	Водомірний вузол	15,40	
18	Електрощитова	6,03	Д

З першого по четвертий поверх розміщуються квартири. В будинку запроектовано 32 квартири. Будівля трьохсекційна, середня з трьох секцій має мансардний поверх, де розміщені приміщення трьох дворівневих квартир (дві трикімнатні і одна чотирьохкімнатна). Одна трикімнатна квартира повністю розміщена на мансардному поверсі.

Будівля складної форми в плані. Осьові розміри в плані будівлі складають 28,19 x 47,21 м. Висота житлового поверху – 2,8 м.

Для вертикального членування фасадів і покращення планувальних характеристик квартир в будинку передбачені три еркери.

На житлових поверхах передбачено по дві-три квартири в кожній секції. Набір квартир в секціях складається з різних квартир. В трьох та чотирьохкімнатних квартирах введений принцип “зонування”, в умовах якого збільшеного розміру комунікаційне приміщення слугує композиційним центром квартири і здійснює зв’язок між спальною зоною з відокремленим санітарним вузлом, розташованим в глибині квартири, і гостьовою зоною з кухнею, розміщеною біля входу в квартиру. Дворівневі квартири мають по два санвузли і внутрішньо квартирні сходи. Кожна квартира має балкон.

Таблиця 2.3 - Об’ємно-планувальна характеристика

Найменування	Одиниця виміру	Кількість
1. Ступінь відповідальності		СС2
2. Ступінь вогнестійкості		II
3. Кількість поверхів		4 + мансардний
4. Умовна висота будинку (2.18 ДБН В.1.1-7-2002 [6])		(б) - багатоповерховий
5. Кількість квартир	квартира	32
в тому числі: 1-кімнатні	квартира	7
2-кімнатні	квартира	10
3-кімнатні	квартира	14
4-кімнатні	квартира	1

В будівлі передбачено таке інженерне обладнання: водопровід, каналізація, газопостачання, централізоване гаряче водопостачання, автономне опалення від котла, встановленого в квартирі, електроосвітлення, слабкострумові пристрої: (телефон, радіо, телебачення), зовнішні водостоки.

ТЕП

– площа забудови – 860,0 м²;

- площа житлова квартир – 1255,7 м²;
- площа загальна квартир – 2170,8 м²;
- загальна площа цокольного поверху – 501,16 м²;
- будівельний об'єм – 13117,0 м³.

2.1.4 Архітектурно-конструктивні рішення

Будівля безкаркасна з поздовжніми і поперечними несучими стінами, збірними залізобетонними міжповерховими перекриттями. Жорстка схема забезпечує сумісну роботу всіх конструктивних елементів та значне перерозподілення навантажень між вертикальними елементами. Стіни підвалу – збірні бетонні товщиною 400 мм. Перегородки – з гіпсових пазогребневих плит (ГОСТ 6428-83) товщиною 80 мм, у санвузлах з водостійких гіпсових пазогребневих плит товщиною 80 мм. Міжквартирні перегородки з подвійних гіпсових пазогребневих плит з звукоізоляцією завтовшки 220 мм.

Горищне перекриття утеплено мінераловатними плитами «SUPERROCK» товщиною 180 мм, покриття мансарди - мінераловатними плитами «SUPERROCK» товщиною 220 мм.

Сходові марші та площадки, перемички – збірні залізобетонні.

Вікна і балконні двері – метало-пластикові, з двокамерним склопакетом.

Покрівля – скатна з металочерепиці по дерев'яній кроквяній системі з зовнішнім водостоком.

Фундаменти будівлі проектується мілкового закладання згідно з інженерно-геологічними вишукуваннями основ. Влаштування монолітних залізобетонних фундаментних плит виконують по шару бетонної підготовки з вирівняною горизонтальною поверхнею. Стіни фундаментів із бетонних блоків, поверху монолітний залізобетонний пояс.

Фундаменті блоки укладаються по шару цементного розчину марки 100 з добавкою пластифікатора з перев'язкою вертикальних швів не менше 300 мм. В

місцях, де відсутня вище обумовлена перев'язка та в місцях перетину стін, потрібно укласти додатково арматурні сітки з арматури \varnothing 6-АІ з вічками 100x100 мм, які б заходили за вертикальні шви мінімум на 600 мм.

Монолітні ділянки між блоками з бетону класу В12,5 С10/12. Всі отвори в фундаментах, після прокладки мереж і комунікацій, заповнюються бетоном класу С10/12.

Горизонтальна гідроізоляція виконується з 2 шарів гідроізолу на бітумній мастиці. Вертикальну гідроізоляцію виконати фарбуванням гарячим бітумом за два рази по холодній бітумній ґрунтівці.

Зовнішні та внутрішні стіни виконуються з керамічної цегли марки ЦБОР 75/1650/50 по ДСТУ Б В.2.7-36-95 на цементному розчині марки М25. Товщина зовнішніх і внутрішніх стін – 380 мм. Кладку стін виконувати з ретельним дотриманням вимог СНиП 3.03.01-87 при обов'язковому систематичному контролі міцності цегли та розчину. Марки матеріалів для стін надані для виконання робіт в літній час.

Утеплення зовнішніх стін виконано із зовні - мінераловатними плитами "FASROCK" по сучасній системі скріпленої зовнішньої теплоізоляції «CERESIT». Товщина утеплення 100 мм.

Перекрыття з збірних залізобетонних круглопустотних панелей. Шви між плитами перекрыття після очистки від бруду і промивки водою, замонолітити цементно-піщаним розчином марки М100. Анкерування панелей перекрыття і покриття обов'язкове. Анкера захистити шаром цементно-піщаного розчину марки 100 товщиною 30 мм. Зварювання анкерів плит перекрыття виконувати електродами типу Е46 по ГОСТ 9467-75*. Товщину швів прийняти 6 мм.

Навколо будівлі виконується водонепроникне вимощення із асфальтобетону шириною 1000 мм товщиною 50 мм по шару щебеню товщиною 100 мм з ухилом від будівлі $i = 0,03$.

У таблицях 2.4, 2.5 наведені специфікація збірних залізобетонних виробів та елементів заповнення прорізів.

Таблиця 2.4 – Специфікація залізобетонних виробів

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса од.,кг.	Прим.
		Плити перекриття			
П-1	1.141-1 вип.63	ПК 63.15 – 8 АтVт	30	2950	
П-2	1.141-1 вип.63	ПК 63.12 – 8 АтVт	50	2200	
П-3	1.141-1 вип.60	ПК 27.15 – 6т	12	1290	
П-4	1.141-1 вип.60	ПК 27.12 – 6т	21	970	
П-5	1.141-1 вип.63	ПК 54.15 – 8 АтVт	20	2525	
П-6	1.141-1 вип.63	ПК 54.12 – 8 АтVт	20	1900	
П-7	1.141-1 вип.63	ПК 51.12 – 8 АтVт	30	1800	
П-8	1.141-1 вип.63	ПК 51.15 – 8 АтVт	38	2400	
П-9	1.041.1-2 вип.3	ПК 86.15 – 7 АтV	15	4025	
П-10	1.041.1-2 вип.3	ПК 86.12 – 7 АтV	5	3000	
П-11	1.141-1 вип.63	ПК 48.12 – 8 АтVт	10	1700	
П-14	1.141-1 вип.60	ПК 36.12 – 6т	3	1280	
П-15	1.141-1 вип.60	ПК 30.12 – 6т	10	1080	
П-16	1.141-1 вип.60	ПК 30.15 – 6т	4	1425	
		Плити балконні монолітні			
БПМ-1		Плита балконна БПМ-1	6	2750	
БПМ-2		Плита балконна БПМ-2	6	3025	
БПМ-3		Плита балконна БПМ-3	3	1725	
БПМ-4		Плита балконна БПМ-4	6	850	
БПМ-5		Плита балконна БПМ-5	3	2325	
БПМ-1*		Плита балконна БПМ-1*	15	2750	
БПМ-6		Плита балконна БПМ-6	3	1975	
БПМ-7		Плита балконна БПМ-7	3	900	
		Залізобетонні перемички			
1	1.038.1-1 вип.1	1 ПБ 13 – 1	20	25	
2	1.038.1-1 вип.1	2 ПБ 10 – 1-п	43	43	
3	1.038.1-1 вип.1	2 ПБ 13 – 1-п	138	54	
4	1.038.1-1 вип.1	2 ПБ 16 – 2-п	28	65	
5	1.038.1-1 вип.1	2 ПБ 19 – 3-п	120	81	
6	1.038.1-1 вип.1	2 ПБ 22 – 3-п	20	92	
7	1.038.1-1 вип.1	2 ПБ 25 – 3-п	20	103	
8	1.038.1-1 вип.1	3 ПБ 13 – 37-п	46	85	
9	1.038.1-1 вип.1	3 ПБ 18 – 37-п	44	102	
10	1.038.1-1 вип.1	5 ПБ 21 – 27-оп	80	285	
11	1.038.1-1 вип.1	5 ПБ 21 – 27-п	20	285	
12	1.038.1-1 вип.1	5 ПБ 25 – 27-п	10	338	
13	1.038.1-1 вип.1	5 ПБ 27 – 27-оп	24	375	
14	1.038.1-1 вип. 1	5 ПБ 27 – 27-п	10	375	
15	1.038.1-1 вип.2	3 ПП 21 – 71	20	433	
16	1.038.1-1 вип.1	3 ПБ 25 – 8-п	6	162	
17	1.038.1-1 вип.1	3 ПБ 18 – 8-п	8	118	
		Сходові марші			
ЛМ-1	1.151.1 – 6 вип.1	1 ЛМ 27.11.14 – 4	24	1330	
		Сходові площадки			
ЛП	1.151.1 – 6 вип.1	2 ЛП 25.19 – 4 к	27	1530	

Таблиця 2.5 – Специфікація елементів заповнення прорізів

Марка поз	Позначення	Найменування	Кільк.	Маса од, кг	Група
В 1	ДСТУ Б В.2.6-15-99	ОЖ.15-10.0д.Сп.ІІІ.2.ПО.0с.Д.П.	41		1010x1510
В 2	ДСТУ Б В.2.6-15-99	ОЖ.15-6.0д.Сп.ІІ.1.П.	30		610x1510
В 3	ДСТУ Б В.2.6-15-99	ОЖ.15-13.0д.Сп.ІІІ.2.ПО.0с.Д.П.	10		1310x1510
В 4	ДСТУ Б В.2.6-15-99	ОЖ.15-9.0д.Сп.І.1.ПО.0с.Д.П.	28		910x1510
В 5	ДСТУ Б В.2.6-15-99	ОЖ.15-14.0д.Сп.ІІІ.2.ПО.0с.Д.П.	5		1440x1510
В 6	ДСТУ Б В.2.6-15-99	ОЖ.15-15.0д.Сп.ІІІ.2.ПО.0с.Д.П.	28		1510x1510
В 7	ДСТУ Б В.2.6-15-99	ОЖ.15-18.0д.Сп.ІІІ.3.ПО.0с.Д.П.	7		1810x1510
В 8	ДСТУ Б В.2.6-15-99	ОЖ.9-6.0д.Сп.І.1.ПО.0с.Д.П.	2		610x910
В 9	ДСТУ Б В.2.6-15-99	ОЖ.9-4.0д.Сп.І.1.ПО.0с.Д.П.	1		400x910
В 10	ДСТУ Б В.2.6-15-99	ОЖ.18-10.0д.Сп.ІІІ.2.ПО.0с.Д.П.	2		1010x1800
В 11	ДСТУ Б В.2.6-15-99	ОЖ.18-15.0д.Сп.ІІІ.2.ПО.0с.Д.П.	3		1510x1800
В 12	ДСТУ Б В.2.6-15-99	ОЖ.18-18.0д.Сп.ІІІ.3.ПО.0с.Д.П.	1		1810x1800
В 13	ДСТУ Б В.2.6-15-99	ОЖ.18-14.0д.Сп.ІІІ.2.ПО.0с.Д.П.	1		1440x1800
В 14	ДСТУ Б В.2.6-15-99	ОЖ.18-6.0д.Сп.І.1.П.	4		610x1800
В 15	ДСТУ Б В.2.6-15-99	ОЖ.18-9.0д.Сп.І.1.ПО.0с.Д.П.	2		910x1800
В 16	ДСТУ Б В.2.6-15-99	ОЖ.12-10.0д.Сп.ІІІ.2.ПО.0с.Д.П.	2		1010x1200
В 17	ДСТУ Б В.2.6-15-99	ОЖ.6-10.0д.Сп.ІІІ.2.ПО.0с.Д.П.	7		1010x600
В 18	ДСТУ Б В.2.6-15-99	ОЖ.8-15.0д.Сп.І.2.ПО.0с.Д.П.	4		1510x760
В 19	ДСТУ Б В.2.6-15-99	ОЖ.18-13.0д.Сп.І.2.ПО.0с.Д.П.	1		1310x1800
В 20	ДСТУ Б В.2.6-15-99	ОЖ.15-5.0д.Сп.І.1.ПО.0с.Д.П.	3		510x1510
В 21	ДСТУ Б В.2.6-15-99	ОЖ.15-12.0д.Сп.ІІІ.2.ПО.0с.Д.П.	3		1210x1510
В 22	ДСТУ Б В.2.6-15-99	ОЖ.67-9.0д.Сп.ІІІ.3.П.Ф.Д.П.	3		910x6710
В 23	ДСТУ Б В.2.6-15-99	ОЖ.10-9.0д.Сп.ІІІ.2.ПО.0с.Д.А.	2		1010x910
В 24	ДСТУ Б В.2.6-15-99	ОЖ.5-10.0д.Сп.І.1.0с.Д.П.	2		1010x460
В 25	ДСТУ Б В.2.6-15-99	ОЖ.15-9.Н.Сп.ІІІ.2.ПО.0с.Д.А.	3		910x1510
В 26	ДСТУ Б В.2.6-15-99	ОЖ.12-15.0д.Сп.ІІІ.2.ПО.0с.Д.П.	1		1510x1210
В 27	ДСТУ Б В.2.6-15-99	ОЖ.15-18.0д.Сп.ІІІ.3.ПО.0с.Д.А.	2		1810x1510
В 28	ДСТУ Б В.2.6-15-99	ОЖ.15-22.0д.Сп.ІІІ.3.ПО.0с.Д.П.	1		2220x1510
В 29	ДСТУ Б В.2.6-15-99	ОЖ.15-12.0д.Сп.ІІІ.3.ПО.0с.Д.А.	2		1210x1510
В 30	ДСТУ Б В.2.6-15-99	ОЖ.6-8.0д.Сп.І.3.ПО.0с.Д.А.	8		810x610
В 31	Виз. спец. організацією	ОЖ.14-11.0д.Сп.І.1.С.ПО.0с.Д.П.	2		1150x1410

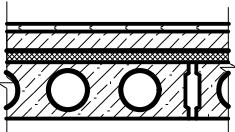
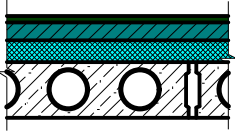
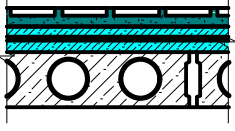
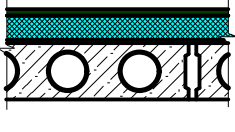
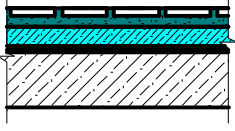
Продовження таблиці 2.5

Марка поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Маса од, кг	Примітка
В 32	ДСТУ Б В.2.6-15-99	О.Ж.6-13.0д.Сп.110.0с.Д.П.	5		1310x600
В 33	ДСТУ Б В.2.6-15-99	О.Ж.6-9.0д.Сп.110.0с.Д.П.	2		910x600
ПД1		Дошка підвіконна полівінілхлоридна	56		1050x350x30(н)
ПД2		Дошка підвіконна полівінілхлоридна	36		650x350x30(н)
ПД3		Дошка підвіконна полівінілхлоридна	11		1350x350x30(н)
ПД4		Дошка підвіконна полівінілхлоридна	36		950x350x30(н)
ПД5		Дошка підвіконна полівінілхлоридна	6		1480x350x30(н)
ПД6		Дошка підвіконна полівінілхлоридна	36		1550x350x30(н)
ПД7		Дошка підвіконна полівінілхлоридна	10		1850x350x30(н)
ПД8		Дошка підвіконна полівінілхлоридна	1		450x350x30(н)
ПД9		Дошка підвіконна полівінілхлоридна	3		550x350x30(н)
ПД10		Дошка підвіконна полівінілхлоридна	5		1250x350x30(н)
ПД11		Дошка підвіконна полівінілхлоридна	1		2260x350x30(н)
Д 1	ДСТУ Б В.2.6-15-99	Д.Нр.Ж.21-12Кр.Г.Б.2П.Пр.	3		1210x2100
Д 2	ДСТУ Б В.2.6-15-99	Д.Вн.Ж.21-12Кр.Г.Б.2П.Пр.	3		1210x2100
Д 3	ДСТУ Б В.2.6-15-99	Д.Вн.Ж.21-9.Кр.Г.М.1П.Пр.	37		910x2100
Д 4	ДСТУ Б В.2.6-15-99	Д.Вн.Ж.21-12Кр.К.Б.2П.Пр.	32		1210x2100
Д 5	ДСТУ Б В.2.6-15-99	Д.Вн.Ж.21-9.Кр.Г.Б.1П.Пр.	73		910x2100
Д 6	ДСТУ Б В.2.6-15-99	Д.Вн.Ж.21-7.Кр.Г.Б.1П.Пр.	75		710x2100
Д 7	ДСТУ Б В.2.6-15-99	Б.Ж.22-7.0д.Сп.1.2П.Д.П.	36		710x2250
Д 8	ДСТУ Б В.2.6-15-99	Д.Вн.Вс.21-9.Кр.Г.Б.1П.Пр.	3		910x2100
Д 9	ДСТУ Б В.2.6-15-99	Д.Нр.0д.27-13.Кр.Г.Б.2П.Пр.	5		1310x2700
Д 10	ДСТУ Б В.2.6-15-99	Д.Нр.Вс.27-9.Кр.Г.М.1П.Пр.	2		910x2700
Д 11	ДСТУ Б В.2.6-15-99	Д.Вн.0д.21-13.Кр.Г.Б.2П.Пр.	11		1310x2100
Д 12	ДСТУ Б В.2.6-15-99	Д.Вн.0д.21-9.Кр.Г.Б.1П.Пр.	11		910x2100
Д 13	ДСТУ Б В.2.6-15-99	Д.Вн.0д.21-7.Кр.Г.Б.1П.Пр.	15		710x2100

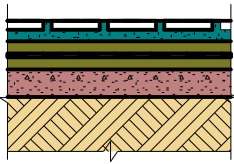
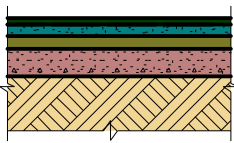
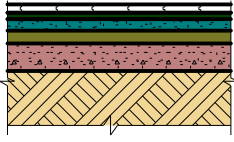
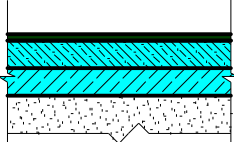
Підлога в будівлі, що проектується, представлена кількома видами в залежності від функціонального призначення приміщень і відповідає основним вимогам щодо звукоізоляції та гігієни. Колір та фактура підлог органічно вписується в композиційне рішення інтер'єра. Для спальних, дитячих кімнат,

вітальень прийнята паркетна підлога, для кухонь та коридорів – утеплений лінолеум на звукоізоляційній основі. В санвузлах та ванних підлоги з керамічної глазурованої плитки. В приміщеннях офісів передбачені підлоги з паркету та утепленого лінолеуму, в спеціалізованих приміщеннях цокольного поверху – керамічна плитка. У таблицях 2.6, 2,7 наведена експлікація підлог.

Таблиця 2.6 – Експлікація підлог житлових поверхів

Назва приміщення	Тип підлоги	Схема підлоги	Данні елементів підлоги (назва, товщина, основа і тін), мм	Площа, м ²
Загальні кімнати; спальні	1		Покриття –штучний паркет з твердих порід деревини $\sigma=12$ мм; Стяжка з цементно-піщаного розчину М100, $\sigma=45$ мм; Водонепроникна бумага – 1 шар; Суцільна звукоізоляційна прокладка – мінераловатні плити на синтетичному в'язучому, ПП-100, об'ємна вага 100 кг/м^3 , $\sigma=20$ мм З/б пустотна плита $\sigma=220$ мм.	1216,12
Коридори, кухні	2		Покриття – утеплений лінолеум на звукоізоляційній основі ГОСТ 7251-77, 1,6 мм Прощарок із холодної мастики на водостійких в'язучих, 2 мм Пінобетон, $\gamma=400 \text{ кг/м}^3$, 75 мм З/б пустотна плита $\sigma=220$ мм.	684,77
Санвузли	3		Покриття –керамічна плитка ГОСТ 6787-2001 8 мм, Прощарок і заповнення швів сумішшю CERESIT CM117, 7 мм; Стяжка поризована – цементно-піщаний розчин М150, 40 мм; Гідроізоляція – 2 шари гідроізоляції на бітумній мастиці; Стяжка – цементно-піщаний розчин М150, 30 мм; З/б пустотна плита $\sigma=220$ мм.	197,52
Допоміжні приміщення	4		Цементно-піщана стяжка $\sigma=40$ мм; Плитний утеплювач $\sigma=40$ мм; З/б пустотна плита $\sigma=220$ мм	38,8
Балкони	5		Покриття –керамічна плитка ГОСТ 6787-2001-13; Прощарок і заповнення швів сумішшю CERESIT CM11 – 10мм; Цементно-піщана стяжка $\sigma_{\text{max}} = 30$ мм; Гідроізоляція – 2 шари рудерітду на бітумній мастиці; З/б балконна плита $\sigma=140$ мм.	169,773

Таблиця 2.7 – Експлікація підлог цокольного поверху

Номер приміщення	Тип підлоги	Схема підлоги	Данні елементів підлоги (назва, товщина, основа і т.ін.), мм	Площа, м ²
3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43	1		Покриття – керамічна плитка ГОСТ 6787-2001, 8 мм Пршарок і заповнення швів сумішшю CERESIT CM117, 7 мм Стяжка поризована – цементно-піщаний розчин М150, 30 мм Гідроізоляція – 2 шари гідроізолу на бітумній мастиці Стяжка – цементно-піщаний розчин М150, 25 мм Підстилюючий шар – бетон В7,5, 80 мм Утрамбована глина	356,01
1, 2	2		Покриття – утеплений лінолеум на звукоізоляційній основі ГОСТ 7251-77, 1,6 мм Пршарок із холодної мастици на водостійких в'язучих, 2 мм Стяжка – цементно-піщаний розчин М150, 20 мм Підстилюючий шар – бетон В7,5, 80 мм Утрамбована глина	58,66
5, 25, 26	3		Покриття – штучний паркет з твердих порід дерева $\sigma=12$ мм; Стяжка з цементно-піщаного розчину М100, $\sigma=45$ мм; Гідроізоляція – 2 шари руберойду на бітумній мастиці з заводом на стіні $h=100$ мм; Підстилюючий шар – бетон В7,5, 80 мм Утрамбована глина	65,15
18, 44	4		Мікрозернистий шліфований бетон $\sigma=50$ мм; Підстилюючий шар із армованого бетону В12,5 – 120 мм; Вирівнюючий шар із бетону В7 $\sigma=120$ мм; Щебенева підсипка	21,43

2.1.5 Тепло-технічний розрахунок

Зовнішня цегляна стіна товщиною 380 мм з цегли глиняної звичайної. Щільність цегляної кладки 1800 кг/м^3 . Схема конструкції стіни показана на рисунку 2.1.

Потрібно визначити товщину шару утеплювача з мінераловатних плит. Утеплювач розміщується ззовні. Враховуємо внутрішній і зовнішній шари штукатурки загальною товщиною 40 мм.

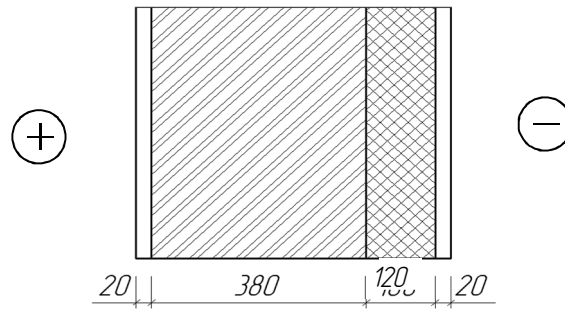


Рисунок 2.1 – Схема конструкції стіни

Вінницька область відноситься до I температурної зони [31].

Нормативний опір теплопередачі для зовнішніх стін: $R_0 = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ [31].

Теплотехнічні характеристики матеріалів:

- штукатурка цементно-перлітова зовнішня $\lambda_1 = 0,23 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{°C}}$;

- кладка з цегли глиняної звичайної $\lambda_2 = 0,81 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{°C}}$;

- мінераловатні плити $\lambda_3 = 0,048 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{°C}}$;

- штукатурка вапняно-піщана внутрішня $\lambda_4 = 0,93 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{°C}}$.

Для задоволення нормативних вимог до термічного опору огороження повинна виконуватись умова

$$R_0 \leq R_e + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + R_3, \quad (2.5)$$

де R_e , R_3 – опори теплосприймання і тепловіддачі на контакті огороження відповідно із внутрішнім і зовнішнім середовищем.

При цьому опір теплосприймання $R_e = 0,115 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$.

Опір тепловіддачі $R_3 = 0,043 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$.

Потрібна товщина утеплювача з мінераловатних плит

$$R = 0,115 + \frac{0,38}{0,81} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,02}{0,23} + \frac{\delta_3}{0,048} + 0,043 = (0,736 + \frac{\delta_2}{0,048}) \frac{M^2 \cdot 0C}{вт} > R_0 = 3,3 \frac{M^2 \cdot 0C}{вт}.$$

$$\delta_2 = (3,3 - 0,736) \cdot 0,048 = 0,119 \text{ (м)}.$$

Приймаємо шар утеплювача товщиною 120 мм з мінераловатних плит.

2.1.6 Зовнішнє і внутрішнє оздоблення

Фасади будинку оздоблені мінеральною штукатуркою з пофарбуванням фасадною фарбою.

Зовнішній вигляд поверхні цоколю вирішується за допомогою декоративної штукатурки.

Штукатурення декоративними розчинами виконується у два-три шари. Призначення першого шару, виконаного із звичайного штукатурного розчину - вирівняти поверхню. Другий шар – ґрунтовий (підготовчий) є основою для третього – декоративного шару.

Поверхні огорожень лоджій, козирків, відкоси вікон та дверей фарбуються емалями КО-174 за 2 рази.

Внутрішня поверхня огорожень лоджій фарбується силікатною фарбою з попереднім штукатуренням і затіркою.

Стелі лоджій, козирків виконують з зачеканкою швів раковин, з затіркою і наступним фарбуванням.

Вікна і балконні двері металопластикові з двокамерними склопакетами. Дерев'яні двері, металеві вироби, ґрати фарбуються фарбою за 2 рази.

Дощові зливи вікон, балконів, лоджій і дах балкону оцинковуються покрівельною сталлю. Козирки з полікарбонатних листів.

Внутрішні поверхні стін в усіх приміщеннях квартир, окрім санвузлів, ванн та кухонь штукатуряться з подальшим фарбуванням, а поверхні стін санвузлів та кухонь облицьовуються керамічною глазурованою плиткою. Стелі підвісні з гіпсокартону. Відомість опорядження приміщень наведена у таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 – Відомість опорядження приміщень

Найменування або № приміщення	Вид опорядження елементів інтер'єрів								Примітка
	Стеля	Площа, м ²	Перегородки і стіни	Площа, м ²	Низ стін або перегородок	Площа, м ²	Підлога	Площа, м ²	
Загальні кімнати	Гіпсокартон підвісний	620,91	Фарбування водоемільсійною фарбою	1247,38			Штучний паркет з твердих порід деревини	620,91	
Кухні	Гіпсокартон підвісний вологостійкий	346,52	Фарбування водоемільсійною фарбою	955,7			Утеплений лінолеум на звукоізоляційній основі	346,52	
Спальні	Гіпсокартон підвісний	595,21	Фарбування водоемільсійною фарбою	1422,01			Штучний паркет з твердих порід деревини	595,21	
Коридори	Гіпсокартон підвісний вологостійкий	338,25	Фарбування водоемільсійною фарбою	979,42			Утеплений лінолеум на звукоізоляційній основі	338,25	
Санвузли	Гіпсокартон підвісний вологостійкий	197,52	Плитка керамічна	1023,53			Керамічна плитка	197,52	
Допоміжні приміщення	Гіпсокартон підвісний	38,8	Фарбування водоемільсійною фарбою	245,07			Цементно-піщана стяжка	38,8	
1, 2,	Підвісна тину "Armstrong"	253,22	Фарбування водоемільсійною фарбою	578,87			Утеплений лінолеум на звукоізоляційній основі	58,66	
4, 12, 20, 28, 29							Керамічна плитка	129,41	
5, 25, 26							Штучний паркет з твердих порід деревини	65,15	
3, 6, 7, 8, 13, 14, 15, 19, 23, 24, 27, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 43	Гіпсокартон підвісний вологостійкий	199,78	Фарбування водоемільсійною фарбою	632,05			Керамічна плитка	199,78	
9, 10, 11, 16, 17, 21, 22, 33, 34, 38, 39	Гіпсокартон підвісний вологостійкий	28,47	Облицювання керамічною плиткою	209,24			Керамічна плитка	28,47	

2.1.7 Протипожежні заходи

Ступінь вогнестійкості будівлі, згідно з ДБН В.1-7-2002 – III.

Протипожежні заходи враховані в об'ємно - планувальному та конструктивному рішенні у відповідності з призначенням та місткістю будівлі.

Засобом евакуації із будинку в аварійних обставинах є сходові елементи. Кожна квартира має другий евакуаційний вихід через балкон, обладнаний захищеною площадкою розміром 1200x1200 мм.

Двері вхідні, тамбурів, сходових кліток, протипожежні двері обладнані дверним замикачем ЗД1 ГОСТ 5091-78 та ущільненням в притворах герметичним шнуром по ГОСТ 6479-79. Всі ці двері не повинні мати затворів, які не можуть бути відкриті з середини без ключа на шляхах евакуації.

В передпокої кожної квартири встановлюється вогнегасник типу ОП-5.

Проектом забезпечені протипожежні розриви між будівлями і спорудами, проїзд пожежних машин.

Зовнішнє пожежегасіння здійснюється від пожежних гідрантів, встановлених в колодязях на міській водопровідній мережі в місцях, доступних для пожежних машин.

Шляхи евакуації запроектовані з врахуванням вимог [27, 32] у відношенні ширини, вогнестійкості огорожувальних конструкцій, напрямків відчинення дверей. Ширина і довжина шляхів евакуації прийнята в нормах необхідного часу евакуації людей. Евакуаційні виходи проектом передбачені безпосередньо назовні через тамбури.

Конструкції будинку повинні забезпечувати необхідний ступінь вогнестійкості у відповідності до [32]. Сходові клітки запроектовані з природнім освітленням через прорізи в зовнішніх стінах.

Оздоблення стін, стель прийняті з важкозаймистих матеріалів.

Проектом передбачено аварійне освітлення, автоматична пожежна сигналізація і повідомлення про пожежу.

2.1.8 Санітарні умови і вимоги

Параметри повітряного середовища будинку забезпечуються центральними системами опалення та системами вентиляції. Неорганізований природній обмін повітря з провітрюванням через вікна також широко використовується в усіх приміщеннях будинку.

Завдяки використанню витяжної вентиляції в об'ємно-планувальному рішенні будівлі враховується необхідність розміщення вентиляційних каналів. Всі приміщення будинку у відповідності з діючими нормами та правилами мають форму та розміри, які забезпечують сприятливі умови проживання.

2.1.9 Інженерне обладнання будинку

Опалення

Розрахункова температура зовнішнього повітря для проектування систем опалення та вентиляції прийнята згідно з [6] і становить - 21 °С.

Теплоносієм для систем опалення прийнята гаряча вода з параметрами $T_1 = 95^{\circ}\text{C}$, $T_2 = 70^{\circ}\text{C}$.

Системи радіаторного опалювання запроектовані двотрубні з поповерховим розведенням подаючих і зворотних трубопроводів окремими контурами від гребінки. Контури обладнані насосами та змішувачами вузлами, з можливістю регулювання температури теплоносія залежно від температури навколишнього середовища і пониження температури в приміщенні в неробочий час.

За опалювальні прилади прийняті конвектори "Універсал".

Прокладка трубопроводів опалення передбачається відкритою. В якості матеріалу для магістральних трубопроводів системи опалення запроектовано сталеві труби по ГОСТ3262-75* з сталі ЗСп ГОСТ 380-71, звичайні. Вертикальні розподільчі стояки систем опалення запроектовані із сталевих труб. Приєднання систем опалення будівель до теплових мереж здійснюється по залежній системі через вузол теплового вводу безпосереднім приєднанням.

Вентиляція

Повітрообмін в приміщеннях та принципове рішення систем вентиляції прийняті за індивідуальним проектом.

Приплив повітря у приміщення природний неорганізований через квартирки, канали в стінах та інфільтрацією через огорожуючі конструкції.

Витяжка з приміщень - природна через стінові канали, додатково передбачено вентилятори для періодичного провітрювання. Вентиляційні канали передбачено розмірами 140x140 мм.

Водопостачання

Зовнішні мережі водопроводу запроектовані з поліетиленових труб за ГОСТ 18599-83.

Водопровідні колодязі прийняті з збірних залізобетонних елементів.

Внутрішні системи холодного водопостачання виконані за індивідуальним проектом.

В будівлі запроектовано господарчо-побутову систему водопостачання спільно з протипожежним водопостачанням.

Для обліку витрат води на вводі водопроводу встановлюється водомірний вузол.

Внутрішні системи гарячого водопостачання виконуються за індивідуальним проектом.

Каналізація

Відведення стічної води від будівлі передбачається системою каналізаційних трубопроводів в існуючу каналізаційну мережу.

Мережа каналізації прокладається з керамічних труб діаметром 150 мм за ГОСТ 286-82, напірна мережа каналізації - з пластмасових труб діаметром 90 мм згідно ГОСТ 18599-83.

Каналізаційні колодязі виконуються з збірного залізобетону. В будівлі передбачено систему господарчо-побутової каналізації.

Електропостачання

Електропостачання будівлі - від існуючої трансформаторної підстанції.

Для обліку використаної електроенергії на входній панелі передбачено встановлення електрولیчильників. Мережа живлення прокладається проводом марки АПВ в вінілпластових трубах і закритих в підлозі, в борознах капітальних стін та відкрито на перегородках. Висота встановлення над підлогою щитів освітлення, вимикачів, магнітних пускачів - 1,5 м, силових щитів постів управління - 1,2 м, штепсельних розеток - 0,8 м.

У відповідності з ПУЕ та вимогами правил ТБ всі металеві частини електрообладнання можуть виявитися під напругою, необхідно заземлити шляхом приєднання до нульового проводу мережі. Проектом передбачено телефонізацію та радіофікацію будівлі.

Газопостачання. Внутрішні прилади

Проект газопостачання житлового будинку розроблено з урахуванням забезпечення жителів будинку нормативними умовами з охорони праці. З цією метою приміщення кухонь обладнані постійно діючою природною вентиляцією, опаленням та освітленням згідно ДБН В.2.5-20-2001 "Газопостачання" та "Правилами безпеки систем газопостачання України".

Подача повітря забезпечується через квартирки, нещільності вікон та дверей і отворів в нижній частині дверей. Витяжка – через вентиляційні канали.

Канали повинні бути очищені від сміття і перевірені на наявність тяги. Відповідальність за стан вентиляційних каналів несуть власники квартир.

Кухні мають природне освітлення і систему опалення.

Газопроводи в кухнях прокладаються відкрито і повинні бути доступні до огляду. Прохід газопроводів через стіни та перекриття здійснюється в футлярах з ущільненням. Кінець футляру повинен виступати над підлогою не менше, ніж на три сантиметри.

На підставі проектної і нормативно-технічної документації власники квартир перед пуском газу повинні бути проінструктовані інженерно-технічними працівниками газового господарства.

2.2 Основи та фундаменти

2.2.1 Підготовка даних для проектування

2.2.1.1 Аналіз інженерно-геологічних умов будівельного майданчика

Інженерно-геологічна будова майданчику показана на розрізі рисунку 2.2. В межах майданчику з поверхні залягає рослинний шар потужністю до 1,1 м.

Таблиця 2.9 - Фізико-механічні характеристики ґрунтів

Найменування ґрунту	γ , кН/м ³	γ_s , кН/м ³	W	W _l	W _p	I _p	I _l	e	S _r	C, кПа	ϕ , град.	ν	E, МПа	R _o , кПа	Потужність шару, м
Рослинний шар	15,8	-	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9-1,1
Суглинок червонобурий	17,8	26,6	0,17	0,22	0,14	0,08	0,38	0,75	0,60	23	21	0,37	10	220	5,6-6,4
Супісок пілуватий	16,7	26,4	0,16	0,16	0,10	0,06	1	0,83	0,51	3	20	0,35	5	150	2,8-3,0
Пісок крупний	18,8	26,5	0,17	-	-	-	-	0,65	0,69	0	38	0,20	30	500	Не обмеж

Рівень ґрунтових вод – 4 м.

Визначення розрахункових характеристик ґрунтів.

Число пластичності для глинистих ґрунтів:

$$I_p = \omega_L - \omega_p = 0,22 - 0,14 = 0,08;$$

показник текучості:

$$I_L = \frac{\omega - \omega_p}{\omega_L - \omega_p} = \frac{0,17 - 0,14}{0,08} = 0,38.$$

Для кожного типу ґрунта визначаємо коефіцієнт пористості в природному стані за формулою:

$$e = \frac{\gamma_s}{\gamma} \cdot (1 + \omega) - 1 \quad (2.6)$$

1) суглинок червонобурий :

коефіцієнт пористості:

$$e = \frac{26,6}{17,8} \cdot (1 + 0,17) - 1 = 0,75;$$

2) супісок пилюватий:

$$e = \frac{26,4}{16,7} \cdot (1 + 0,16) - 1 = 0,83;$$

3) пісок крупний:

$$e = \frac{26,5}{18,8} \cdot (1 + 0,17) - 1 = 0,65.$$

Для кожного типу ґрунту визначаємо ступінь вологості:

$$S_r = \frac{\omega \cdot \gamma_s}{e \cdot \gamma_w} \quad (2.7)$$

$$S_{r2} = \frac{\omega \cdot \gamma_s}{e \cdot \gamma_w} = \frac{0,17 \cdot 26,6}{0,75 \cdot 10} = 0,60;$$

$$S_{r3} = \frac{\omega \cdot \gamma_s}{e \cdot \gamma_w} = \frac{0,16 \cdot 26,4}{0,83 \cdot 10} = 0,51;$$

$$S_{r4} = \frac{\omega \cdot \gamma_s}{e \cdot \gamma_w} = \frac{0,17 \cdot 26,5}{0,65 \cdot 10} = 0,69.$$

За таблицями визначаємо стан за консистенцією для глинистих ґрунтів:

Суглинок червонобурий - тугопластичний ($I_L = 0,38$);

Супісок пилюватий - пластичний ($I_L = 1$).

Пісок крупний за станом є вологим, середньої щільності.

Для ґрунтів, де є випробування штампом (ПЕ 3), визначають модуль деформації E на прямолінійній ділянці графіка деформування, показаного на рисунку 4.2, за формулою:

$$E = (1 - \nu^2) \cdot \frac{\Delta P \cdot A}{\Delta S \cdot d}, \quad (2.8)$$

де P – питомий тиск на штамп, МПа;

A – площа штампа, $A = 0,5 \text{ м}^2$;

d – діаметр штампа, $d = 1,13 \sqrt{A} = 1,13 \cdot \sqrt{0,5} = 0,8 \text{ м}$;

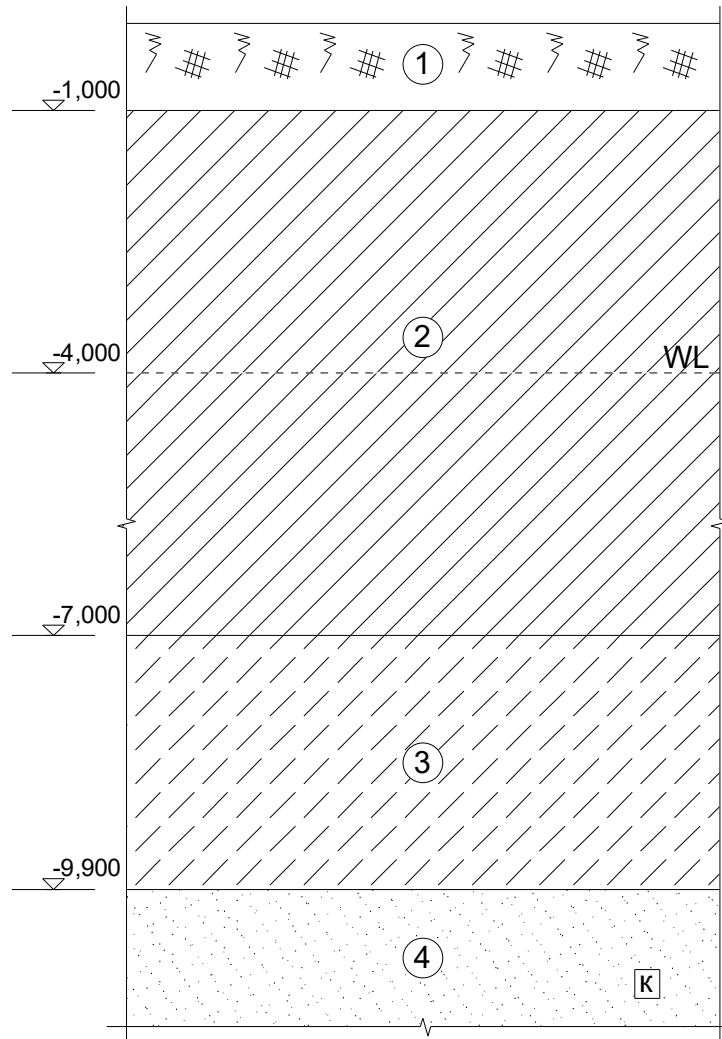


Рисунок 2.2 – Інженерно-геологічний розріз будівельного майданчику

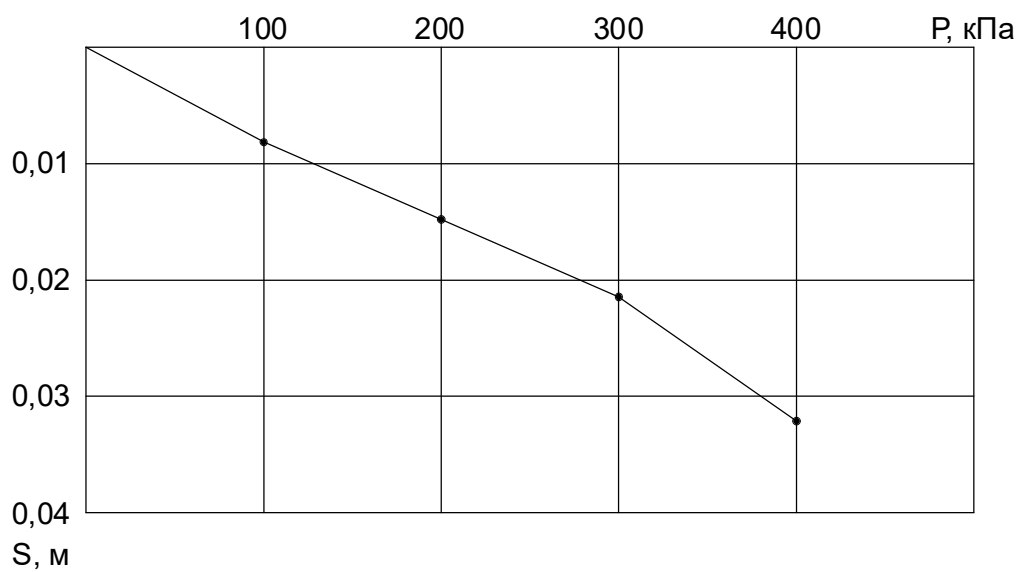


Рисунок 2.3– Графік деформування ґрунту

S – осідання штамп, м ;

ν - коефіцієнт Пуасона.

Для супіску пилюватого:

$P=100\text{кПа}$	-	$S=0,007$ м,
$P=200\text{кПа}$	-	$S=0,014$ м,
$P=300\text{кПа}$	-	$S=0,021$ м,
$P=400\text{кПа}$	-	$S=0,032$ м.

$$E = \frac{(300-100) \cdot 0,5}{(0,021-0,007) \cdot 0,8} (1 - 0,35^2) = 5014 (\text{кПа}) = 5,0 (\text{МПа}).$$

Інші характеристики c , φ і E визначаємо за таблицями норм.

Питома вага ґрунтів з урахуванням звужуючої дії води

$$\gamma_{sb} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e}; \quad (2.9)$$

$$\gamma_{sb,2} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} = \frac{26,6 - 10}{1 + 0,75} = 9,5 (\text{кН} / \text{м}^3); \quad \gamma_{sb,3} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} = \frac{26,4 - 10}{1 + 0,83} = 9,0 (\text{кН} / \text{м}^3);$$

$$\gamma_{sb,4} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} = \frac{26,5 - 10}{1 + 0,65} = 10,0 (\text{кН} / \text{м}^3).$$

У таблиці 2.9 представлені фізико-механічні характеристики ґрунтів

2.2.1.2 Збір навантажень на фундамент

Збір навантажень здійснюємо для найбільш навантаженої стіни будівлі по осі Б/1. Навантаження збираємо в рівні обрізу фундаментів (в рівні підлоги підвалу). Вантажна площа: для середньої стіни по осі Б/1 $A_{\text{вант.}} = 5,4 (\text{м}^2)$.

Вага 1 м^2 конструкції підлоги:

- | | | |
|--------------------------|------------|-----------------|
| • паркет штучний | 0,012 · 10 | 0,12 кН; |
| • цементно-піщана стяжка | 19x0,045 | 0,86 кН; |
| • шар пергаміну | | 0,05 кН; |
| • звукоізоляція, мінвата | 1,0x0,02 | <u>0,02 кН.</u> |
| Разом | | 1,05 кН. |

Вага 1 м^2 конструкції підлоги в санвузлах:

- | | | |
|--------------------------|------------|----------|
| • керамічна плитка | 0,008 · 28 | 0,23 кН; |
| • цементно-піщана стяжка | 19x0,047 | 0,90 кН; |

• 2 шари гідроізолю		0,05 кН;
• цементно-піщана стяжка	19x0,03	<u>0,57 кН кН.</u>
Разом		1,75 кН.

Вага 1 м² конструкції підлоги над цокольним поверхом:

• паркет штучний	0,012·10	0,12 кН;
• ДСП	0,018·6,0	0,11 кН;
• Лаги 50x50	8x0,0025x2	0,04 кН;
• теплоізоляція, базальтові мати	0,9x0,12	0,11 кН;
• шар руберойду		<u>0,05 кН.</u>
Разом		0,43 кН.

Вага 1 м² конструкції даху:

• метало черепиця		0,05 кН;
• гідро бар'єр		0,05 кН;
• кроквяна система		0,5 кН;
• утеплювач, мінвата	1,0x0,22	0,22 кН;
• шар руберойду		0,05 кН;
• підшивка дошками		0,5 кН;
• пароізоляція		0,05 кН;
• гіпсокартон	8,0x0,09	<u>0,72 кН.</u>
Разом		2,14 кН.

Вага 1 м² плит перекриття - 3,0 кН.

Вага перегородок на 1 м² підлоги - 2,4 кН.

Товщина середніх стін 0,38 м, з урахуванням штукатурки 0,42 м; крайніх стін з урахуванням штукатурки – 0,55 м.

Коефіцієнт поєднання корисних навантажень на перекриття [12]

$$\psi_{n1} = 0,4 + \frac{1-0,4}{\sqrt{5}} = 0,67.$$

Снігове навантаження, згідно з [12] на 1 м² покриття складає

$$s_m = \gamma_{fm} s_0 C, \quad (2.10)$$

де $C = \mu C_e C_{alt}$;

$C_e=1$, оскільки покрівля утеплена, $C_{alt}=1$, оскільки висота над рівнем моря $H < 0,5$ км;

Коефіцієнт форми покрівлі μ приймаємо за схемою 8 додатку Ж [35] як для будівель з плоскою покрівлею $\mu=1$.

Результати розрахунків представлені у таблиці 2.10.

Найбільш несприятливим сполученням навантажень для фундаменту внутрішньої стіни буде їх сума з урахуванням коефіцієнтів сполучень.

Враховуючи також коефіцієнт надійності за призначенням (γ_n) [35], маємо

$$N_e = (\sum N_i^{\text{пост.}} + 0,9\sum N_i^{\text{тим.корот.}} + 0,95\sum N_i^{\text{тим.трив.}}) \gamma_n = (290,5 + 0,95 \times 95,5) \times 0,975 = 371,7 \text{ (кН/пог. м)};$$

$$N_m = (\sum N_i^{\text{пост.}} + 0,9\sum N_i^{\text{тим.корот.}} + 0,95\sum N_i^{\text{тим.трив.}}) \gamma_n = (329,9 + 0,95 \times 121,5) \times 1,1 = 489,9 \text{ (кН/пог. м)}.$$

Зведені дані про навантаження на фундаменти внутрішньої несучої стіни представлені у таблиці 2.11.

Таблиця 2.10 - Навантаження на фундамент середньої стіни по осі Б/1

Найменування навантаження і формула підрахунку	X_e , кН/м	γ_{fm}	X_m , кН/м
<u>1 Постійні вертикальні навантаження</u>			
1. Вага стіни підвалу 3,3x0,4x24,0	31,68	1,1	34,85
2. Вага стіни 15,8x0,42x19,0	126,1	1,1	138,7
3. Вага плит перекриття 3,0x5,4x5	81,0	1,1	89,1
4. Вага конструкції підлоги (0,43+1,75x4)x5,4	40,1	1,3	52,2
5. Вага даху 2,14x5,4	<u>11,6</u>	1,3	<u>15,0</u>
Всього:	290,5		329,9
<u>2. Змінні вертикальні навантаження</u>			
1. Корисне навантаження на перекриття 1,5x5,4x5x0,67	27,1	1,3	35,3
2. Навантаження від перегородок 2,4x5,4x5	64,8	1,2	77,8
3. Снігове навантаження ($\gamma_{fe}=0,49$) 1,36x5,4	<u>3,6</u>	1,14	<u>8,4</u>
Всього:	95,5		121,5

Таблиця 2.11 – Навантаження на фундаменти в рівні обрізу

Фундамент	N_e , кН/п.м	N_m , кН/п.м	M_{ye} , кНм/п.м	M_{ym} , кНм/п.м
По осі Б/1 (внутрішній)	371,7	489,9	-	-

2.2.2 Обґрунтування вибору варіантів фундаментів і їх глибини закладання

Оскільки найбільш навантаженим є фундамент по осі Б/1 (внутрішній), то варіантне проектування виконаємо для цього фундаменту.

Варіант 1. Фундамент мілкового закладання підбирають за величиною розрахункового опору ґрунту із забезпеченням неперевищення сумарним осіданням допустимого значення. Стрічкові фундаменти під стіни можна прийняти з обпиранням на ІГЕ №2 – суглинок туголастичний. Фундаменти приймаємо у монолітному виконанні. Глибина закладання фундаменту визначається заглибленням на глибину сезонного промерзання від поверхні землі в напрямку для входу у цокольний поверх з боку осі В/1. При цьому глибина закладання нижче підлоги цокольного поверху повинна бути 1,0 м. Положення фундаменту у ґрунті та його конструктивне рішення показане на рисунку 2.4.

Навантаження на фундамент $N_e = 371,79$ кН/п.м, тому прийнята глибина закладання достатня. Занурення підошви фундаменту у несучий шар ІГЕ №2 не менше, ніж на 0,5 м, забезпечене і складає 1,7 м.

Варіант 2. У якості другого варіанту обираємо забивні призматичні палі з спиранням нижніх кінців на шар ґрунту ІГЕ №4 – пісок крупний середньої щільності.

Глибину закладання ростверку приймаємо на 0,5 м нижче підлоги підвалу виходячи з конструктивних міркувань (товщина ростверку 0,5 м). Глибина закладання підошви ростверку від підлоги першого поверху 3,8 м по всій будівлі.

Варіант 3. Для третього варіанту розглянемо набивний варіант палі. Оскільки бурові палі є громіздкими, то при проектуванні під стіни при незначних навантаженнях використовуємо набивні палі, що влаштовуються зануренням інвентарних труб, нижній кінець яких закритий наконечником.

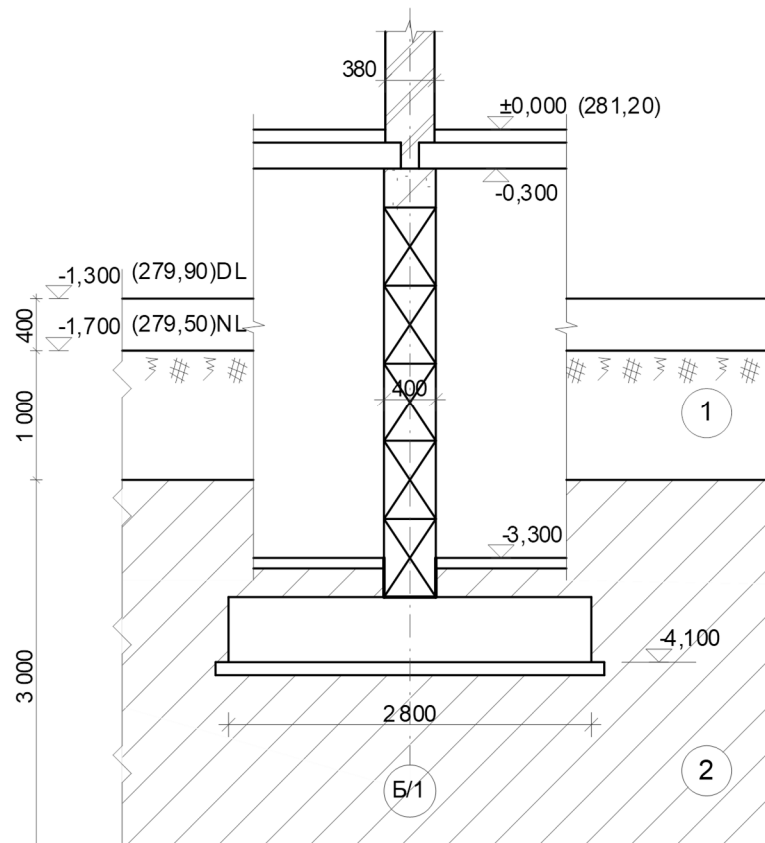


Рисунок 2.4 – Положення фундаменту мілкового закладання у ґрунті

2.2.3 Розрахунок фундаменту в варіанті 1 – мілкового закладання

2.2.3.1 Підбір розмірів підосви стрічкового фундаменту

Розрахунок розмірів підосви фундаменту мілкового закладання, згідно з [19], виконуємо за другою групою граничних станів.

Розмір підосви фундаменту повинен задовольняти таким граничним нерівностям

$$p \leq R; \quad (2.11)$$

$$s^+ < s_u,$$

де p – тиск під подошвою фундаменту, кПа;

R – розрахунковий опір ґрунту основи, кПа;

s – фактичне осідання фундаменту, м;

s_u – гранично допустиме значення осідання для даної будівлі.

Потрібна площа подошви з урахуванням власної ваги фундаменту з ґрунтом на його уступах

$$A = \frac{N}{R - \gamma_{m'} d} = \frac{371,79}{165,0 - 22 \times 1,1} = 2,64 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Для стрічкового фундаменту ширина подошви $b = A = 2,8$ м.

Осереднене значення питомої ваги ґрунтів вище подошви фундаменту (див. рис. 2.4)

$$\gamma_{II}' = \frac{\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \dots}{h_1 + h_2 + \dots} = \frac{15,8 \cdot 1,4 + 17,8 \cdot 1,7}{3,1} = 16,9 \text{ (кН / м}^3\text{)}.$$

Тиск під подошвою фундаменту при $b = 2,8$ м

$$p = \frac{N}{A} + \gamma_{m'} d = \frac{371,79}{2,8 \cdot 1,0} + 22 \times 1,1 = 157,0 \text{ кПа} < R = 170 \text{ (кПа)}.$$

Розмір подошви фундаменту достатній.

2.2.3.2 Розрахунок осідання фундаменту

Виконаємо розрахунок осідання фундаменту методом пошарового підсумовування [36].

Тиск від власної ваги ґрунту в рівні подошви фундаменту від рівня природного рельєфу та від власної ваги ґрунту в рівні подошви фундаменту при експлуатації

$$\sigma_{zg,0}' = 15,8 \cdot 1,0 + 17,8 \cdot 1,7 = 46,1 \text{ (кПа)}.$$

$$\sigma_{zg,0} = 18,5 \cdot 1,1 = 20,4 \text{ (кПа)}.$$

Товщина i -го шару ґрунту

$$h_i = 0,2b = 0,2 \cdot 2,8 = 0,56 \text{ (м)}.$$

Співвідношення сторін стрічкового фундаменту $\eta = l/b > 10$.

Співвідношення сторін котловану $\eta = l_k/b_k = 50/17 = 2,94$.

Межа стислої товщі основи приймається на глибині $Z_i = H_c$, де виконується умова $\sigma_{zp,i} \leq k \sigma_{zg,i}$, де $k = 0,2$ при $b \leq 5$ м.

Оскільки глибина котловану $d = 2,7$ м < 5 м, осідання фундаменту знаходимо за формулою

$$s = \beta \sum \frac{(\sigma_{zp,i} - \sigma_{zg,i})h_i}{E_i}. \quad (2.12)$$

Далі розрахунок осідання ґрунту зводимо до таблиці 2.12.

На глибині $z = 10,64$ м $> b/2 = 2,4$ м від подошви фундаменту виконується умова межі товщі, що стискається:

$$\sigma_{zp,i} = 24,48 \text{ кПа} < 0,2\sigma_{zg,i} = 0,2 \cdot 132,54 = 26,5 \text{ (кПа)}.$$

Осідання фундаменту за результатами розрахунку $s = 2,39$ см, що не перевищує допустиме значення для будівель з цегляної кладки $s_u = 12$ см [36].

2.2.3.3 Конструювання фундаменту

Фундамент складається з плитної частини і стіни підвалу з бетонних блоків. Передбачаємо залізобетонний пояс по верх блоків для збільшення жорсткості у поздовжньому напрямку. Конструктивне рішення фундаменту показане на рисунку 2.4.

2.2.4 Розрахунок фундаменту в варіанті 2 - з забивних паль

2.2.4.1 Вибір довжини і марки паль

Виходячи з незначної величини навантаження і можливості занурення нижніх кінців паль у крупний пісок приймаємо забивні палі С9-30. Положення паль у ґрунті показане на рисунку 2.5.

Таблиця 2.12 – Розрахунок осідання фундаменту мілкового закладання

$z, \text{ м}$	$\xi = \frac{2 \cdot z}{b}$	α	$\frac{2z}{b_k}$	α_k	$\sigma_{zpi}, \text{ кПа}$	$\sigma_{zy,i}, \text{ кПа}$	$\sigma_{zg,i}, \text{ кПа}$	$\sigma_{zpi}^{sep}, \text{ кПа}$	$\sigma_{zy,i}^{sep}, \text{ кПа}$	$h_i, \text{ м}$	$E_i, \text{ кПа}$	$S_i, \text{ м}$
0	0	1	0	1	157	46,1	20,4					
0,56	0,4	0,977	0,066	0,99988	153,4335	46,09	30,368	155,2	46,1	0,56	10000	0,004889
1,12	0,8	0,881	0,132	0,99904	138,3121	46,06	40,336	145,9	46,07	0,56	10000	0,004471
1,3	0,929	0,841	0,153	0,9985	132,032	46,03	43,54	135,2	46,04	0,18	10000	0,001283
1,68	1,2	0,755	0,198	0,99682	118,5815	45,95	47,15	125,3	45,99	0,38	10000	0,002411
2,24	1,6	0,642	0,264	0,99273	100,7234	45,76	52,47	109,7	45,86	0,56	10000	0,002858
2,80	2	0,549	0,329	0,98639	86,26513	45,47	57,79	93,49	45,62	0,56	10000	0,002145
3,36	2,4	0,477	0,395	0,97763	74,8502	45,07	63,11	80,56	45,27	0,56	10000	0,001581
3,92	2,8	0,419	0,461	0,96645	65,79885	44,55	68,43	70,32	44,81	0,56	10000	0,001143
4,3	3,071	0,387	0,506	0,95753	60,69666	44,14	72,04	63,25	44,35	0,38	10000	0,000575
4,48	3,2	0,373	0,527	0,95296	58,52079	43,93	73,66	59,61	44,04	0,18	5000	0,000448
5,04	3,6	0,335	0,593	0,93739	52,57195	43,21	78,7	55,55	43,57	0,56	5000	0,001073
5,6	4	0,303	0,659	0,92002	47,63041	42,41	83,74	50,1	42,81	0,56	5000	0,000653
6,16	4,4	0,277	0,725	0,90118	43,46368	41,54	88,78	45,55	41,98	0,56	5000	0,00032
6,72	4,8	0,254	0,791	0,88119	39,90248	40,62	93,82	41,68	41,08	0,56	5000	5,37E-05
7,20	5,143	0,237	0,847	0,86336	37,23641	39,8	98,14	38,57	40,21	0,48	5000	0
7,84	5,6	0,217	0,922	0,83892	34,12867	38,67	104,54	35,68	39,24	0,64	30000	0
8,40	6	0,202	0,988	0,81718	31,75179	37,67	110,14	32,94	38,17	0,56	30000	0
8,96	6,4	0,189	1,054	0,79532	29,63681	36,66	115,74	30,69	37,17	0,56	30000	0
9,52	6,8	0,177	1,12	0,77351	27,74125	35,66	121,34	28,69	36,16	0,56	30000	0
10,08	7,2	0,166	1,186	0,75189	26,03159	34,66	126,94	26,89	35,16	0,56	30000	0
10,64	7,6	0,156	1,252	0,73057	24,48107	33,68	132,54	25,26	34,17	0,56	30000	0

0,0239

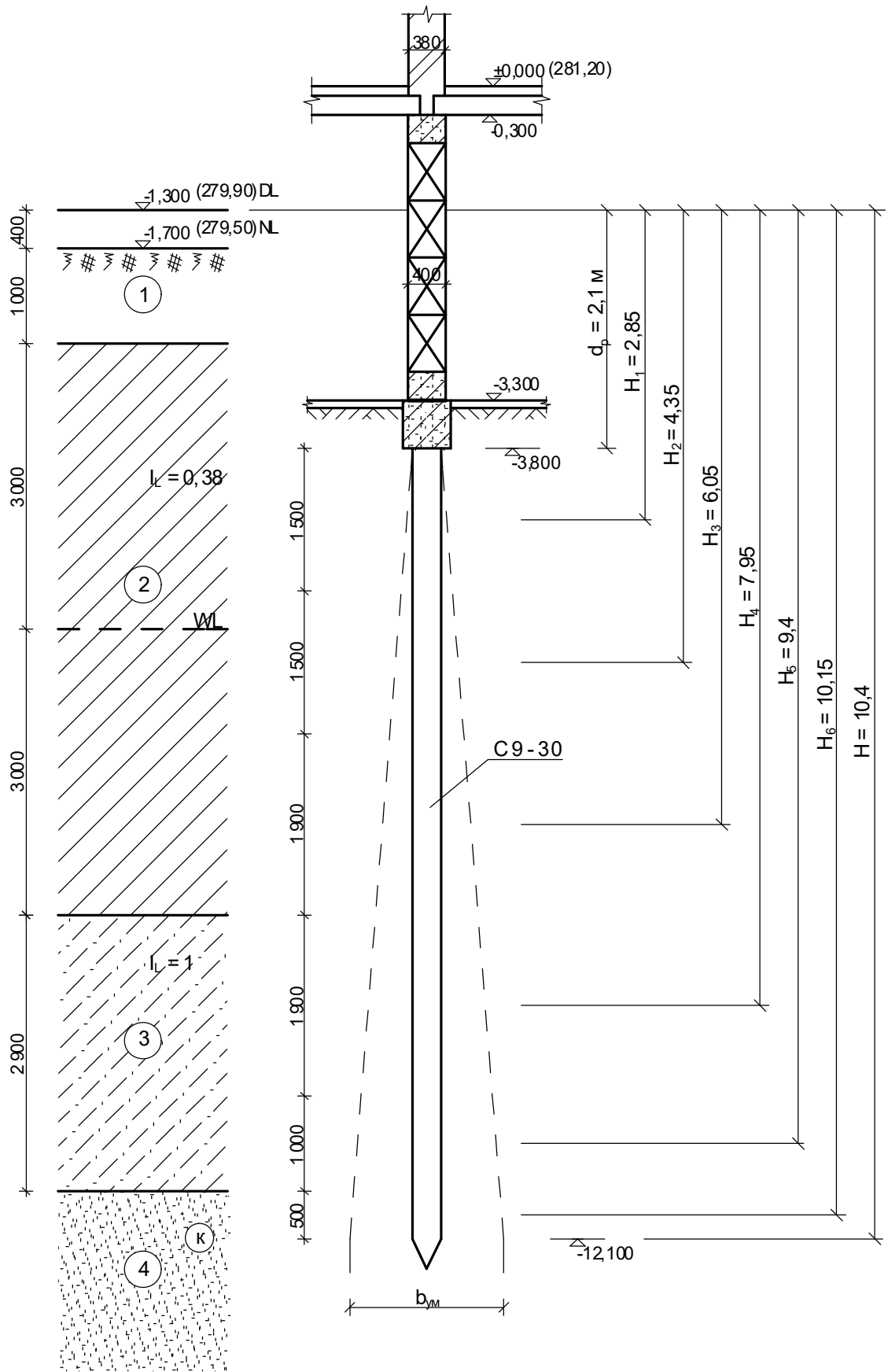


Рисунок 2.5 – Положення забивних висячих паль у ґрунті

2.2.4.2 Визначення несучої здатності паль і розміщення їх у ростверку

Попередньо необхідну кількість паль визначаємо за допомогою прикладної програми „Palya”.

Осереднене значення показника текучості ґрунтів по боковій поверхні палі (див. рис. 2.5) складає

$$I_{L,сер.} = \frac{\sum I_{Li} h_i}{\sum h_i} = \frac{0,38 \cdot 4,9 + 1,0 \cdot 2,9 + 0,2 \cdot 0,5}{8,3} = 0,586.$$

Решта вхідних даних за рисунком 2.5 та рекомендаціями [36].

Результат розрахунку представлений у додатку Б. Потрібна кількість паль на 1 п.м $n=0,77$ шт. Потрібна розрахункова відстань між палями в ряду з урахуванням ваги пального фундаменту

$$l' = 1/n = 1/(0,77 \cdot 1,1) = 1,18 \text{ (м)}.$$

Розрахункове навантаження на палю

$$N \leq F_d / \gamma_k, \quad (2.13)$$

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cd} R \cdot A + U \sum \gamma_{cf_i} h_i), \quad (2.14)$$

де всі значення визначені в [36].

Коефіцієнти умов роботи для забивних паль, згідно з [36]

$$\gamma_c = 1, \quad \gamma_{CR} = \gamma_{Cf} = 1.$$

Розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі R знаходимо за таблицею Н.2.1 [36].

$$R = 7700 \text{ кПа}.$$

f_i - розрахунковий опір i -го шару ґрунту основи по боковій поверхні палі, що визначається за формулою (2.14), для попередніх розрахунків допускається f_i приймати за табл. Н.2.2 [36], кПа;

h_i - товщина i -го шару ґрунту, що прорізається боковою поверхнею палі, м.

$$f_i = \sigma_{zg,i} \frac{v_i}{1 - v_i} \operatorname{tg} \varphi_{l,i} + c_{l,i}, \quad (2.14)$$

де $\sigma_{zg,i}$ – напущення від власної ваги ґрунту в середині i -го шару ґрунтової основи;

ν_i – коефіцієнт Пуасона ґрунту в середині i -го шару ґрунтової основи.

Визначимо розрахунковий опір ґрунту по бічній поверхні палі, розділивши ґрунтову товщу на шари потужністю ≤ 2 м (див. рис. 2.5).

Розрахунок опору по бічній поверхні представлений у таблиці 2.13.

Ґрунтові умови майданчика забудови представлені такими нашаруваннями (рис. 2.2):

рослинний шар товщиною 1,0 м, $\gamma_I = 15,8$ кН/м³;

суглинок тугопластичний, просадочний товщиною 6,0 м, $\gamma_I = 17,8$ кН/м³, $\gamma_{sb} = 9,5$ кН/м³; $I_L = 0,38$ $c_I = 23,0/1,5 = 15$ (кПа); $\phi_I = 21/1,15 = 18^0$;

супісок пилюватий пластичний, товщиною 2,9 м, $\gamma_I = 16,7$ кН/м³, $\gamma_{sb} = 9,0$ кН/м³; $I_L = 1,0$; $c_I = 3/1,5 = 2$ (кПа); $\phi_I = 20/1,156 = 17^0$;

пісок крупний, $\gamma_I = 18,8$ кН/м³; $\gamma_{sb} = 10,0$ кН/м³; $c_I = 0$ (кПа); $\phi_I = 38/1,1 = 34,5^0$;

рівень ґрунтових вод – 4,0 м.

Несуча здатність висячої забивної призматичної палі

$$F_{d1} = 1(1 \cdot 7700 \cdot 0,3^2 + 1,2 \cdot 186,8) = 917,3 \text{ (кН)}.$$

$$F_{d2} = 1(1 \cdot 7700 \cdot 0,30^2 + 1,2 \cdot 210,4) = 945,5 \text{ (кН)}.$$

Розрахункове навантаження на палю за формулою (2.13)

$$N_1 = 917,3/1,4 = 655,2 \text{ (кН)};$$

$$N_2 = 945,5/1,4 = 675,4 \text{ (кН)}.$$

Таблиця 4.6 - Розрахунок опору по бічній поверхні забивної палі

H_i , м	h_i , м	Показник текучості	f_{1i} , кПа (за табл. Н.2.2)	$\gamma_{cf,i} \cdot f_{1i} \cdot h_i$, кН/м	$\sigma_{zg,i}$, кПа	ν_i	ϕ_i , °	c_i , кПа	f_{2i} , кПа (за формулою (3.6))	$\gamma_{cf,i} f_{2i} \cdot h_i$, кН/м
2,85	1,5	$I_L = 0,38$	25	37,5	48,73	0,37	18	15	24,3	36,5
4,35	1,5	$I_L = 0,38$	27	40,5	72,94	0,37	18	15	28,9	43,4
6,05	1,9	$I_L = 0,38$	31	58,9	89,09	0,37	18	15	32,0	60,8
7,95	1,9	$I_L = 1,0$	6	11,4	106,7	0,35	17	2	19,6	37,2
9,40	1,0	$I_L = 1,0$	6	6	119,7	0,35	17	2	21,7	21,7
10,15	0,5	Пісок крупн., серед. щільн.	65	32,5	126,7	0,2	34,5	0	21,8	10,9

$$\Sigma=186,8$$

$$\Sigma=210,4$$

Допустиме навантаження на палю $N = 655,2$ кН.

Потрібна кількість палей на 1 п.м $n = 489,9 \cdot 1,1 / 655,2 = 0,822$ шт. Потрібна розрахункова відстань між палями в ряду з урахуванням ваги пального фундаменту

$$l' = 1/n = 1/(0,822) = 1,21 \text{ (м)}.$$

Приймаємо розміщення палей С9-30 у один ряд з кроком 1200 мм з забезпеченням мінімальної відстані між палями не менше $3d = 900$ мм. Розміщення палей у плані показане на рисунку 2.6. Ширину ростверку приймаємо 500 мм з урахуванням зв'язів не менше, ніж по 100 мм з кожної сторони.

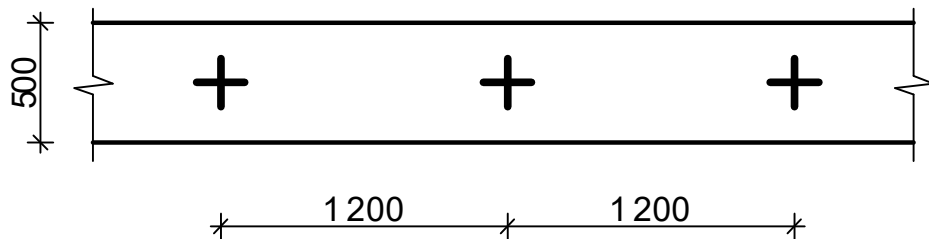


Рисунок 2.6 – Розміщення палей в плані у ростверку по осі Б/1

Виконаємо перевірку навантаження на палю з урахуванням фактичної ваги ростверку і палей.

$$\text{Вага палі } G_{\text{палі}} = 0,3^2 \cdot 8,6 \cdot 25,0 \cdot 1,1 = 21,3 \text{ (кН)}.$$

Вага ростверку з ґрунтом на його уступах для однієї палі $G_p = 0,5 \cdot 0,5 \cdot 1,2 \cdot 25 \cdot 1,1 = 8,23$ (кН). Загальне максимальне розрахункове навантаження на одну палю

$$N = \frac{N^d + G_p + G_{\text{паль}}}{n} \pm \frac{M_x \cdot y_{\text{max}}}{\sum y_i^2} = \frac{489,9 \cdot 1,2 + 8,23 + 21,3}{1} \pm 0 = 617,4 \text{ (кН)} < 655,2 \text{ кН}.$$

Отже, несуча здатність палей при обраному їх розташуванні забезпечена. Зупиняємось на варіанті з палей С9-30 з кроком 1200 мм.

2.2.4.3 Розрахунок осідання пальового фундаменту

Розрахунок осідання виконуємо на дію експлуатаційного розрахункового навантаження. Згідно з п. 2.2.1.2 $N_e = 371,79$ кН.

Розрахунок осідання виконуємо як для умовного фундаменту мілкого закладання, розміри якого показані на рисунку 4.4 і за розрахунковою моделлю пружного середовища.

Розрахунок осідання за розрахунковою схемою умовного фундаменту.

Визначимо розміри умовного фундаменту

$$\varphi_{mt} = \frac{21 \cdot 4,9 + 20 \cdot 2,9 + 38 \cdot 0,5}{8,3} = 21,7^\circ;$$

$$b_{ум.} = 0,3 + 8,3 \cdot 2 \cdot \operatorname{tg}(21,7 / 4)^\circ = 1,88 \text{ (м)}.$$

Об'єм умовного фундаменту

$$V_{ум.} = l_{ум.} \cdot b_{ум.} \cdot d_{ум.} = 1,0 \cdot 1,88 \cdot 8,8 = 16,54 \text{ (м}^3\text{)}.$$

Об'єм ростверку і паль в об'ємі умовного фундаменту

$$V_p + V_{гр.} = 1,0 \cdot 0,5 \cdot 0,5 = 0,25 \text{ (м}^3\text{)};$$

$$V_{паль} = 0,3^2 \cdot 8,3 \cdot /1,2 = 0,623 \text{ (м}^3\text{)}.$$

Об'єм ґрунту в об'ємі умовного фундаменту

$$V_{гр.} = 16,54 - 0,25 - 0,623 = 15,7 \text{ (м}^3\text{)}.$$

Вага ростверку і паль

$$G_p + G_{гр.} = 0,25 \cdot 25 = 6,25 \text{ (кН)};$$

$$G_{паль} = 0,623 \cdot 25 = 15,6 \text{ (кН)}.$$

Осереднене значення питомої ваги ґрунту в об'ємі умовного фундаменту

$$\gamma_{mt} = \frac{18,0 \cdot 0,5 + 17,8 \cdot 1,9 + 9,5 \cdot 3,0 + 9,0 \cdot 2,9 + 10,0 \cdot 0,5}{8,8} = 11,64 \text{ (кН / м}^3\text{)}.$$

Вага ґрунту в об'ємі умовного фундаменту

$$G_{гр.} = 15,7 \cdot 11,64 = 182,7 \text{ (кН)}.$$

Тиск по підшві умовного фундаменту

$$p = \frac{N + G_{p+гр.} + G_{гр.} + G_{паль}}{A_{ум.}} = \frac{371,79 + 6,25 + 182,7 + 15,6}{1,88 \cdot 1,0} = 306,6 \text{ (кПа)}.$$

Розрахунковий опір ґрунту основи умовного фундаменту

$$\begin{aligned}
 R &= \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} \left[M_{\gamma} k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma_{II}' + (M_q - 1) d_b \gamma_{II}' + M_c c_{II} \right] = \\
 &= \frac{1,4 \cdot 1,2}{1,1} (2,11 \times 1,0 \times 1,88 \times 10,0 + 9,44 \times 8,8 \times 1,64 + 10,8 \times 2 \times 1,64) = \\
 &= 1921,0 \text{ (кПа)} > p = 306,6 \text{ кПа}.
 \end{aligned}$$

Розрахункове експлуатаційне навантаження на рівні підшви умовного фундаменту без врахування власної ваги ґрунту в межах умовного фундаменту

$$N_{\Sigma} = N_e + G_{p+гр} + G_n = 371,79 + 6,25 + 15,6 = 393,64 \text{ (кН)}.$$

Тиск під підшовою умовного фундаменту

$$p = N_{\Sigma} / A_y = 393,64 / (1,88 \cdot 1,0) = 209,4 \text{ (кПа)}.$$

Тиск від власної ваги ґрунту від підшви ростверка до підлоги першого поверху $\sigma_{zg0} = 18,0 \cdot 0,5 = 9,0 \text{ (кПа)}$.

Товщина *i*-го шару ґрунту $h_i = 0,2 b_y = 0,2 \cdot 1,88 = 0,376 \text{ (м)}$. Співвідношення сторін підшви умовного фундаменту $\eta = l_{ym} / b_{ym} > 10$.

Тиск від власної ваги ґрунту, вийнятого з котловану, в рівні підшви ростверка

$$\sigma_{zq,0}' = \sum_{i=1}^n \gamma_i \cdot h_i = 15,8 \cdot 1,0 + 17,8 \cdot 1,1 = 35,38 \text{ (кПа)}.$$

Співвідношення сторін котловану $\eta = l_k / b_k = 50 / 17 = 2,94$.

Далі розрахунок осадки ґрунту зводимо до таблиці 4.7.

Оскільки ширина підшви умовного фундаменту $b_y = 1,88 \text{ м} < 5 \text{ м}$, то нижню межу стисливої товщі знаходимо за формулою $\sigma_{zp,i} < 0,2(\sigma_{zg,i} - \sigma_{zu,l})$.

Оскільки глибина котловану $d = 2,1 \text{ м} < 5 \text{ м}$, осідання фундаменту знаходимо за формулою (2.12).

На глибині $z = 10,15 \text{ м} > b_y / 2 = 0,94 \text{ м}$ від підшви фундаменту виконується умова межі стисливої товщі $\sigma_{zp,i} = 21,16 \text{ кПа} < 0,2(\sigma_{zg,i} - \sigma_{zu,l}) = 0,2 \cdot 110,52 = 22,1 \text{ (кПа)}$.

У результаті розрахунків, наведених у таблиці 2.13, осідання фундаменту $S = 1,036 \text{ см}$, що не перевищує допустиме значення $s_u = 12 \text{ см}$ [36].

Таблиця 2.13 – Розрахунок осідання пального фундаменту

z, m	$\xi = \frac{2 \cdot z}{b_y}$	α	$\frac{2z}{b_k}$	α_k	$\sigma_{zp,i},$ кПа	$\sigma_{zy,i},$ кПа	$(\sigma_{zg,i},$ $\sigma_{zu,i}),$ кПа	$\sigma_{zp,i}^{sep},$ кПа	$\sigma_{zy,i}^{sep},$ кПа	$E_i,$ кПа	$S_i,$ м
0	0	1	0	1	209,4	35,38	9				
0,376	0,4	0,977	0,044	0,99996	204,6432	35,38	12,76	207	35,38	30000	0,001721
0,752	0,8	0,881	0,088	0,99971	184,4749	35,37	16,52	194,6	35,37	30000	0,001596
1,128	1,2	0,755	0,133	0,99902	158,159	35,35	20,28	171,3	35,36	30000	0,001363
1,504	1,6	0,642	0,177	0,9977	134,3406	35,3	24,04	146,2	35,32	30000	0,001112
1,88	2	0,549	0,221	0,9956	115,0568	35,22	27,8	124,7	35,26	30000	0,000897
2,26	2,4	0,477	0,265	0,99258	99,83204	35,12	31,56	107,4	35,17	30000	0,000725
2,632	2,8	0,419	0,31	0,98854	87,75974	34,97	35,32	93,8	35,05	30000	0,000589
3,008	3,2	0,373	0,354	0,98342	78,05257	34,79	39,08	82,91	34,88	30000	0,000482
3,384	3,6	0,335	0,398	0,9772	70,11826	34,57	42,84	74,09	34,68	30000	0,000395
3,76	4	0,303	0,442	0,96989	63,52743	34,31	46,6	66,82	34,44	30000	0,000325
4,136	4,4	0,277	0,487	0,96151	57,97003	34,02	50,36	60,75	34,17	30000	0,000267
4,512	4,8	0,254	0,531	0,95212	53,22025	33,69	54,12	55,6	33,85	30000	0,000218
4,89	5,2	0,235	0,575	0,9418	49,11156	33,32	57,88	51,17	33,5	30000	0,000177
5,264	5,6	0,217	0,619	0,93064	45,51938	32,93	61,64	47,32	33,12	30000	0,000142
5,64	6	0,202	0,664	0,91872	42,3492	32,5	65,4	43,93	32,72	30000	0,000112
6,02	6,4	0,189	0,708	0,90615	39,52833	32,06	69,16	40,94	32,28	30000	8,68E-05
6,39	6,8	0,177	0,752	0,89302	37,00011	31,6	72,92	38,26	31,83	30000	6,45E-05
6,768	7,2	0,166	0,796	0,87943	34,71984	31,11	76,68	35,86	31,35	30000	4,52E-05
7,144	7,6	0,156	0,84	0,86547	32,65183	30,62	80,44	33,69	30,87	30000	2,83E-05
7,52	8	0,147	0,885	0,85122	30,76724	30,12	84,2	31,71	30,37	30000	1,34E-05
7,896	8,4	0,139	0,929	0,83676	29,04253	29,6	87,96	29,9	29,86	30000	4,46E-07
8,272	8,8	0,131	0,973	0,82217	27,45826	29,09	91,72	28,25	29,35	30000	0
8,648	9,2	0,124	1,017	0,8075	25,99824	28,57	95,48	26,73	28,83	30000	0
9,024	9,6	0,118	1,062	0,79282	24,64883	28,05	99,24	25,32	28,31	30000	0
9,4	10	0,112	1,106	0,77817	23,39845	27,53	103	24,02	27,79	30000	0
9,776	10,4	0,106	1,15	0,76359	22,23718	27,02	106,76	22,82	27,27	30000	0
10,15	10,8	0,101	1,194	0,74913	21,15646	26,5	110,52	21,7	26,76	30000	0

 $\Sigma S_i = 0,01036 m$

Виконаємо розрахунок польового фундаменту за деформаціями основи за розв'язанням задачі про переміщення стержня в пружному півпросторі.

Вихідні дані для розрахунку приймаємо за рисунком 2.5. Визначимо осідання одиночної палі.

Вертикальне навантаження на палю приймаємо середнім для фундаменту при розрахунковому експлуатаційному значенні навантажень.

Вертикальне навантаження від стіни $N_e = 371,79$ кН.

Вага ростверку з ґрунтом на його уступах $G_p + G_{гр.} = 0,25 \cdot 25 \cdot 1,2 = 7,5$ (кН).

Середнє навантаження на палю $p = 371,79 \cdot 1,2 + 7,5 = 453,7$ (кН).

Середнє значення коефіцієнта Пуасона в межах напруженої зони

$$\nu = \frac{\sum \nu_i h_i}{\sum h_i} = \frac{0,37 \cdot 4,9 + 0,35 \cdot 2,9 + 0,2 \cdot (0,5 + 1,2)}{9,5} = 0,333.$$

Граничний опір палі

$$P_u = 1,25F_d = 1,25 \cdot 917,3 = 1146,6 \text{ (кН)}.$$

Навантаження на палю на межі пропорційності

$$P_e = 0,5P_u = 0,5 \cdot 1146,6 = 573,3 \text{ (кН)}.$$

Модуль деформації ґрунту під нижнім кінцем палі в межах одного діаметру вище і чотирьох діаметрів нижче позначки нижнього кінця палі

$$E_p = 30 \text{ МПа}.$$

Осереднений у межах довжини палі модуль деформації ґрунтової основи

$$E_f = \frac{\sum E_i h_i}{\sum h_i} = \frac{10,0 \cdot 4,9 + 5,0 \cdot 2,9 + 30 \cdot 0,5}{8,3} = 9,46 \text{ (МПа)}.$$

Відношення усереднених модулів деформації під нижнім кінцем і в межах бічної поверхні палі

$$k_E = \frac{E_p}{E_f} = \frac{30}{9,46} = 3,17.$$

Приведений радіус палі

$$r = \frac{r_0}{l} = \frac{0,15}{8,3} = 0,018.$$

Модуль деформації матеріалу палі при класі бетону В20 $E_0 = 24500$ МПа.

Коефіцієнт, що визначає частину навантаження, яка передається нижнім кінцем (за таблицею П.1.2 [36] в залежності від r та k_E) $b = 0,292$.

Коефіцієнт умов роботи ґрунту вздовж бічної поверхні палі за табл. П.1.5 [36] $k_f = 1,4$.

Коефіцієнт умов роботи піщаного ґрунту під нижнім кінцем палі за табл. П.1.7 [36] $k_p = 2,4$.

Приведений модуль деформації ґрунту

$$E = (1-b)k_f E_f + k_p b E_p = (1-0,292) \cdot 1,4 \cdot 9,46 + 2,4 \cdot 0,292 \cdot 30 = 30,4 \text{ (МПа)}.$$

Коефіцієнт осідання (за таблицею П.1.1 [36] в залежності від r та k_E) $c = 0,542$.

Пружна складова осідання палі

$$s_e = 2(1+\nu) \frac{P_e c}{El} + \frac{P_e l(1+b)}{2E_0 F} = 2(1+0,333) \frac{573,3 \cdot 0,542}{30400 \cdot 8,3} + \frac{573,3 \cdot 8,3 \cdot (1+0,292)}{2 \cdot 24500 \cdot 10^3 \cdot 0,3^2} = 0,00468 \text{ (м)}.$$

Осідання одиночної палі

$$s_1 = \frac{s_e P}{P_u - P} = \frac{0,00468 \cdot 453,7}{1146,6 - 453,7} = 0,003064 \text{ (м)}.$$

Визначимо осідання групи з 7 палей, взявши за основну одну з палей (див. рис. 2.7).

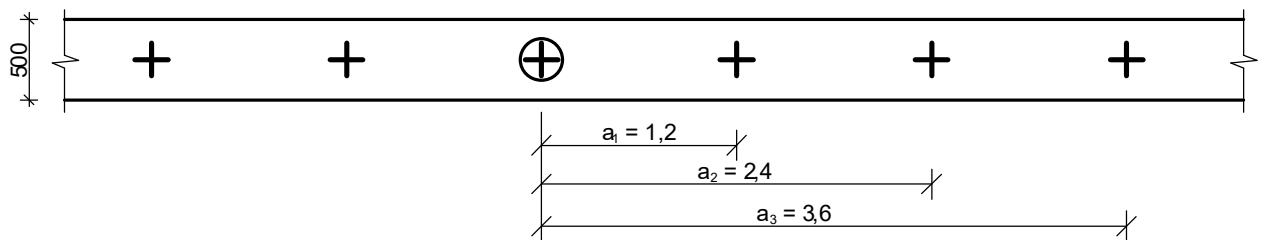


Рисунок 2.7 – Схема до розрахунку впливу сусідніх палей

Палі мають такі відстані від середньої:

$$a_1 = 1,2 \text{ м} - 2 \text{ шт.}; \quad a_2 = 2,4 \text{ м} - 2 \text{ шт.}; \quad a_3 = 3,6 \text{ м} - 2 \text{ шт.}$$

Визначаємо коефіцієнти впливу сусідніх паль за табл. П.1.3 та П.1.4 [36] в залежності від приведеної відстані

$$\frac{a_1}{2r_0} = 1,2 / 0,3 = 4,0; \quad w_1 = 0,373; \quad k_{b1} = 1,065.$$

$$\frac{a_2}{2r_0} = 2,4 / 0,3 = 8,0; \quad w_2 = 0,265; \quad k_{b2} = 1,024.$$

$$\frac{a_3}{2r_0} = 3,6 / 0,3 = 12,0; \quad w_3 = 0,208; \quad k_{b3} = 1,010.$$

Осідання середньої палі від одиничного навантаження на j -ту палю у фундаменті визначаємо за формулою

$$s_{i,j} = 2(1 + \nu) \frac{w_j k_{bj}}{El}. \quad (2.15)$$

Для відповідних паль

$$s_{1,1} = 2(1 + \nu) \frac{w_j k_{bj}}{El} = 2(1 + 0,333) \frac{0,373 \cdot 1,065}{30400 \cdot 8,3} = 4,2 \cdot 10^{-6} \text{ (м)}.$$

$$s_{1,2} = 2(1 + \nu) \frac{w_j k_{bj}}{El} = 2(1 + 0,333) \frac{0,265 \cdot 1,024}{30400 \cdot 8,3} = 2,87 \cdot 10^{-6} \text{ (м)}.$$

$$s_{1,3} = 2(1 + \nu) \frac{w_j k_{bj}}{El} = 2(1 + 0,333) \frac{0,208 \cdot 1,010}{30400 \cdot 8,3} = 2,22 \cdot 10^{-6} \text{ (м)}.$$

Осідання пальового фундаменту

$$s_i = s_1 + \sum_{j=1}^n p_j s_{ij} = 0,003064 + 453,7 \cdot 2 \cdot 10^{-6} (4,2 + 2,87 + 2,22) = 0,0115 \text{ (м)}.$$

Осідання фундаменту $S = 1,15 \text{ см}$, що не перевищує допустиме значення $s_u = 12 \text{ см}$ [36].

2.2.4.4 Конструювання фундаменту з забивних паль

Конструювання ростверку пальового фундаменту виконуємо з таких же міркувань, як і фундаменту мілкового закладання. Конструктивне рішення ростверку показане на рисунку 2.5.

2.2.5 Розрахунок фундаменту в варіанті 3 - з набивних паль

2.2.5.1 Вибір виду паль, їх довжини і діаметру

Глибину розташування ростверку приймаємо такою ж як для забивних паль. Діаметр паль 300 мм.

Приймаємо довжину палі такою ж, як для забивних паль, тобто 8,3 м. Збільшення довжини паль неможливе, оскільки основою для паль слугує ПГЕ №4 – пісок крупний. Положення набивних паль у ґрунті наведене на рис. 2.8.

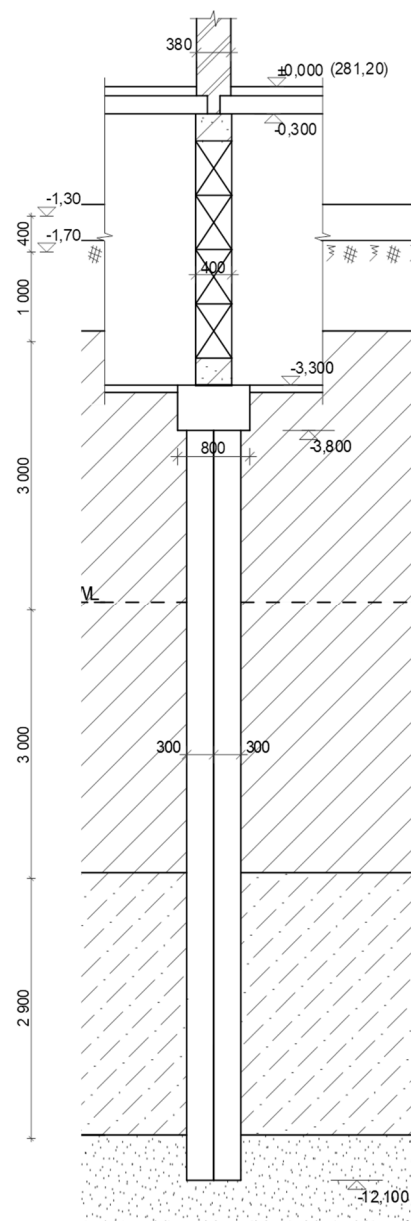


Рисунок 2.8 – Положення набивних висячих паль у ґрунті

2.2.5.2 Визначення несучої здатності набивної палі і потрібної кількості палей

Необхідну кількість палей визначаємо за допомогою прикладної програми „Palya”. Для набивної палі у глинах коефіцієнт умов роботи по боковій поверхні $\gamma_{cf}=0,7$, у всіх інших ґрунтах $\gamma_{cf}=0,8$.

Осереднене значення показника текучості ґрунтів по боковій поверхні палі (див. рис. 2.8) складає

$$I_{L,сep.} = \frac{\sum I_{Li} h_i}{\sum h_i} = \frac{0,38 \cdot 4,9 + 1,0 \cdot 2,9 + 0,2 \cdot 0,5}{8,3} = 0,586.$$

Решта вхідних даних за рисунком 2.8 та рекомендаціями [36].

Результат розрахунку представлений у додатку В. Потрібна кількість палей на 1 п.м $n = 1,026$ шт. Потрібна розрахункова відстань між палями в ряду з урахуванням ваги пального фундаменту

$$l' = 1/n = 1/(1,026 \cdot 1,15) = 0,85 \text{ (м)}.$$

Приймаємо розміщення палей у два ряди у шаховому порядку з забезпеченням мінімальної відстані між палями $3d = 900$ мм. Розміщення палей у плані показане на рисунку 2.9. Ширину ростверку приймаємо 800 мм з урахуванням зв'язів не менше, ніж по 100 мм з кожної сторони.

Несуча здатність палі за результатами розрахунку $F_d = 668,2$ кН, допустиме навантаження на палю

$$N = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{668,2}{1,4} = 477,3 \text{ (кН)}.$$

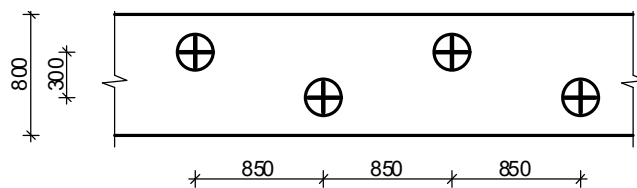


Рисунок 2.9 – Розміщення набивних палей в плані у ростверку

Виконаємо перевірку навантаження на палю з фактичної ваги ростверку і паль.

Вага палі $G_{\text{палі}} = 0,25 \cdot \pi \cdot 0,3^2 \cdot 8,3 \cdot 25,0 \cdot 1,1 = 16,13$ (кН).

Вага ростверку з ґрунтом на його уступах для двох паль $G_p = 0,8 \cdot 1,7 \cdot 0,5 \cdot 25 \cdot 1,1 = 18,7$ (кН). Загальне максимальне розрахункове навантаження на одну палю

$$N = \frac{N^d + G_p + G_{\text{паль}}}{n} \pm \frac{M_x \cdot y_{\text{max}}}{\sum y_i^2} = \frac{489,9 \cdot 1,7 + 18,7 + 2 \cdot 16,13}{2} \pm 0 = 441,9 (\text{кН}) < 477,3 \text{кН}.$$

Отже, несуча здатність паль при обраному їх розташуванні забезпечена. Зупиняємось на варіанті з паль діаметром 300 мм з кроком 850 мм.

2.2.5.3 Конструювання фундаменту з набивних паль

Конструювання ростверку пального фундаменту виконуємо з таких же міркувань, як і для фундаменту з забивних паль. Конструктивне рішення ростверку показане на рисунку 2.8. Оскільки в верхній частині ґрунтової товщі розміщений слабкий глинистий ґрунт з показником текучості $I_L > 0,4$, то необхідно армувати верхню частину ствола палі в межах цього ґрунту [23].

2.2.6 Техніко-економічне порівняння варіантів фундаментів

Для того, щоб з розглянутих вище варіантів фундаментів обрати найкращий, проведемо їх техніко-економічне порівняння з урахуванням витрат матеріалів і способу виробництва робіт.

Обсяги робіт визначаємо для фундаменту по осі Б/1 для ділянки довжиною 6,0 м. Оскільки в будівлі є підвал, то котлован передбачаємо під всю будівлю глибиною до підшови фундаменту або ростверку.

Результати підрахунку обсягів робіт нульового циклу для чотирьох варіантів фундаментів наведені у таблиці 2.14, а у додатку Г наведені кошторисні розрахунки вартості і трудомісткості виконання робіт по кожному з варіантів.

Потрібні збірні залізобетонні вироби:

1. Плити фундаментні ФЛ 14-24-2.

Маса 2,110 т, об'єм $0,845 \text{ м}^3$, витрати сталі, приведені до класу А240С $23,58+2,2 = 25,78 \text{ кг}$.

2. Блоки фундаментні стінові ФБС24-4-6, маса 1,38 т, об'єм $0,576 \text{ м}^3$.

Таблиця 2.14 – Обсяги робіт з улаштування варіантів фундаментів

Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість
1	2	3
1. Варіант фундаменту мілкового закладання		
1. Розробка ґрунту котловану екскаватором $2,8 \cdot 5,4 \cdot 6,0 = 90,72$	1000 м^3	0,091
2. Улаштування бетонної підготовки з бетону класу В3,5 $3,0 \cdot 6,0 \cdot 0,1 = 1,9$	м^3	1,8
3. Улаштування монолітних залізобетонних стрічкових фундаментів висотою 1,0 м шириною 2,8 м з бетону класу В15 $2,8 \cdot 0,5 \cdot 6,0 = 13,8 \text{ м}^3$	м^3	13,8
4. Армування для монолітних фундаментів, приведена до класу А-I $13,8 \cdot 0,005 \cdot 7850 = 542 \text{ кг}$	кг	542
5. Встановлення фундаментних блоків ФБС24-4-6, масою 1,38 т $n = 5 \cdot 6,0 / 2,4 = 12,5 \text{ шт.}$	шт.	12,5
6. Кількість блоків фундаменту $V_6 = 0,576 \times 12,5 = 7,2 \text{ м}^3$	м^3	7,2
7. Улаштування монолітних залізобетонних поясів з бетону класу В15 $0,4 \cdot 6,0 \cdot 0,6 = 1,44 \text{ м}^3$	м^3	1,44
8. Армування для поясу $1,44 \cdot 0,007 \cdot 7850 = 79 \text{ кг}$	кг	79
9. Зворотна засипка пазух котловану $1,2 \cdot 5,4 \cdot 6,0 - 1,8 - 13,8 - 0,4 \cdot 0,6 \cdot 6,0 = 24,7$	м^3	24,7
10. Ущільнення ґрунту в пазухах котловану	м^3	24,7
2. Варіант пальового фундаменту з забивних паль		
1. Розробка ґрунту котловану екскаватором $2,2 \cdot 5,4 \cdot 6,0 = 71,28$	1000 м^3	0,0713
2. Занурення дизель-молотом призматичних залізобетонних паль довжиною 9 м, периметром 1200 мм $0,3^2 \cdot 9 \cdot 6,0 / 1,2 = 4,05$	м^3	4,05

Продовження таблиці 2.14

1	2	3
3. Кількість паль С9-30 $9 \cdot 6,0/1,2$	п.м	45
4. Улаштування бетонної підготовки товщиною 100 мм з бетону класу В3,5 $0,7 \cdot 6,0 \cdot 0,1 = 0,42$	м ³	0,42
5. Улаштування монолітних залізобетонних стрічкових фундаментів висотою 0,5 м шириною 500 мм з бетону класу С12/15 $0,5 \cdot 0,5 \cdot 6,0 = 1,5 \text{ м}^3$	м ³	1,5
6. Армування для монолітних фундаментів, приведена до класу А-I $0,007 \cdot 1,5 \cdot 7850 = 82,0$	кг	82,0
7. Встановлення фундаментних блоків ФБС24-4-6, масою 1,38 т т $n = 4 \cdot 6,0/2,4 = 10,0$ шт.	шт.	10
8. Кількість блоків фундаменту $V_6 = 0,576 \times 10 = 5,76$ м ³	м ³	5,76
9. Улаштування монолітних залізобетонних поясів з бетону класу В15 $0,4 \cdot 6,0 \cdot 0,6 = 1,44 \text{ м}^3$	м ³	1,44
10. Армування для поясу $1,44 \cdot 0,007 \cdot 7850 = 79$ кг	кг	79
11. Зворотна засипка пазух котловану $0,6 \cdot 5,4 \cdot 6,0 - 0,42 \cdot 1,5 = 17,5$	м ³	17,5
12. Ущільнення ґрунту в пазухах котловану	м ³	17,5
3. Варіант фундаменту з набивних паль		
1. Розробка ґрунту котловану екскаватором $2,2 \cdot 5,4 \cdot 6,0 = 71,28$	1000 м ³	0,0713
2. Занурення дизель-молотом трубчастих паль довжиною 8,5 м, периметром 942 мм $0,25 \cdot \pi \cdot 0,3^2 \cdot 8,5 \cdot 6,0/0,85 = 4,24$	м ³	4,24
3. Встановлення арматурних каркасів довжиною 7,0 м	шт.	7,1
4. Армування для паль - Ø12 А400С - Ø8 А240 С	кг	422 68
5. Заповнення стволів паль бетоном класу В15	м ³	4,24
6. Улаштування бетонної підготовки з бетону класу В3,5 товщиною 100 мм під ростверки $1,0 \cdot 6,0 \cdot 0,1 = 0,6$	м ³	0,6
7. Улаштування монолітних залізобетонних стрічкових фундаментів висотою 0,5 м шириною 800 мм з бетону класу С12/15 $0,8 \cdot 0,5 \cdot 6,0 = 2,4 \text{ м}^3$	м ³	2,4
8. Армування для монолітних фундаментів, приведена до класу А-I $0,007 \cdot 2,4 \cdot 7850 = 132$	кг	132
9. Встановлення фундаментних блоків ФБС24-4-6, масою 1,38 т т $n = 4 \cdot 6,0/2,4 = 10,0$ шт.	шт.	10
10. Кількість блоків фундаменту $V_6 = 0,576 \times 10 = 5,76$ м ³	м ³	5,76

Продовження таблиці 2.14

1	2	3
11. Улаштування монолітних залізобетонних поясів з бетону класу В15 $0,4 \cdot 6,0 \cdot 0,6 = 1,44 \text{ м}^3$	м^3	1,44
12. Арматура для поясу $1,44 \cdot 0,007 \cdot 7850 = 79 \text{ кг}$	кг	79
13. Зворотна засипка пазух котловану $0,6 \cdot 5,4 \cdot 6,0 - 0,6 \cdot 2,4 = 16,44$	м^3	16,44
14. Ущільнення ґрунту в пазах котловану	м^3	16,44

Результати розрахунків для співставлення варіантів зведено у таблицю 2.15.

Таблиця 2.15 – Порівняльна вартість і трудовитрати для улаштування варіантів фундаментів

Тип фундаменту	Кошторисна вартість		Витрати праці	
	тис. грн.	%	тис. люд.-год.	%
1. Варіант фундаменту мілкого закладання	14,918	100	0,136	100
2. Варіант пальового фундаменту з забивних паль	16,499	110	0,117	86
3. Варіант фундаменту з набивних паль	19,126	128	0,138	101

Як видно з таблиці 2.15, фундамент мілкого закладання, має переваги у порівнянні з іншими варіантами за вартістю.

2.3 Організація будівництва

2.3.1 Визначення об'ємів виконання робіт

Обсяги та види робіт при спорудженні чотирьохповерхового житлового будинку з мансардою виконаємо у формі таблиці 2.16, яку виконуємо на основі специфікацій елементів заповнення віконних і дверних прорізів (табл. 2.5), експлікації підлог житлових поверхів (табл. 2.6, 2.7) та відомості опорядження приміщень (табл. 2.8).

Параметри графіку виконання робіт по об'єкту розраховуємо у табличній формі відповідно до нормативних значень трудомісткості робіт, перелічених вище (див. табл. 2.17 та лист ГЧ).

Таблиця 2.16 - Відомість об'ємів будівельно-монтажних робіт

Найменування виду робіт	Од. виміру	Нормативне джерело	Формула підрахунку	Кількість
1	2	3	4	5
Підготовчий період				
Зрізання рослинного шару бульдозером	1000 м ³	1-25-2	$0,2 \cdot 2000 = 400 \text{ м}^3$	0,4
Планування будівельного майданчику бульдозером	1000 м ²	1-30-2	2000	2,0
Влаштування тимчасових доріг	1000 м ²	27-31-1	по бюджетплану	0,525
Влаштування тимчасового водопроводу	1000 м	22-8-5	по бюджетплану	0,250
Влаштування тимчасового огороження	100 м ²	10-44-1	по бюджетплану	4,00
Влаштування тимчасового електрозабезпечення	1000 м	33-108-2	по бюджетплану	0,35
Підземна частина				
Розроблення ґрунту з навантаженням на автосамоскиди екскаваторами	1000 м ³	Е1-17-14	$V_{TP} = V_{ФУНД.} + V_{ПІДВ.} = V_{ЗАГ.} - V_{ПАЗУХ.}$	2,681
Перевезення ґрунту, до 10 км	1000 м ³ 1 т	С311-10	$V \cdot \gamma_{ГР}$	2,681 4424
Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами	1000 м ³	Е1-12-14	$V_{ВІДВ.} = V_{ПАЗУХ.}$	0,807
Доробка ґрунту механізованим способом з переміщенням ґрунту	100 м ³	Р1-11-10	$S \cdot \delta$	2,08
Улаштування бетонної підготовки під стрічкові фундаменти	100 м ³	Е6-1-1	$L \cdot h \cdot b$	0,615
Улаштування стрічкових фундаментів	100 шт.	Е7-42-2 Е7-42-4 Р2-12-3 Е7-42-4	За проектом	2 6,9 0,4 1,38
Улаштування опалубки монолітних поясів цокольного поверху	м ²	Е6-19-1	$L \cdot h$	156,3
Улаштування монолітних поясів цокольного поверху	100 м ³		$L \cdot h \cdot b$	0,1211
Розбирання опалубки монолітних поясів цокольного поверху	м ²		$L \cdot h$	156,3
Ґрунтування вертикальних поверхонь фундаментів	100 м ²	Р2-6-4	$L \cdot h$	17,20
Улаштування горизонтальної гідроізоляції	100 м ²	Р2-6-3	$L \cdot h$	1,57
Улаштування вертикальної гідроізоляції	100 м ²	Р2-6-7	$L \cdot h$	17,20

Продовження таблиці 2.16

1	2	3	4	5
Монтаж перекриття цокольного поверху	100 шт.	E7-45-1 E7-45-2	За проектом	0,06 0,47
Улаштування опалубки монолітних ділянок цокольного поверху	м ²	P4-13-1	L×h	194
Улаштування монолітних ділянок цокольного поверху	м ³		L×hxb	42,7
Розбирання опалубки монолітних ділянок цокольного поверху	м ²		L×h	194
Засипка пазух фундаментів бульдозерами	м ³	P1-12-8	за розрахунком	910,0
Ущільнення ґрунту пазух фундаментів вручну	м ³	E1-134-1	$V_{звор.зас}$	227,0
Ущільнення ґрунту пазух фундаментів вручну	м ³	E1-134-3	$V_{звор.зас}$	683,0
Надземна частина				
Мурування зовнішніх стін із цегли керамічної	м ³	8-6-1	з архітектурно-будівельних креслень	449
Мурування внутрішніх стін із цегли керамічної	м ³	8-6-7	з архітектурно-будівельних креслень	511
Установлення перегородок із гіпсових плит	100 м ²	8-24-3	з архітектурно-будівельних креслень	14,24
Установлення маршів-площадок	100 шт.	7-47-6	з архітектурно-будівельних креслень	0,36
Укладання з/б панелей перекриття	100 шт.	7-45-1, 7-45-2	по специфікації	0,30 1,67
Улаштування безбалкового монолітного перекриття	100 м ³	6-22-1	по специфікації	0,4727
Покрівля				
Влаштування пароізоляції із 1 шару толю на бітумній мастиці	100 м ²	12-20-1	668 м ²	6,68
Влаштування теплоізоляції SUPERROCK товщиною 180 мм	1 м ³	26-30-2	$668 \cdot 0,18 = 120,0$ м ³	120
Влаштування стяжки із цементно-піщаного розчину М150	100 м ²	12-22-1	668 м ²	6,68
Влаштування покрівлі із металочерепиці	100 м ²	12-2-4	668 м ²	6,68
Влаштування плівки гідроізоляційної	100 м ²	13-37-3	668 м ²	6,68
Влаштування утеплювача SUPERROCK товщиною 220 мм	1 м ³	26-30-3	$668 \cdot 0,22 = 147,0$ м ³	147

Продовження таблиці 2.16

1	2	3	4	5
Встановлення заповнення прорізів				
Влаштування металопласт. віконних блоків	100 м ²	10-20-3	Табл. 6.2	3,38
Влаштування металопласт. дверних блоків	100 м ²	10-28-2	1,21*2,1*3+ +071*2,25*36 = 65,21 м ²	0,66
Влаштування дерев'яних дверних блоків	100 м ²	10-26-1	Табл. 6.1	4,93
Оздоблення внутрішнє				
Поліпшене штукатурення вапняним розчином стін	100 м ²	15-60-5	з архітектурно-будівельних креслень	58,74
Влаштування підвісної стелі з гіпсокартону звичайного	100 м ²	ПР15-405В	з архітектурно-будівельних креслень	12,55
Влаштування підвісної стелі з гіпсокартону вологостійкого	100 м ²	ПР15-405В	з архітектурно-будівельних креслень	8,83
Шпаклювання підвісної стелі	100 м ²	15-77-1	з архітектурно-будівельних креслень	21,38
Фарбування підвісної стелі	100 м ²	15-180-6	з архітектурно-будівельних креслень	21,38
Водоемульсійне фарбування поверхонь стін	100 м ²	15-180-5	з архітектурно-будівельних креслень	48,5
Облицювання стін керамічною плиткою	100 м ²	15-17-1	з архітектурно-будівельних креслень	10,24
Влаштування стяжок з цементно-піщаного розчину	100 м ²	11-11-1	з архітектурно-будівельних креслень	21,38
Влаштування підлог з лінолеуму	100 м ²	11-36-1	з архітектурно-будівельних креслень	6,85
Влаштування підлог з керамічної плитки	100 м ²	11-28-2	з архітектурно-будівельних креслень	1,98
Влаштування підлог з штучного паркету	100 м ²	11-34-3	з архітектурно-будівельних креслень	12,16
Оздоблення зовнішнє				
Поліпшене штукатурення цементним розчином	100 м ²	15-60-5	1572-346=1226 м ²	12,26
Фарбування стін фасадною фарбою	100 м ²	15-60-5	1572-346=1226 м ²	12,26
Внутрішні спецроботи				
Опалення і вентиляція, газопостачання (1,5%)	люд-зм		0,015*6646 = 100 люд-зм	100
Водопровід і каналізація (3%)	люд-зм		0,03*6646= 200 люд-зм	200
Електропостачання, слабострумні мережі і пристрої (3%)	люд-зм		0,03*6646= 200 люд-зм	200
Інші невраховані роботи	люд-зм		0,015*6646= 100 люд-зм	100
Благоустрій території	люд-зм		0,015*6646= 100 люд-зм	100
Здача об'єкта в експлуатацію	люд-зм		0,01*6646= 66 люд-зм	66

Таблиця 2.17 – Графік виконання робіт по об'єкту

Назва робіт	Об'єм		Нормативне джерело	Норма часу		Трудовитрати на весь об'єм				Склад бригади		Кількість змін	Тривалість, днів
	Один. вимір	кількість		Маш·год	Люд·год	Маш·год		Люд·год		Професія	кількість		
						норматив	прийнято	норматив	прийнято				
Підготовчий період													
Зрізання рослинного шару бульдозером	1000 м ³	0,4	1-25-2	14,97	-	6	8	-	-	Машиніст, 5р.	1	1	1
Планування будівельного майданчику бульдозером	1000 м ²	2,0	1-30-2	0,51	-	1		-	-	Машиніст, 5р.		1	
Влаштування тимчасових доріг	1000 м ²	0,525	27-31-1	58,75	77,72	31	32	41	32	Дорожник 3, 4 р.	1	1	4
Влаштування тимчасового водопроводу	1000 м	0,250	22-8-5	94,82	576,00	24	24	144	144	Сантехнік 4 р.	6	1	3
Влаштування тимчасового огороження	100 м ²	4,00	10-44-1	17,40	268,60	70	96	1074	960	Тесляр 4р.	10	1	12
Влаштування тимчасового електрозабезпечення	1000 м	0,35	33-108-2	2,87	39,04	1,005	8	13,664	16	Електрик 4 р., 5 р.	2	1	1

Продовження таблиці 2.17

Назва робіт	Об'єм		Нормативне джерело	Норма часу		Трудовитрати на весь об'єм				Склад бригади		Кількість змін	Тривалість, днів
	Один. вимір	кількість		Маш·год	Люд·год	Маш·год		Люд·год		Професія	кількість		
						Норма-тив	Прийнято	Норма-тив	Прийнято				
Підземна частина													
Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами	1000 м ³	0,807	E1-12-14	62,48	19,56	50		16		Машиніст, 4р.			
Розроблення ґрунту з навантаженням на автосамоскиди екскаваторами	1000 м ³	2,681	E1-17-14	91,57	22,10	245	240	59	240	Машиніст, 4р.	1	2	15
Перевезення ґрунту, до 30 км	1000 м ³ 1 т	2,681 4424	C311-10	0,16	-	712	240	-	-	Машиніст, 4р.	1	2	15
Доробка ґрунту механізованим способом з переміщенням ґрунту	100 м ³	1,227 4	P1-11-10	2,27	-	3	2	-	-	Машиніст, 4р.	1	1	0,25
Улаштування бетонної підготовки під стрічкові фундаменти	100 м ³	61,5	E6-1-1	10,16	195,75	6	56	120	56	Бетонники 3,4 р.	1	2	3,5
Улаштування стрічкових фундаментів	100 шт.	2 6,9 0,4 1,38	E7-42-2 E7-42-4 P2-12-3 E7-42-4	81,45 198,53 123,40 198,53	77,14 150,80 180,71 150,80	1856	480	1475	1440	Монтажники, 4р.	3	2	30

Продовження таблиці 2.17

Назва робіт	Об'єм		Нормативне джерело	Норма часу		Трудовитрати на весь об'єм				Склад бригади		Кількість змін	Тривалість, днів
	Один. вимір	кількість		Маш·год	Люд·год	Маш·год		Люд·год		Професія	кількість		
						норматив	прийнято	норматив	прийнято				
Улаштування опалубки монолітних поясів цокольного поверху	м ²	156,3	Е6-19-1	114,47	1196,25	14	48	145	144	Бетонники 3,4 р.	3	2	3
Улаштування монолітних поясів цокольного поверху	100 м ³	0,1211											
Розбирання опалубки монолітних поясів цокольного поверху	м ²	156,3											
Грунтування вертикальних поверхонь фундаментів	100 м ²	17,20	Р2-6-4	0,64	161,35	11	320	2775	3200	Бетонники 3,4 р.	10	2	20
Улаштування вертикальної гідроізоляції	100 м ²	17,20	Р2-6-7	1,61	48,58	28		836		Бетонники 3,4 р.			
Улаштування горизонтальної гідроізоляції	100 м ²	1,57	Р2-6-3	4,70	36,52	7		57		Бетонники 3,4 р.			
Монтаж перекриття цокольного поверху	100 шт.	0,06 0,47	Е7-45-1 Е7-45-2	72,13 139,47	262,05 387,15	70	48	198	192	Монтажники, 4р	4	2	3

Продовження таблиці 2.17

Назва робіт	Об'єм		Нормативне джерело	Норма часу		Трудовитрати на весь об'єм				Склад бригади		Кількість змін	Тривалість, днів
	Один. вимір	кількість		Маш·год	Люд·год	Маш·год		Люд·год		Професія	кількість		
						норматив	прийнято	норматив	прийнято				
Улаштування опалубки монолітних ділянок цокольного поверху	м ²	194	P4-13-1							Бетонники 3,4 р.		2	
Улаштування монолітних ділянок цокольного поверху	м ³	42,7								Бетонники 3,4 р.	4	2	9
Розбирання опалубки монолітних ділянок цокольного поверху	м ²	194											
Засипка пазух фундаментів бульдозерами	100 м ³	9,10	P1-12-8	1,03	-	9	16	-	-	Машиніст 5 р.	1	2	1
Ущільнення ґрунту пазух фундаментів вручну	100 м ³	2,27	E1-134-1	5,52	18,36	13	16	42	64	Землекоп 3 р.	4	2	1
Ущільнення ґрунту пазух фундаментів вручну	1000 м ³	0,683	E1-131-3	49,34	-	34	32	-	-	Машиніст 5 р.	2	2	2

Продовження таблиці 2.17

Назва робіт	Об'єм		Нормативне джерело	Норма часу		Трудовитрати на весь об'єм				Склад бригади		Кількість змін	Тривалість, днів
	Один. вимір	кількість		Маш·год	Люд·год	Маш·год		Люд·год		Професія	кількість		
						норматив	прийнято	норматив	прийнято				
Надземна частина													
Мурування зовнішніх стін із цегли керамічної	м ³	449	8-6-1	1,36	7,89	610	740	3541	11840	Муляри 4р.	8	2	92,5
Мурування внутрішніх стін із цегли керамічної	м ³	511	8-6-7	1,38	7,61	704		3890		Муляри 4р.			
Установлення перегородок із гіпсових плит	100 м ²	14,24	8-24-3	23	240,16	328		3420		Монтажники, 4р.			
Установлення маршів-площадок	100 шт.	0,36	7-47-6	224,84	558,25	81		201		Монтажники, 4р.			
Укладання з/б панелей перекриття	100 шт.	0,30 1,67	7-45-1, 7-45-2	61,64 122,98	262,05 387,15	18 205		79 647		Монтажники, 4р.			
Улаштування безбалкового монолітного перекриття	100 м ³	0,4727	6-22-1	38,55	1168,7	18		552		Бетонники, 4р.			

Продовження таблиці 2.17

Назва робіт	Об'єм		Нормативне джерело	Норма часу		Трудовитрати на весь об'єм				Склад бригади			
	Один. вимір	кількість		Маш·год	Люд·год	Маш·год		Люд·год		Професія	кількість	Кількість змін	Тривалість, днів
						Норма-тив	Прийнято	Норма-тив	Прийнято				
Покрівля													
Влаштування пароізоляції із 1 шару толю на бітумній мастиці	100 м ²	6,68	12-20-1	0,48	24,49	3	480	7680	164	16	2	30	Покрівельник 4р.
Влаштування теплоізоляції SUPERROCK товщиною 180 мм	1 м ³	120	26-30-2	1,41	17,49	169			2099				Покрівельник 4р.
Влаштування стяжки із цементно-піщаного розчину М150	100 м ²	6,68	12-22-1	6,39	38,39	43			256				Покрівельник 4р.
Влаштування покрівлі із металочерепиці	100 м ²	6,68	12-2-4	1,45	156,64	10			1046				Покрівельник 4р.
Влаштування плівки гідроізоляційної	100 м ²	6,68	13-37-3	0,03	1,27	18			848				Покрівельник 4р.
Влаштування утеплювача SUPERROCK товщиною 220 мм	1 м ³	147	26-30-3	1,57	41,34	231			6077				Покрівельник 4р.

Продовження таблиці 2.17

Назва робіт	Об'єм		Нормативне джерело	Норма часу		Трудовитрати на весь об'єм				Склад бригади		Кількість змін	Тривалість, днів
	Один. вимір	кількість		Маш·год	Люд·год	Маш·год		Люд·год		Професія	кількість		
						норматив	прийнято	норматив	прийнято				
Встановлення заповнення прорізів													
Влаштування металопласт. віконних блоків	100 м ²	3,38	10-20-3	23,13	102,73	78	128	347	1536	Теслярі 4;5р.	12	1	16
Влаштування металопласт. дверних блоків	100 м ²	0,66	10-28-2	23,18	79,28	153		523		Теслярі 4;5р.			
Влаштування дерев'яних дверних блоків	100 м ²	4,93	10-26-1	35,70	142,04	176		700		Теслярі 4;5р.			

Продовження таблиці 2.17

Назва робіт	Об'єм		Нормативне джерело	Норма часу		Трудовитрати на весь об'єм				Склад бригади			
	Один. вимір	кількість		Маш·год	Люд·год	Маш·год		Люд·год		Професія	кількість	Кількість змін	Тривалість, днів
						Норма-тив	Прийнято	Норма-тив	Прийнято				
Оздоблення внутрішнє													
Поліпшене штукатурення вапняним розчином стін	100 м ²	58,74	15-60-5	8,14	105,60	478	400	6203	12800	Штукатури 5,6р.	32	1	50
Влаштування підвісної стелі з гіпсокартону звичайного	100 м ²	12,55	ПР15-405В	0,43	131,82	9		2818		Штукатури 5,6р.			
Влаштування підвісної стелі з гіпсокартону вологостійкого	100 м ²	8,83	ПР15-405В	0,32	24,23	7		518		Штукатури 5,6р.			
Шпаклювання підвісної стелі	100 м ²	21,38	15-77-1	0,08	8,58	2		183		Штукатури 5,6р.			
Фарбування підвісної стелі	100 м ²	21,38	15-180-6	0,86	42,90	18		917		Маляри 5р.			
Водоемульсійне фарбування поверхонь стін	100 м ²	48,5	15-180-5	0,70	38,11	34		1848		Маляри 5р.			
Облицювання стін керамічною плиткою	100 м ²	10,24	15-17-1	0,77	330,0	8		3379		Плиточники 5р.			
Влаштування стяжок з цементно-піщаного розчину	100 м ²	21,38	11-11-1	5,81	56,25	124	240	1203	3840	Плиточники 5р.	16	1	30
Влаштування підлог з лінолеуму	100 м ²	6,85	11-36-1	0,59	60,36	4		413		Плиточники 5р.		1	
Влаштування підлог з керамічної плитки	100 м ²	1,98	11-28-2	3,72	183,28	7		363		Плиточники 5р.		1	
Влаштування підлог з штучного паркету	100 м ²	12,16	11-34-3	17,37	162,74	211		1979		Паркетники 5р.		1	

Продовження таблиці 2.17

Назва робіт	Об'єм		Нормативне джерело	Норма часу		Трудовитрати на весь об'єм				Склад бригади		Кількість змін	Тривалість, днів
	Один. вимір	кількість		Маш·год	Люд·год	Маш·год		Люд·год		Професія	кількість		
						норматив	прийнято	норматив	прийнято				
Оздоблення зовнішнє													
Поліпшене штукатурення цементним розчином	100 м ²	12,26	15-60-5	4,67	100,81	57	80	1236	1280	Штукатури 5,6р.	16	1	10
Фарбування стін фасадною фарбою	100 м ²	12,26	15-60-5	0,60	10,20	7		125		Маляри 5р.			
Внутрішні спеціальні роботи													
Влаштування опалення, вентиляції, газопостачання		12208			(1,5%)			800	768	Сантех. 4р	16	1	6
Влаштування водопостачання		12208			(3%)			1600	1536				
I етап					(80%)			1216	1152	Сантех. 4р	16	1	9
II етап					(20%)			384	384	Сантех. 4р	16	1	3
Влаштування електрообладнання, слабо струмних мереж		12208			(3%)			1600	1536				
I етап					(80%)			1216	1152	Електрик 5р	16	1	9
II етап					(20%)			384	384	Електрик 5р	16	1	3
Непередбачені роботи		12208			(1,5%)			800	768	Різноробочі	6	1	16
Благоустрій території		12208			(1,5%)			800	768	Різноробочі	16	1	6
Здача об'єкта в експлуатацію		12208			(1%)			528	512	Різноробочі	16	1	4

2.3.2 Побудова календарного графіка виконання робіт

Для проектування поточної організації виконання робіт необхідно виконати розбивку будівлі на окремі захватки. Розбивка об'єкта на захватки здійснюється з врахуванням таких умов:

- розміри захватки встановлюються, виходячи з архітектурно-конструктивних рішень будівлі;
- під час розбиття будівлі на захватки необхідно передбачити стійкість та просторову жорсткість несучих конструкцій в умовах її самостійної роботи в межах захватки.

Побудову календарного графіка виконання робіт виконуємо за наведеними в таблиці 6.6 даними про тривалість та трудомісткість виконання робіт при зведенні 32-квартирного житлового будинку.

Календарний графік побудовано на листі ГЧ.

В основі вибору організаційно-технологічних схем проектування зведення будівлі покладено потоковий метод будівництва. Він необхідний для ув'язки термінів початку і завершення роботи в часі між суміжними роботами, а також для дотримання чіткої технологічної послідовності виробництва будівельних робіт.

Під час вибору організаційно-технологічної схеми будівництва проектуються комплексний, об'єктний та спеціалізований потоки.

Особливості проектування та послідовність виконання робіт при будівництві житлових будинків і об'єктів соціального призначення в цілому характеризуються основними складовими-циклами. При будівництві таких об'єктів виділяють три цикли.

Перший цикл – будівництво підземної частини. Послідовність робіт: розробка котловану, влаштування монолітних фундаментів, монтаж фундаментних блоків (одночасно з влаштуванням горизонтальної і вертикальної гідроізоляції). Влаштування уводів інженерних комунікацій виконується після закінчення земляних робіт паралельно з монтажем підвалу.

Влаштування перекриття підвалу виконують після закінчення бетонних підлог, зворотну засипку пазах – після гідроізоляції стін.

Другий цикл – зведення надземної частини будівлі. Ведучий технологічний процес – влаштування несучих конструкцій будівлі.

Санітарно-технічні і електромонтажні роботи необхідно пов'язувати із загальнобудівельними та оздоблювальними. Такі роботи проводяться у дві стадії. Перша стадія (до початку штукатурних робіт), включаючи прокладку труб, навішування радіаторів, протягування проводів, монтаж електрокоробок; ці роботи можуть виконуватися паралельно з монтажем надземних конструкцій будівлі за умови, якщо зверху змонтовані два перекриття.

На другій стадії влаштовуються санітарно-технічні прилади (після облицювальних робіт, оштукатурювання стін та влаштування стелі, але до фарбування стін). Другий етап електромонтажних робіт починається після фарбування стелі: підвішування патронів та світильників; після фарбування стін встановлюють розетки, вимикачі, дзвінки, плафони.

Третій цикл – оздоблювальні роботи. До початку таких робіт необхідно виконувати загальнобудівельні роботи з монтажу каркасу будівлі, електротехнічні та санітарно-технічні роботи першої стадії; змонтувати вантажні та вантажно-пасажирські підйомники; заскрити вікна; підключити стояки тимчасового водозабезпечення; електросилові і освітлювальні мережі; подати тепло в будівлю.

Виконання оздоблювальних робіт проходить в наступній послідовності: виконуються штукатурні і плиточні роботи, потім завершення внутрішніх дверей і паралельно влаштування цементної стяжки під підлогу. Після цього у другому етапі проводяться малярні роботи; на першому етапі проводять шпаклювання і фарбування стелі, фарбування лоджій та балконів, фарбування стін і столярних виробів. Настилення лінолеуму починають після фарбування стін та стель. На другому етапі малярних робіт здійснюється клеєння стін шпалерами, останнє фарбування столярних виробів.

Календарний графік встановлює послідовність і терміни виконання окремих видів робіт, загальну тривалість будівництва об'єкта у межах нормативної, при максимально можливому суміщенні робіт на об'єкті.

Побудова календарного графіка у лінійній формі виконується з позначенням кожного комплексу робіт у вигляді горизонтальної лінії, яка має довжину відповідну її тривалості.

Організуючи будівельний процес поточним методом, наносимо всі роботи на графік з розподілом по захватках, тобто відділяючи тривалості на кожній захватці вертикальною рисою.

Суміщення робіт у часі здійснюється за правилами побудови графіків виконання робіт при поточній організації будівництва.

Після побудови календарного графіку розраховуємо техніко-економічні показники:

1. Показник нерівномірності руху робочих кадрів:

$$\alpha_1 = R_{\text{ср}}/R_{\text{max}} = 20/48 = 0,42, \quad (2.16)$$

де $R_{\text{ср}}$ – середня кількість робітників на об'єкті;

R_{max} – максимальна кількість робітників на графіку руху робочих кадрів по об'єкту.

2. Показник сталості будівельного потоку в часі:

$$\alpha_2 = T_{\text{уст}}/T_{\text{заг}} = 254/322 = 0,79; \quad (2.17)$$

де $T_{\text{уст}}$ – тривалість робіт в днях на графіку, коли на об'єкті працюють $R_{\text{ср}}$ і більше робітників;

$T_{\text{заг}}$ – загальна тривалість робіт в днях на календарному графіку.

3. Показник нерівномірності використання трудовитрат в часі:

$$\alpha_3 = Q_{\text{зб}}/Q_{\text{заг}} = (6519 - 254 \cdot 16) / 6519 = 0,38; \quad (2.18)$$

де $Q_{\text{зб}}$ – трудовитрати за графіком руху робітників вище лінії $R_{\text{ср}}$;

$Q_{\text{заг}}$ – сумарні фактичні трудовитрати по об'єкту.

2.3.3 Проектування будівельного генерального плану

2.2.3.1 Основні положення

Будівельний генеральний план розробляється на зведення чотирьохповерхового житлового будинку з мансардою у м. Хмільник Вінницької області. На ньому зображені наступні елементи:

- розташування та прив'язка існуючих будівель (споруд), а також тих, що споруджуються, з виділенням в їх складі об'єктів, які мають бути використані в різні періоди для потреб будівництва, у тому числі: будівель і споруд; автомобільних шляхів, проїздів, майданчиків для розвороту транспорту; пішохідних доріг і тротуарів;

- інженерні мережі з позначенням місць підключення до них запроектованих та тимчасових мереж, розподільних пристроїв і т.ін.;

- постійне та тимчасове огороження будівельного майданчика;

- будівлі та споруди, які підлягають знесенню а також тимчасово пристосовані для потреб будівництва;

- майданчики для складування та укрупненого складання будівельних конструкцій, деталей, елементів та технологічного обладнання;

- тимчасові інженерні мережі з позначенням місць їх підключення;

- будівельні машини, установки та засоби для переміщення будівельних матеріалів, конструкцій, вантажів, напівфабрикатів та робітників:

- місця приймання та розвантаження будівельних матеріалів;

- небезпечні зони для руху транспорту та пішоходів з розміщенням знаків безпеки:

- постійні та тимчасові автомобільні шляхи з майданчиками для стоянки та розвантаження, а також переходи;

- напрямки пересування автотранспорту та будівельних машин;

- місця під'їзду та проходу до пожежних гідрантів та інших засобів пожежогасіння;

- знаки закріплення геодезичних опорних осей;

- зони для тимчасового складування знятого родючого шару ґрунту;

- інвентарні і тимчасові споруди та установки різного функціонального призначення;

- розрахункові (техніко-економічні) показники в табличній формі та прийняті умовні позначення.

Будівельний майданчик і огорожувані ділянки всередині майданчика повинні мати не менше двох в'їздів. Ширину воріт автомобільних в'їздів прийнято шириною 8,0 м за найбільшою шириною проїздів. Тимчасові автомобільні шляхи потрібно проектувати, виходячи з вантажообігу і інтенсивності руху транспорту з урахуванням черговості будівництва. До будівель і споруд по всій їх довжині повинен бути забезпечений під'їзд автотранспорту і пожежних автомобілів.

Автомобільні шляхи на будівельному майданчику забезпечують під'їзди до відкритих складських майданчиків та до об'єкта будівництва.

Відстань від краю проїжджої частини автомобільних шляхів до будівель і споруд потрібно приймати не менше наведеної в таблиці 6.7.

Ширина проїжджої частини транзитних шляхів приймається з урахуванням розмірів доріжних плит: двосмугових з уширенням для стоянки машин при розвантаженні – 7,5 м.

Радіуси закруглення шляхів в плані приймаються для перевезення вантажів при швидкості автомобілів 15-20 км/год та розширенні проїзної частини дороги, і для тимчасових шляхів з коротким строком експлуатації становлять 12 м.

В зонах дії монтажних кранів автомобільні шляхи влаштовують з дотриманням норм з техніки безпеки, з влаштуванням шлагбаумів і попереджувальних написів на в'їздах в небезпечні і монтажні зони.

Тимчасові шляхи запроектовані щебеневі одношарові.

Ширину тротуарів, влаштованих на будівельному майданчику, прийнято 1,2 м.

Розташування тимчасових (інвентарних) будівель на будівельному генеральному плані виконується з урахуванням можливості їх використання для всіх будівель і споруд в складі пускового комплексу або черги будівництва.

Таблиця 2.18 – Відстань від краю проїжджої частини автомобільного шляху до будівель і споруд

№п.п	Будівлі і споруди	Відстань, м.
1	Зовнішні грані стін будівель:	
	1. при відсутності в'їзду в будівлю і при довжині будівлі до 20м	1,5
	2. те саме, при довжині будівлі більше 20м	3
	3. при наявності в'їзду в будівлю двохосьових автомобілів	8
	4. те саме, трьохосьових автомобілів	12
2	Огорожі будівельних майданчиків	1,5
3	Зовнішні грані конструкцій опор і естакад	0,5

Улаштування тимчасових будівель проектується при розробці будівельного генерального плану в такому порядку:

- визначається перелік тимчасових будівель, що підлягають спорудженню по роках будівництва;
- визначається схема розміщення тимчасових будівель, побутових містечок і способи забезпечення їх енергоресурсами.

Для визначення площ адміністративних і санітарно-побутових приміщень необхідно використовувати укрупнені нормативні показники, наведені в таблиці 2.19.

Розміщення побутових містечок на будівельному майданчику повинно задовольняти такі вимоги: не перешкоджати виконанню робіт протягом періоду будівництва; забезпечувати безпеку і зручність підходів; забезпечувати раціональні схеми підключення всіх видів енергетичних ресурсів.

В експлікації тимчасових будівель і споруд відображені відомості про їх призначення, кількість, розміри в плані, а також типи і номери типових проектів.

На будівельному генеральному плані тимчасові приміщення розташовані на відстані до 25 м від пожежних гідрантів та доріг, їх розташовують за межами небезпечної зони дії механізмів, транспорту, а також пристроїв, які виділяють пил і газ. Відстань від таких пристроїв складає не менше 50 м. Будівлі

запроектвані з врахуванням "рози вітрів", а також поблизу в'їзду на будівельний майданчик, але не ближче 25 м від об'єкта, що будується.

Таблиця 2.19 – Норми потреби у площах обслуговуючих будівель

Номенклатура будівель	Одиниця виміру	Нормативний показник
Гардеробна	м ² /10 роб.	7
Душова з переддушовою	те саме	5,4
Умивальна	-	2
Сушилка для одягу і взуття	-	2
Приміщення для обігрівання працюючих (захист від сонячної радіації)	-	1
Їдальня (на напівфабрикатах)	-	8,1
Буфет	-	7
Приміщення для приймання їжі і відпочинку	-	10
Приміщення для особистої гігієни жінок	м ² /100 жін.	3,5
Здоровпункт	м ² /300 роб. працюючих	70
Туалет	м ² /10 роб.	1

Приміщення для обігрівання працюючих розташовані в зоні роботи бригади, туалети - не далі 100 м від найбільш віддаленого робочого місця з урахуванням "рози вітрів". Приміщення для приймання їжі, гардеробні, душові знаходяться не далі 500 м від робочих місць. Всі тимчасові будівлі на будівельному генеральному плані нумеруються у відповідності до специфікації, а також до зблокованих будівель підводять необхідні мережі та комунікації.

Встановлення кранів на будівельному майданчику та визначення небезпечних зон при їх роботі проводиться з урахуванням вимог техніки безпеки. Для забезпечення цих вимог запроектовано встановлення монтажних кранів та режими їх роботи на відповідних етапах будівельних робіт.

Відстань від осі руху крану до грані будівлі прийнята 4,5 м, що забезпечує дотримання правил техніки безпеки при монтажі конструкцій будівлі.

2.3.3.2 Розрахунок і проектування адміністративно-побутових тимчасових будівель і споруд

Тимчасові будівлі і споруди на будівельному майданчику поділені на три основні групи:

1 – адміністративні: приміщення виконавця робіт або майстра, диспетчерські, прохідні, тимчасові трансформаторні підстанції;

2 – господарсько-побутові: гардеробні з умивальниками, приміщення для прийому їжі (їдальні, буфети), душові, приміщення для сушіння одягу та взуття, приміщення для відпочинку та обігріву робітників, туалети;

3 – складські.

Вони необхідні для задоволення як потреб робітників, так і для раціональної організації будівництва об'єкта в цілому. Площі будівель і споруд розраховуються згідно з встановленими вихідними даними виробничих потреб.

Адміністративні та господарсько-побутові будівлі розраховуються і проектуються в залежності від загальної чисельності працюючих на будівельному об'єкті. Алгоритм і формули розрахунків наводяться далі.

Загальна кількість робітників, що працюють на об'єкті визначається за формулою:

$$N_{\text{заг}} = 0,9 * (N_{\text{макс}} + N_{\text{ітп}} + N_{\text{мол}} + N_{\text{сл}}), \quad (2.19)$$

де 0,9 – коефіцієнт нерівномірності виходів на роботу через можливі хвороби, відрядження, відпустки тощо:

$N_{\text{макс}}$ – максимальна кількість робітників за графіком руху робочих кадрів по об'єкту, ($N_{\text{макс}} = 48$ роб.);

$N_{\text{ітп}}$ – кількість інженерно-технічних працівників, яка приймається в кількості 8% від $N_{\text{макс}}$, ($N_{\text{ітп}} = 4$ роб.);

$N_{\text{мол}}$ – кількість молодшого обслуговуючого персоналу, яка приймається у кількості 2,5 % від $N_{\text{макс}}$, ($N_{\text{мол}} = 1$ роб.);

$N_{\text{сл}}$ – кількість службовців, яка приймається у розмірі 1,5% від $N_{\text{макс}}$ ($N_{\text{сл}} = 1$ роб.).

$$N_{\text{заг}} = 0,9 * (48 + 4 + 1 + 1) = 49 \text{ роб.}$$

За отриманими даними розраховуємо площі тимчасових будівель і споруд.

Контора будівельної ділянки розраховуються, виходячи із кількості інженерно-технічних працівників та молодшого обслуговуючого персоналу з розрахунку 5 м^2 площі на одного працівника:

$$S_1 = 5 * \sum (N_{\text{инн}} + N_{\text{мор}}) = 5 * (4 + 1) = 25,0 \text{ м}^2 \quad (2.20)$$

Площу гардеробних з умивальниками розраховуємо, виходячи з максимальної кількості робітників, з розрахунку $0,7 \text{ м}^2$ на одного працюючого:

$$S_2 = N_{\text{max}} \cdot 0,7 = 48 \cdot 0,7 = 33,6 \text{ м}^2 \quad (2.21)$$

Площа душових приміщень визначається з розрахунку $0,5 \text{ м}^2$ на одного працюючого виходячи з максимальної кількості робітників:

$$S_3 = N_{\text{max}} \cdot 0,5 = 48 \cdot 0,5 = 24,0 \text{ м}^2 \quad (2.22)$$

Площа приміщень для прийому їжі розраховується із розрахунку $0,8 \text{ м}^2$ на одного працюючого для загальної кількості працюючих на об'єкті:

$$S_4 = N_{\text{заг}} \cdot 0,8 = 49 \cdot 0,8 = 39,2 \text{ м}^2 \quad (2.23)$$

Площа приміщень для сушіння одягу приймається з розрахунку $0,2 \text{ м}^2$ на одного працівника від суми максимальної кількості робітників (за графіком руху робочих кадрів) та кількості службовців:

$$S_5 = 0,2 \cdot (N_{\text{max}} + N_{\text{сл}}) = 0,2 \cdot (48 + 1) = 9,8 \text{ м}^2 \quad (2.24)$$

Площа приміщень для відпочинку та обігріву робітників приймається з розрахунку $0,1 \text{ м}^2$ на одного працівника від загальної кількості робітників, які працюють на об'єкті:

$$S_6 = N_{\text{заг}} \cdot 0,1 = 49 \cdot 0,1 = 4,9 \text{ м}^2 \quad (2.25)$$

Туалети приймаємо розрахунку $0,1 \text{ м}^2$ на одного працівника від загальної кількості робітників, що працюють на об'єкті, але не менше 2-х відділень окремо для кожної статі і не менше $2,16 \text{ м}^2$ площі:

$$S_7 = N_{\text{заг}} \cdot 0,1 = 49 \cdot 0,1 = 4,9 \text{ м}^2 \quad (2.26)$$

Проектування тимчасових будівель і споруд проводимо у відповідності із каталогами уніфікованих типових проектів інвентарних будівель і споруд, а також з урахуванням величин розрахованих площ.

Таблиця 2.20 – Площі тимчасових будівель і споруд

Позначення на буденплані	Назва	Кількість працівників	Площа на одного, м ²	Розрахована площа, м ²	Прийнята площа, м ²	Кількість тимч. будівель, шт.	Розміри у плані, м	Тип будівлі
1	Виконробська	5	5	25,0	25,2	1	4,2×6,0	Контейнерн.
2	Гардеробні з умивальниками	48	0,7	33,6	36,0	3	3,0×4,0	Контейнерн.
3	Душова	48	0,5	24,0	24,0	2	3,0×4,0	Контейнерн.
4	Приміщення для відпочинку та обігріву робітників	49	0,1	4,9	7,2	1	2,4×3,0	Контейнерн.
5	Приміщення для сушіння одягу	49	0,2	9,8	10,1	1	2,4×4,2	Контейнерн.
6	Приміщення для прийому їжі	49	0,8	39,2	43,2	1	4,8×9,0	Контейнерн.
7	Туалет	49	0,1	4,9	6,0	2	1,5×2,0	Збірно-щит.
8	Закритий склад	48	1,0	48,0	48,0	1	4,0×12,0	Збірно –щит.
9	Прохідна	-	-	10,0	24,0	2	3,0×4,0	Контейнерн.
	Всього			199,4	223,7	14		

2.3.3.3 Розрахунок площі відкритих і закритих складів для будівельних конструкцій, матеріалів і деталей

Відкриті склади використовуються для зберігання матеріалів, які не вимагають захисту від шкідливих атмосферних впливів (бетонні і залізобетонні вироби та конструкції, цегла, керамічні труби, природні та штучні насипні будівельні матеріали та сировина для приготування будівельних сумішей та інші). Тимчасові відкриті склади проектуються біля місць роботи вантажопідійомних машин і механізмів з урахуванням можливостей під'їзних внутрішньомайданчикових транспортних шляхів.

Тимчасові склади закритого типу використовуються для зберігання матеріалів та конструкцій, які піддаються негативному атмосферному впливу і корозії (цемент, вапно, незахищені металеві вироби та конструкції тощо). Розміри і типи закритих складів проектується також з урахуванням способів збереження матеріалів і сировини та терміну їх зберігання (термін придатності) і підбираються у відповідності із нормативними каталогами індустріальних уніфікованих серій тимчасових інвентарних будівель та споруд.

Для визначення розмірів складів необхідно спочатку визначити об'єм матеріалів конструкцій і деталей, які повинні зберігатися на складі. Запас матеріалів, конструкцій і деталей на будівельному майданчику повинен забезпечувати нормальний безперебійний хід будівництва і разом з тим не бути занадто великим.

Площу відкритого складу найбільш доцільно проектувати для складування дрібнороздрібних конструкцій і виробів, які періодично використовуються в будівельному процесі.

Таблиця 2.21 – Розрахунок площі відкритого складу

Назва будівельних матеріалів, конструкцій або деталей	Одиниця виміру	Заг. кількість	Максимальні витрати за добу	Прийнятий запас діб	Запас матеріалів у натур. показниках	Норма зберігання матеріалу на 1м ² складу	Розрахункова корисна площа складу, м ²	Коеф. на проходи	Розрахункова площа складу, м ²	Прийнята площа, м ² (не < розрахованої)	Розміри відкрит. складу в плані, м
Цегла	тис. шт.	384	8	5	40	0,9	36,0	1,5	54,0	60,0	
Сход. марші	шт.	36	8	2	16	1,5	24,0	1,5	36,0	60,0	
Панелі перекр.	шт.	197	20	3	60	1,8	108	1,5	162	200	
Всього									252,0	320	45x7,5

Відкритий склад проектуємо згідно каталогу інвентарних будівель і споруд. В МКР для відкритого складу приймаємо майданчик загальною площею 320 м².

2.3.3.4 Розрахунок і проектування мереж тимчасового водозабезпечення будівництва

Для розрахунку та проектування мережі тимчасового водопостачання необхідно:

- виявити технологічних і виробничих споживачів водних ресурсів, визначити потреби води для господарсько-побутового споживання.

- розрахувати секундні витрати води різними споживачами будівельного майданчика з урахуванням коефіцієнта нерівномірності споживання;

- розрахувати діаметр тимчасового водопроводу та запроектувати труби.

Розрахунок потреб тимчасового водопостачання проводиться на основі детального аналізу графіка робіт, графіка руху робочих кадрів і графіка руху машин і механізмів.

Для розрахунку приймаємо максимальну кількість води за зміну на виробничі, господарсько-побутові потреби і на пожежегасіння.

Водозабезпечення будівельного майданчика проектуємо від існуючої мережі магістрального водопроводу району забудови.

Розрахунок сумарних витрат води на потреби будівництва за зміну здійснюється на основі таких даних:

1. Витрати води на господарсько-побутові потреби розраховуємо, виходячи із загальної кількості робочих (48 роб.).

2. Витрати води на виробничі потреби розраховуємо виходячи із об'ємів робіт за добу.

Розрахунок тимчасового водозабезпечення приводимо в таблиці 2.22.

Таблиця 2.22 – Розрахунок тимчасового водозабезпечення

Назва споживача	Одиниця виміру	Кількість	Норма витрат на од., л	Коеф. нерівномірності водоспож.	Загальні потреби води за зм., л
1. Виробничі потреби					
Цегляна кладка	1000 шт	7,68	200	1,5	2304
Бетонування перекриття	м ³	19,0	180	1,5	5130
Штукатурення	м ²	131,0	6	1,5	1179
Влаштування стяжки	м ²	214,0	8	1,5	2568
Всього по розділу 1					11181
2. Сантехнічні і господарсько-побутові потреби					
Санітарно-госп. потреби	чол.	48	25	2	2 400
Миття в душі	чол.	19	40	1	760
Всього по розділу 2					3 160

Розрахунок секундних витрат води за зміну:

1. Виробничі витрати води визначаємо за наступною формулою:

$$B_{\text{вир}} = \frac{\sum B_{\text{вир}} \cdot \kappa}{t \cdot 3600}, (\text{л/с}), \quad (2.27)$$

$$B_{\text{вир}} = \frac{11181}{8 \cdot 2 \cdot 3600} = 0,2 (\text{л/с})$$

2. Господарсько-побутові потреби витрати води розраховуємо за наступною формулою:

$$B_{\text{госп}} = \frac{\sum B_{\text{госп}} \cdot \kappa}{t \cdot 3600}, (\text{л/с}) \quad (2.28)$$

$$B_{\text{госп}} = \frac{3160}{8 \cdot 2 \cdot 3600} = 0,06 (\text{л/с}).$$

3. Потреби води на пожежогасіння складають 10 л/с.

4. Розрахункові сумарні секундні витрати води визначаємо за наступною формулою:

$$q_p = B_{\text{вир}} + B_{\text{зосн}} + B_{\text{пож}}, (\text{л/с}) \quad (2.29)$$

$$q_p = 0,2 + 0,06 + 10,0 = 10,26 \text{ (л/с)}.$$

Розрахунковий діаметр труб тимчасового водопроводу для водозабезпечення потреб будівництва знаходимо за наступною формулою:

$$d = \sqrt{\frac{4q_p \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,26 \cdot 1000}{\pi \cdot 1,5}} = 93,35 \text{ мм}, \quad (2.30)$$

де V – швидкість руху води у водогоні, що дорівнює 1,5 м/сек.

За розрахунковим діаметром приймаємо тимчасовий водопровід зі сталевих труб $\varnothing 100$ мм.

2.3.3.5 Розрахунок і проектування мереж тимчасового електропостачання

Проектування тимчасового електрозабезпечення передбачає розрахунок максимальної сумарної потужності споживання електричної енергії для потреб будівельного виконання з розрахунком і проектуванням трансформаторної підстанції. Розрахунок виконується на період максимального споживання електричної енергії під час будівництва.

Для забезпечення енергією будівельного майданчика тимчасові електромережі підключають до існуючої трансформаторної підстанції, або використовують пересувні електростанції. На майданчику передбачається встановлення лічильника і пристрою, від якого прокладається електромережа: силова на 380 В (для баштового крану, зварювальних апаратів, екскаваторів, штукатурних станцій, бетононасосів тощо) і освітлювальна на 220 В (для освітлення доріг, площадок для складування, фронту робіт 2 і 3 зміни, проходів, проїздів і тимчасових будівель).

При виконанні розрахунків в потребах електроенергії необхідно врахувати значення коефіцієнта попиту, що складає в середньому 0,75. Цей коефіцієнт враховує одночасність використання всіх електродвигунів протягом зміни.

В табличній формі (таблиця 2.23) складаємо перелік споживачів електроенергії і розраховуємо максимальні сумарні витрати електроенергії для виконання будівельно-монтажних робіт по об'єкту. Під час вибору споживачів аналізуються усі можливі варіанти по графіку виконання робіт і графіку роботи машин і механізмів коли для потреб будівництва електроенергія буде споживатись в максимальній кількості.

Таблиця 2.23 – Розрахунок електрозабезпечення будівельного майданчика

Споживачі	Одиниця виміру	Кількість	Встановл. потужн. одиниці, кВт	Загальні потреби, кВт	Коеф. попиту	Розрах. потужн. кВт
1	2	3	4	5	6	7
1. Силові споживачі						
Кран автомоб. KRUPP КМК-4070 (Q=10т)	шт.	1	-	-	-	-
Бетонозмішувач	шт.	2	1,5	3,0	0,7	2,1
Зварювальний агрегат	шт.	4	15,0	60,0	0,7	42,0
Електродріль ударний	шт.	4	0,8	3,2	0,7	2,24
Компресорна установка	шт.	2	1,35	2,7	0,7	1,9
Штукатурна станція	шт.	2	4,75	9,5	0,7	6,7
Всього по розділу 1:						54,94
2. Освітлення						
Адміністр.-господарські будівлі	м ²	38,7	0,75	30,0	1,0	30,0
Освітлення складів	м ²	320	0,08	25,6	0,35	8,96
Охоронне освітлення	шт	6	0,5	3,0	1,0	3,0
Всього по розділу 2:						41,96
ВСЬОГО						96,9

Сумарна розрахункова потужність електроспоживачів на будівельному майданчику приймається за наступною формулою:

$$P = 1,1 \times \left(\sum \frac{P_c K_1}{\cos \varphi_1} + \sum \frac{P_m K_2}{\cos \varphi_2} + \sum P_{o.в.} K_3 + \sum P_{o.з.} K_4 \right), (кВт) \quad (2.31)$$

де 1,1 – коефіцієнт, що враховує втрати потужності в мережі;

P_c - силова потужність машини, кВт;

$P_m, P_{o.в.}, P_{o.з.}$ – потужності, що споживаються відповідно, на технологічні потреби, освітлення внутрішнє і зовнішнє, кВт;

K_1, K_2, K_3, K_4 – коефіцієнти попиту, що залежать від споживача;

$\cos \varphi_1, \cos \varphi_2$ - коефіцієнти потужності, що залежать від характеру, кількості та завантаження споживачів енергії.

Отже, сумарна потужність по споживачах: силових, внутрішнього і зовнішнього освітлення становить:

$$P = 1,1 * 96,9 = 106,6, (кВт).$$

Цим умовам відповідає тимчасова трансформаторна підстанція КТПН-72М-500, потужністю 500 кВт.

2.3.4 Техніко-економічні показники

1. Директивний термін будівництва, дн. $T_d = 356$ дн.
2. Фактичний термін будівництва, дн. $T_\phi = 322$ дн.
3. Показник нерівномірності будівельного потоку в часі:

$$K_1 = \frac{n_{\max}}{n_{\text{ср}}} = 48/16 = 2,4 \quad (2.32)$$

де: n_{\max} – максимальна кількість робочих в день, роб.;

$n_{\text{ср}}$ – середнє число робочих в день (роб.).

4. Показник компактності будгенплану:

$$K_2 = \frac{F_3}{F_B} = 1764 / 2224 = 0,79 \quad (2.33)$$

де: F_B – площа будівельного майданчика, або площа геометричної фігури по межі огороження, m^2 ;

F_3 – площа забудови території будівельного майданчика;

$$F_3 = S_{\text{буд}} + S_{\text{тимч.буд.}} + S_{\text{скл}} + S_{\text{дор}}; = 880 + 38,7 + 320 + 525 = 1764 \text{ м}^2$$

де: $S_{\text{буд}}$ – площа будівлі, що споруджується;

$S_{\text{тимч.буд.}}$ – площа тимчасових будівель і споруд;

$S_{\text{скл}}$ – площа відкритого складу;

$S_{\text{дор}}$ – площа доріг та тротуарів.

5. Показник відношення площі тимчасових будівель до площі забудови:

$$K_3 = \frac{F_T}{F_3} = 38,7 / 1764 = 0,02; \quad (2.34)$$

6. Показник використання території під склади:

$$K_4 = \frac{F_{\text{ск}}}{F_{\text{буд}}} = 320 / 880 = 0,36, \quad (2.35)$$

де: $F_{\text{ск}}$ – площа відкритого і закритого складів, m^2 ;

$F_{\text{буд}}$ – площа будівельного об'єкту.

2.4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

Актуальною проблемою на сьогодні є обґрунтування необхідності формування системи безпеки праці як елементу економічної безпеки підприємств України. Його вирішення дозволить працедавцям усвідомити, що зниження ризику виробничого травматизму, професійних захворювань та аварій на виробництві сприятиме зменшенню витрат їх фінансових ресурсів на ліквідацію наслідків реалізації численних загроз, що супроводжують трудову діяльність працівників підприємств та мінімізувати витрати на компенсацію шкоди потерпілим на виробництві, що у свою чергу, підвищить рівень їх фінансової стійкості, ділової репутації, а отже, позитивно вплине на стан економічної безпеки.

Людське життя визнається найбільшою цінністю як на рівні загальнолюдської моралі, так і з точки зору економіки – адже саме трудовий ресурс є джерелом отримання конкурентних переваг та рушійною силою прогресу. Тому послідовне вжиття заходів для підтримки високого рівня безпеки праці на практиці здатне гарантувати поліпшення стану здоров'я персоналу на робочих місцях, а високий рівень корпоративної соціальної відповідальності структури дозволить мінімізувати наслідки від обставин, що виникають у процесі трудової діяльності як наслідок дії зовнішніх та внутрішніх небезпек та загроз, момент появи та інтенсивність яких неможливо або важко передбачити і спрогнозувати.

У магістерській кваліфікаційній роботі досліджується та моделюється залежність несучої здатності двошлінного фундаменту від геометричного положення щілин у плані.

На працівника під час виконання завдання впливають такі небезпечні та шкідливі фактори, у відповідності з прийнятою класифікацією за ГОСТ 12.0003.-74.

Фізичні: підвищена та понижена температура повітря робочої зони; підвищена та понижена рухливість повітря робочої зони; підвищена запиленість повітря робочої зони; недостатня освітленість робочої зони; підвищений рівень шуму на робочому місці; підвищена та понижена вологість повітря; пряма або відображена блискість; розташування робочого місця на значній висоті від поверхні землі; гострі краї, шорсткість на поверхнях заготовок, інструментів та обладнання.

Психофізіологічні: фізичні перевантаження (динамічні); нервово – психічні перевантаження (монотонність праці, емоційні перевантаження, перенапруга аналізаторів).

2.4.1 Технічні рішення з безпечного виконання роботи

Організація робіт під час улаштування фундаментів здійснюється відповідно до вимог нормативних документів, зокрема ДБН А.3.2-2-2009, ДБН В.2.6-220:2017, ДСТУ БА.3.2-11:2009 ССБП, ДБН В.1.1-7:2016 та інших.

Метою контролю і забезпечення безпечних умов праці є попередження і усунення відхилень від проектів, технологічних регламентів, паспортів, норм, стандартів, правил безпеки, встановленого порядку ведення робіт.

Керівник робочої ланки – бригадир, бурильник тощо, наділений правами посадової особи, перед початком робіт одержує у встановленому порядку завдання, перевіряє за участю робітників та громадських інспекторів з охорони праці, що входять до ланки, справність обладнання, інструменту, контрольно-вимірювальних приладів, захисних засобів безпеки, оформляє прийом зміни в журналі, приймає рішення про початок (продовження) робіт.

У процесі робіт забезпечує дотримання вимог проекту, технологічних регламентів, паспортів, інструкцій з безпечного ведення робіт і охорони праці, попереджує і усуває порушення вимог норм і правил охорони праці. При неможливості ліквідації порушень власними силами записує їх до журналу по охороні праці, вживає заходів по запобіганню травмування людей і виникнення аварій – аж до призупинення робіт, одночасно інформує безпосереднього керівника робіт, а при його відсутності на об'єкті – керівника вищого рівня. На індивідуально організованих місцях (водій транспортного засобу та ін.) робітник діє у відповідності з викладеним вище порядком і несе відповідальність за стан безпеки на своєму робочому місці.

Керівник першого рівня управління: майстер (начальник), начальник бурової, автоколони, виконроб та ін. кожну зміну видає у встановленому порядку завдання на виконання робіт. Перевіряє за участю громадського інспектора з охорони праці стан охорони праці на об'єктах, повноту та якість виконання безпосередніми виконавцями робіт обов'язків, вимог проекту, технологічних регламентів, паспортів, правил та інструкцій з безпечного ведення робіт. Приймає рішення про продовження чи припинення робіт і організовує усунення виявлених порушень. Порушення, які не можуть бути усунені своїми силами, записує в журнал. Вживає заходи щодо їх усунення.

Керівник другого рівня управління – керівник дільниці, цеху, підрозділу матеріально-технічного забезпечення, підлеглого третьому рівню управління

аналізуючи інформацію, яка поступає з першого рівня управління, про стан безпеки на об'єктах, вживає оперативних заходів щодо надання допомоги в усуненні порушень. Коректує, у разі необхідності, рішення керівника першого рівня з питань припинення або продовження робіт. За участю представника з охорони праці відповідного профоргану організовує силами підлеглих йому спеціалістів контрольну перевірку стану безпеки на підпорядкованих об'єктах з розрахунку охоплення їх усіх перевіркою на протязі місяця.

Виявлені порушення заносяться в журнал з охорони праці. При кожному відвідуванні підпорядкованих об'єктів робіт також звертає увагу на питання охорони праці і виявлені порушення записує в журналі. При обстеженні обов'язково перевіряє виконання раніше виданих спеціалістами будь якого рангу приписів з відміткою в журналі з охорони праці.

На третьому рівні управління роботодавець підприємства (під своїм керівництвом) створює комісію з питань охорони праці, до складу якої включаються головний інженер, заступники керівника, головні спеціалісти, керівники і провідні спеціалісти відділів і служб, запрошується представник профспілки з охорони праці. Комісія розробляє і реалізує графік комплексних обстежень групами спеціалістів всіх підрозділів другого рівня управління не рідше одного разу в квартал. Перевірка проводиться в присутності ке- рівника (майстра, виконроба, механіка) об'єкту та уповноваженого трудового колективу з питань охорони праці. За результатами обстеження комісія складає акт перевірки об'єкту, який передається службі охорони праці. Відмічені в акті перевірки порушення заносяться до журналу з охорони праці об'єкту.

Забезпечення працюючих спецодягом, спецвзуттям та засобами індивідуального захисту має здійснюватися у відповідності з чинними нормами шляхом:

- своєчасного придбання спецодягу, спецвзуття та засобів індивідуального захисту;
- перевірки, випробування, зберігання, обліку, видачі та користування спецодягом, спецвзуттям і засобами індивідуального захисту;

- організації своєчасного ремонту, прання, дезінфекції та випробування спецодягу, спецвзуття і засобів індивідуального захисту;
- вивчення умов праці робітників, зайнятих у нових видах виробництва (технологічних процесах), для розробки і внесення обґрунтованих пропозицій щодо уточнення типових норм безплатної видачі спецодягу, спецвзуття та засобів індивідуального захисту.

Роботодавець компенсує працівникові витрати на придбання спецодягу, спецвзуття, а також засобів індивідуального захисту, якщо встановлений нормами термін видачі цих засобів порушено і працівник був змушений придбати їх за власні кошти.

2.4.2 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії

В даному пункті розглянуто організацію праці та умови виробничого приміщення, де здійснювалося аналіз результатів фізичного моделювання двошліпного фундаменту варіюючи відстанями між шліпами та визначення впливу геометричних параметрів на несучу здатність двошліпного фундаменту.

2.4.2.1 Мікроклімат

У процесі трудової діяльності людина перебуває у постійній тепловій взаємодії з виробничим середовищем. За нормальних мікрокліматичних умов в організмі працівника, завдяки терморегуляції, підтримується постійна температура тіла (36,6 °C). Кількість тепла, що утворюється в організмі, залежить від фізичного навантаження працівника, а рівень тепловіддачі – від мікрокліматичних умов виробничого приміщення. Віддача тепла організмом людини здійснюється, в основному, за рахунок випромінювання і випаровування вологи з поверхні шкіри.

Чим нижча температура повітря і швидкість його руху, тим більше тепла віддається випромінюванням. При високій температурі значна частина тепла втрачається випаровуванням поту. Разом з потом організм втрачає воду, вітаміни, мінеральні солі, внаслідок чого збезводнюється, порушується обмін речовин.

Вологість повітря істотно впливає на віддачу тепла випаровуванням. Через високу вологість випаровування утруднюється і віддача тепла зменшується. Зниження вологості покращує процес тепловіддачі випаровуванням. Проте надто низька вологість викликає висихання слизових оболонок дихальних шляхів. Рухомість повітря визначає рівень тепловіддачі з поверхні шкіри конвекцією і випаровуванням. У гарячих виробничих приміщеннях при температурі рухомого повітря до 35 °С рух повітря сприяє збільшенню віддачі тепла організмом. З підвищенням температури рухоме гаряче повітря саме буде віддавати своє тепло тілу людини, викликаючи його нагрівання.

Роботи по виконанню поставленого завдання відносяться до категорії Іб по важкості праці. Енерговитрати за цією категорією становлять - до 140-174Вт. Допустимі параметри мікроклімату наведені в табл.2.24.

Таблиця 2.24 – Параметри мікроклімату

Період року	Категорія робіт	Температура, °С		Відносна вологість	Швидкість руху, X
		Верхня межа	Нижня межа		
Холодний	Іб	20-24	17-25	75	не більше 0,2
Теплий		21-28	19-30	55 при 27 °С	0,1-0,3

Для забезпечення необхідних за нормативами параметрів мікроклімату в приміщенні передбачено система опалення, система кондиціонування та систематичне вологе прибирання.

2.4.2.2 Склад повітря робочої зони

На будівельних об'єктах виділяється пил нетоксичний. При роботі системи вентиляції, провітрюванні у приміщенні може попадати пил та інші шкідливі речовини, які виділяються при технологічних процесах в цеху і знаходяться повітрі навколишнього середовища. Їх ГДК наведено в таблиці 2.25.

Таблиця 2.25 - Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин для повітря атмосфери в робочій зоні

Назва речовини	ГДК, мг/м ³		Клас небезпечності
	Максимально разова	Середньо добова	
Пил нетоксичний	0,5	0,15	4
Оксиди азоту	0,4	0,06	3
Оксид вуглецю	5	3	4

Для забезпечення складу повітря робочої зони в підсобних приміщеннях передбачені наступні рішення:

- необхідно проводити контроль за ГДК шкідливих речовин у приміщенні;
- застосовувати природну вентиляцію: організовану і неорганізовану;
- використовувати засоби індивідуального захисту за необхідності.

2.4.2.3 Виробниче освітлення

Світло впливає не лише на функцію органів зору, а й на діяльність організму в цілому. При поганому освітленні спостерігається швидка втомлюваність людини, падає продуктивність праці, зростає потенційна небезпека помилкових дій і нещасних випадків. Згідно з статистичними даними, до 5% травм можна пояснити недостатнім або нераціональним освітленням, а в 20% воно сприяло

виникненню травм. Врешті, погане освітлення може призвести до професійних захворювань, наприклад, таких як робоча міопія (короткозорість), спазм акомодациї.

Відповідно до ДБН В.2.5-28:2018 [10] Система природного освітлення відноситься до бокової. Характеристика зорових робіт – середньої точності.

Норми освітленості при штучному освітленні та КПО (для III пояса світлового клімату) при природному та сумісному освітленні зазначені у таблиці 2.26.

Таблиця 2.26 - Норми освітленості в приміщенні

Характеристика зорової роботи	Найменший розмір об'єкта розрізнювання	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Контраст об'єкта розрізнення з фоном	Характеристика фона	Освітленість, лк		КПО, e_n , %			
						Штучне освітлення		Природне освітлення		Сумісне освітлення	
						Комбіноване	Загальне	Верхнє або верхнє і бокове	Бокове	Верхнє або верхнє і бокове	Бокове
Середньої точності	Від 0,5 до 1,0	IV	б	середньої	середньої	200	500	4	1,5	2,4	0,9

Роботи проводяться в світлий час доби при наявності достатнього природного освітлення. При потребі слід використовувати засоби індивідуального захисту (при його надмірній кількості).

2.4.2.4 Виробничий шум

Шкідливий вплив виробничого шуму виявляється як у специфічному ушкодженні органів слуху, так і порушень багатьох інших органів, в першу чергу центральної нервової системи. Інтенсивний виробничий шум призводить до часткової або повної втрати слуху. Зміни слуху наступають при дії шуму

більше 80 дБА і відбуваються протягом 3-5 років залежно від фізичного стану працівника. Ознаками розвитку приглухуватості є погане сприйняття розмови пошепки та шум у вухах.

Нормативним документом, який регламентує рівні шуму для різних категорій робочих місць службових приміщень, є ДСН 3.3.6.037-99 [56].

Таблиця 2.27 - Рівень звукового тиску

Характер робіт	Допустимі рівні звукового тиску (дБ) в стандартизованих октавних смугах зі середньгеометричними частинами (Гц)									Допустимий рівень звуку, дБА
	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Виробничі приміщення	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Для зменшення рівня шуму до допустимого при необхідності виконують змащення, застосовують пластмасові деталі, використовують протишумні навушники, які закривають вушну раковину.

2.4.2.5 Виробничі вібрації

Особливості впливу виробничої вібрації, характер, глибина і спрямованість фізіологічних змін різних систем організму залежать від рівня, частотного складу коливань і фізіологічних властивостей тіла людини. Важливе значення надають функціональному стану внутрішнього вуха, рухового, шкірного та інших аналізаторів.

Локальна вібрація малої інтенсивності може сприятливо впливати на окремі тканини і організм у цілому, поновлюючи трофічні зміни, поліпшуючи кровообіг у тканинах (вібромасаж) та прискорюючи заживлення ран тощо. При збільшенні інтенсивності коливань і тривалості дії вібрації в організмі можуть виникати стійкі патологічні зміни, які призводять у деяких випадках до розвитку професійного захворювання – вібраційної хвороби.

Відрізняють вібраційну хворобу від впливу локальної і загальної вібрації. В етіопатогенезі захворювань основна роль належить параметрам локальної вібрації, яка виникає при використанні ручних машин, що не відповідають вимогам санітарних норм. Суттєве значення має також розвинута спеціалізація праці, яка веде до збільшення тривалості впливу вібрації на організм, індивідуальна чутливість організму, наявність супровідних несприятливих виробничих факторів – шуму, місцевого або загального охолодження, статичної напруженості. Найбільш потенційно небезпечною у відношенні патології є вібрація з частотою 16 – 250 Гц.

Допустимі рівні вібрації на робочих місцях зазначені в табл.2.28.

Таблиця 2.28 - Допустимі рівні вібрації на постійних місцях

Вид вібрації	Октавні смуги з середньгеометричними частотами, Гц									
	2	4	8	16	31,5	63	125	250	500	1000
Загальна вібрація:	<u>1,3</u> 108	<u>0,45</u> 99	<u>0,22</u> 93	<u>0,2</u> 92	<u>0,2</u> 92	<u>0,2</u> 92	-	-	-	-
На постійних робочих місцях в виробничих приміщеннях										

В чисельнику середньоквадратичне значення вібрації, м/с 10^{-2} , знаменнику - логарифмічні рівні вібрації, дБ.

Під час виконання поставленого завдання поява виробничих вібрацій малоімовірна. Можливе виникнення локальної вібрації внаслідок використання ручних машин або ручного механізованого інструменту. Для зменшення її впливу на працівника необхідно дотримуватися регламентованого режиму праці та відпочинку.

2.4.2.6 Психофізіологічні фактори

Кожна конкретна праця вимагає певних фізичних зусиль, нервово-психічних витрат, емоційної напруги та здійснюється в різних санітарно-гігієнічних та кліматичних умовах.

Виробниче середовище і фактори трудового процесу, які ще називають психофізіологічними факторами, становлять в сукупності умови праці. Психофізіологічну основу праці складає працездатність, тобто здатність організму підтримувати під час трудового процесу відповідне фізичне і нервово-психологічне навантаження та забезпечувати нормальний біг трудової діяльності у визначений час.

Динамічні зміни психофізіологічних функцій, які виникають як безпосередній результат праці та викликають зниження працездатності людини, мають назву виробничого стомлення, а пов'язаний з ним психологічний стан втомою.

В сучасних умовах високий рівень нервово-емоційного напруження виконавців зумовлений розвитком науково-технічного прогресу, який характеризується збільшенням обсягу інформації, зростанням ступеня відповідальності за результати діяльності, ускладненням стосунків між людьми, істотною зміною виробничої обстановки та умов праці. Так, хронічне психоемоційне напруження (конфліктні ситуації в колективі, тривала робота на самоті, відповідальність за прийняті рішення, дефіцит часу переживання за, одержаний результат та розходження з очікуваною та реальною виробничою обстановкою (успіх чи відсутність його) призводить до стійких порушень системи імунітету організму: захворювань серцево-судинної, нервової систем, зниження уваги, працездатності і, як наслідок, створює передумови для травматизму, нещасних випадків, аварій.

Оцінка психофізіологічних факторів під час виконання поставленого завдання здійснюється згідно з Гігієнічною класифікацією праці за

показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу.

Робоча поза: періодичне перебування в незручній позі (робота з поворотом тулуба, незручним розташуванням кінцівок) та/або фіксованій позі (неможливість зміни взаєморозташування різних частин тіла відносно одна одної) до 25% часу зміни;

Класи умов праці за показниками напруженості праці:

Інтелектуальні навантаження:

Зміст роботи – рішення простих альтернативних завдань згідно з інструкцією.

Сприймання інформації та їх оцінка – сприймання інформації з наступною корекцією дій та операцій;

Розподіл функцій за ступенем складності завдання – обробка, виконання завдання та його перевірка.

Сенсорні навантаження:

Зосередження (%за зміну) – до 50%;

Щільність сигналів (звукові за 1 год) – до 150;

Навантаження на слуховий аналізатор (%) – розбірливість слів та сигналів від 50 до 80 %;

Навантаження на голосовий апарат (протягом тижня) – від 16 до 20.

Емоційне навантаження:

Ступінь відповідальності за результат своєї діяльності – є відповідальним за функціональну якість основної роботи; Ступінь ризику для власного життя – вірогідний;

Ступінь відповідальності за безпеку інших осіб – є відповідальним за безпеку інших.

Режим праці:

Тривалість робочого дня – більше 8 год;

Змінність роботи – однозмінна (без нічної зміни).

За зазначеними показниками важкості та напруженості праці, робота, яка виконується належить до допустимого класу умов праці (напруженість праці середнього ступеня).

2.4.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях

2.4.3.1 Дія іонізуючих випромінювань на людей

Під впливом іонізуючого випромінювання атоми і молекули живих клітин іонізуються, в результаті чого відбуваються складні фізико-хімічні процеси, які впливають на характер подальшої життєдіяльності людини.

Вплив радіоактивного випромінювання на організм людини можна уявити в дуже спрощеному вигляді таким чином. Припустімо, що в організмі людини відбувається нормальний процес травлення, їжа, що надходить, розкладається на більш прості сполуки, які потім надходять через мембрану усередину кожної клітини і будуть використані як будівельний матеріал для відтворення собі подібних, для відшкодування енергетичних витрат на транспортування речовин і їхню переробку. Під час потрапляння випромінювання на мембрану відразу ж порушуються молекулярні зв'язки, атоми перетворюються в іони. Крізь зруйновану мембрану в клітину починають надходити сторонні (токсичні) речовини, робота її порушується. Якщо доза випромінювання невелика, відбувається рекомбінація електронів, тобто повернення їх на свої місця. Молекулярні зв'язки відновлюються, і клітина продовжує виконувати свої функції. Якщо ж доза опромінення висока або дуже багато разів повторюється, то електрони не встигають рекомбінувати; молекулярні зв'язки не відновлюються; виходить з ладу велика кількість клітин; робота органів розладнується; нормальна життєдіяльність організму стає неможливою.

Специфічність дії іонізуючого випромінювання полягає в тому, що інтенсивність хімічних реакцій, індукованих вільними радикалами, підвищується, й у них втягуються багато сотень і тисячі молекул, не порушених опроміненням. Таким чином, ефект дії іонізуючого випромінювання зумовлений не кількістю поглинутої об'єктом, що опромінюється, енергії, а формою, в якій ця енергія передається. Ніякий інший вид енергії (теплова,

електрична та ін.), що поглинається біологічним об'єктом у тій самій кількості, не призводить до таких змін, які спричиняє іонізуюче випромінювання.

2.4.3.2 Розрахунок режимів радіаційного захисту

Визначимо можливу дозу опромінення оператора в заданих умовах радіаційного забруднення, які будуть працювати у звичайному режимі (2 зміни по 12 год.)

$$D_m = \frac{1,33 \cdot p_{1\max} \cdot (\sqrt[4]{t_k^3} - \sqrt[4]{t_n^3})}{K_{\text{пос}}} = \frac{1,33 \cdot 1,6 \cdot (\sqrt[4]{13^3} - 1)}{10} = 1,24 \text{ (мР)},$$

де $t_n=1$ год. – час початку роботи після радіоактивного забруднення;

$t_k=1+12=13$ год. – час завершення роботи першої робочої зміни після радіоактивного забруднення;

$p_{1.\max}=1,6$ мР/год. – рівень радіації через одну годину після радіоактивного забруднення;

$K_{\text{пос}}=10$ – коефіцієнт послаблення радіації виробничим приміщенням.

Визначимо граничне значення рівня радіації

$$p_{\text{гр}} = \frac{D_{\text{доп}} \times K_{\text{пос}}}{1,33 \cdot (\sqrt[4]{t_k^3} - \sqrt[4]{t_n^3})} = \frac{0,75 \cdot 10}{1,33 \cdot (\sqrt[4]{13^3} - \sqrt[4]{1^3})} = 0,955 \text{ (мР/год)}.$$

Оскільки можлива доза опромінення $D_m > D_{\text{доп}}$ ($1,24 > 0,75$) та рівень радіоактивного забруднення $p_{1\max} > p_{\text{гр}}$ ($1,6 > 0,955$) перевищують допустимі норми, тому робота в режимі 2 зміни по 12 год. неможлива.

Розрахунок режимів радіаційного захисту проведемо в такій послідовності.

Визначаємо час початку роботи першої зміни, для цього знаходимо коефіцієнт α :

$$\alpha = \frac{D_{\text{доп}} \cdot K_{\text{пос}}}{1,33 \cdot p_{1\max}} = \frac{0,75 \cdot 10}{1,33 \cdot 1,6} = 3,52.$$

Згідно довідникових даних час початку роботи першої скороченої зміни $t_n=1$ год.

Для 1-ї скороченої зміни: $t_{n1} = 1$ (год),

Час закінчення роботи зміни

$$t_{k1} = \left(\frac{D_{\text{доп}} \times K_{\text{пос}} + 1,33 \cdot p_{1\text{max}} \cdot \sqrt[4]{t_{n1}^3}}{1,33 \cdot p_{1\text{max}}} \right)^{\frac{4}{3}} = \left(\frac{0,75 \cdot 10 + 1,33 \cdot 1,6 \cdot \sqrt[4]{1^3}}{1,33 \cdot 1,6} \right)^{\frac{4}{3}} = 7,44 \approx 7 \text{ (год)}.$$

Тривалість роботи зміни

$$t_{p1} = t_{k1} - t_{n1} = 7 - 1 = 6 \text{ (год)}.$$

Можлива доза опромінення зміни

$$D_{m1} = \frac{1,33 \cdot p_{1\text{max}} \cdot \left(\sqrt[4]{t_{k1}^3} - \sqrt[4]{t_{n1}^3} \right)}{K_{\text{посл}}} = \frac{1,33 \cdot 1,6 \cdot \left(\sqrt[4]{7^3} - \sqrt[4]{1^3} \right)}{10} = 0,73 \text{ (мР)}.$$

Для 2-ї зміни: $t_{n2} = t_{n1} + t_{p1} = 1 + 6 = 7 \text{ (год)}$.

Час закінчення роботи зміни

$$t_{k2} = \left(\frac{D_{\text{доп}} \times K_{\text{пос}} + 1,33 \cdot p_{1\text{max}} \cdot \sqrt[4]{t_{n2}^3}}{1,33 \cdot p_{1\text{max}}} \right)^{\frac{4}{3}} = \left(\frac{0,75 \cdot 10 + 1,33 \cdot 1,6 \cdot \sqrt[4]{7^3}}{1,33 \cdot 1,6} \right)^{\frac{4}{3}} = 15,43 \approx 15 \text{ (год)}.$$

Тривалість роботи зміни

$$t_{p2} = t_{k2} - t_{n2} = 15 - 7 = 8 \text{ (год)}.$$

Можлива доза опромінення зміни

$$D_{m2} = \frac{1,33 \cdot p_{1\text{max}} \cdot \left(\sqrt[4]{t_{k2}^3} - \sqrt[4]{t_{n2}^3} \right)}{K_{\text{посл}}} = \frac{1,33 \cdot 1,6 \cdot \left(\sqrt[4]{15^3} - \sqrt[4]{7^3} \right)}{10} = 0,732 \text{ (мР)}.$$

Для 3-ї зміни: $t_{n3} = t_{n2} + t_{p2} = 7 + 8 = 15 \text{ (год)}$.

Час закінчення роботи зміни

$$t_{k3} = \left(\frac{D_{\text{доп}} \times K_{\text{пос}} + 1,33 \cdot p_{1\text{max}} \cdot \sqrt[4]{t_{n3}^3}}{1,33 \cdot p_{1\text{max}}} \right)^{\frac{4}{3}} = \left(\frac{0,75 \cdot 10 + 1,33 \cdot 1,6 \cdot \sqrt[4]{15^3}}{1,33 \cdot 1,6} \right)^{\frac{4}{3}} = 24,69 \approx 24,5 \text{ (год)}.$$

Тривалість роботи зміни

$$t_{p3} = t_{k3} - t_{n3} = 24,5 - 15 = 9,5 \text{ (год)}.$$

Можлива доза опромінення зміни

$$D_{m3} = \frac{1,33 \cdot p_{1\text{max}} \cdot \left(\sqrt[4]{t_{k3}^3} - \sqrt[4]{t_{n3}^3} \right)}{K_{\text{посл}}} = \frac{1,33 \cdot 1,6 \cdot \left(\sqrt[4]{24,5^3} - \sqrt[4]{15^3} \right)}{10} = 0,74 \text{ (мР)}.$$

Для 4-ї зміни: $t_{n4} = t_{n3} + t_{p3} = 15 + 9,5 = 24,5 \text{ (год)}$.

Час закінчення роботи зміни

$$t_{к4} = \left(\frac{D_{\text{доп}} \times K_{\text{пос}} + 1,33 \cdot p_{1\text{max}} \cdot \sqrt[4]{t_{п4}^3}}{1,33 \cdot p_{1\text{max}}} \right)^{\frac{4}{3}} = \left(\frac{0,75 \cdot 10 + 1,33 \cdot 1,6 \cdot \sqrt[4]{24,5^3}}{1,33 \cdot 1,6} \right)^{\frac{4}{3}} = 35,16 \approx 35 \text{ (год)}.$$

Тривалість роботи зміни

$$t_{p4} = t_{к4} - t_{п4} = 35 - 24,5 = 10,5 \text{ (год)}.$$

Можлива доза опромінення зміни

$$D_{м4} = \frac{1,33 \cdot p_{1\text{max}} \cdot \left(\sqrt[4]{t_{к4}^3} - \sqrt[4]{t_{п4}^3} \right)}{K_{\text{посл}}} = \frac{1,33 \cdot 1,6 \cdot \left(\sqrt[4]{35^3} - \sqrt[4]{24,5^3} \right)}{10} = 0,742 \text{ (мР)}.$$

Для 5-ї зміни: $t_{п5} = t_{п4} + t_{p4} = 24,5 + 10,5 = 35 \text{ (год)}$.

Час закінчення роботи зміни

$$t_{к5} = \left(\frac{D_{\text{доп}} \times K_{\text{пос}} + 1,33 \cdot p_{1\text{max}} \cdot \sqrt[4]{t_{п5}^3}}{1,33 \cdot p_{1\text{max}}} \right)^{\frac{4}{3}} = \left(\frac{0,75 \cdot 10 + 1,33 \cdot 1,6 \cdot \sqrt[4]{35^3}}{1,33 \cdot 1,6} \right)^{\frac{4}{3}} = 46,42 \approx 46 \text{ (год)}.$$

Тривалість роботи зміни

$$t_{p5} = t_{к5} - t_{п5} = 46 - 35 = 11 \text{ (год)}.$$

Можлива доза опромінення зміни

$$D_{м5} = \frac{1,33 \cdot p_{1\text{max}} \cdot \left(\sqrt[4]{t_{к5}^3} - \sqrt[4]{t_{п5}^3} \right)}{K_{\text{посл}}} = \frac{1,33 \cdot 1,6 \cdot \left(\sqrt[4]{46^3} - \sqrt[4]{35^3} \right)}{10} = 0,736 \text{ (мР)}.$$

Для 6-ї зміни: $t_{п6} = t_{п5} + t_{p5} = 35 + 11 = 46 \text{ (год)}$.

Час закінчення роботи зміни

$$t_{к6} = \left(\frac{D_{\text{доп}} \times K_{\text{пос}} + 1,33 \cdot p_{1\text{max}} \cdot \sqrt[4]{t_{п6}^3}}{1,33 \cdot p_{1\text{max}}} \right)^{\frac{4}{3}} = \left(\frac{0,75 \cdot 10 + 1,33 \cdot 1,6 \cdot \sqrt[4]{46^3}}{1,33 \cdot 1,6} \right)^{\frac{4}{3}} = 58,03 \approx 58 \text{ (год)}.$$

Тривалість роботи зміни

$$t_{p6} = t_{к6} - t_{п6} = 58 - 46 = 12 \text{ (год)}.$$

Можлива доза опромінення зміни

$$D_{м6} = \frac{1,33 \cdot p_{1\text{max}} \cdot \left(\sqrt[4]{t_{к6}^3} - \sqrt[4]{t_{п6}^3} \right)}{K_{\text{посл}}} = \frac{1,33 \cdot 1,6 \cdot \left(\sqrt[4]{58^3} - \sqrt[4]{46^3} \right)}{10} = 0,75 \text{ (мР)}.$$

Згідно проведеного розрахунку роботу в дві зміни на підприємстві можна буде розпочинати через 35 год. після радіоактивного забруднення.

Для захисту працівників в таких умовах роботи доцільно вжити таких додаткових заходів: ввести в дію режими радіаційного захисту; незайнятих на виробництві працівників евакуювати; укрити зміну, що знаходиться на відпочинку в сховищі; забезпечити працівників засобами індивідуального захисту; систематично проводити прибирання у виробничих приміщеннях; провести герметизацію виробничого приміщення та встановити протипилові фільтри у вентиляційну систему; провести йодну профілактику персоналу.

Висновки до розділу 2

Під час розробки технічної частини магістерської кваліфікаційної роботи на тему “Чотирьохповерховий житловий будинок з мансардою в м. Хмільник” закріплені та розширені теоретичні знання, отримані практичні навички, використані сучасні програмні продукти для розв’язання інженерних задач, виконано поєднання основних принципів розрахунку та проектування інженерних споруд з комплексним рішенням розроблених архітектурно-будівельних та техніко-економічних задач.

При проектування об’єкту використані прогресивні технології улаштування фундаментів та надземних конструкцій, енергозберігаючі проектні рішення, сучасні будівельні матеріали. Найбільш детально розроблені заходи з улаштування фундаментів з використанням наробок науково-дослідної частини.

У складі роботи виконаний розділ організації будівництва, де розроблений календарний графік та будівельний генеральний план. Робота містить техніко-економічні показники по проекту.

Розроблений розділ охорони праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.

В ході розробки переслідувались основні цілі:

- закріплення та розширення теоретичних знань;
- поглиблення основних принципів розрахунку і проектування споруди з комплексним розв’язком архітектурних та конструкторських задач.

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Підрахунок об'ємів робіт

При проектуванні чотирьохповерхової житлової будівлі у м. Хмільник в технічній частині роботи розглянуто стрічковий фундамент мілкового закладання. Розрахунок виконано у відповідності до чинних нормативних документів.

I варіант. У підрозділі 2.3 «Основи та фундаменти» було виконано проектування фундаментів під найбільш завантажену стіну по осі Б/1. Глибина закладання фундаменту нижче підлоги підвалу складає 0,8 м, ширина підшви 2 м. На рис. 3.1 показано конструктивне рішення запроєктованого фундаменту.

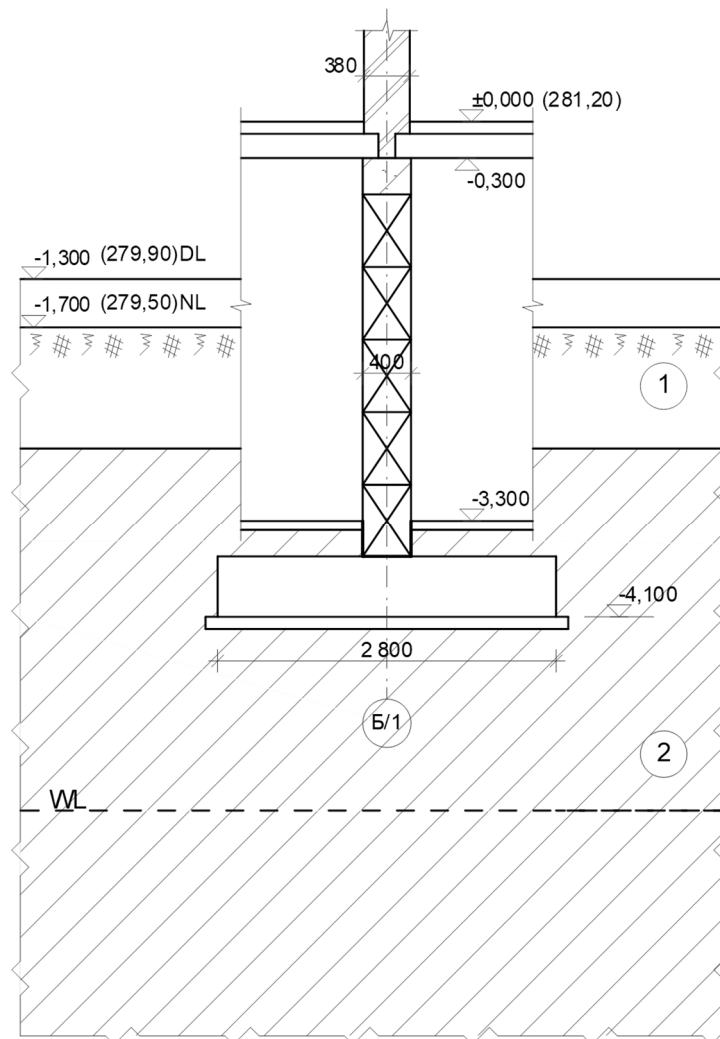


Рисунок 3.1 - Схема конструктивного рішення стрічкового фундаменту (варіант I)

У магістерській кваліфікаційній роботі на тему «Малозаглиблені щілинні фундаменти» досліджувалися двощілинні фундаменти малої глибини закладання.

II варіант. Опіраючись на рекомендації щодо проектування двощілинних фундаментів запроєктовано двощілинний стрічковий фундамент (рис. 3.2).

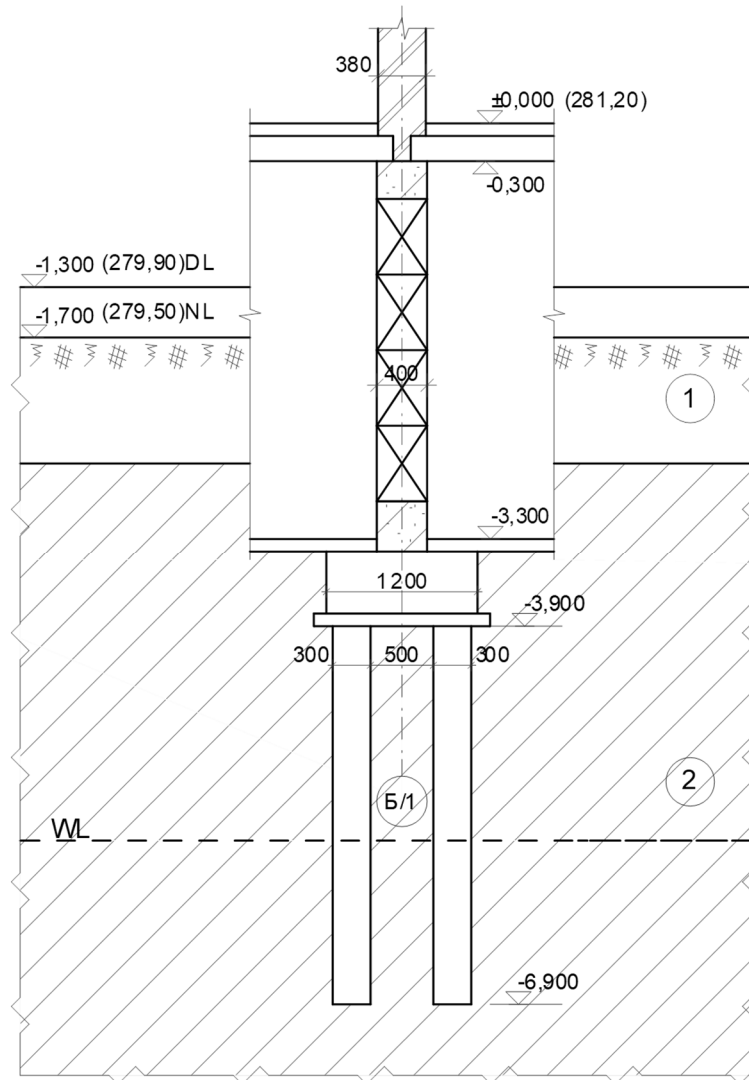


Рисунок 3.2 - Схема конструктивного рішення двощілинного стрічкового фундаменту (варіант II)

У магістерській кваліфікаційній роботі виявлено, що несуча здатність двощілинного фундаменту з низьким ростверком перевищує суму несучих здатностей щілин (підхід, що рекомендується при проектуванні щілинних фундаментів) за рахунок включення в роботу ростверку. В зв'язку з цим є можливість прийняти більш економічне рішення.

III варіант. Опіраючись на результати наукових досліджень запроєктовано двоцілінний стрічковий фундамент (рис. 3.3).

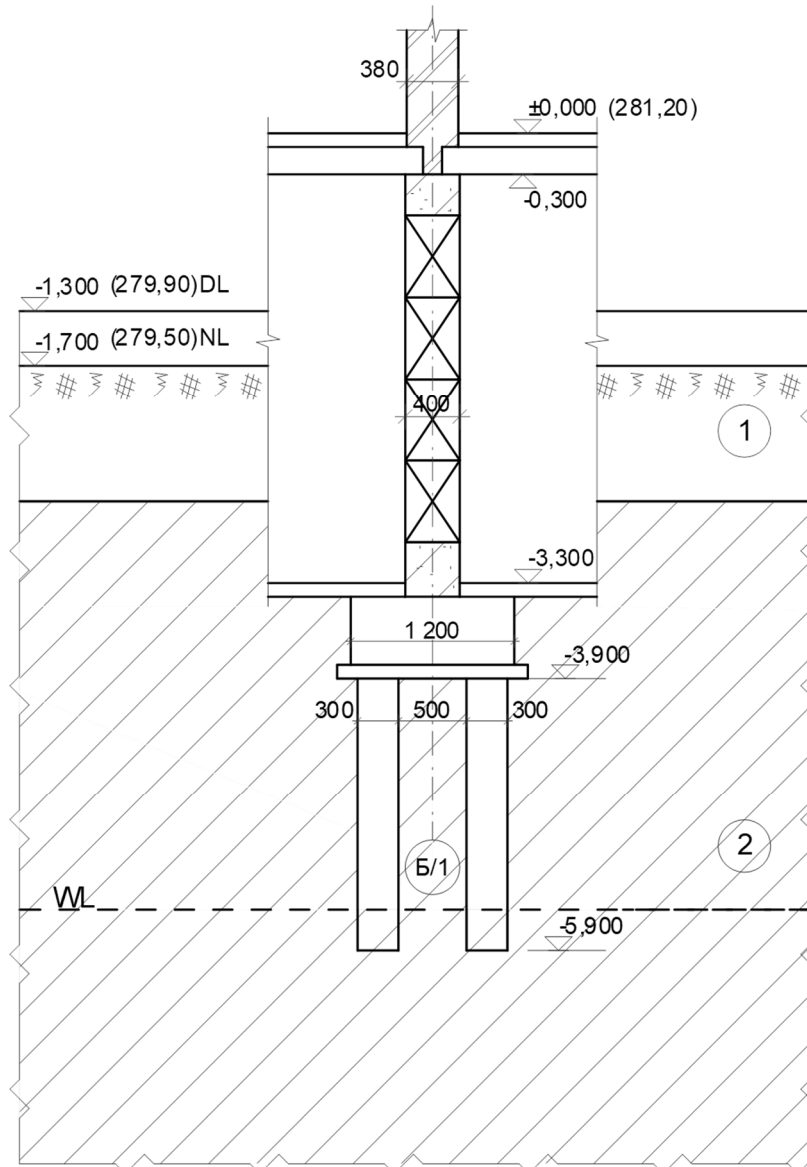


Рисунок 3.3 - Схема конструктивного рішення двоцілінного стрічкового фундаменту з врахуванням роботи ростверку (варіант III)

Для всіх варіантів фундаментів були розраховані об'єми робіт для влаштування фундаменту по осі Б/1 (довжина 6 п.м.) (табл. 3.1).

Таблиця 3.1-Обсяги основних робіт на влаштування фундаменту по осі Б/1

Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість
1	2	3
1. Варіант фундаменту мілкового закладання		
1. Розробка ґрунту котловану екскаватором $2,8 \cdot 5,4 \cdot 6,0 = 90,72$	1000 м ³	0,091
2. Улаштування бетонної підготовки $3,0 \cdot 6,0 \cdot 0,1 = 1,9$	м ³	1,8
3. Улаштування монолітних залізобетонних стрічкових фундаментів висотою 1,0 м шириною 2,8 м з бетону класу С12/В15 $2,8 \cdot 0,5 \cdot 6,0 = 13,8 \text{ м}^3$	м ³	13,8
4. Армування для монолітних фундаментів, приведена до класу А-I $13,8 \cdot 0,005 \cdot 7850 = 542 \text{ кг}$	кг	542
5. Встановлення фундаментних блоків ФБС24-4-6, масою 1,38 т т $n = 5 \cdot 6,0 / 2,4 = 12,5 \text{ шт.}$	шт.	12,5
6. Кількість блоків фундаменту $V_6 = 0,576 \cdot 12,5 = 7,2 \text{ м}^3$	м ³	7,2
7. Улаштування монолітних залізобетонних поясів з бетону класу С12/В15 $0,4 \cdot 6,0 \cdot 0,6 = 1,44 \text{ м}^3$	м ³	1,44
8. Армування для поясу $1,44 \cdot 0,007 \cdot 7850 = 79 \text{ кг}$	кг	79
9. Зворотна засипка пазух котловану $1,2 \cdot 5,4 \cdot 6,0 - 1,8 - 13,8 - 0,4 \cdot 0,6 \cdot 6,0 = 24,7$	м ³	24,7
10. Ущільнення ґрунту в пазухах котловану	м ³	24,7
2. Варіант двошлінного фундаменту мілкового закладання		
1. Розробка ґрунту котловану екскаватором $2,6 \cdot 5,4 \cdot 6,0 = 84,24$	1000 м ³	0,084
2. Улаштування траншей шириною 0,3 м на глибину 3 м $0,3 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 2 = 10,8$	м ³	10,8
3. Бетонування щілин глибиною 3,0 м шириною 0,3 м з бетону класу С12/В15 $6,0 \cdot 3,0 \cdot 0,3 \cdot 2 = 10,8$	м ³	10,8
4. Армування для щілин, приведена до класу А-I $10,8 \cdot 0,005 \cdot 7850 = 423,9 \text{ кг}$	кг	423,9
5. Улаштування бетонної підготовки $0,9 \cdot 6,0 \cdot 0,1 = 0,54$	м ³	0,54
6. Улаштування монолітних залізобетонних ростверків висотою 0,5 м шириною 1,2 м з бетону класу С12/В15 $1,2 \cdot 0,5 \cdot 6,0 = 3,6 \text{ м}^3$	м ³	3,6
7. Армування для монолітних ростверків, приведена до класу А-I $3,6 \cdot 0,005 \cdot 7850 = 141,3 \text{ кг}$	кг	141,3
8. Кількість блоків фундаменту $V_6 = 0,576 \cdot 10 = 5,76 \text{ м}^3$	м ³	5,76
9. Улаштування монолітних залізобетонних поясів з бетону класу С12/В15 $0,4 \cdot 6,0 \cdot 0,6 = 1,44 \text{ м}^3$	м ³	1,44
10. Армування для поясу $1,44 \cdot 0,007 \cdot 7850 = 79 \text{ кг}$	кг	79

Продовження таблиці 3.1

1	2	3
11. Зворотна засипка пазух котловану $0,6 \cdot 5,4 \cdot 6,0 - 0,54 - 3,6 = 9,3$	м^3	9,3
12. Ущільнення ґрунту в пазухах котловану	м^3	9,3
3. Варіант двощільного фундаменту мілкового закладання з врахуванням ростверку		
1. Розробка ґрунту котловану екскаватором $2,6 \cdot 5,4 \cdot 6,0 = 84,24$	1000 м^3	0,084
2. Улаштування траншей шириною 0,3 м на глибину 3 м $0,3 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 2 = 10,8$	м^3	10,8
3. Бетонування щілин глибиною 2,0 м шириною 0,3 м з бетону класу С12/В15 $6,0 \cdot 2,0 \cdot 0,3 \cdot 2 = 7,2$	м^3	7,2
4. Арматура для щілин, приведена до класу А-I $7,2 \cdot 0,005 \cdot 7850 = 282,6 \text{ кг}$	кг	282,6
5. Улаштування бетонної підготовки $0,9 \cdot 6,0 \cdot 0,1 = 0,54$	м^3	0,54
6. Улаштування монолітних залізобетонних ростверків висотою 0,5 м шириною 1,2 м з бетону класу С12/В15 $1,2 \cdot 0,5 \cdot 6,0 = 3,6 \text{ м}^3$	м^3	3,6
7. Арматура для монолітних ростверків, приведена до класу А-I $3,6 \cdot 0,005 \cdot 7850 = 141,3 \text{ кг}$	кг	141,3
8. Кількість блоків фундаменту $V_6 = 0,576 \cdot 10 = 5,76 \text{ м}^3$	м^3	5,76
9. Улаштування монолітних залізобетонних поясів з бетону класу С12/15 $0,4 \cdot 6,0 \cdot 0,6 = 1,44 \text{ м}^3$	м^3	1,44
10. Арматура для поясу $1,44 \cdot 0,007 \cdot 7850 = 79 \text{ кг}$	кг	79
11. Зворотна засипка пазух котловану $0,6 \cdot 5,4 \cdot 6,0 - 0,54 - 3,6 = 9,3$	м^3	9,3
12. Ущільнення ґрунту в пазухах котловану	м^3	9,3

3.2 Визначення кошторисної вартості і техніко-економічне порівняння

Кошторисний розрахунок улаштування фундаментів за запропонованими варіантами виконуємо за допомогою програмного комплексу АВК (таблиця 3.2-3.4).

Вони розроблялися на основі:

ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи (РЕКН, ДБН Д.2.2 - 99); збірника єдиних середніх кошторисних цін на матеріали, вироби та

конструкції загально виробничі витрати розраховані відповідно до усереднених показників додатка 3 до ДСТУ Б Д.1.1 – 1 – 2013.

Кошторисна вартість влаштування конструкцій враховує трудовитрати та заробітна плата будівельників та машиністів, кількість та вартість матеріальних ресурсів, експлуатації будівельних машин та механізмів. Кошторисна вартість влаштування конструкцій визначається як сума прямих та загально виробничих витрат.

Прямі витрати (ПВ) враховують в своєму складі заробітну плату робочих, вартість експлуатації будівельних машин та механізмів, вартість матеріалів, виробів та конструкцій.

Прямі витрати (ПВ) враховують в своєму складі заробітну плату робочих, вартість експлуатації будівельних машин та механізмів, вартість матеріалів, виробів та конструкцій.

Загально виробничі витрати (ЗВВ) – це витрати будівельно-монтажної організації, які входять у виробничу собівартість будівельно-монтажних робіт. Усі затрати, які відносяться до ЗВВ, згруповані в три групи.

Результати порівняння варіантів фундаментів наведені в таблиці 3.5.

Всі вищенаведені показники, окрім первісної вартості і-тої машини та нормативної тривалості роботи машини за рік, узяті з локальних кошторисів. При порівнянні варіантів приймається той варіант, який має мінімальне значення приведених витрат.

$$P_i = C_i + E_n \cdot K_i \rightarrow \min, \quad (3.1)$$

Величина C і K прирівнюються за допомогою нормативного коефіцієнта ефективності капітальних вкладень E_n , який є допустимим мінімумом зниження собівартості на одиницю додаткових капітальних вкладень, за якими вони визнаються ефективними.

Собівартість робіт визначається за формулою:

$$C = PV + ZVV, \quad (3.2)$$

де ПВ – прямі витрати, грн. Під прямими витратами розуміють витрати, пов'язані з виконанням будівельних робіт, які можна прямо та безпосередньо включити до собівартості конкретних будівельних робіт;

ЗВВ – кошторисна величина загально виробничих витрат, грн.

Таблиця 3.2 - Локальний кошторис на будівельні роботи № 1

1. Варіант фундаменту мілкового закладання

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 31,044 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 0,155 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата 3,228 тис. грн.
Середній розряд робіт 3,3 розряд

Складений в поточних цінах станом на "" 2021 р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
										тих, що обслуговують машини	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	E1-17-1	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 1 [1-1, 2] м ³ , група ґрунтів 1	1000м ³	0,09072	<u>6217,86</u> 157,87	<u>6053,90</u> 1912,64	564	14	<u>549</u> 174	<u>9,38</u> 66,504	<u>0,85</u> 6,03
2	E6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м ³	0,019	<u>69945,46</u> 3294,47	<u>1898,95</u> 520,67	1329	63	<u>36</u> 10	<u>195,75</u> 25,4989	<u>3,72</u> 0,48
3	ЕД6-50-15	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів опалубки площею до 1 м ² для улаштування монолітних залізобетонних стрічкових фундаментів висотою 1,0 м шириною 2,8 м з бетону класу С12/В15	100м ³	0,138	<u>15580,67</u> 8018,93	<u>420,30</u> 130,88	2150	1107	<u>58</u> 18	<u>417,87</u> 6,9921	<u>57,67</u> 0,96

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	ЕД6-62-3	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів з арматурою у вигляді плоских сіток в масиви, окремі фундаменти і плитні основи, діаметр арматури, мм понад 8 до 12	m	0,542	<u>11553,50</u> 436,01	<u>100,74</u> 23,53	6262	236	<u>55</u> 13	<u>22,44</u> 1,4234	<u>12,16</u> 0,77
5	ЕД6-66-2	Укладання бетонної суміші в конструкції монолітних залізобетонних стрічкових фундаментів висотою 1,0 м шириною 2,8 м з бетону класу С12/В15 бетононасосами.	100м3	0,138	<u>61814,36</u> 1004,88	<u>1946,55</u> 497,99	8530	139	<u>269</u> 69	<u>53</u> 23,56	<u>7,31</u> 3,25
6	Е7-42-3	Установлення блоків стін підвалів масою до 1,5 т	100шт	0,13	<u>11841,00</u> 2301,87	<u>7783,76</u> 2422,51	1539	299	<u>1012</u> 315	<u>118,47</u> 126,2388	<u>15,4</u> 16,41
7	К581121-А002 варіант 2 С1426-11737	Блоки бетонні для стін підвалів марки ФБС 24.4.6-Т ГОСТ 13579-78 із бетону марки 100(Ф12)х Відпускна ціна: 766,26х0,543	шт	13	<u>486,82</u> -	<u>-</u> -	6329	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
8	ЕД6-50-1	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів площею до 1 м2 для улаштування монолітних залізобетонних поясів з бетону класу С12/15	100м3	0,0144	<u>10684,09</u> 5306,61	<u>277,75</u> 86,49	154	76	<u>4</u> 1	<u>276,53</u> 4,6206	<u>3,98</u> 0,07
9	ЕД6-62-3	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів з арматурою у вигляді плоских сіток в масиви, окремі фундаменти і плитні основи, діаметр арматури, мм понад 8 до 12	m	0,079	<u>11553,50</u> 436,01	<u>100,74</u> 23,53	913	34	<u>8</u> 2	<u>22,44</u> 1,4234	<u>1,77</u> 0,11
10	ЕД6-66-2	Укладання бетонної суміші в конструкції монолітних залізобетонних поясів з бетону класу С12/15	100м3	0,0144	<u>61814,36</u> 1004,88	<u>1946,55</u> 497,99	890	14	<u>28</u> 7	<u>53</u> 23,56	<u>0,76</u> 0,34
11	Е1-27-1	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 1	1000м3	0,0247	<u>1287,92</u> -	<u>1287,92</u> 279,89	32	-	<u>32</u> 7	<u>-</u> 15,1575	<u>-</u> 0,37
12	Е1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100м3	0,247	<u>619,28</u> 339,29	<u>279,99</u> 83,44	153	84	<u>69</u> 21	<u>18,36</u> 5,1175	<u>4,53</u> 1,26

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Разом прямі витрати по кошторису					28845	2066	<u>2120</u>		<u>108,15</u>
		Разом будівельні роботи, грн.					28845		637		30,05
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					24659				
		всього заробітна плата, грн.					2703				
		Загальновиробничі витрати, грн.					2199				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					16,31				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					525				
		Всього будівельні роботи, грн.					31044				

		Всього по кошторису					31044				
		Кошторисна трудоємність, люд.год.					155				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					3228				

Таблиця 3.3 - Локальний кошторис на будівельні роботи № 2

2. Варіант двощільного фундаменту мілкого закладання

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 25,980 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 0,128 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата 2,687 тис. грн.
Середній розряд робіт 3,3 розряд

Складений в поточних цінах станом на "" 2021 р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
										тих, що обслуговують машини	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	E1-17-1	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 1 [1-1, 2] м ³ , група ґрунтів 1	1000м ³	0,08424	<u>6217,86</u> 157,87	<u>6053,90</u> 1912,64	524	13	<u>510</u> 161	<u>9,38</u> 66,504	<u>0,79</u> 5,6
2	E1-24-1	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] Улаштування траншей шириною 0,3 м на глибину 3 м	1000м ³	0,0108	<u>1833,78</u> -	<u>1833,78</u> 398,51	20	-	<u>20</u> 4	<u>-</u> 21,5817	<u>-</u> 0,23
3	E6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м ³	0,0054	<u>69945,46</u> 3294,47	<u>1898,95</u> 520,67	378	18	<u>10</u> 3	<u>195,75</u> 25,4989	<u>1,06</u> 0,14
4	ЕД6-50-15	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів опалубки площею до 1 м ² для бетонування щілин глибиною 3,0 м шириною 0,3 м з бетону класу С12/В15 6, 0?3,0?0,3?2=10,8	100м ³	0,108	<u>15580,67</u> 8018,93	<u>420,30</u> 130,88	1683	866	<u>45</u> 14	<u>417,87</u> 6,9921	<u>45,13</u> 0,76

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	ЕД6-62-3	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів з арматурою у вигляді плоских сіток в масиви, окремі фундаменти і плитні основи, діаметр арматури, мм понад 8 до 12	m	0,424	<u>11553,50</u> 436,01	<u>100,74</u> 23,53	4899	185	<u>43</u> 10	<u>22,44</u> 1,4234	<u>9,51</u> 0,6
6	ЕД6-66-2	Укладання бетонної суміші в конструкції щілин глибиною 3,0 м шириною 0,3 м з бетону класу С12/В15 6,0?3,0?0,3?2=10,8	100м3	0,108	<u>61814,36</u> 1004,88	<u>1946,55</u> 497,99	6676	109	<u>210</u> 54	<u>53</u> 23,56	<u>5,72</u> 2,54
7	Е7-42-3	Установлення блоків стін підвалів масою до 1,5 т	100шт	0,06	<u>11841,00</u> 2301,87	<u>7783,76</u> 2422,51	710	138	<u>467</u> 145	<u>118,47</u> 126,2388	<u>7,11</u> 7,57
8	К581121-А002 варіант 2 С1426-11737	Блоки бетонні для стін підвалів марки ФБС 24.4.6-Т ГОСТ 13579-78 із бетону марки 100(Ф12)х Відпускна ціна: 766,26х0,543	шт	6	<u>486,82</u> -	<u>-</u> -	2921	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
9	ЕД6-50-1	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів площею до 1 м2 для улаштування монолітних залізобетонних ростверків висотою 0,5 м шириною 1,2 м з бетону класу С12/В15	100м3	0,036	<u>10684,09</u> 5306,61	<u>277,75</u> 86,49	385	191	<u>10</u> 3	<u>276,53</u> 4,6206	<u>9,96</u> 0,17
10	ЕД6-62-3	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів з арматурою у вигляді плоских сіток в масиви, окремі фундаменти і плитні основи, діаметр арматури, мм понад 8 до 12	m	0,1413	<u>11553,50</u> 436,01	<u>100,74</u> 23,53	1633	62	<u>14</u> 3	<u>22,44</u> 1,4234	<u>3,17</u> 0,2
11	ЕД6-66-2	Укладання бетонної суміші в конструкції монолітних залізобетонних поясів з бетону класу С12/15	100м3	0,036	<u>61814,36</u> 1004,88	<u>1946,55</u> 497,99	2225	36	<u>70</u> 18	<u>53</u> 23,56	<u>1,91</u> 0,85
12	ЕД6-50-15	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів опалубки площею до 1 м2 для улаштування монолітних залізобетонних поясів з бетону класу С12/15	100м3	0,0144	<u>15580,67</u> 8018,93	<u>420,30</u> 130,88	224	115	<u>6</u> 2	<u>417,87</u> 6,9921	<u>6,02</u> 0,1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	ЕД6-62-3	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів з арматурою у вигляді плоских сіток в масиви, окремі фундаменти і плитні основи, діаметр арматури, мм понад 8 до 12	m	0,079	<u>11553,50</u> 436,01	<u>100,74</u> 23,53	913	34	<u>8</u> 2	<u>22,44</u> 1,4234	<u>1,77</u> 0,11
14	ЕД6-66-2	Укладання бетонної суміші в конструкції монолітних залізобетонних поясів з бетону класу С12/15 бетононасосами.	100м3	0,0144	<u>61814,36</u> 1004,88	<u>1946,55</u> 497,99	890	14	<u>28</u> 7	<u>53</u> 23,56	<u>0,76</u> 0,34
15	Е1-27-1	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 1	1000м3	0,0093	<u>1287,92</u> -	<u>1287,92</u> 279,89	12	-	<u>12</u> 3	<u>-</u> 15,1575	<u>-</u> 0,14
16	Е1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100м3	0,093	<u>619,28</u> 339,29	<u>279,99</u> 83,44	58	32	<u>26</u> 8	<u>18,36</u> 5,1175	<u>1,71</u> 0,48
Разом прямі витрати по кошторису							24151	1813	<u>1479</u> 437		<u>94,62</u> 19,83
Разом будівельні роботи, грн.							24151				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							20859				
всього заробітна плата, грн.							2250				
Загальновиробничі витрати, грн.							1829				
трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.							13,51				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							437				
Всього будівельні роботи, грн.							25980				

Кошторисна заробітна плата, грн.							2687				
Всього по кошторису							25980				
Кошторисна трудоємність, люд.год.							128				

Таблиця 3.4 -Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-40
3. Варіант двощільного фундаменту мілкого закладання
з врахуванням ростверку

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 21,218 тис. грн.
 Кошторисна трудомісткість 0,104 тис.люд.-год.
 Кошторисна заробітна плата 2,190 тис. грн.
 Середній розряд робіт 3,3 розряд

Складений в поточних цінах станом на "" 2021 р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	E1-17-1	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 1 [1-1, 2] м3, група ґрунтів 1	1000м3	0,08424	<u>6217,86</u> 157,87	<u>6053,90</u> 1912,64	524	13	<u>510</u> 161	<u>9,38</u> 66,504	<u>0,79</u> 5,6
2	E1-24-1	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] Улаштування траншей шириною 0,3 м на глибину 3 м	1000м3	0,0108	<u>1833,78</u> -	<u>1833,78</u> 398,51	20	-	<u>20</u> 4	<u>-</u> 21,5817	<u>-</u> 0,23
3	E6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3	0,0054	<u>69945,46</u> 3294,47	<u>1898,95</u> 520,67	378	18	<u>10</u> 3	<u>195,75</u> 25,4989	<u>1,06</u> 0,14
4	ЕД6-50-15	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів опалубки площею до 1 м2 для бетонування щілин глибиною 3,0 м шириною 0,3 м з бетону класу С12/В15 6, 0?3,0?0,3?2=10,8	100м3	0,072	<u>15580,67</u> 8018,93	<u>420,30</u> 130,88	1122	577	<u>30</u> 9	<u>417,87</u> 6,9921	<u>30,09</u> 0,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	ЕД6-62-3	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів з арматурою у вигляді плоских сіток в масиви, окремі фундаменти і плитні основи, діаметр арматури, мм понад 8 до 12	m	0,2826	<u>11553,50</u> 436,01	<u>100,74</u> 23,53	3265	123	<u>28</u> 7	<u>22,44</u> 1,4234	<u>6,34</u> 0,4
6	ЕД6-66-2	Укладання бетонної суміші в конструкції щілин глибиною 3,0 м шириною 0,3 м з бетону класу С12/В15 6,0?3,0?0,3?2=10,8	100м3	0,072	<u>61814,36</u> 1004,88	<u>1946,55</u> 497,99	4451	72	<u>140</u> 36	<u>53</u> 23,56	<u>3,82</u> 1,7
7	Е7-42-3	Установлення блоків стін підвалів масою до 1,5 т	100шт	0,06	<u>11841,00</u> 2301,87	<u>7783,76</u> 2422,51	710	138	<u>467</u> 145	<u>118,47</u> 126,2388	<u>7,11</u> 7,57
8	К581121-А002 варіант 2 С1426-11737	Блоки бетонні для стін підвалів марки ФБС 24.4.6-Т ГОСТ 13579-78 із бетону марки 100(Ф12)х Відпускна ціна: 766,26х0,543	шт	6	<u>486,82</u> -	<u>-</u> -	2921	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
9	ЕД6-50-1	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів площею до 1 м2 для улаштування монолітних залізобетонних ростверків висотою 0,5 м шириною 1,2 м з бетону класу С12/В15	100м3	0,036	<u>10684,09</u> 5306,61	<u>277,75</u> 86,49	385	191	<u>10</u> 3	<u>276,53</u> 4,6206	<u>9,96</u> 0,17
10	ЕД6-62-3	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів з арматурою у вигляді плоских сіток в масиви, окремі фундаменти і плитні основи, діаметр арматури, мм понад 8 до 12	m	0,1413	<u>11553,50</u> 436,01	<u>100,74</u> 23,53	1633	62	<u>14</u> 3	<u>22,44</u> 1,4234	<u>3,17</u> 0,2
11	ЕД6-66-2	Укладання бетонної суміші в конструкції монолітних ростверків висотою 0,5 м шириною 1,2 м з бетону класу С12/В15	100м3	0,036	<u>61814,36</u> 1004,88	<u>1946,55</u> 497,99	2225	36	<u>70</u> 18	<u>53</u> 23,56	<u>1,91</u> 0,85
12	ЕД6-50-15	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів опалубки площею до 1 м2 для улаштування монолітних залізобетонних поясів з бетону класу С12/15	100м3	0,0144	<u>15580,67</u> 8018,93	<u>420,30</u> 130,88	224	115	<u>6</u> 2	<u>417,87</u> 6,9921	<u>6,02</u> 0,1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	ЕД6-62-3	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів з арматурою у вигляді плоских сіток в масиви, окремі фундаменти і плитні основи, діаметр арматури, мм понад 8 до 12	m	0,079	<u>11553,50</u> 436,01	<u>100,74</u> 23,53	913	34	<u>8</u> 2	<u>22,44</u> 1,4234	<u>1,77</u> 0,11
14	ЕД6-66-2	Укладання бетонної суміші в конструкції монолітних залізобетонних поясів з бетону класу С12/15 бетононасосами.	100м3	0,0144	<u>61814,36</u> 1004,88	<u>1946,55</u> 497,99	890	14	<u>28</u> 7	<u>53</u> 23,56	<u>0,76</u> 0,34
15	Е1-27-1	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 1	1000м3	0,0093	<u>1287,92</u> -	<u>1287,92</u> 279,89	12	-	<u>12</u> 3	<u>-</u> 15,1575	<u>-</u> 0,14
16	Е1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100м3	0,093	<u>619,28</u> 339,29	<u>279,99</u> 83,44	58	32	<u>26</u> 8	<u>18,36</u> 5,1175	<u>1,71</u> 0,48
Разом прямі витрати по кошторису							19731	1425	<u>1379</u> 411		<u>74,51</u> 18,53
Разом будівельні роботи, грн. в тому числі:							19731				
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							16927				
всього заробітна плата, грн.							1836				
Загальновиробничі витрати, грн.							1487				
трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.							10,94				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							354				
Всього будівельні роботи, грн.							21218				

Кошторисна заробітна плата, грн.							2190				
Всього по кошторису							21218				
Кошторисна трудоємність, люд.год.							104				

ПВ та ЗВВ визначаємо із локального кошторису (таблиці 3.2 –3.4).

Капітальні вкладення у виробничі фонди:

$$K = K_{\text{ОВФ}} + K_{\text{обігові кошт}}, \quad (3.3)$$

де $K_{\text{ОВФ}}$ – вартість основних виробничих фондів;

$$K_{\text{обігові кошти}} = C_{\text{см.}} / K_{\text{обор.}} - \text{обігові кошти},$$

де $C_{\text{см.}}$ – кошторисна вартість (всього по кошторису), грн.;

$$K_{\text{обор.}} = 3-4.$$

Основні виробничі фонди визначаються за формулою:

$$K_{\text{ОВФ}} = \sum_{i=1}^n \frac{\Phi_i \cdot T_{i,\text{об.}}}{T_{i,\text{річн.}}}, \quad (3.4)$$

де Φ_i – первісна вартість i -тої машини, грн. (в даному випадку приймемо вартість експлуатації машин із кошторису);

T_i – тривалість роботи i -тої машини на об'єкті, год.;

$T_{i,\text{річн.}}$ – нормативна тривалість роботи за рік, год.

Економічний ефект

$$E = \Pi_1 - \Pi_2$$

Таблиця 3.5 - Порівняння варіантів фундаментів

Показники	Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3
Прямі витрати, тис. грн.	28,845	24,151	19,731
Кошторисна трудомісткість, тис. люд.-год.	0,155	0,128	0,104
Кошторисна заробітна плата, тис. грн.	3,228	2,69	2,19
Загальновиробничі витрати, тис. грн.	2,199	1,829	1,487
Усього за кошторисом, тис. грн.	31,044	25,98	21,218
Кошторисний прибуток, грн.	28,845	24,151	19,731
Показники (обчислені)			
Кошторисна величина ЗВВ, тис. грн.	2,199	1,829	1,487
Собівартість робіт (С), тис. грн.	31,04	25,98	21,22
Обігові кошти, тис. грн.	10,35	8,66	0,97
Основні виробничі фонди, тис. грн.	1,48	1,042	2,91
Капіталовкладення в виробничі фонди, тис. грн.	11,83	9,70	3,88
Показник приведених витрат, тис. грн.	32,46	27,14	21,68
Економічний ефект, тис. грн.			10,78

Висновки по розділу 3

Порівнюючи кожний по приведеним витратам які враховують експлуатаційні витрати та кошторисну вартість влаштування фундаментів, варіант фундаментів із таблиць 3.5 ми бачимо, що найбільш економічним є 3 Варіант двошлінного фундаменту мілкого закладання з врахуванням ростверку. Кошторисна вартість становить – 21,22 тис. грн., кошторисна трудомісткість – 0,104 тис. грн., приведені витрати - 120,25 тис. грн.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Виконаний аналіз відомостей, наявних в літературних джерелах з приводу досліджень роботи малозаглиблених щілинних фундаментів, дозволяє зробити наступні висновки:

1) даний вид фундаментів у багатьох випадках будівельної практики може бути досить ефективним;

2) при влаштуванні таких фундаментів значно скорочуються або повністю виключаються земляні роботи з частини котловану і опалубні роботи;

3) можна припустити, що малозаглиблені щілинні фундаменти в більшості випадків, особливо при вертикальних навантаженнях, не вимагають армування;

4) до теперішнього часу відсутні в достатній мірі розроблені методики розрахунку як несучої здатності, так і деформацій малозаглиблених щілинних фундаментів.

2. Чисельне моделювання в програмному комплексі Plaxis 3D Foundation дало підставу на наступні висновки:

- частка несучої здатності двощілинного фундаменту зростає на 12-28% (при варіюванні відстанню між щілинами) при низькому ростверку, і на 8-24% при високому.

- при варіюванні відносною довжиною щілин частка несучої здатності збільшується від 18 до 48%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Опыт возведения сооружений методом «стена в грунте» / Филахтов Ф. Л., Лубенец Г. К., Писанко Н. В., Янкулин М. Г. – Киев: «Будівельник», 1981. – 230 с.
2. Рекомендации по проектированию и строительству щелевых фундаментов / НИИОСП имени Н. М. Герсерванова. Стройиздат, 1976. – 128 с.
3. Коновалов П.А. Основания и фундаменты реконструируемых зданий. – М.: Стройиздат, 1988. – 286 с.
4. Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти: [підручник] / [М. Л. Зоценко, В. І. Коваленко, А. В. Яковлев, О. О. Петраков, В. Б. Швець, О. В. Школа, С. В. Біда, Ю. Л. Винников].- Полтава, 2004. – 568 с.
5. Далматов Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты/ Б. И. Далматов. – М.: Стройиздат, 1988. – 415 с.
6. Швецов Г.И. Инженерная геология, механика грунтов, основания и фундаменты [учеб. для вузов]/ Швецов Г.И. - М.: Высш.шк., 1987. – 296 с.
7. Основи і фундаменти будівель та споруд: ДБН В.2.1-10-2009. - [Чинний від 2009-07-01]. – К.: Мінбуд України, 2009. – 105 с. – (Національні стандарти України).
8. Основания, фундаменты и подземные сооружения / М. И. Горбунов-Посадов, В. А. Ильичев, В. И. Крутов и др.; Под общ. ред. Е. А. Сорочана и Ю. Г. Трофименкова. – М: Стройиздат, 1985. – 480 с. (Справочник проектировщика).
9. Сорочан Е. А. Фундаменты промышленных зданий / Е. А. Сорочан. – М. : Стройиздат, 1986. – 303 с.
10. Сорочан Е. А., Ревазишвили Р. Г. Исследование работы щелевых фундаментов // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 1986. - №5 – с. 12-15.
11. Сорочан Е. А., Пивень В. Г., Рыбников А. М., Журавлев В. В. Опыт устройства ленточных фундаментов // Жилищное строительство. – 1990. – №4. – с.23-25.

12. Ярмоленко М. Г., Терновой В. І. Та інші. Технологія будівельного виробництва. – К. : вища школа, 2003.

13. Павлов В. В., Аверьянова Л. Н., Алексеев Б. Г., Минкин О. С., Фоминых А. Г. Опыт применения щелевых фундаментов // Жилищное строительство. – 1991. – №1. – с.18-19.

14. Сорочан Е. А., Пивень В. Г., Рыбников А. М. Монолитные фундаменты с рабочей боковой поверхностью // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 1991. - №3 – с. 2-3.

15. Проектирование фундаментов: Справочник / Тетиор А. Н., Феклин В. И., Сургучев В. Г. – Киев. «Будівельник», 1976. – 204 с.

16. Абизов А. Г. Возведение сооружений методом «стена в грунте». – К., «Будівельник», 1976. -204 с.

17. Березницкий Ю. А., Салихов Ю. М. Применение щелевых фундаментов для здания с глубоким подвалом // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 1988. - №4 – с. 25-27.

18. Дмитриев Н. В., Малышев Л. И., Зархин Б. М., Логинов К. А., Селиванов Н. Г. Устройство противифльтрационной «стена в грунте» при ликвидации последствий на Чернобыльской АЭС // Энергетическое строительство. -1991. - №12. – с.21-24.

19. Андреев В. М., Большаков Ю. В. Исследование технологии устройств противифльтрационных завес, сооружаемых способом «стена в грунте» // Строительство и архитектура. – 1987. - №11. – с.77-79.

20. Смородинов М. И., Иванов В. Д., Пржедецкий Б. М., Волков А. А. Использование глиноцементного раствора при строительстве способом «стена в грунте» // Промышленное строительство. – 1985. - №10. – с.38-39.

21. Иванов В. Д., Александровский Ю. В. Опыт применения глиноцементных растворов при строительстве методом «стена в грунте» // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 1988. - №2 – с. 7-8.

22. Юркевич П. Сооружение комбинированных «стен в грунте» с использованием грейферного оборудования // Метрострой. – 1988. - №4. – с.5.

23. Рыбников А. М. Щелевые фундаменты // Экспресс-информация. Серия: Промышленное строительство / Алма-Ата : Изд-во КазЦНТИС, 1990. - №6. – с.7.

24. Инструкция по технологии строительства заглубленных сооружений способом «сборная стена в грунте». РСН 272-82. Госстрой ЧССР, 1982. – 40 с.

25. Рекомендации по устройству подземных конструкций и противодиффузионных завес способом «стена в грунте» / НИИОСП Госстроя СССР. М.: 1983. – 64 с.

26. Проектирование и устройство траншейных и свайных стен методом «стена в грунте». РСН 20-87. Госстрой БССР. Минск. – 1987. – 112 с.

27. Житлові будинки. Основні положення: ДБН В.2.2-15-2005 [Чинний від 2006-01-10]. - К: Держбуд України, 2005. – 36 с. – (Національні стандарти України).

28. Будівництво у сейсмічних районах України: ДБН В 1.1-12:2006 [Чинний від 2007-01-02]. - К.; Мінбуд України, 2006. - 84 с. – (Національні стандарти України).

29. Планування і забудова міських і сільських поселень: ДБН 360-92** [Чинний від 2002-19-03]. – К.: Держбуд України, 2002. – 108 с. – (Національні стандарти України).

30. Будівельна кліматологія: ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 [Чинний від 2011-11-01]. – К., Мінрегіонбуд України, 2011. - 123 с. – (Національні стандарти України).

31. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель. [Чинний від 2017-05-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2017. 30 с.

32. Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва: ДБН В.1.1.7-2002 [Чинний від 2003-01-05]. – К., Держбуд України, 2003. - 42 с. – (Національні стандарти України).

33. ДБН В.1.2-14-2018. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц.

Київ : Мінрегіон України, 2018. 30 с. (Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів).

34. Правила виконання робочої документації генеральних планів: ДСТУ Б. А.2.4.-6:2009 [Чинний від 2010-01-01]. – К., Мінрегіонбуд України, 2009. - 34 с. – (Національні стандарти України).

35. Навантаження і впливи: ДБН В.1.2.-2:2006 [Чинний від 2007-01-01]. – К.: Мінбуд України, 2006. – 59 с. – (Національні стандарти України).

36. Основи і фундаменти будівель та споруд: ДБН В.2.1-10-2009. - [Чинний від 2009-07-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 105 с. – (Національні стандарти України).

37. Основи та фундаменти споруд.: ДБН В.2.1-10-2009. Зміна №1 - [Чинний від 2011-07-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 55 с. – (Національні стандарти України).

38. Сваи и свайные фундаменты: [спр. пособие]/ [Н. С. Метелюк, Г. Ф. Шишко, А. Б. Соловьева, В. В. Грузинцев].- К.: "Будівельник", 1977. - 256с.

39. Проектування основ і фундаментів/ [Ваганов І.І.,Маєвська І.В.,Попович М.М., Тітко О.В.]. – Вінниця: ВНТУ, 2003. - 132 с.

40. Берлинов М. В. Примеры расчёта оснований и фундаментов. [Учеб. для техникумов] / Берлинов М. В., Ягупов Б. А. - М.: Стройиздат, 1986. – 173с.

41. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83) НИИОСП им. Герсевича.-М.:Стройиздат,1986.-415с.

42. Дикман Л. Г. Организация жилищно-гражданского строительства. – 2-е изд. М.: "Стройиздат", 1990. 495 с.

43. Ушацький С. А. Організація будівництва: підручник. – Київ: Командор, 2007. 521 с.

44. Сердюк В. Р., Ровенчак Т. Г. Розробка проекту виконання робіт для будівельного об'єкта: навчальний посібник. Вінниця : ВДТУ, 2002. 114 с.

45. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Організація, планування будівництва» для студентів спеціальності 7.092101 – «Промислове та цивільне будівництво»/Уклад. В.Р. Сердюк, Т.Г. Ровенчак, О.В. Христич, - Вінниця: ВДТУ, 2003, – 50с.

46. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

47. ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення

48. ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги».

49. Про затвердження Мінімальних вимог безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту на робочому місці. Наказ Міністерствf соціальної політики України від 29.11.2018 № 1804

50. НПАОП 0.00-1.80-18 Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання

51. Правила улаштування електроустановок - [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.energiy.com.ua/PUE.html>

52. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. - [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=1972>

53. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення - [Електронний ресурс] - Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=79885

54. ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. - [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://document.ua/sanitarni-normi-virobnichogo-shumu-ultrazvuku-ta-infrazvuku-nor4878.html>

55. Наказ від 08.04.2014 № 248 Про затвердження Державних санітарних норм та правил Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу - [Електронний ресурс] - Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/topiccatalogua/labor-protection/14._nakazy_ta_rozpor_183575/248+58074-detail.html

56. Сакевич В.Ф. / Основи розробки питань цивільної оборони в дипломних проектах. Навчальний посібник. — Вінниця : ВНТУ, — 2006. — 109 с.

Додаток Б
Визначення потрібної кількості забивних паль

РОЗРАХУНОК ПОТРІБНОЇ КІЛЬКОСТІ ПАЛЬ

Полуденний О. В. група № Б-19мз

1. Сторона квадратної абодіаметр круглої палі - 0,3
 2. Діаметр уширення палі - 0,3
 3. Показник текучості ґрунту під нижнім кінцем палі - 0,1
 4. Осереджений показник текучості для ґрунтів від нижнього кінця палі до підшви розтверку - 0,586
 5. Показник типу палі - 0
 6. Показник типу ґрунту під нижнім кінцем палі - 0
 7. Глибина закладання нижнього кінця палі від рівня природнього рельєфу - 10,4
 8. Глибина закладання підшви ростверку від рівня природнього рельєфу, м - 2,1
 9. Розрахункове значення кута внутрішнього тертя для піщаного ґрунту під нижнім кінцем палі - 1
 10. Показник форми поперечного перерізу ствола палі - 0
 11. Розрахункове значення питомої ваги піщаного ґрунту під нижнім кінцем палі з урахуванням зважуючої дії води, кН/куб.м - 1
 12. Осереджене по шарах розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, розташованих вище нижнього кінця палі, з урахуванням зважуючої дії води, кН/куб.м - 1
 13. Коефіцієнт умов роботи палі - 1
 14. Коефіцієнт умов роботи ґрунту під нижнім кінцем палі - 1
 15. Осереджений по шарах коефіцієнт умов роботи ґрунту по боковій поверхні палі - 1
 16. Розрахункове значення вертикальної сили, що діє на куц паль, N - 489,9
- Потрібна кількість паль - 0,771241818369628
Розрахунковий опір під нижнім кінцем паль - 7744,41782317827
Питомий опір ґрунту по боковій поверхні палі - 160,246216872808
Несуча здатність палі - 889,293064333413

Додаток В
Визначення потрібної кількості набивних паль

РОЗРАХУНОК ПОТРІБНОЇ КІЛЬКОСТІ ПАЛЬ

Полуденний О. В. група № Б-19мз

1. Сторона квадратної або діаметр круглої палі - 0,3
 2. Діаметр уширення палі - 0,3
 3. Показник текучості ґрунту під нижнім кінцем палі - 0,1
 4. Осереджений показник текучості для ґрунтів від нижнього кінця палі до підшви розтверку - 0,586
 5. Показник типу палі - 0
 6. Показник типу ґрунту під нижнім кінцем палі - 0
 7. Глибина закладання нижнього кінця палі від рівня природнього рельєфу - 10,4
 8. Глибина закладання підшви розтверку від рівня природнього рельєфу, м - 2,1
 9. Розрахункове значення кута внутрішнього тертя для піщаного ґрунту під нижнім кінцем палі - 1
 10. Показник форми поперечного перерізу ствола палі - 1
 11. Розрахункове значення питомої ваги піщаного ґрунту під нижнім кінцем палі з урахуванням зважуючої дії води, кН/куб.м - 1
 12. Осереджене по шарах розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, розташованих вище нижнього кінця палі, з урахуванням зважуючої дії води, кН/куб.м - 1
 13. Коефіцієнт умов роботи палі - 1
 14. Коефіцієнт умов роботи ґрунту під нижнім кінцем палі - 1
 15. Осереджений по шарах коефіцієнт умов роботи ґрунту по боковій поверхні палі - 0,8
 16. Розрахункове значення вертикальної сили, що діє на куц палі, N - 489,9
- Потрібна кількість паль - 1,02636248974393
Розрахунковий опір під нижнім кінцем палі - 7744,41782317827
Питомий опір ґрунту по боковій поверхні палі - 160,246216872808
Несуча здатність палі - 668,243439187961

Додаток Г

Форма № 4

Будова - Житлова
Шифр проекту - 08-08

Локальний кошторис № 2-1-1
на Варіант фундаменту мілкового закладання
Фундаменти

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 14,918 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 0,136 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата 1,946 тис. грн.
Середній розряд робіт 3,3 розряд

Складений в поточних цінах станом на "21 квітня" 2021 р.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
				всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
									заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	E1-17-1	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами однокерованими дизельними на гусеничному ході з ковшем місткістю 1 [1-1,2] м ³ , група ґрунтів 1 1000м ³	0,091	<u>3980,12</u> 106,65	<u>3869,40</u> 1129,75	362	10	<u>352</u> 103	<u>9,38</u> 66,50	<u>1</u> 6
2	C311-5	Перевезення ґрунту до 5 км	163,8	<u>12,47</u> --	<u>12,47</u> 1,24	2043	-	<u>2043</u> 203	- 0,10	- 16
3	E6-1-1	Улаштування бетонної підготовки 100м ³	0,018	<u>44614,27</u> 2225,68	<u>1407,30</u> 426,08	803	40	<u>25</u> 8	<u>195,75</u> 24,86	<u>4</u> -
4	ЕД6-50-20	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів опалубки площею понад 1 м ² до 2 м ² для улаштування фундаментів стрічкових, шириною, мм понад 1000 100м ³	0,138	<u>4048,21</u> 1936,42	<u>139,93</u> 44,80	559	267	<u>19</u> 6	<u>149,30</u> 2,95	<u>21</u> -
5	ЕД6-63-15	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в стрічкові фундаменти, діаметр арматури, мм понад 8 до 12 т	0,542	<u>525,96</u> 450,00	<u>52,34</u> 18,21	285	244	<u>28</u> 10	<u>32,68</u> 1,33	<u>18</u> 1
6	C124-21	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 10 мм	0,542	<u>5432,30</u> --	- -	2944	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7	ЕД6-65-8	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Фундаменти стрічкові шириною, мм, понад 600 100м3	0,138	<u>1793,08</u> 607,37	<u>1181,75</u> 378,32	247	84	<u>163</u> 52	<u>49,10</u> 24,94	<u>7</u> 3
8	Е7-42-2	Установлення блоків стін підвалів масою до 1 т 100шт	0,125	<u>5376,40</u> 988,93	<u>3575,72</u> 1236,45	672	124	<u>447</u> 155	<u>77,14</u> 78,29	<u>10</u> 10
9	С1426-11736	Блоки для стін підвалів, фундаментів із важкого бетону, неофактурені суцільні, об'єм 0,5м3 і більше, клас бетону В5 [М75] м3	7,2	<u>545,91</u> --	- -	3931	-	- -	- -	- -
10	Е6-19-1	Улаштування поясів в опалубці 100м3	0,0144	<u>76625,78</u> 15706,76	<u>7831,63</u> 1934,94	1103	226	<u>113</u> 28	<u>1196,25</u> 110,20	<u>17</u> 2
11	С124-21	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 10 мм Т	0,079	<u>5432,30</u> --	- -	429	-	- -	- -	- -
12	Е1-27-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2 1000м3	0,0247	<u>1046,54</u> --	<u>1046,54</u> 275,51	26	-	<u>26</u> 7	- 17,67	- -
13	Е1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2 100м3	0,247	<u>465,13</u> 229,32	<u>235,81</u> 75,96	115	57	<u>58</u> 19	<u>18,36</u> 5,52	<u>5</u> 1
Разом прямі витрати по кошторису, грн.						13519	1052	<u>3274</u> 591		<u>83</u> 39
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						9193				
всього заробітна плата, грн.						1643				
Загальновиробничі витрати, грн.						1399				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						14				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						303				
Прямі витрати будівельних робіт, грн.						13519				
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						9193				
заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн.						1052				
заробітна плата в експлуатації машин, грн.						591				
Загальновиробничі витрати, грн.						1399				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						14				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						303				
Всього кошторисна вартість будівельних робіт, грн.						14918				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		кошторисна трудомісткість, люд.-год. кошторисна заробітна плата, грн.				136 1946				
		----- Всього по кошторису, грн.				14918				
		Кошторисна трудомісткість, люд.-год. Кошторисна заробітна плата, грн.				136 1946				

Склав _____

Перевірив _____

Будова - Житлова
Шифр проекту - 08-08

**Локальний кошторис № 2-1-3
на Варіант фундаменту з забивних призматичних паль
Фундаменту**

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 16,499 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 0,117 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата 1,764 тис. грн.
Середній розряд робіт 3,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "21 квітня" 2021 р.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
				всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
									заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	E1-17-1	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 1 [1-1,2] м3, група ґрунтів 1	0,0713	<u>3980,12</u>	<u>3869,40</u>	284	8	<u>276</u>	<u>9,38</u>	<u>1</u>
		1000м3		106,65	1129,75			81	66,50	5
2	C311-5	Перевезення ґрунту до 5 км	128,34	<u>12,47</u>	<u>12,47</u>	1600	-	<u>1600</u>	-	-
		т		--	1,24			159	0,10	13
3	E5-2-6	Заглиблення дизель-молотом на екскаваторі залізобетонних паль довжиною до 12 м у ґрунти групи 2	4,05	<u>599,95</u>	<u>500,83</u>	2430	290	<u>2028</u>	<u>5,14</u>	<u>21</u>
		м3		71,65	68,29			277	3,89	16
4	C1411-139	Палі квадратного та прямокутного перерізу суцільні та з круглою порожниною, довжина 9-12 м, периметр боків до 1200 мм	45	<u>91,64</u>	-	4124	-	-	-	-
		м		--	-			-	-	-
5	E6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	0,0042	<u>44614,27</u>	<u>1407,30</u>	187	9	<u>6</u>	<u>195,75</u>	<u>1</u>
		100м3		2225,68	426,08			2	24,86	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	ЕД6-50-15	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів опалубки площею до 1 м2 для улаштування фундаментів стрічкових, шириною, мм до 500 100м3	0,015	<u>10089,98</u> 5419,77	<u>331,33</u> 106,07	151	81	<u>5</u> 2	<u>417,87</u> 6,99	<u>6</u> -
7	ЕД6-63-15	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в стрічкові фундаменти, діаметр арматури, мм понад 8 до 12 т	0,082	<u>525,96</u> 450,00	<u>52,34</u> 18,21	43	37	<u>4</u> 1	<u>32,68</u> 1,33	<u>3</u> -
8	С124-21	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 10 мм Т	0,082	<u>5432,30</u> --	- -	445	-	- -	- -	- -
9	ЕД6-65-7	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Фундаменти стрічкові шириною, мм, до 600 100м3	0,015	<u>45282,38</u> 708,18	<u>1435,50</u> 459,56	679	11	<u>22</u> 7	<u>56,70</u> 30,29	<u>1</u> -
10	Е7-42-2	Установлення блоків стін підвалів масою до 1 т 100шт	0,1	<u>5376,40</u> 988,93	<u>3575,72</u> 1236,45	538	99	<u>358</u> 124	<u>77,14</u> 78,29	<u>8</u> 8
11	С1426-11736	Блоки для стін підвалів, фундаментів із важкого бетону, неофактурені суцільні, об'єм 0,5м3 і більше, клас бетону В5 [М75] м3	5,76	<u>545,91</u> --	- -	3144	-	- -	- -	- -
12	Е6-19-1	Улаштування поясів в опалубці 100м3	0,0144	<u>76625,78</u> 15706,76	<u>7831,63</u> 1934,94	1103	226	<u>113</u> 28	<u>1196,25</u> 110,20	<u>17</u> 2
13	С124-21	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 10 мм Т	0,079	<u>5432,30</u> --	- -	429	-	- -	- -	- -
14	Е1-27-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2 1000м3	0,0175	<u>1046,54</u> --	<u>1046,54</u> 275,51	18	-	<u>18</u> 5	- 17,67	- -
15	Е1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2 100м3	0,175	<u>465,13</u> 229,32	<u>235,81</u> 75,96	81	40	<u>41</u> 13	<u>18,36</u> 5,52	<u>3</u> 1
Разом прямі витрати по кошторису, грн.						15256	801	<u>4471</u> 699		<u>61</u> 45
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						9984				
всього заробітна плата, грн.						1500				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				1243 11 264				

		Прямі витрати будівельних робіт , грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн. заробітна плата в експлуатації машин, грн.				15256 9984 801 699				
		Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				1243 11 264				
		Всього кошторисна вартість будівельних робіт , грн.				16499				
		кошторисна трудоємність, люд.-год.				117				
		кошторисна заробітна плата, грн.				1764				

		Всього по кошторису, грн.				16499				
		Кошторисна трудоємність, люд.-год.				117				
		Кошторисна заробітна плата, грн.				1764				

Склав _____

Перевірив _____

Будова - Житлова
Шифр проекту - 08-08

**Локальний кошторис № 2-1-4
на Варіант фундаменту з бурових паль
Фундаменти**

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 19,126 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 0,138 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата 2,100 тис. грн.
Середній розряд робіт 3,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "21 квітня" 2021 р.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
				всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
									тих, що обслуговують машини	
				заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	E1-17-1	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 1 [1-1,2] м3, група ґрунтів 1 1000м3	0,0713	<u>3980,12</u> 106,65	<u>3869,40</u> 1129,75	284	8	<u>276</u> 81	<u>9,38</u> 66,50	<u>1</u> 5
2	C311-5	Перевезення ґрунту до 5 км т	128,34	<u>12,47</u> --	<u>12,47</u> 1,24	1600	-	<u>1600</u> 159	- 0,10	- 13
3	E5-2-6	Заглиблення дизель-молотом на екскаваторі трубчастих паль довжиною до 12 м у ґрунти групи 2 м3	4,24	<u>599,95</u> 71,65	<u>500,83</u> 68,29	2544	304	<u>2124</u> 290	<u>5,14</u> 3,89	<u>22</u> 16
4	E5-61-1	Установлення у свердловину арматурного каркаса свердл.	1	<u>489,00</u> 54,80	<u>424,53</u> 107,51	489	55	<u>425</u> 108	<u>3,98</u> 6,07	<u>4</u> 6
5	C124-22	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 12 мм т	0,422	<u>5342,02</u> --	- -	2254	-	- -	- -	- -
6	C124-2	Гарячекатана арматурна сталь гладка, клас А-1, діаметр 8 мм т	0,068	<u>5070,58</u> --	- -	345	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7	E5-62-1	Бетонування паль м3	4,24	<u>601,41</u> 10,77	<u>33,93</u> 11,58	2550	46	<u>144</u> 49	<u>0,80</u> 0,65	<u>3</u> 3
8	E6-1-1	Улаштування бетонної підготовки 100м3	0,006	<u>44614,27</u> 2225,68	<u>1407,30</u> 426,08	268	13	<u>8</u> 3	<u>195,75</u> 24,86	<u>1</u> -
9	ЕД6-50-19	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів опалубки площею понад 1 м2 до 2 м2 для улаштування фундаментів стрічкових, шириною, мм до 1000 100м3	0,024	<u>4799,49</u> 2296,60	<u>165,30</u> 52,92	115	55	<u>4</u> 1	<u>177,07</u> 3,49	<u>4</u> -
10	ЕД6-63-15	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в стрічкові фундаменти, діаметр арматури, мм понад 8 до 12 т	0,132	<u>525,96</u> 450,00	<u>52,34</u> 18,21	69	59	<u>7</u> 2	<u>32,68</u> 1,33	<u>4</u> -
11	C124-21	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 10 мм Т	0,132	<u>5432,30</u> --	- -	717	-	- -	- -	- -
12	ЕД6-65-8	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Фундаменти стрічкові шириною, мм, понад 600 100м3	0,024	<u>46135,54</u> 607,37	<u>1181,75</u> 378,32	1107	15	<u>28</u> 9	<u>49,10</u> 24,94	<u>1</u> 1
13	E7-42-2	Установлення блоків стін підвалів масою до 1 т 100шт	0,1	<u>5376,40</u> 988,93	<u>3575,72</u> 1236,45	538	99	<u>358</u> 124	<u>77,14</u> 78,29	<u>8</u> 8
14	C1426-11736	Блоки для стін підвалів, фундаментів із важкого бетону, неофактурені суцільні, об'єм 0,5м3 і більше, клас бетону В5 [М75] м3	5,76	<u>545,91</u> --	- -	3144	-	- -	- -	- -
15	E6-19-1	Улаштування поясів в опалубці 100м3	0,0144	<u>76625,78</u> 15706,76	<u>7831,63</u> 1934,94	1103	226	<u>113</u> 28	<u>1196,25</u> 110,20	<u>17</u> 2
16	C124-21	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 10 мм Т	0,079	<u>5432,30</u> --	- -	429	-	- -	- -	- -
17	E1-27-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2 1000м3	0,01644	<u>1046,54</u> --	<u>1046,54</u> 275,51	17	-	<u>17</u> 5	- 17,67	- -
18	E1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2 100м3	0,1644	<u>465,13</u> 229,32	<u>235,81</u> 75,96	76	38	<u>38</u> 12	<u>18,36</u> 5,52	<u>3</u> 1
Разом прямі витрати по кошторису, грн.						17649	918	<u>5142</u> 871		<u>68</u> 55

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				11589 1789 1477 15 311				
		----- Прямі витрати будівельних робіт , грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн. заробітна плата в експлуатації машин, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього кошторисна вартість будівельних робіт , грн. кошторисна трудоємність, люд.-год. кошторисна заробітна плата, грн.				17649 11589 918 871 1477 15 311 19126 138 2100				
		----- Всього по кошторису, грн.				19126				
		Кошторисна трудоємність, люд.-год. Кошторисна заробітна плата, грн.				138 2100				

Склав _____

Перевірив _____

Будова - Чотирьохповерховий житловий будинок з мансардою в м. Хмільник

Шифр проекту – 1

Додаток Д
Локальний кошторис № 2-1-1/1
на будівництво житлового будинку із торгівельними приміщеннями
Чотирьохповерховий житловий будинок з мансардою в м. Хмільник

Основа:
креслення (специфікації) № 5

Кошторисна вартість 1281084,062 тис. грн.
 Кошторисна трудомісткість 66,610 тис.люд.-год.
 Кошторисна заробітна плата 962,440 тис. грн.
 Середній розряд робіт 3,7 розряд

Складений в поточних цінах станом на "15 квітня" 2021 р.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.			
				всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин			
									тих, що обслуговують машини			
				заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Розділ 1. Підготовчі роботи												
1	E1-25-2	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 96 кВт [130 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 2 1000м3	0,4	<u>2024,85</u> --	<u>2024,85</u> 271,29	810	-	<u>810</u> 109	-	14,97	-	6
2	E1-30-2	Планування площ бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] за 1 прохід 1000м2	2	<u>59,48</u> --	<u>59,48</u> 9,47	119	-	<u>119</u> 19	-	0,51	-	1
3	E27-31-1	Улаштування одношарового щебеневого покриття товщиною 15 см при укочуванні щебеню з границею міцності на стиск до 68,6 МПа [700 кгс/см2] 1000м2	0,525	<u>37251,89</u> 944,30	<u>5273,98</u> 994,00	19557	496	<u>2769</u> 522	<u>77,72</u> 58,75	<u>41</u> 31		
4	E22-8-5	Укладання сталевих водопровідних труб з гідравлічним випробуванням, діаметр труб 150 мм 1000м	0,25	<u>249431,09</u> 8490,24	<u>26133,70</u> 1371,32	62358	2123	<u>6533</u> 343	<u>576,00</u> 94,82	<u>144</u> 24		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	E10-44-1	Улаштування огорожі глухої з установленням стовпів 100м2	4	<u>10337,42</u> 3483,74	<u>1333,13</u> 280,01	41350	13935	<u>5333</u> 1120	<u>268,60</u> 17,40	<u>1074</u> 70
6	E33-108-2	Підвішування проводів [1 провод при 20 опорах на 1 км лінії] для ВЛ 0,38 кВ вручну км	0,35	<u>1029,59</u> 525,48	<u>153,47</u> 35,88	360	184	<u>54</u> 13	<u>39,04</u> 2,87	<u>14</u> 1
Разом прямі витрати по розділу 1, грн.						124554	16738	<u>15618</u> 2126		<u>1273</u> 133
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						92198				
всього заробітна плата, грн.						18864				
Загальновиробничі витрати, грн.						16271				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						162				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						3550				
Всього по розділу 1, грн.						140825				
А. Підземна частина										
Розділ 1. Земляні роботи										
7	PR1-4002	Срезка растительного слоя бульдозером; група ґрунта 2 1000 м2	0,4	<u>411,80</u> --	<u>411,80</u> 65,53	165	-	<u>165</u> 26	<u>-</u> 3,56	<u>-</u> 1
8	E1-17-14	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами однокерованими дизельними на гусеничному ході з ковшем місткістю 0,5 [0,5-0,63] м3, група ґрунтів 2 1000м3	2,681	<u>9311,27</u> 251,28	<u>9054,91</u> 1607,43	24964	674	<u>24276</u> 4310	<u>22,10</u> 91,57	<u>59</u> 245
9	E1-12-14	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшем місткістю 0,5 [0,5-0,63] м3, група ґрунтів 2 1000м3	0,807	<u>6088,98</u> 222,28	<u>5866,70</u> 1081,20	4914	179	<u>4735</u> 873	<u>19,55</u> 62,48	<u>16</u> 50
10	P1-11-10	Розробка ґрунту бульдозерами потужністю 79 кВт при переміщенні до 10 м, група ґрунту 2 100м3	1,2274	<u>262,33</u> --	<u>262,33</u> 41,74	322	-	<u>322</u> 51	<u>-</u> 2,27	<u>-</u> 3
11	C311-10	Перевезення ґрунту до 10 км т	4424	<u>20,25</u> --	<u>20,25</u> 2,01	89586	-	<u>89586</u> 8892	<u>-</u> 0,16	<u>-</u> 712

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
20	E6-19-1	Улаштування поясів в опалубці /бетон важкий В 7,5 (М100), крупність заповнювача 10-20 мм/ 100м3	0,1211	<u>84556,21</u> 15706,76	<u>13079,06</u> 1988,78	10240	1902	<u>1584</u> 241	<u>1196,25</u> 114,47	<u>145</u> 14
21	P2-6-4	Грунтування вертикальних поверхонь фундаментів цементним розчином з рідким склом 100м2	17,2	<u>2890,24</u> 2145,96	<u>29,40</u> 8,03	49712	36911	<u>506</u> 138	<u>161,35</u> 0,64	<u>2775</u> 11
22	P2-6-3	Улаштування горизонтальної гідроізоляції фундаментів рулонними матеріалами в 2 шари 100м2	1,57	<u>10117677,</u> 43	<u>215,03</u> 58,71	15884754	763	<u>338</u> 92	<u>36,52</u> 4,70	<u>57</u> 7
23	P2-6-7	Улаштування вертикальної гідроізоляції фундаментів холодною мастикою 100м2	17,2	<u>1810,25</u> 677,21	<u>73,79</u> 20,15	31136	11648	<u>1269</u> 347	<u>48,58</u> 1,61	<u>836</u> 28
Разом прямі витрати по розділу 2, грн.						16787269	71926	<u>111677</u> 28514		<u>5408</u> 1922
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						16603666				
всього заробітна плата, грн.						100440				
Загальновиробничі витрати, грн.						87128				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						880				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						19223				
Всього по розділу 2, грн.						16874397				
Розділ 3. Перекриття										
24	E7-45-1	Укладання панелей перекриття з обпиранням по контуру площею до 5 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів] 100шт	0,06	<u>19511,34</u> 3527,19	<u>4736,29</u> 1134,73	1171	212	<u>284</u> 68	<u>262,05</u> 72,13	<u>16</u> 4
25	E7-45-2	Укладання панелей перекриття з обпиранням по контуру площею до 15 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів] 100шт	0,47	<u>25846,16</u> 5211,04	<u>8762,70</u> 2109,00	12148	2449	<u>4118</u> 991	<u>387,15</u> 139,47	<u>182</u> 66
26	P4-13-1	Улаштування монолітного залізобетонного перекриття [суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача більше 20 до 40 мм] м3	42,7	<u>942975,37</u> 173,24	<u>60,19</u> 24,52	40265048	7397	<u>2570</u> 1047	<u>13,87</u> 2,04	<u>592</u> 87
Разом прямі витрати по розділу 3, грн.						40278367	10058	<u>6972</u> 2106		<u>790</u> 157
в тому числі:										

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				40261337 12164 10930 114 2483				
		Всього по розділу 3, грн.				40289297				
		Разом прямі витрати по підземній частині, грн.				57191659	83358	<u>243284</u> 45729		<u>6315</u> 3146
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				56865017				
		всього заробітна плата, грн.				129087				
		Загальновиробничі витрати, грн.				110832				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				1109				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				24222				
		Всього по підземній частині, грн.				57302491				
		Б. Надземна частина								
27	E8-6-1 тех.ч. п.1.3.8 к=1,1	Мурування зовнішніх і внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м /мурування стін криволінійного окреслення/ м3	449	<u>573,04</u> 103,56	<u>111,85</u> 20,80	257295	46498	<u>50221</u> 9339	<u>7,89</u> 1,36	<u>3541</u> 610
28	E8-6-7 тех.ч. п.1.3.8 к=1,1	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м /мурування стін криволінійного окреслення/ м3	511	<u>576,30</u> 98,73	<u>115,36</u> 21,28	294489	50451	<u>58949</u> 10874	<u>7,61</u> 1,38	<u>3890</u> 704
29	E8-24-3	Установлення перегородок із гіпсових плит товщиною 100 мм в 2 шари при висоті поверху до 4 м 100м2	14,24	<u>14630,88</u> 3436,69	<u>1140,88</u> 310,91	208344	48938	<u>16246</u> 4427	<u>240,16</u> 23,00	<u>3420</u> 328
30	E7-47-6	Установлення маршів-площадок масою більше 1 т 100шт	0,36	<u>44759,42</u> 7603,37	<u>21621,92</u> 3738,04	16113	2737	<u>7784</u> 1346	<u>558,25</u> 224,84	<u>201</u> 81
31	E7-45-1	Укладання панелей перекриття з обпиранням по контуру площею до 5 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів] 100шт	0,3	<u>20052,62</u> 3527,19	<u>5277,57</u> 956,09	6016	1058	<u>1583</u> 287	<u>262,05</u> 61,64	<u>79</u> 18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
32	E7-45-2	Укладання панелей перекриття з обпиранням по контуру площею до 15 м ² [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів] 100шт	1,67	<u>26696,74</u> 5211,04	<u>9613,28</u> 1828,28	44584	8702	<u>16054</u> 3053	<u>387,15</u> 122,98	<u>647</u> 205
33	E6-22-1	Улаштування перекриттів безбалкових товщиною до 200 мм на висоті від опорної площадки до 6 м бетон важкий В 10 (М 150), крупність заповнювача 10-20мм 100м ³	0,4727	<u>88615,97</u> 14784,06	<u>4613,35</u> 643,77	41889	6988	<u>2181</u> 304	<u>1168,70</u> 38,55	<u>552</u> 18
Розділ 1. Покрівля										
34	E12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар 100м ²	6,68	<u>1699,26</u> 337,23	<u>31,07</u> 7,62	11351	2253	<u>208</u> 51	<u>24,49</u> 0,48	<u>164</u> 3
35	E26-30-2	Теплоізоляція виробами з волокнистих і зернистих матеріалів на бітумі покриттів і перекриттів зверху м ³	120	<u>957,24</u> 238,21	<u>75,31</u> 17,61	114869	28585	<u>9037</u> 2113	<u>17,49</u> 1,41	<u>2099</u> 169
36	E12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм 100м ²	6,68	<u>1384,83</u> 433,42	<u>394,45</u> 98,04	9251	2895	<u>2635</u> 655	<u>38,39</u> 6,39	<u>256</u> 43
37	E12-12-4	Улаштування покрівель шатрових із металочерепиці "Монтерей" 100м ²	6,68	<u>16822067,</u> 82	<u>107,02</u> 22,30	112371413	13069	<u>715</u> 149	<u>156,64</u> 1,45	<u>1046</u> 10
38	E13-37-3	Обклеювання склоруберойдом на нафтобітумі в 1 шар м ²	668	<u>50,43</u> 19,80	<u>1,71</u> 0,33	33687	13226	<u>1142</u> 220	<u>1,27</u> 0,03	<u>848</u> 18
39	E26-30-3	Теплоізоляція виробами з волокнистих і зернистих матеріалів на бітумі покриттів і перекриттів знизу м ³	147	<u>1635,20</u> 569,25	<u>83,84</u> 19,60	240374	83680	<u>12324</u> 2881	<u>41,34</u> 1,57	<u>6077</u> 231
Разом прямі витрати по розділу 1, грн.						112780945	143708	<u>26061</u> 6069		<u>10490</u> 474
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						112611176				
всього заробітна плата, грн.						149777				
Загальновиробничі витрати, грн.						117389				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						1047				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						22879				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Всього по розділу 1, грн.				112898334				
		Розділ 2. Прорізи								
40	E10-20-3	Заповнення віконних прорізів готовими одинарними блоками площею до 3 м2 з металлопластику [виробництва Германия, США] в кам'яних стінах 100м2	3,38	<u>123330,18</u> 1432,06	<u>1646,63</u> 351,41	416856	4840	<u>5566</u> 1188	<u>102,73</u> 23,13	<u>347</u> 78
41	E10-28-2	Заповнення дверних прорізів готовими імпортованими дверними блоками площею до 3 м2 з металлопластику "RENAU" [виробництво Германия] або "CONCORDE INTERNATIONAL" [виробництво США] у кам'яних стінах 100м2	6,6	<u>226542,82</u> 1091,69	<u>1647,37</u> 352,05	1495183	7205	<u>10873</u> 2324	<u>79,28</u> 23,18	<u>523</u> 153
42	E10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2 100м2	4,93	<u>58156,38</u> 1911,86	<u>2095,06</u> 571,99	286711	9425	<u>10329</u> 2820	<u>142,04</u> 35,70	<u>700</u> 176
		Разом прямі витрати по розділу 2, грн.				2198750	21470	<u>26768</u> 6332		<u>1570</u> 407
		в тому числі:				2150512				
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				27802				
		всього заробітна плата, грн.				23789				
		Загальновиробничі витрати, грн.				237				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				5186				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.								
		Всього по розділу 2, грн.				2222539				
		Розділ 3. Опорядження внутрішнє								
43	E15-60-5	Поліпшене штукатурення вапняним розчином по каменю і бетону стін 100м2	58,74	<u>2373,02</u> 1488,96	<u>113,99</u> 94,34	139391	87462	<u>6696</u> 5542	<u>105,60</u> 8,14	<u>6203</u> 478
44	ПР15-4054	Устройство каркасов потолков и стен из гнутих оцинкованных профилей, устройство каркаса потолка под облицовку гипсокартоном 100 м2	21,38	<u>8333,43</u> 2074,85	<u>19,60</u> 5,35	178169	44360	<u>419</u> 114	<u>131,82</u> 0,43	<u>2818</u> 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
45	ПР15-4058	Облицовка потолков по готовому каркасу, гипсокартонным и панелями 100 м2	21,38	<u>51748552</u> 16	<u>14,41</u> 3,94	110638404 5	6519	<u>308</u> 84	<u>24,23</u> 0,32	<u>518</u> 7
46	E15-77-1	Оброблення швів сухої штукатурки установленням розкладок 100м2	21,38	<u>654,26</u> 105,28	<u>1,00</u> 0,88	13988	2251	<u>21</u> 19	<u>8,58</u> 0,08	<u>183</u> 2
47	E15-180-6	Поліпшене фарбування стель полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по збірних конструкціях, підготовлених під фарбування 100м2	21,38	<u>2018,46</u> 563,28	<u>30,60</u> 10,36	43155	12043	<u>654</u> 221	<u>42,90</u> 0,86	<u>917</u> 18
48	E15-180-5	Поліпшене фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по збірних конструкціях, підготовлених під фарбування 100м2	48,5	<u>1826,68</u> 500,38	<u>25,33</u> 8,49	88594	24268	<u>1229</u> 412	<u>38,11</u> 0,70	<u>1848</u> 34
49	E15-17-1	Гладке облицювання стін, стовпів, пілястрів і косяків [без карнизних, плінтусних і кутових плиток] без установлення плиток туалетної гарнітури по цеглі і бетону плитками керамічними глазурованими 100м2	10,24	<u>8566,43</u> 4332,90	<u>27,90</u> 9,36	87720	44369	<u>286</u> 96	<u>330,00</u> 0,77	<u>3379</u> 8
50	E11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм 100м2	21,38	<u>1463,63</u> 651,94	<u>107,09</u> 68,02	31292	13938	<u>2290</u> 1454	<u>56,25</u> 5,81	<u>1203</u> 124
51	E11-36-1	Улаштування покриття з лінолеуму полівінілхлоридного на тканинній підоснові марки А товщиною 1,6 мм на клеї "Бустилат" 100м2	6,85	<u>3344,01</u> 733,37	<u>31,26</u> 7,31	22906	5024	<u>214</u> 50	<u>60,36</u> 0,59	<u>413</u> 4
52	E11-28-2	Улаштування покриття на бітумній мастиці з плиток керамічних багатоколірних 100м2	1,98	<u>9275,14</u> 2663,06	<u>198,94</u> 46,51	18365	5273	<u>394</u> 92	<u>183,28</u> 3,72	<u>363</u> 7
53	E11-34-3	Улаштування покриття зі штучного паркету без жілок 100м2	12,16	<u>16999,55</u> 2136,78	<u>340,24</u> 203,82	206715	25983	<u>4137</u> 2478	<u>162,74</u> 17,37	<u>1979</u> 211
Разом прямі витрати по розділу 3, грн.						110721434	271490	<u>16648</u>		<u>19824</u>
в тому числі:						0		10562		902
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						110692620				
всього заробітна плата, грн.						2				
Загальновиробничі витрати, грн.						282052				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						220138				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						1961				
						42868				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	

		Всього по розділу 3, грн.					110743447				
		-----					8				
		Розділ 4. Зовнішнє оздоблення									
54	E15-51-1	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін	12,26	<u>2133,12</u> 1507,11	<u>72,01</u> 54,09	26152	18477	<u>883</u> 663	<u>100,81</u> 4,67	<u>1236</u> 57	
		100м2									
55	E15-158-3	Полівінілацетатне фарбування фасадів із риштувань по підготовленій поверхні	12,26	<u>462,61</u> 138,92	<u>21,35</u> 7,28	5672	1703	<u>262</u> 89	<u>10,20</u> 0,60	<u>125</u> 7	
		100м2									

Разом прямі витрати по розділу 4, грн.						31824	20180	<u>1145</u> 752		<u>1361</u> 64	
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						10499					
всього заробітна плата, грн.						20932					
Загальновиробничі витрати, грн.						15296					
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						126					
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						2741					

Всього по розділу 4, грн.						47120					
Розділ 5. Внутрішні спеціальні роботи											

Разом прямі витрати по розділу 5, грн.						-	-	-		-	

Всього по розділу 5, грн.						-					

Разом прямі витрати по надземній частині, грн.						122309458	622220	<u>223640</u>		<u>45575</u>	
в тому числі:						9		53345		3811	
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						122224872					
всього заробітна плата, грн.						9					
Загальновиробничі витрати, грн.						675565					
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						546157					
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						5086					
-----						111152					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Всього по надземній частині, грн.				122364074				
						6				
		Разом прямі витрати по кошторису, грн.				128041080	722316	<u>482542</u>		<u>53163</u>
		в тому числі:				2		101200		7090
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				127920594				
		всього заробітна плата, грн.				4				
		Загальновиробничі витрати, грн.				823516				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.				673260				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				6357				
						138924				
		Прямі витрати будівельних робіт , грн.				128041044				
		в тому числі:				2				
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				127920582				
		заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн.				2				
		заробітна плата в експлуатації машин, грн.				722132				
		Загальновиробничі витрати, грн.				101187				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.				673103				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				6356				
						138893				
		Всього кошторисна вартість будівельних робіт , грн.				128108354				
		кошторисна трудоємність, люд.-год.				5				
		кошторисна заробітна плата, грн.				66594				
						962212				
		Прямі витрати монтажних робіт , грн.				360				
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				122				
		заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн.				184				
		заробітна плата в експлуатації машин, грн.				13				
		Загальновиробничі витрати, грн.				157				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.				1				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				31				
		Всього кошторисна вартість монтажних робіт , грн.				517				
		кошторисна трудоємність, люд.-год.				16				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		кошторисна заробітна плата, грн.				228				

		Всього по кошторису, грн.				128108406				
						2				
		Кошторисна трудомісткість, люд.-год.				66610				
		Кошторисна заробітна плата, грн.				962440				

Склав _____

Перевірив _____

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Виконаний аналіз відомостей, наявних в літературних джерелах з приводу досліджень роботи малозаглиблених щілинних фундаментів, дозволяє зробити наступні висновки:

1) даний вид фундаментів у багатьох випадках будівельної практики може бути досить ефективним;

2) при влаштуванні таких фундаментів значно скорочуються або повністю виключаються земляні роботи з частини котловану і опалубні роботи;

3) можна припустити, що малозаглиблені щілинні фундаменти в більшості випадків, особливо при вертикальних навантаженнях, не вимагають армування;

4) до теперішнього часу відсутні в достатній мірі розроблені методики розрахунку як несучої здатності, так і деформацій малозаглиблених щілинних фундаментів.

2. Чисельне моделювання в програмному комплексі Plaxis 3D Foundation дало підставу на наступні висновки:

- частка несучої здатності двощілинного фундаменту зростає на 12-28% (при варіюванні відстанню між щілинами) при низькому ростверку, і на 8-24% при високому.

- при варіюванні відносною довжиною щілин частка несучої здатності збільшується від 18 до 48%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Опыт возведения сооружений методом «стена в грунте» / Филахтов Ф. Л., Лубенец Г. К., Писанко Н. В., Янкулин М. Г. – Киев: «Будівельник», 1981. – 230 с.
2. Рекомендации по проектированию и строительству щелевых фундаментов / НИИОСП имени Н. М. Герсерванова. Стройиздат, 1976. – 128 с.
3. Коновалов П.А. Основания и фундаменты реконструируемых зданий. – М.: Стройиздат, 1988. – 286 с.
4. Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти: [підручник] / [М. Л. Зоценко, В. І. Коваленко, А. В. Яковлєв, О. О. Петраков, В. Б. Швець, О. В. Школа, С. В. Біда, Ю. Л. Винников].- Полтава, 2004. – 568 с.
5. Далматов Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты/ Б. И. Далматов. – М.: Стройиздат, 1988. – 415 с.
6. Швецов Г.И. Инженерная геология, механика грунтов, основания и фундаменты [учеб. для вузов]/ Швецов Г.И. - М.: Высш.шк., 1987. – 296 с.
7. Основи і фундаменти будівель та споруд: ДБН В.2.1-10-2009. - [Чинний від 2009-07-01]. – К.: Мінбуд України, 2009. – 105 с. – (Національні стандарти України).
8. Основания, фундаменты и подземные сооружения / М. И. Горбунов-Посадов, В. А. Ильичев, В. И. Крутов и др.; Под общ. ред. Е. А. Сорочана и Ю. Г. Трофименкова. – М: Стройиздат, 1985. – 480 с. (Справочник проектировщика).
9. Сорочан Е. А. Фундаменты промышленных зданий / Е. А. Сорочан. – М. : Стройиздат, 1986. – 303 с.
10. Сорочан Е. А., Ревазишвили Р. Г. Исследование работы щелевых фундаментов // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 1986. - №5 – с. 12-15.
11. Сорочан Е. А., Пивень В. Г., Рыбников А. М., Журавлев В. В. Опыт устройства ленточных фундаментов // Жилищное строительство. – 1990. – №4. – с.23-25.

12. Ярмоленко М. Г., Терновой В. И. Та інші. Технологія будівельного виробництва. – К. : вища школа, 2003.
13. Павлов В. В., Аверьянова Л. Н., Алексеев Б. Г., Минкин О. С., Фоминых А. Г. Опыт применения щелевых фундаментов // Жилищное строительство. – 1991. – №1. – с.18-19.
14. Сорочан Е. А., Пивень В. Г., Рыбников А. М. Монолитные фундаменты с рабочей боковой поверхностью // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 1991. - №3 – с. 2-3.
15. Проектирование фундаментов: Справочник / Тетиор А. Н., Феклин В. И., Сургучев В. Г. – Киев. «Будівельник», 1976. – 204 с.
16. Абизов А. Г. Возведение сооружений методом «стена в грунте». – К., «Будівельник», 1976. -204 с.
17. Березницкий Ю. А., Салихов Ю. М. Применение щелевых фундаментов для здания с глубоким подвалом // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 1988. - №4 – с. 25-27.
18. Дмитриев Н. В., Малышев Л. И., Зархин Б. М., Логинов К. А., Селиванов Н. Г. Устройство профильтрационной «стена в грунте» при ликвидации последствий на Чернобыльской АЭС // Энергетическое строительство. -1991. - №12. – с.21-24.
19. Андреев В. М., Большаков Ю. В. Исследование технологии устройств профильтрационных завес, сооружаемых способом «стена в грунте» // Строительство и архитектура. – 1987. - №11. – с.77-79.
20. Смородинов М. И., Иванов В. Д., Пржедецкий Б. М., Волков А. А. Использование глиноцементного раствора при строительстве способом «стена в грунте» // Промышленное строительство. – 1985. - №10. – с.38-39.
21. Иванов В. Д., Александровский Ю. В. Опыт применения глиноцементных растворов при строительстве методом «стена в грунте» // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 1988. - №2 – с. 7-8.
22. Юркевич П. Сооружение комбинированных «стен в грунте» с использованием грейферного оборудования // Метрострой. – 1988. - №4. – с.5.

23. Рыбников А. М. Щелевые фундаменты // Экспресс-информация. Серия: Промышленное строительство / Алма-Ата : Изд-во КазЦНТИС, 1990. - №6. – с.7.
24. Инструкция по технологии строительства заглубленных сооружений способом «сборная стена в грунте». РСН 272-82. Госстрой ЧССР, 1982. – 40 с.
25. Рекомендации по устройству подземных конструкций и противодиффузионных завес способом «стена в грунте» / НИИОСП Госстроя СССР. М.: 1983. – 64 с.
26. Проектирование и устройство траншейных и свайных стен методом «стена в грунте». РСН 20-87. Госстрой БССР. Минск. – 1987. – 112 с.
27. Житлові будинки. Основні положення: ДБН В.2.2-15-2005 [Чинний від 2006-01-10]. - К: Держбуд України, 2005. – 36 с. – (Національні стандарти України).
28. Будівництво у сейсмічних районах України: ДБН В 1.1-12:2006 [Чинний від 2007-01-02]. - К.; Мінбуд України, 2006. - 84 с. – (Національні стандарти України).
29. Планування і забудова міських і сільських поселень: ДБН 360-92** [Чинний від 2002-19-03]. – К.: Держбуд України, 2002. – 108 с. – (Національні стандарти України).
30. Будівельна кліматологія: ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 [Чинний від 2011-11-01]. – К., Мінрегіонбуд України, 2011. - 123 с. – (Національні стандарти України).
31. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель. [Чинний від 2017-05-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2017. 30 с.
32. Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва: ДБН В.1.1.7-2002 [Чинний від 2003-01-05]. – К., Держбуд України, 2003. - 42 с. – (Національні стандарти України).
33. ДБН В.1.2-14-2018. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц.

Київ : Мінрегіон України, 2018. 30 с. (Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів).

34. Правила виконання робочої документації генеральних планів: ДСТУ Б. А.2.4.-6:2009 [Чинний від 2010-01-01]. – К., Мінрегіонбуд України, 2009. - 34 с. – (Національні стандарти України).

35. Навантаження і впливи: ДБН В.1.2.-2:2006 [Чинний від 2007-01-01]. – К.: Мінбуд України, 2006. – 59 с. – (Національні стандарти України).

36. Основи і фундаменти будівель та споруд: ДБН В.2.1-10-2009. - [Чинний від 2009-07-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 105 с. – (Національні стандарти України).

37. Основи та фундаменти споруд.: ДБН В.2.1-10-2009. Зміна №1 - [Чинний від 2011-07-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 55 с. – (Національні стандарти України).

38. Сваи и свайные фундаменты: [спр. пособие]/ [Н. С. Метелюк, Г. Ф. Шишко, А. Б. Соловьева, В. В. Грузинцев].- К.: "Будівельник", 1977. - 256с.

39. Проектування основ і фундаментів/ [Ваганов І.І.,Маєвська І.В.,Попович М.М., Тітко О.В.]. – Вінниця: ВНТУ, 2003. - 132 с.

40. Берлинов М. В. Примеры расчёта оснований и фундаментов. [Учеб. для техникумов] / Берлинов М. В., Ягупов Б. А. - М.: Стройиздат, 1986. – 173с.

41. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83) НИИОСП им. Герсеванова.-М.:Стройиздат,1986.-415с.

42. Дикман Л. Г. Организация жилищно-гражданского строительства. – 2-е изд. М.: "Стройиздат", 1990. 495 с.

43. Ушацький С. А. Організація будівництва: підручник. – Київ: Командор, 2007. 521 с.

44. Сердюк В. Р., Ровенчак Т. Г. Розробка проекту виконання робіт для будівельного об'єкта: навчальний посібник. Вінниця : ВДТУ, 2002. 114 с.

45. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Організація, планування будівництва» для студентів спеціальності 7.092101 – «Промислове та цивільне будівництво»/Уклад. В.Р. Сердюк, Т.Г. Ровенчак, О.В. Христинч, - Вінниця: ВДТУ, 2003, – 50с.

46. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
47. ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення
48. ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги».
49. Про затвердження Мінімальних вимог безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту на робочому місці. Наказ Міністерства соціальної політики України від 29.11.2018 № 1804
50. НПАОП 0.00-1.80-18 Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання
51. Правила улаштування електроустановок - [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.energiy.com.ua/PUE.html>
52. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. - [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=1972>
53. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення - [Електронний ресурс] - Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=79885
54. ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. - [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://document.ua/sanitarni-normi-virobnichogo-shumu-ultrazvuku-ta-infrazvuku-nor4878.html>
55. Наказ від 08.04.2014 № 248 Про затвердження Державних санітарних норм та правил Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу - [Електронний ресурс] - Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/topiccatalogua/labor-protection/14_nakazy_ta_rozpor_183575/248+58074-detail.html
56. Сакевич В.Ф. / Основи розробки питань цивільної оборони в дипломних проектах. Навчальний посібник. — Вінниця : ВНТУ, — 2006. — 109 с.

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри БМГА,

к.т.н., доц. _____ В. В. Швець

**ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ
НА НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ
«МАЛОЗАГЛИБЛЕННІ ЩІЛИННІ ФУНДАМЕНТИ»**

ПОГОДЖЕНО

Керівник МКР,

к.т.н., доц. _____ Н. В. Блащук

Відповідальний виконавець,

магістрант _____ О. В. Полуденний

Вінниця 2021

1. Підстава для виконання роботи

Робота проводиться на підставі наказу ВНТУ від 9. 03. 2021 року № 64

Дата початку роботи - 01.09.2017 р.

Дата закінчення роботи - 28.12.2017 р.

2. Мета і призначення НДР

Одним зі способів збільшення ефективності фундаментів є розробка нових конструктивних форм фундаментів, що дозволяють підвищити несучу здатність, знизити витрати матеріалів, спростити технологію влаштування. Розробка більш ефективних конструктивних форм з одного боку, і вдосконалення методів розрахунку, які дадуть кількісний та якісний результат поведінки навантажених фундаментів, - з іншого, дають можливість значно зменшити витрати матеріалів, а тим самим і загальну вартість будівництва. Малий досвід застосування щілинних малозаглиблених фундаментів показав, що такі фундаменти можуть бути економічно ефективними та при певних ґрунтових умовах та конструктивних особливостях будівлі, бути конкурентами класичним типам фундаментів. На теперішній час відсутні методи розрахунку малозаглиблених щілинних фундаментів.

Усі перераховані вище проблеми говорять про актуальність досліджень малозаглиблених щілинних фундаментів.

Мета роботи – визначення залежності несучої здатності двощілинного фундаменту від геометричного положення щілин у плані.

Для досягнення мети було поставлено такі задачі:

- виконати огляд літературних джерел та визначитись з конструктивними особливостями;
- виконати фізичне моделювання двощілинного фундаменту варіюючи відстанями між щілинами;
- виконати аналіз результатів фізичного моделювання;
- провести аналітичне моделювання.

Об'єкт дослідження – двощілинний фундамент.

Предмет дослідження – встановлення закономірностей впливу геометричних параметрів на несучу здатність двощілинного фундаменту.

Узагальнений науковий результат – подальший розвиток методики дослідження напружено-деформованого стану малозаглиблених двощілинних фундаментів.

Узагальнений практичний результат – результати, що були отримані в ході виконання досліджень, дозволяють прийняти більш ефективні конструктивні рішення малозаглиблених двощілинних фундаментів.

3. Вихідні дані для проведення НДР

Науково-дослідна робота буде проводитись вперше.

Передбачається дослідження двощілинних фундаментів з різними геометричними параметрами при фізичному моделюванні та в різних ґрунтових умовах на основі результатів чисельного моделювання.

Під час проведення НДР будуть використані матеріали таких публікацій:

1. Рекомендации по проектированию и строительству щелевых фундаментов.// М. НИИОСП - 1982 г.
2. Теренецкий Л.Н., Ревазашвили Р.Г. Экспериментальные исследования песчаных оснований мелкозаглубленных плоско-щелевых фундаментов при центральной нагрузке. Труды НИИОСП. «Методы и средства исследования грунтов в фундаментировании», выпуск 83, 1985г.
3. Сорочан Е.А., Ревазашвили Р.Г. Исследование работы щелевых фундаментов. // «ОФМГ» - 1986 г. - №5 - С 12-15.
4. Павлов В.В., Кацов К.П., Смородинов М.И. Щелевые фундаменты промышленных и гражданских зданий на среднем Урале.// «ОФМГ» - 1992 г. №5-0.8-10.
5. Павлов В.В., Кацов К.П., Смородинов М.И. Щелевые фундаменты промышленных и гражданских зданий на среднем Урале.// «ОФМГ» - 1992 г. №5-0.8-10.
6. Рекомендации по проектированию и строительству щелевых фундаментов в условиях Среднего Урала.// Свердловск. УПИ - 1990 г. -С. 69.
7. Воробьев Н.В., Колыбин И.В. Метод расчета несущей способности основания по подошве щелевых фундаментов глубокого заложения.// НИИОСП. - М., 1993 г. - 9 с.
8. Сорочан Е.А., Ковалев В.А. Щелевые фундаменты.// Механизация строительства, М. - 2006г, № 3.

4. Виконавці НДР

Організація –виконавець – кафедра БМГА ВНТУ.

Відповідальний виконавець - магістрант Полуденний О. В.

5. Вимоги до виконання НДР

У процесі виконання НДР слід використовувати програмні комплекси, які реалізують методи числового аналізу, що пройшли сертифікацію.

Вимоги нормативних матеріалів ДБН та ДСТУ до розрахунку ґрунтових основ та будівельних конструкцій повинні бути враховані в процесі теоретичних досліджень.

6. Етапи НДР і терміни її виконання

Етап	Назва та зміст етапу	Терміни виконання		Очікувані результати	Звітна документація
		початок	закінчення		
1	Огляд літературних джерел та їх аналіз	03.02.2021	28.02.2021	Визначення ступеню вивченості проблеми	Текст ПЗ МКР
2	Чисельне моделювання	1.03.2021	12.03.2021	Залежності осідання–навантаження для двошліпних фундаментів при різних геометричних параметрах і в різних ґрунтових умовах	Текст ПЗ МКР, плакати
3	Аналіз одержаних результатів	13.03.2021	23.03.2021	Оцінка НДС двошліпних фундаментів. Виявлення закономірностей	Текст ПЗ МКР, плакати

7. Очікувані результати та порядок реалізації НДР

Рекомендується проектувати двошліпні фундаменти з врахуванням особливостей їх роботи в ґрунтових умовах. Це дозволить досягти більш економічних рішень.

Результати НДР можуть бути використані:

- проектно-конструкторськими організаціями при проектуванні двошліпних фундаментів;
- в навчальному процесі при викладанні дисциплін «Основи та фундаменти», «Основи та фундаменти будівель і споруд».

8. Матеріали, які подаються під час закінчення НДР та її етапів

Текст пояснювальної записки МКР та ілюстраційний матеріал у вигляді плакатів.

Підготовлені статі і доповіді на науково-технічні конференції.

9. Порядок приймання НДР та її етапів

Подання результатів кожного етапу на розгляд наукового керівника.

Представлення остаточної редакції МКР на розгляд зав. кафедри БМГА та рецензента.

Захист МКР на засіданні ДЕК.

10. Вимоги до розроблення документації

Звітна документація повинна містити: результати огляду літературних джерел, планування фізичного та чисельного моделювання роботи двошліпних фундаментів в різних ґрунтових умовах, аналіз одержаних результатів, визначення економічного ефекту від впровадження результатів дослідження.

11. Вимоги щодо технічного захисту інформації з обмеженим доступом

У зв'язку з тим, що інформація не є конфіденційною, заходи з її технічного захисту не передбачаються.

Додаток Б
Визначення потрібної кількості забивних паль

РОЗРАХУНОК ПОТРІБНОЇ КІЛЬКОСТІ ПАЛЬ

Полуденний О. В. група № Б-19мз

1. Сторона квадратної або діаметр круглої палі - 0,3
 2. Діаметр уширення палі - 0,3
 3. Показник текучості ґрунту під нижнім кінцем палі - 0,1
 4. Осереджений показник текучості для ґрунтів від нижнього кінця палі до підшови розтверку - 0,586
 5. Показник типу палі - 0
 6. Показник типу ґрунту під нижнім кінцем палі - 0
 7. Глибина закладання нижнього кінця палі від рівня природнього рельєфу - 10,4
 8. Глибина закладання підшови розтверку від рівня природнього рельєфу, м - 2,1
 9. Розрахункове значення кута внутрішнього тертя для піщаного ґрунту під нижнім кінцем палі - 1
 10. Показник форми поперечного перерізу ствола палі - 0
 11. Розрахункове значення питомої ваги піщаного ґрунту під нижнім кінцем палі з урахуванням зважуючої дії води, кН/куб.м - 1
 12. Осереджене по шарах розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, розташованих вище нижнього кінця палі, з урахуванням зважуючої дії води, кН/куб.м - 1
 13. Коефіцієнт умов роботи палі - 1
 14. Коефіцієнт умов роботи ґрунту під нижнім кінцем палі - 1
 15. Осереджений по шарах коефіцієнт умов роботи ґрунту по боковій поверхні палі - 1
 16. Розрахункове значення вертикальної сили, що діє на куц палі, N - 489,9
- Потрібна кількість паль - 0,771241818369628
Розрахунковий опір під нижнім кінцем палі - 7744,41782317827
Питомий опір ґрунту по боковій поверхні палі - 160,246216872808
Несуча здатність палі - 889,293064333413

Додаток В

Визначення потрібної кількості набивних паль

РОЗРАХУНОК ПОТРІБНОЇ КІЛЬКОСТІ ПАЛЬ

Полуденний О. В. група № Б-19мз

1. Сторона квадратної або діаметр круглої палі - 0,3
 2. Діаметр уширення палі - 0,3
 3. Показник текучості ґрунту під нижнім кінцем палі - 0,1
 4. Осереджений показник текучості для ґрунтів від нижнього кінця палі до підшви розтверку - 0,586
 5. Показник типу палі - 0
 6. Показник типу ґрунту під нижнім кінцем палі - 0
 7. Глибина закладання нижнього кінця палі від рівня природнього рельєфу - 10,4
 8. Глибина закладання підшви розтверку від рівня природнього рельєфу, м - 2,1
 9. Розрахункове значення кута внутрішнього тертя для піщаного ґрунту під нижнім кінцем палі - 1
 10. Показник форми поперечного перерізу ствола палі - 1
 11. Розрахункове значення питомої ваги піщаного ґрунту під нижнім кінцем палі з урахуванням зважуючої дії води, кН/куб.м - 1
 12. Осереджене по шарах розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, розташованих вище нижнього кінця палі, з урахуванням зважуючої дії води, кН/куб.м - 1
 13. Коефіцієнт умов роботи палі - 1
 14. Коефіцієнт умов роботи ґрунту під нижнім кінцем палі - 1
 15. Осереджений по шарах коефіцієнт умов роботи ґрунту по боковій поверхні палі - 0,8
 16. Розрахункове значення вертикальної сили, що діє на куц паль, N - 489,9
- Потрібна кількість паль - 1,02636248974393
- Розрахунковий опір під нижнім кінцем палі - 7744,41782317827
- Питомий опір ґрунту по боковій поверхні палі - 160,246216872808
- Несуча здатність палі - 668,243439187961

Додаток Г

Форма № 4

Будова - Житлова
Шифр проекту - 08-08

Локальний кошторис № 2-1-1
на Варіант фундаменту мілкого закладання
Фундаменти

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 14,918 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 0,136 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата 1,946 тис. грн.
Середній розряд робіт 3,3 розряд

Складений в поточних цінах станом на "21 квітня" 2021 р.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
				всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
									заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	E1-17-1	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами однокерованими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 1 [1-1,2] м ³ , група ґрунтів 1 1000м ³	0,091	<u>3980,12</u> 106,65	<u>3869,40</u> 1129,75	362	10	<u>352</u> 103	<u>9,38</u> 66,50	<u>1</u> 6
2	C311-5	Перевезення ґрунту до 5 км	163,8	<u>12,47</u> --	<u>12,47</u> 1,24	2043	-	<u>2043</u> 203	- 0,10	- 16
3	E6-1-1	Улаштування бетонної підготовки 100м ³	0,018	<u>44614,27</u> 2225,68	<u>1407,30</u> 426,08	803	40	<u>25</u> 8	<u>195,75</u> 24,86	<u>4</u> -
4	ЕД6-50-20	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів опалубки площею понад 1 м ² до 2 м ² для улаштування фундаментів стрічкових, шириною, мм понад 1000 100м ³	0,138	<u>4048,21</u> 1936,42	<u>139,93</u> 44,80	559	267	<u>19</u> 6	<u>149,30</u> 2,95	<u>21</u> -
5	ЕД6-63-15	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в стрічкові фундаменти, діаметр арматури, мм понад 8 до 12 т	0,542	<u>525,96</u> 450,00	<u>52,34</u> 18,21	285	244	<u>28</u> 10	<u>32,68</u> 1,33	<u>18</u> 1
6	C124-21	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 10 мм	0,542	<u>5432,30</u> --	- -	2944	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7	ЕД6-65-8	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Фундаменти стрічкові шириною, мм, понад 600 100м3	0,138	<u>1793,08</u> 607,37	<u>1181,75</u> 378,32	247	84	<u>163</u> 52	<u>49,10</u> 24,94	<u>7</u> 3
8	Е7-42-2	Установлення блоків стін підвалів масою до 1 т 100шт	0,125	<u>5376,40</u> 988,93	<u>3575,72</u> 1236,45	672	124	<u>447</u> 155	<u>77,14</u> 78,29	<u>10</u> 10
9	С1426-11736	Блоки для стін підвалів, фундаментів із важкого бетону, неофактурені суцільні, об'єм 0,5м3 і більше, клас бетону В5 [М75] м3	7,2	<u>545,91</u> --	- -	3931	-	- -	- -	- -
10	Е6-19-1	Улаштування поясів в опалубці 100м3	0,0144	<u>76625,78</u> 15706,76	<u>7831,63</u> 1934,94	1103	226	<u>113</u> 28	<u>1196,25</u> 110,20	<u>17</u> 2
11	С124-21	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 10 мм Т	0,079	<u>5432,30</u> --	- -	429	-	- -	- -	- -
12	Е1-27-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2 1000м3	0,0247	<u>1046,54</u> --	<u>1046,54</u> 275,51	26	-	<u>26</u> 7	- 17,67	- -
13	Е1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2 100м3	0,247	<u>465,13</u> 229,32	<u>235,81</u> 75,96	115	57	<u>58</u> 19	<u>18,36</u> 5,52	<u>5</u> 1
Разом прямі витрати по кошторису, грн.						13519	1052	<u>3274</u> 591		<u>83</u> 39
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						9193				
всього заробітна плата, грн.						1643				
Загальновиробничі витрати, грн.						1399				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						14				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						303				
Прямі витрати будівельних робіт, грн.						13519				
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						9193				
заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн.						1052				
заробітна плата в експлуатації машин, грн.						591				
Загальновиробничі витрати, грн.						1399				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						14				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						303				
Всього кошторисна вартість будівельних робіт, грн.						14918				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		кошторисна трудомісткість, люд.-год. кошторисна заробітна плата, грн.				136 1946				
		----- Всього по кошторису, грн.				14918				
		Кошторисна трудомісткість, люд.-год. Кошторисна заробітна плата, грн.				136 1946				

Склав _____

Перевірив _____

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	ЕД6-50-15	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів опалубки площею до 1 м2 для улаштування фундаментів стрічкових, шириною, мм до 500 100м3	0,015	<u>10089,98</u> 5419,77	<u>331,33</u> 106,07	151	81	<u>5</u> 2	<u>417,87</u> 6,99	<u>6</u> -
7	ЕД6-63-15	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в стрічкові фундаменти, діаметр арматури, мм понад 8 до 12 т	0,082	<u>525,96</u> 450,00	<u>52,34</u> 18,21	43	37	<u>4</u> 1	<u>32,68</u> 1,33	<u>3</u> -
8	С124-21	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 10 мм Т	0,082	<u>5432,30</u> --	- -	445	-	- -	- -	- -
9	ЕД6-65-7	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Фундаменти стрічкові шириною, мм, до 600 100м3	0,015	<u>45282,38</u> 708,18	<u>1435,50</u> 459,56	679	11	<u>22</u> 7	<u>56,70</u> 30,29	<u>1</u> -
10	Е7-42-2	Установлення блоків стін підвалів масою до 1 т 100шт	0,1	<u>5376,40</u> 988,93	<u>3575,72</u> 1236,45	538	99	<u>358</u> 124	<u>77,14</u> 78,29	<u>8</u> 8
11	С1426-11736	Блоки для стін підвалів, фундаментів із важкого бетону, неофактурені суцільні, об'єм 0,5м3 і більше, клас бетону В5 [М75] м3	5,76	<u>545,91</u> --	- -	3144	-	- -	- -	- -
12	Е6-19-1	Улаштування поясів в опалубці 100м3	0,0144	<u>76625,78</u> 15706,76	<u>7831,63</u> 1934,94	1103	226	<u>113</u> 28	<u>1196,25</u> 110,20	<u>17</u> 2
13	С124-21	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 10 мм Т	0,079	<u>5432,30</u> --	- -	429	-	- -	- -	- -
14	Е1-27-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2 1000м3	0,0175	<u>1046,54</u> --	<u>1046,54</u> 275,51	18	-	<u>18</u> 5	- 17,67	- -
15	Е1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2 100м3	0,175	<u>465,13</u> 229,32	<u>235,81</u> 75,96	81	40	<u>41</u> 13	<u>18,36</u> 5,52	<u>3</u> 1
Разом прямі витрати по кошторису, грн.						15256	801	<u>4471</u> 699		<u>61</u> 45
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						9984				
всього заробітна плата, грн.						1500				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					1243 11 264			

		Прямі витрати будівельних робіт , грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн. заробітна плата в експлуатації машин, грн.					15256 9984 801 699			
		Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					1243 11 264			
		Всього кошторисна вартість будівельних робіт , грн.					16499			
		кошторисна трудоємність, люд.-год.					117			
		кошторисна заробітна плата, грн.					1764			

		Всього по кошторису, грн.					16499			
		Кошторисна трудоємність, люд.-год.					117			
		Кошторисна заробітна плата, грн.					1764			

Склав _____

Перевірив _____

Будова - Житлова
Шифр проекту - 08-08

Локальний кошторис № 2-1-4
на Варіант фундаменту з бурових паль
Фундаменти

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 19,126 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 0,138 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата 2,100 тис. грн.
Середній розряд робіт 3,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "21 квітня" 2021 р.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
				всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
									тих, що обслуговують машини	
				заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	E1-17-1	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 1 [1-1,2] м3, група ґрунтів 1 1000м3	0,0713	<u>3980,12</u> 106,65	<u>3869,40</u> 1129,75	284	8	<u>276</u> 81	<u>9,38</u> 66,50	<u>1</u> 5
2	C311-5	Перевезення ґрунту до 5 км т	128,34	<u>12,47</u> --	<u>12,47</u> 1,24	1600	-	<u>1600</u> 159	- 0,10	- 13
3	E5-2-6	Заглиблення дизель-молотом на екскаваторі трубчастих паль довжиною до 12 м у ґрунти групи 2 м3	4,24	<u>599,95</u> 71,65	<u>500,83</u> 68,29	2544	304	<u>2124</u> 290	<u>5,14</u> 3,89	<u>22</u> 16
4	E5-61-1	Установлення у свердловину арматурного каркаса свердл.	1	<u>489,00</u> 54,80	<u>424,53</u> 107,51	489	55	<u>425</u> 108	<u>3,98</u> 6,07	<u>4</u> 6
5	C124-22	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 12 мм т	0,422	<u>5342,02</u> --	- -	2254	-	- -	- -	- -
6	C124-2	Гарячекатана арматурна сталь гладка, клас А-1, діаметр 8 мм т	0,068	<u>5070,58</u> --	- -	345	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7	E5-62-1	Бетонування паль м3	4,24	<u>601,41</u> 10,77	<u>33,93</u> 11,58	2550	46	<u>144</u> 49	<u>0,80</u> 0,65	<u>3</u> 3
8	E6-1-1	Улаштування бетонної підготовки 100м3	0,006	<u>44614,27</u> 2225,68	<u>1407,30</u> 426,08	268	13	<u>8</u> 3	<u>195,75</u> 24,86	<u>1</u> -
9	ЕД6-50-19	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів опалубки площею понад 1 м2 до 2 м2 для улаштування фундаментів стрічкових, шириною, мм до 1000 100м3	0,024	<u>4799,49</u> 2296,60	<u>165,30</u> 52,92	115	55	<u>4</u> 1	<u>177,07</u> 3,49	<u>4</u> -
10	ЕД6-63-15	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в стрічкові фундаменти, діаметр арматури, мм понад 8 до 12 т	0,132	<u>525,96</u> 450,00	<u>52,34</u> 18,21	69	59	<u>7</u> 2	<u>32,68</u> 1,33	<u>4</u> -
11	C124-21	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 10 мм Т	0,132	<u>5432,30</u> --	- -	717	-	- -	- -	- -
12	ЕД6-65-8	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Фундаменти стрічкові шириною, мм, понад 600 100м3	0,024	<u>46135,54</u> 607,37	<u>1181,75</u> 378,32	1107	15	<u>28</u> 9	<u>49,10</u> 24,94	<u>1</u> 1
13	E7-42-2	Установлення блоків стін підвалів масою до 1 т 100шт	0,1	<u>5376,40</u> 988,93	<u>3575,72</u> 1236,45	538	99	<u>358</u> 124	<u>77,14</u> 78,29	<u>8</u> 8
14	C1426-11736	Блоки для стін підвалів, фундаментів із важкого бетону, неофактурені суцільні, об'єм 0,5м3 і більше, клас бетону В5 [М75] м3	5,76	<u>545,91</u> --	- -	3144	-	- -	- -	- -
15	E6-19-1	Улаштування поясів в опалубці 100м3	0,0144	<u>76625,78</u> 15706,76	<u>7831,63</u> 1934,94	1103	226	<u>113</u> 28	<u>1196,25</u> 110,20	<u>17</u> 2
16	C124-21	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 10 мм Т	0,079	<u>5432,30</u> --	- -	429	-	- -	- -	- -
17	E1-27-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2 1000м3	0,01644	<u>1046,54</u> --	<u>1046,54</u> 275,51	17	-	<u>17</u> 5	- 17,67	- -
18	E1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2 100м3	0,1644	<u>465,13</u> 229,32	<u>235,81</u> 75,96	76	38	<u>38</u> 12	<u>18,36</u> 5,52	<u>3</u> 1
Разом прямі витрати по кошторису, грн.						17649	918	<u>5142</u> 871		<u>68</u> 55

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				11589 1789 1477 15 311				
		----- Прямі витрати будівельних робіт , грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн. заробітна плата в експлуатації машин, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього кошторисна вартість будівельних робіт , грн. кошторисна трудоємність, люд.-год. кошторисна заробітна плата, грн.				17649 11589 918 871 1477 15 311 19126 138 2100				
		----- Всього по кошторису, грн.				19126				
		Кошторисна трудоємність, люд.-год. Кошторисна заробітна плата, грн.				138 2100				

Склав _____

Перевірив _____

Будова - Чотирьохповерховий житловий будинок з мансардою в м. Хмільник

Шифр проекту – 1

Додаток Д
Локальний кошторис № 2-1-1/1
на будівництво п'яти поверхів житлового будинку із торговельними приміщеннями
Чотирьохповерховий житловий будинок з мансардою в м. Хмільник

Основа:
креслення (специфікації) № 5

Кошторисна вартість 1281084,062 тис. грн.
 Кошторисна трудомісткість 66,610 тис.люд.-год.
 Кошторисна заробітна плата 962,440 тис. грн.
 Середній розряд робіт 3,7 розряд

Складений в поточних цінах станом на "15 квітня" 2021 р.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
				всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
									тих, що обслуговують машини	
				заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Розділ 1. Підготовчі роботи										
1	E1-25-2	Розроблення ґрунту бульдозерами потужністю 96 кВт [130 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 2 1000м3	0,4	<u>2024,85</u> --	<u>2024,85</u> 271,29	810	-	<u>810</u> 109	- 14,97	- 6
2	E1-30-2	Планування площ бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] за 1 прохід 1000м2	2	<u>59,48</u> --	<u>59,48</u> 9,47	119	-	<u>119</u> 19	- 0,51	- 1
3	E27-31-1	Улаштування одношарового щебеневого покриття товщиною 15 см при укочуванні щебеню з границею міцності на стиск до 68,6 МПа [700 кгс/см2] 1000м2	0,525	<u>37251,89</u> 944,30	<u>5273,98</u> 994,00	19557	496	<u>2769</u> 522	<u>77,72</u> 58,75	<u>41</u> 31
4	E22-8-5	Укладання сталевих водопровідних труб з гідравлічним випробуванням, діаметр труб 150 мм 1000м	0,25	<u>249431,09</u> 8490,24	<u>26133,70</u> 1371,32	62358	2123	<u>6533</u> 343	<u>576,00</u> 94,82	<u>144</u> 24

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	E10-44-1	Улаштування огорожі глухої з установленням стовпів 100м2	4	<u>10337,42</u> 3483,74	<u>1333,13</u> 280,01	41350	13935	<u>5333</u> 1120	<u>268,60</u> 17,40	<u>1074</u> 70
6	E33-108-2	Підвішування проводів [1 провод при 20 опорах на 1 км лінії] для ВЛ 0,38 кВ вручну км	0,35	<u>1029,59</u> 525,48	<u>153,47</u> 35,88	360	184	<u>54</u> 13	<u>39,04</u> 2,87	<u>14</u> 1
Разом прямі витрати по розділу 1, грн.						124554	16738	<u>15618</u> 2126		<u>1273</u> 133
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						92198				
всього заробітна плата, грн.						18864				
Загальновиробничі витрати, грн.						16271				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						162				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						3550				
Всього по розділу 1, грн.						140825				
А. Підземна частина										
Розділ 1. Земляні роботи										
7	PR1-4002	Срезка растительного слоя бульдозером; группа грунту 2 1000 м2	0,4	<u>411,80</u> --	<u>411,80</u> 65,53	165	-	<u>165</u> 26	- 3,56	- 1
8	E1-17-14	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 0,5 [0,5-0,63] м3, група ґрунтів 2 1000м3	2,681	<u>9311,27</u> 251,28	<u>9054,91</u> 1607,43	24964	674	<u>24276</u> 4310	<u>22,10</u> 91,57	<u>59</u> 245
9	E1-12-14	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 0,5 [0,5-0,63] м3, група ґрунтів 2 1000м3	0,807	<u>6088,98</u> 222,28	<u>5866,70</u> 1081,20	4914	179	<u>4735</u> 873	<u>19,55</u> 62,48	<u>16</u> 50
10	P1-11-10	Розробка ґрунту бульдозерами потужністю 79 кВт при переміщенні до 10 м, група ґрунту 2 100м3	1,2274	<u>262,33</u> --	<u>262,33</u> 41,74	322	-	<u>322</u> 51	- 2,27	- 3
11	C311-10	Перевезення ґрунту до 10 км т	4424	<u>20,25</u> --	<u>20,25</u> 2,01	89586	-	<u>89586</u> 8892	- 0,16	- 712

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	P1-12-8	Засипка траншей та котлованів бульдозерами потужністю 79 кВт при переміщенні ґрунту до 5 м, група ґрунту 2 100м3	9,1	<u>118,97</u> --	<u>118,97</u> 18,93	1083	-	<u>1083</u> 172	- 1,03	- 9
13	E1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2 100м3	2,27	<u>600,98</u> 229,32	<u>371,66</u> 75,96	1364	521	<u>843</u> 172	<u>18,36</u> 5,52	<u>42</u> 13
14	E1-131-3	Ущільнення ґрунту причіпними кулачковими котками масою 8 т за перший прохід по одному сліду при товщині шару 20 см 1000м3	0,683	<u>5308,13</u> --	<u>5308,13</u> 897,24	3625	-	<u>3625</u> 613	- 49,34	- 34
Разом прямі витрати по розділу 1, грн.						126023	1374	<u>124635</u> 15109		<u>117</u> 1067
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						14				
всього заробітна плата, грн.						16483				
Загальновиробничі витрати, грн.						12773				
трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.						115				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						2516				
Всього по розділу 1, грн.						138796				
Розділ 2. Фундаменти										
15	E6-1-1	Улаштування бетонної підготовки бетон важкий В 15 (М 200), крупність заповнювача 20-40мм 100м3	0,615	<u>48270,02</u> 2225,68	<u>917,65</u> 186,13	29686	1369	<u>564</u> 114	<u>195,75</u> 10,16	<u>120</u> 6
16	E7-42-2	Установлення блоків стін підвалів масою до 1 т 100шт	2	<u>59215,75</u> 988,93	<u>5300,47</u> 1293,19	118432	1978	<u>10601</u> 2586	<u>77,14</u> 81,45	<u>154</u> 163
17	E7-42-4	Установлення блоків стін підвалів масою більше 1,5 т 100шт	6,9	<u>77763,20</u> 1980,00	<u>11272,75</u> 2927,35	536566	13662	<u>77782</u> 20199	<u>150,80</u> 198,53	<u>1041</u> 1370
18	P2-12-3	Улаштування збірних стрічкових фундаментів з блоків і плит масою до 2,5 т 100шт	0,4	<u>70823,55</u> 2403,44	<u>8691,93</u> 1891,97	28329	961	<u>3477</u> 757	<u>180,71</u> 123,40	<u>72</u> 49
19	E7-42-4	Установлення блоків стін підвалів масою більше 1,5 т 100шт	1,38	<u>71314,20</u> 1980,00	<u>11272,75</u> 2927,35	98414	2732	<u>15556</u> 4040	<u>150,80</u> 198,53	<u>208</u> 274

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
20	E6-19-1	Улаштування поясів в опалубці /бетон важкий В 7,5 (М100), крупність заповнювача 10-20 мм/ 100м3	0,1211	<u>84556,21</u> 15706,76	<u>13079,06</u> 1988,78	10240	1902	<u>1584</u> 241	<u>1196,25</u> 114,47	<u>145</u> 14
21	P2-6-4	Грунтування вертикальних поверхонь фундаментів цементним розчином з рідким склом 100м2	17,2	<u>2890,24</u> 2145,96	<u>29,40</u> 8,03	49712	36911	<u>506</u> 138	<u>161,35</u> 0,64	<u>2775</u> 11
22	P2-6-3	Улаштування горизонтальної гідроізоляції фундаментів рулонними матеріалами в 2 шари 100м2	1,57	<u>10117677,</u> 43	<u>215,03</u> 58,71	15884754	763	<u>338</u> 92	<u>36,52</u> 4,70	<u>57</u> 7
23	P2-6-7	Улаштування вертикальної гідроізоляції фундаментів холодною мастикою 100м2	17,2	<u>1810,25</u> 677,21	<u>73,79</u> 20,15	31136	11648	<u>1269</u> 347	<u>48,58</u> 1,61	<u>836</u> 28
Разом прямі витрати по розділу 2, грн.						16787269	71926	<u>111677</u> 28514		<u>5408</u> 1922
в тому числі:										
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						16603666				
всього заробітна плата, грн.						100440				
Загальновиробничі витрати, грн.						87128				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						880				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						19223				
Всього по розділу 2, грн.						16874397				
Розділ 3. Перекриття										
24	E7-45-1	Укладання панелей переkritтя з обпиранням по контуру площею до 5 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів] 100шт	0,06	<u>19511,34</u> 3527,19	<u>4736,29</u> 1134,73	1171	212	<u>284</u> 68	<u>262,05</u> 72,13	<u>16</u> 4
25	E7-45-2	Укладання панелей переkritтя з обпиранням по контуру площею до 15 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів] 100шт	0,47	<u>25846,16</u> 5211,04	<u>8762,70</u> 2109,00	12148	2449	<u>4118</u> 991	<u>387,15</u> 139,47	<u>182</u> 66
26	P4-13-1	Улаштування монолітного залізобетонного переkritтя [суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача більше 20 до 40 мм] м3	42,7	<u>942975,37</u> 173,24	<u>60,19</u> 24,52	40265048	7397	<u>2570</u> 1047	<u>13,87</u> 2,04	<u>592</u> 87
Разом прямі витрати по розділу 3, грн.						40278367	10058	<u>6972</u> 2106		<u>790</u> 157
в тому числі:										

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				40261337 12164 10930 114 2483				
		Всього по розділу 3, грн.				40289297				
		Разом прямі витрати по підземній частині, грн.				57191659	83358	<u>243284</u> 45729		<u>6315</u> 3146
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				56865017				
		всього заробітна плата, грн.				129087				
		Загальновиробничі витрати, грн.				110832				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				1109				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				24222				
		Всього по підземній частині, грн.				57302491				
		Б. Надземна частина								
27	E8-6-1 тех.ч. п.1.3.8 к=1,1	Мурування зовнішніх і внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м /мурування стін криволінійного окреслення/ м3	449	<u>573,04</u> 103,56	<u>111,85</u> 20,80	257295	46498	<u>50221</u> 9339	<u>7,89</u> 1,36	<u>3541</u> 610
28	E8-6-7 тех.ч. п.1.3.8 к=1,1	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м /мурування стін криволінійного окреслення/ м3	511	<u>576,30</u> 98,73	<u>115,36</u> 21,28	294489	50451	<u>58949</u> 10874	<u>7,61</u> 1,38	<u>3890</u> 704
29	E8-24-3	Установлення перегородок із гіпсових плит товщиною 100 мм в 2 шари при висоті поверху до 4 м 100м2	14,24	<u>14630,88</u> 3436,69	<u>1140,88</u> 310,91	208344	48938	<u>16246</u> 4427	<u>240,16</u> 23,00	<u>3420</u> 328
30	E7-47-6	Установлення маршів-площадок масою більше 1 т 100шт	0,36	<u>44759,42</u> 7603,37	<u>21621,92</u> 3738,04	16113	2737	<u>7784</u> 1346	<u>558,25</u> 224,84	<u>201</u> 81
31	E7-45-1	Укладання панелей перекриття з обпиранням по контуру площею до 5 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів] 100шт	0,3	<u>20052,62</u> 3527,19	<u>5277,57</u> 956,09	6016	1058	<u>1583</u> 287	<u>262,05</u> 61,64	<u>79</u> 18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
32	E7-45-2	Укладання панелей перекриття з обпиранням по контуру площею до 15 м ² [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів] 100шт	1,67	<u>26696,74</u> 5211,04	<u>9613,28</u> 1828,28	44584	8702	<u>16054</u> 3053	<u>387,15</u> 122,98	<u>647</u> 205	
33	E6-22-1	Улаштування перекриттів безбалкових товщиною до 200 мм на висоті від опорної площадки до 6 м бетон важкий В 10 (М 150), крупність заповнювача 10-20мм 100м ³	0,4727	<u>88615,97</u> 14784,06	<u>4613,35</u> 643,77	41889	6988	<u>2181</u> 304	<u>1168,70</u> 38,55	<u>552</u> 18	
Розділ 1. Покрівля											
34	E12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар 100м ²	6,68	<u>1699,26</u> 337,23	<u>31,07</u> 7,62	11351	2253	<u>208</u> 51	<u>24,49</u> 0,48	<u>164</u> 3	
35	E26-30-2	Теплоізоляція виробами з волокнистих і зернистих матеріалів на бітумі покриттів і перекриттів зверху м ³	120	<u>957,24</u> 238,21	<u>75,31</u> 17,61	114869	28585	<u>9037</u> 2113	<u>17,49</u> 1,41	<u>2099</u> 169	
36	E12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм 100м ²	6,68	<u>1384,83</u> 433,42	<u>394,45</u> 98,04	9251	2895	<u>2635</u> 655	<u>38,39</u> 6,39	<u>256</u> 43	
37	E12-12-4	Улаштування покрівель шатрових із металочерепиці "Монтерей" 100м ²	6,68	<u>16822067,</u> 82	<u>107,02</u> 22,30	112371413	13069	<u>715</u> 149	<u>156,64</u> 1,45	<u>1046</u> 10	
38	E13-37-3	Обклеювання склоруберойдом на нафтобітумі в 1 шар м ²	668	<u>50,43</u> 19,80	<u>1,71</u> 0,33	33687	13226	<u>1142</u> 220	<u>1,27</u> 0,03	<u>848</u> 18	
39	E26-30-3	Теплоізоляція виробами з волокнистих і зернистих матеріалів на бітумі покриттів і перекриттів знизу м ³	147	<u>1635,20</u> 569,25	<u>83,84</u> 19,60	240374	83680	<u>12324</u> 2881	<u>41,34</u> 1,57	<u>6077</u> 231	
Разом прямі витрати по розділу 1, грн.						112780945	143708	<u>26061</u> 6069		<u>10490</u> 474	
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						112611176					
всього заробітна плата, грн.						149777					
Загальновиробничі витрати, грн.						117389					
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						1047					
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						22879					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Всього по розділу 1, грн.				112898334				
		Розділ 2. Прорізи								
40	E10-20-3	Заповнення віконних прорізів готовими одинарними блоками площею до 3 м2 з металлопластику [виробництва Германия, США] в кам'яних стінах 100м2	3,38	<u>123330,18</u> 1432,06	<u>1646,63</u> 351,41	416856	4840	<u>5566</u> 1188	<u>102,73</u> 23,13	<u>347</u> 78
41	E10-28-2	Заповнення дверних прорізів готовими імпортованими дверними блоками площею до 3 м2 з металлопластику "RENAU" [виробництво Германия] або "CONCORDE INTERNATIONAL" [виробництво США] у кам'яних стінах 100м2	6,6	<u>226542,82</u> 1091,69	<u>1647,37</u> 352,05	1495183	7205	<u>10873</u> 2324	<u>79,28</u> 23,18	<u>523</u> 153
42	E10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2 100м2	4,93	<u>58156,38</u> 1911,86	<u>2095,06</u> 571,99	286711	9425	<u>10329</u> 2820	<u>142,04</u> 35,70	<u>700</u> 176
		Разом прямі витрати по розділу 2, грн.				2198750	21470	<u>26768</u> 6332		<u>1570</u> 407
		в тому числі:				2150512				
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				27802				
		всього заробітна плата, грн.				23789				
		Загальновиробничі витрати, грн.				237				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				5186				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.								
		Всього по розділу 2, грн.				2222539				
		Розділ 3. Опорядження внутрішнє								
43	E15-60-5	Поліпшене штукатурення вапняним розчином по каменю і бетону стін 100м2	58,74	<u>2373,02</u> 1488,96	<u>113,99</u> 94,34	139391	87462	<u>6696</u> 5542	<u>105,60</u> 8,14	<u>6203</u> 478
44	ПР15-4054	Устройство каркасов потолков и стен из гнутих оцинкованных профилей, устройство каркаса потолка под облицовку гипсокартоном 100 м2	21,38	<u>8333,43</u> 2074,85	<u>19,60</u> 5,35	178169	44360	<u>419</u> 114	<u>131,82</u> 0,43	<u>2818</u> 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
45	ПР15-4058	Облицовка потолков по готовому каркасу, гипсокартонным и панелями 100 м2	21,38	<u>51748552,</u> 16	<u>14,41</u> 3,94	110638404 5	6519	<u>308</u> 84	<u>24,23</u> 0,32	<u>518</u> 7
46	E15-77-1	Оброблення швів сухої штукатурки установленням розкладок 100м2	21,38	<u>654,26</u> 105,28	<u>1,00</u> 0,88	13988	2251	<u>21</u> 19	<u>8,58</u> 0,08	<u>183</u> 2
47	E15-180-6	Поліпшене фарбування стель полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по збірних конструкціях, підготовлених під фарбування 100м2	21,38	<u>2018,46</u> 563,28	<u>30,60</u> 10,36	43155	12043	<u>654</u> 221	<u>42,90</u> 0,86	<u>917</u> 18
48	E15-180-5	Поліпшене фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по збірних конструкціях, підготовлених під фарбування 100м2	48,5	<u>1826,68</u> 500,38	<u>25,33</u> 8,49	88594	24268	<u>1229</u> 412	<u>38,11</u> 0,70	<u>1848</u> 34
49	E15-17-1	Гладке облицювання стін, стовпів, пілястрів і косяків [без карнизних, плінтусних і кутових плиток] без установлення плиток туалетної гарнітури по цеглі і бетону плитками керамічними глазурованими 100м2	10,24	<u>8566,43</u> 4332,90	<u>27,90</u> 9,36	87720	44369	<u>286</u> 96	<u>330,00</u> 0,77	<u>3379</u> 8
50	E11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм 100м2	21,38	<u>1463,63</u> 651,94	<u>107,09</u> 68,02	31292	13938	<u>2290</u> 1454	<u>56,25</u> 5,81	<u>1203</u> 124
51	E11-36-1	Улаштування покриття з лінолеуму полівінілхлоридного на тканинній підоснові марки А товщиною 1,6 мм на клеї "Бустилат" 100м2	6,85	<u>3344,01</u> 733,37	<u>31,26</u> 7,31	22906	5024	<u>214</u> 50	<u>60,36</u> 0,59	<u>413</u> 4
52	E11-28-2	Улаштування покриття на бітумній мастиці з плиток керамічних багатоколірних 100м2	1,98	<u>9275,14</u> 2663,06	<u>198,94</u> 46,51	18365	5273	<u>394</u> 92	<u>183,28</u> 3,72	<u>363</u> 7
53	E11-34-3	Улаштування покриття зі штучного паркету без жилок 100м2	12,16	<u>16999,55</u> 2136,78	<u>340,24</u> 203,82	206715	25983	<u>4137</u> 2478	<u>162,74</u> 17,37	<u>1979</u> 211
Разом прямі витрати по розділу 3, грн.						110721434	271490	<u>16648</u>		<u>19824</u>
в тому числі:						0		10562		902
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						110692620				
всього заробітна плата, грн.						2				
Загальновиробничі витрати, грн.						282052				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						220138				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						1961				
						42868				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	

		Всього по розділу 3, грн.					110743447				
		-----					8				
		Розділ 4. Зовнішнє оздоблення									
54	E15-51-1	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін	12,26	<u>2133,12</u> 1507,11	<u>72,01</u> 54,09	26152	18477	<u>883</u> 663	<u>100,81</u> 4,67	<u>1236</u> 57	
		100м2									
55	E15-158-3	Полівінілацетатне фарбування фасадів із риштувань по підготовленій поверхні	12,26	<u>462,61</u> 138,92	<u>21,35</u> 7,28	5672	1703	<u>262</u> 89	<u>10,20</u> 0,60	<u>125</u> 7	
		100м2									

Разом прямі витрати по розділу 4, грн.						31824	20180	<u>1145</u> 752		<u>1361</u> 64	
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						10499					
всього заробітна плата, грн.						20932					
Загальновиробничі витрати, грн.						15296					
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						126					
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						2741					

Всього по розділу 4, грн.						47120					
Розділ 5. Внутрішні спеціальні роботи											

Разом прямі витрати по розділу 5, грн.						-	-	-		-	

Всього по розділу 5, грн.						-					

Разом прямі витрати по надземній частині, грн.						122309458	622220	<u>223640</u>		<u>45575</u>	
в тому числі:						9		53345		3811	
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						122224872					
всього заробітна плата, грн.						9					
Загальновиробничі витрати, грн.						675565					
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						546157					
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.						5086					
-----						111152					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Всього по надземній частині, грн.				122364074				
						6				
		Разом прямі витрати по кошторису, грн.				128041080	722316	<u>482542</u>		<u>53163</u>
		в тому числі:				2		101200		7090
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				127920594				
		всього заробітна плата, грн.				4				
		Загальновиробничі витрати, грн.				823516				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.				673260				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				6357				
						138924				
		Прямі витрати будівельних робіт , грн.				128041044				
		в тому числі:				2				
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				127920582				
		заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн.				2				
		заробітна плата в експлуатації машин, грн.				722132				
		Загальновиробничі витрати, грн.				101187				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.				673103				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				6356				
						138893				
		Всього кошторисна вартість будівельних робіт , грн.				128108354				
		кошторисна трудоємність, люд.-год.				5				
		кошторисна заробітна плата, грн.				66594				
						962212				
		Прямі витрати монтажних робіт , грн.				360				
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				122				
		заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн.				184				
		заробітна плата в експлуатації машин, грн.				13				
		Загальновиробничі витрати, грн.				157				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.				1				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				31				
		Всього кошторисна вартість монтажних робіт , грн.				517				
		кошторисна трудоємність, люд.-год.				16				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		кошторисна заробітна плата, грн.				228				

		Всього по кошторису, грн.				128108406				
						2				
		Кошторисна трудомісткість, люд.-год.				66610				
		Кошторисна заробітна плата, грн.				962440				

Склав _____

Перевірив _____

Метою роботи. Визначення залежності несучої здатності двощільного фундаменту від геометричного положення щілин у плані.

Задачі дослідження:

- виконати огляд літературних джерел та визначитись з конструктивними особливостями;
- виконати аналіз результатів проведених раніше випробувань щільних фундаментів;
- провести аналітичне моделювання.

Об'єкт дослідження. Двощільний фундамент.

Предмет дослідження. Вплив геометричних параметрів на несучу здатність двощільного фундаменту.

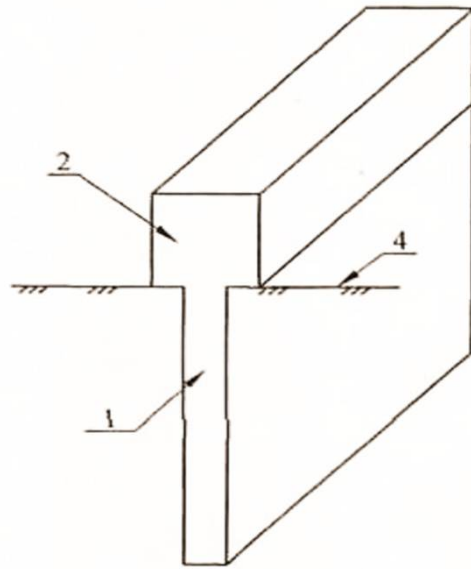
Метод дослідження. чисельний метод кінцевих елементів для моделювання напружено-деформованого стану системи «грунт – двощільний стрічковий фундамент».

Практичне значення отриманих результатів. Результати, що були отримані в ході виконання досліджень дозволяють прийняти найбільш ефективне конструктивне рішення малозаглибленого двощільного фундаменту та отримати економічний ефект у порівнянні з класичними видами фундаментів.

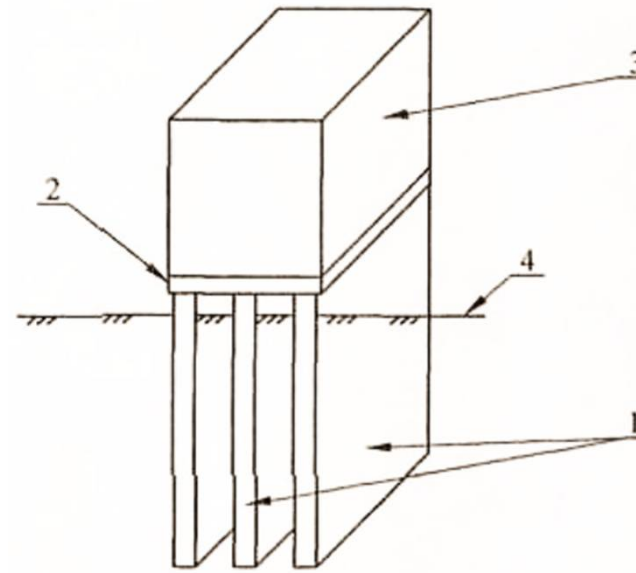
Особистий внесок здобувача. Було виконано числове моделювання роботи двощільних стрічкових фундаментів при вертикальному навантаженні методом кінцевих елементів з врахуванням різних геометричних параметрів моделі фундаменту.

Апробація результатів Результати магістерської кваліфікаційної роботи апробовано на L (50-тій) науково-технічній конференції факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання, ВНТУ (березень, 2021 р.) та на всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи» (травень, 2021 р.).

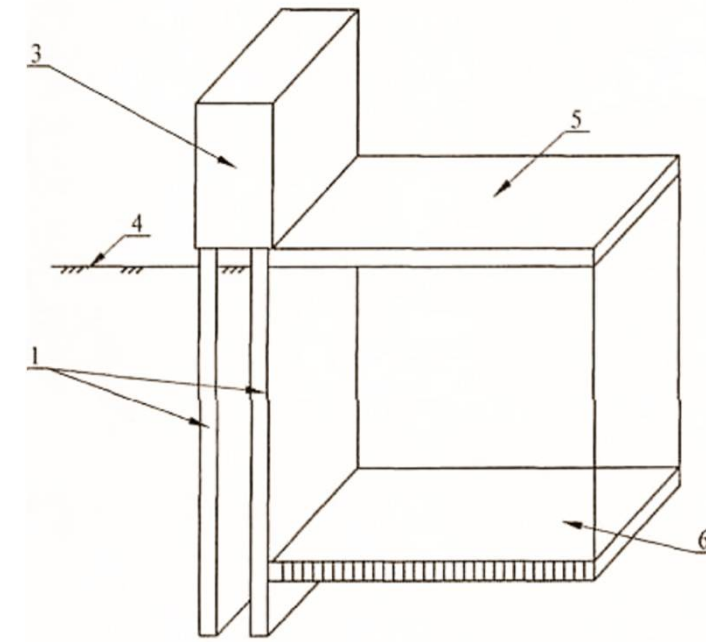
Види щілинних фундаментів



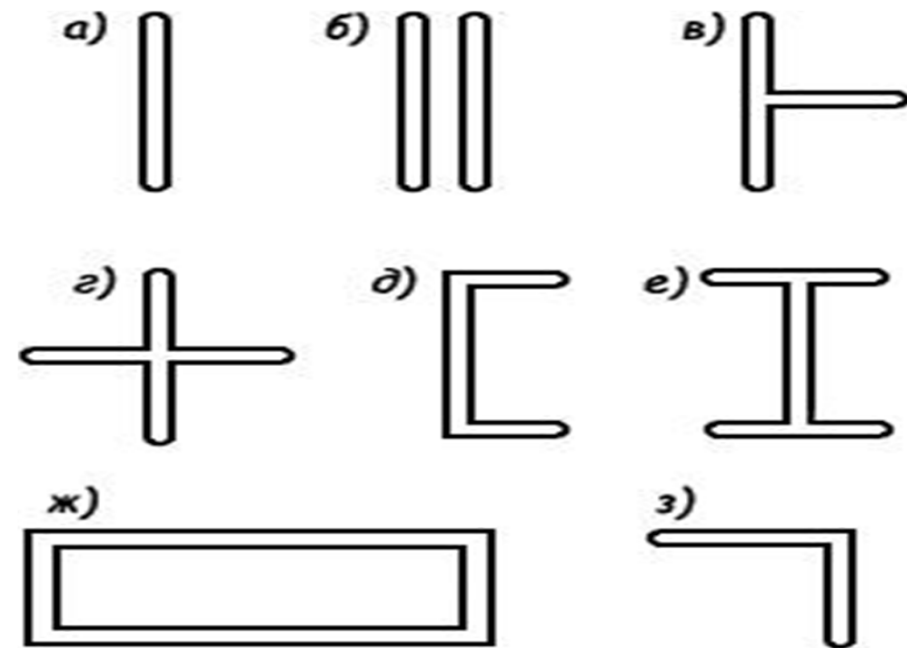
Однощільний



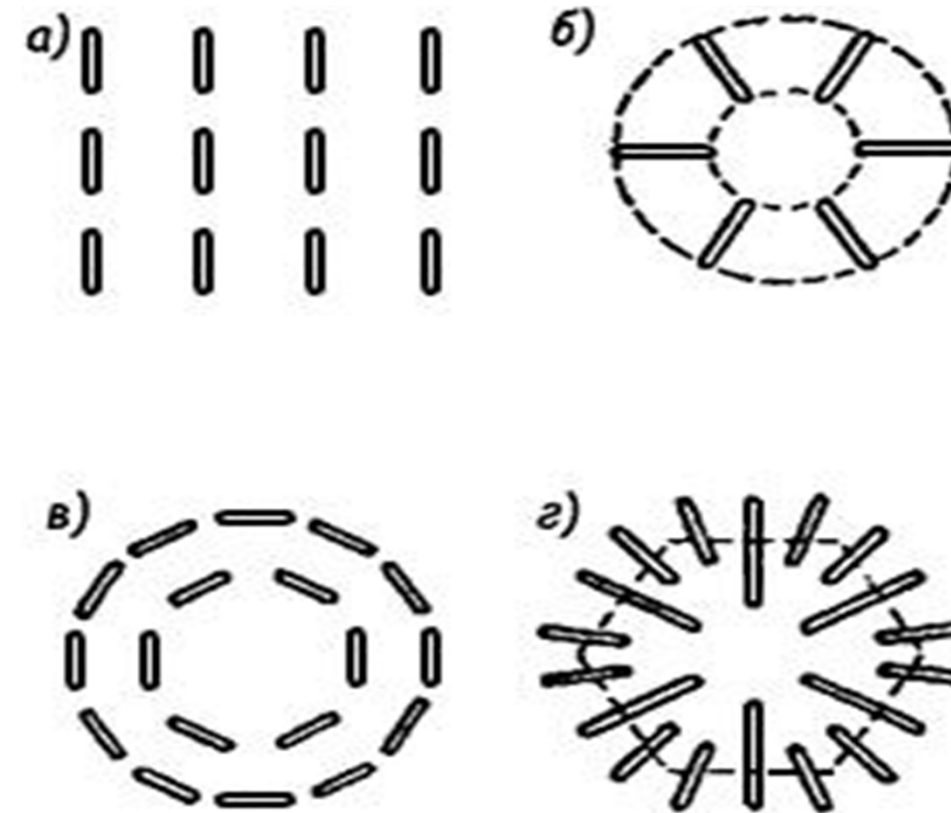
Трьохщільний



Трьохщільний траншейний

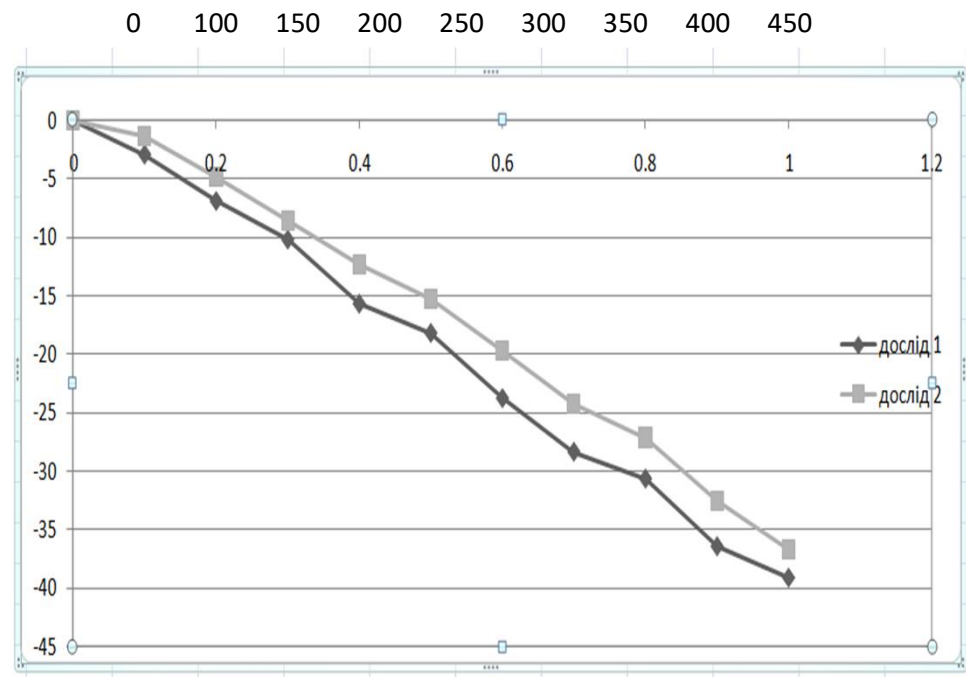


Поперечні перерізи щільних фундаментів:
 а - прямокутний; б - прямокутнийспарений;
 д - коритоподібний; е - двотавровий;
 ж - коробчастий; з – кутників



Приклади влаштування фундаментних полів
 з розміщення щільних фундаментів:
 а - лінійне; б, г - радіальне; в – концентричне

Чисельне моделювання роботи двощільного фундаменту



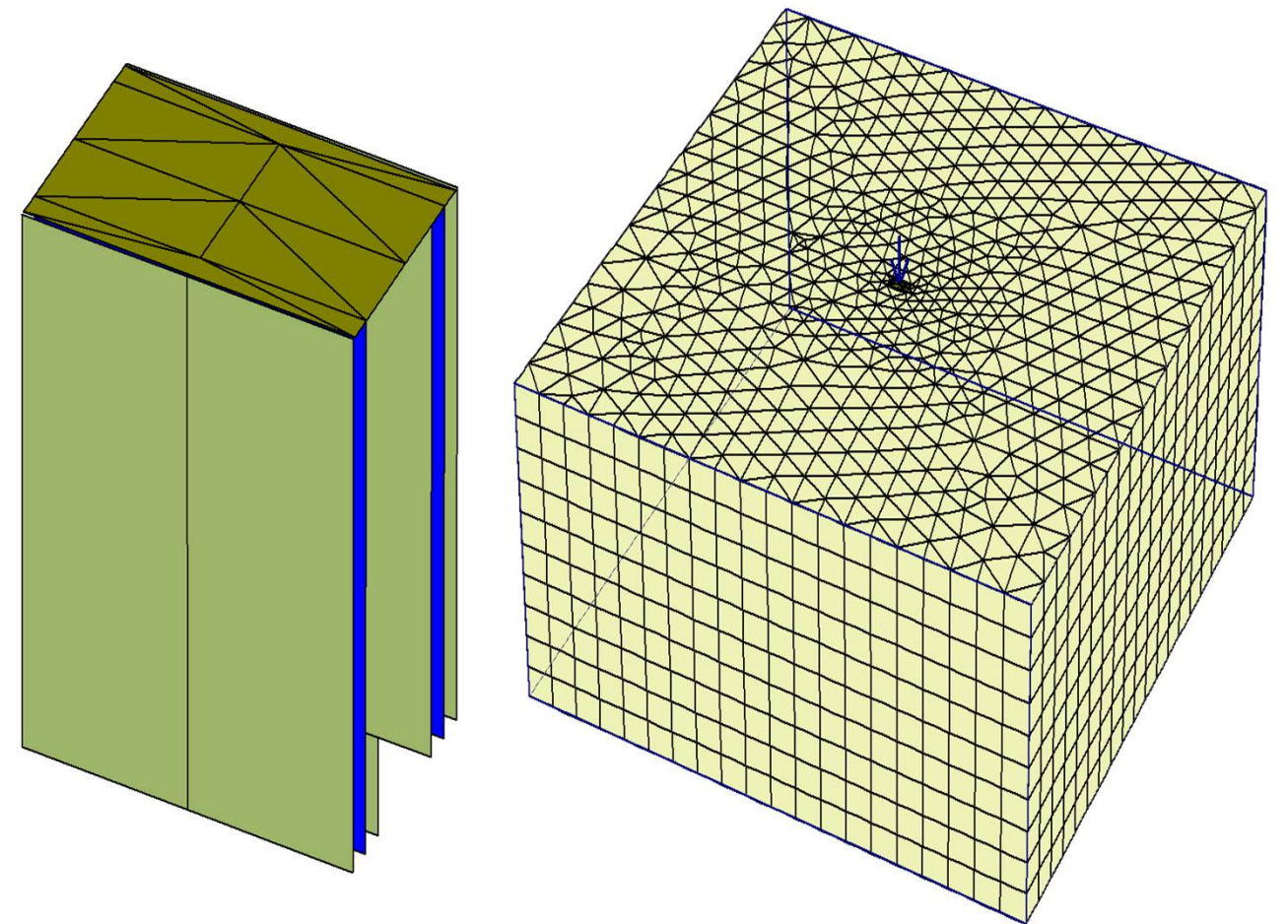
Графіки залежності осідання–навантаження за результатами фізичного моделювання на маломасштабних моделях (дослід 1) та чисельного моделювання (дослід 2) відповідно для двощільних фундаментів з низьким ростверком при довжині щілин 2,0м

При моделюванні були прийняті наступні передумови і параметри:

- модель ґрунту основи – пружно-пластична модель Кулона-Мора;
- основа однорідна;
- модель щільного фундаменту з різною довжиною щілин;
- відстань між щілинами в осях $2d - 7d$;
- розміри розрахункової області в плані 20x20 м, по глибині 20 м;
- за несучу здатність двощільного фундаменту приймається значення зовнішнього навантаження на кінці прямолінійної ділянки графіку залежності «навантаження–осідання».

Фактори, які впливають на несучу здатність двощільного фундаменту :

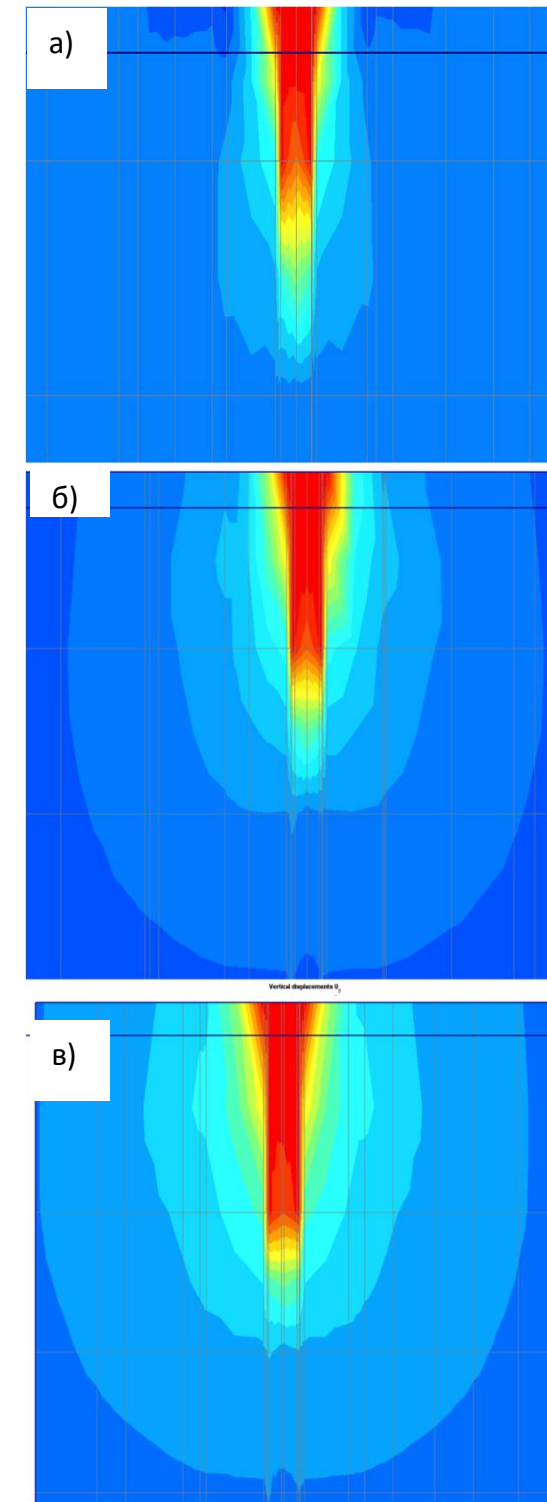
- довжина щілини (L), м;
- ширина щілини, м;
- товщина щілини, м;
- відстань між щілинами в осях (B), м;
- фізико-механічні характеристики ґрунту.



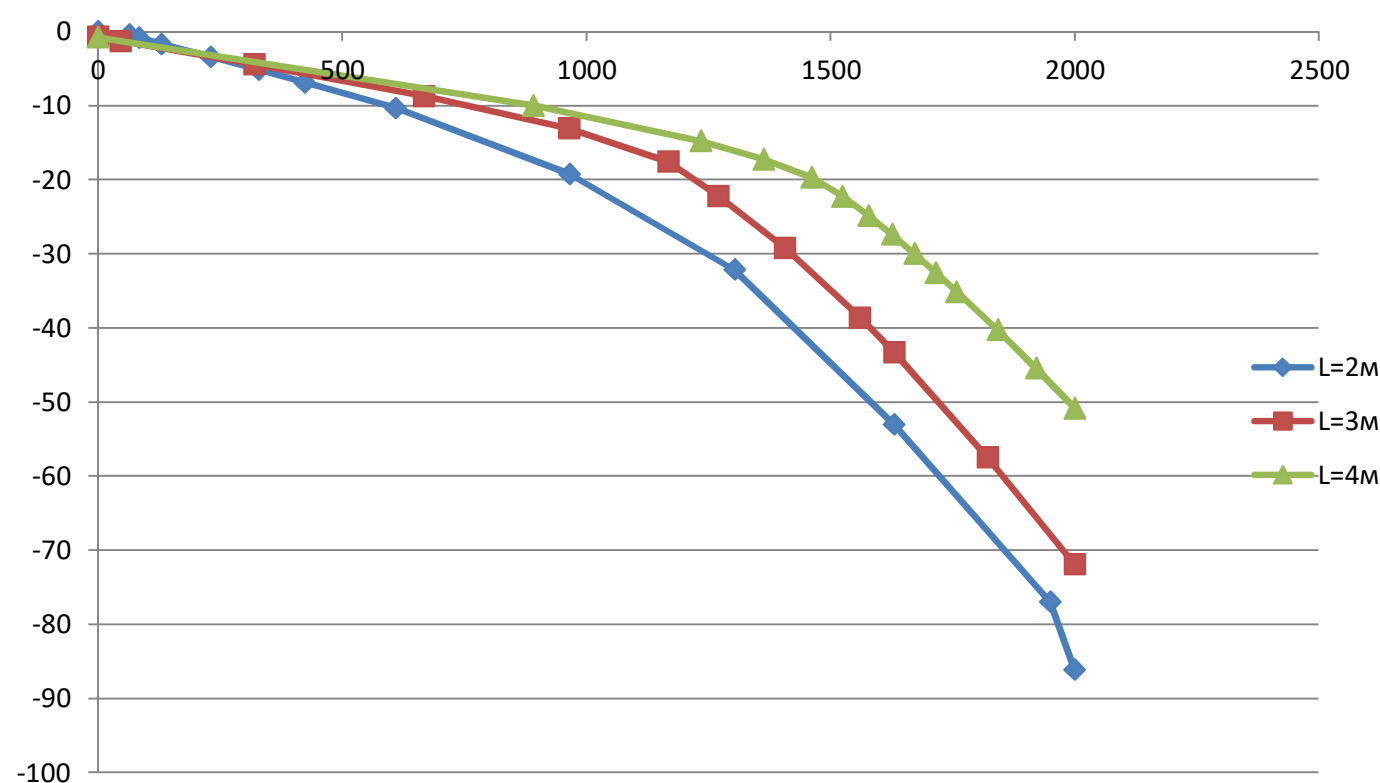
Скінчено-елементні моделі двощільного фундаменту та ґрунтового масиву

Програма проведення чисельного моделювання

Характерис- тики ґрунту	№ дослід	Довжина щілини, мм	Ширина щілини, мм	Товщина щілини, мм	Відстань між щілинами, мм	
	1	2	3	4	5	6
суглинок $I_L = 0,3$ $\gamma = 17,5$ кН/м ³ , $\gamma_{sat} = 19,3$ кН/м ³ , $E = 19$ МПа, $c = 28$ кПа, $\varphi = 22^\circ$	3 низьким ростверком					
	1	2000	2000	200	400	
	2	2000	2000	200	600	
	3	2000	2000	200	800	
	4	2000	2000	200	1000	
	5	2000	2000	200	1200	
	6	2000	2000	200	1400	
	7	3000	2000	200	400	
	8	3000	2000	200	600	
	9	3000	2000	200	800	
	10	3000	2000	200	1200	
	3 високим ростверком					
	11	2000	2000	200	400	
	12	2000	2000	200	600	
	13	2000	2000	200	800	
	14	2000	2000	200	1000	
	15	2000	2000	200	1200	
	16	2000	2000	200	1400	
	17	3000	2000	200	400	
	18	3000	2000	200	600	
19	3000	2000	200	800		
20	3000	2000	200	1200		



Мозаїки деформацій ґрунту в основі двощілинного фундаменту (відстань між щілинами 3d):
а) L=2м; б)) L=3м; в)) L=4м



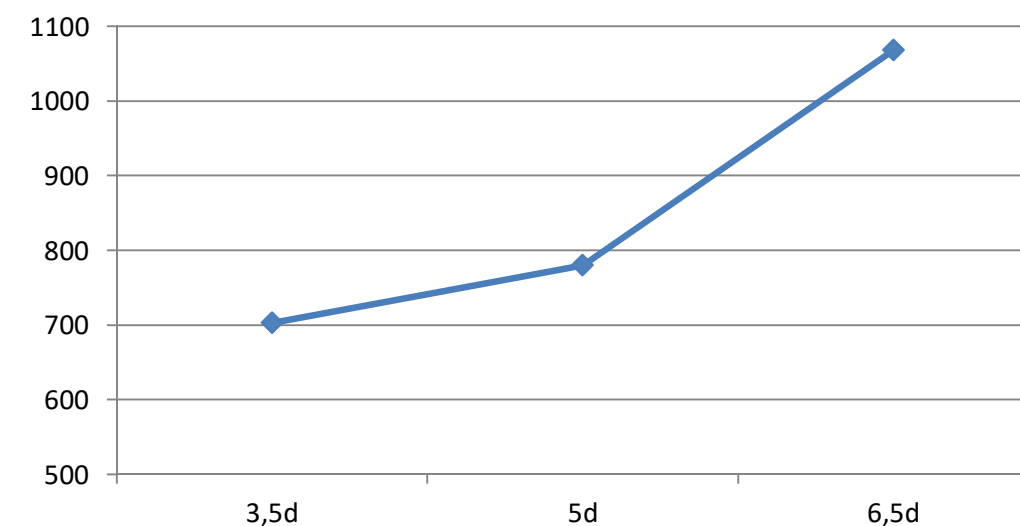
Графік залежності осідання-навантаження для двощільних фундаментів (L=2, 3, 4 м, B=3d) в ґрунтових умовах – суглинок $I_L=0,3$

Несуча здатність двощільного фундаменту при низькому розтверку і різній довжині щілин

Довжина щілини, мм	Несуча здатність фундаменту, кН	
	Вид ґрунтових умов	суглинок $I_L=0,3$ $\gamma = 17,5 \text{ кН/м}^3$, $\gamma_{sat} = 19,3 \text{ кН/м}^3$, $E = 19 \text{ МПа}$, $c = 28 \text{ кПа}$, $\varphi = 22^\circ$
2000		684
3000		1277
4000		1425

Несуча здатність двощільного фундаменту при високому і низькому розтверку, ґрунт основи суглинок

№ п/п	Відстань між щілинами, мм	Довжина щілини, мм	Несуча здатність фундаменту при низькому розтверку, кН	Несуча здатність фундаменту при високому розтверку, кН
1	400	2000	571	628
2	600	2000	684	803
3	800	2000	826	965
4	1000	2000	1097	1221
5	1200	2000	1220	1352
6	1400	2000	1628	1784
7	400	3000	1120	1211
8	600	3000	1277	1367
9	800	3000	1358	1456
10	1200	3000	1490	1583



Графік залежності несучої здатності двощільного фундаменту від відстані між щілинами (ґрунт з $I_L=0,3$)

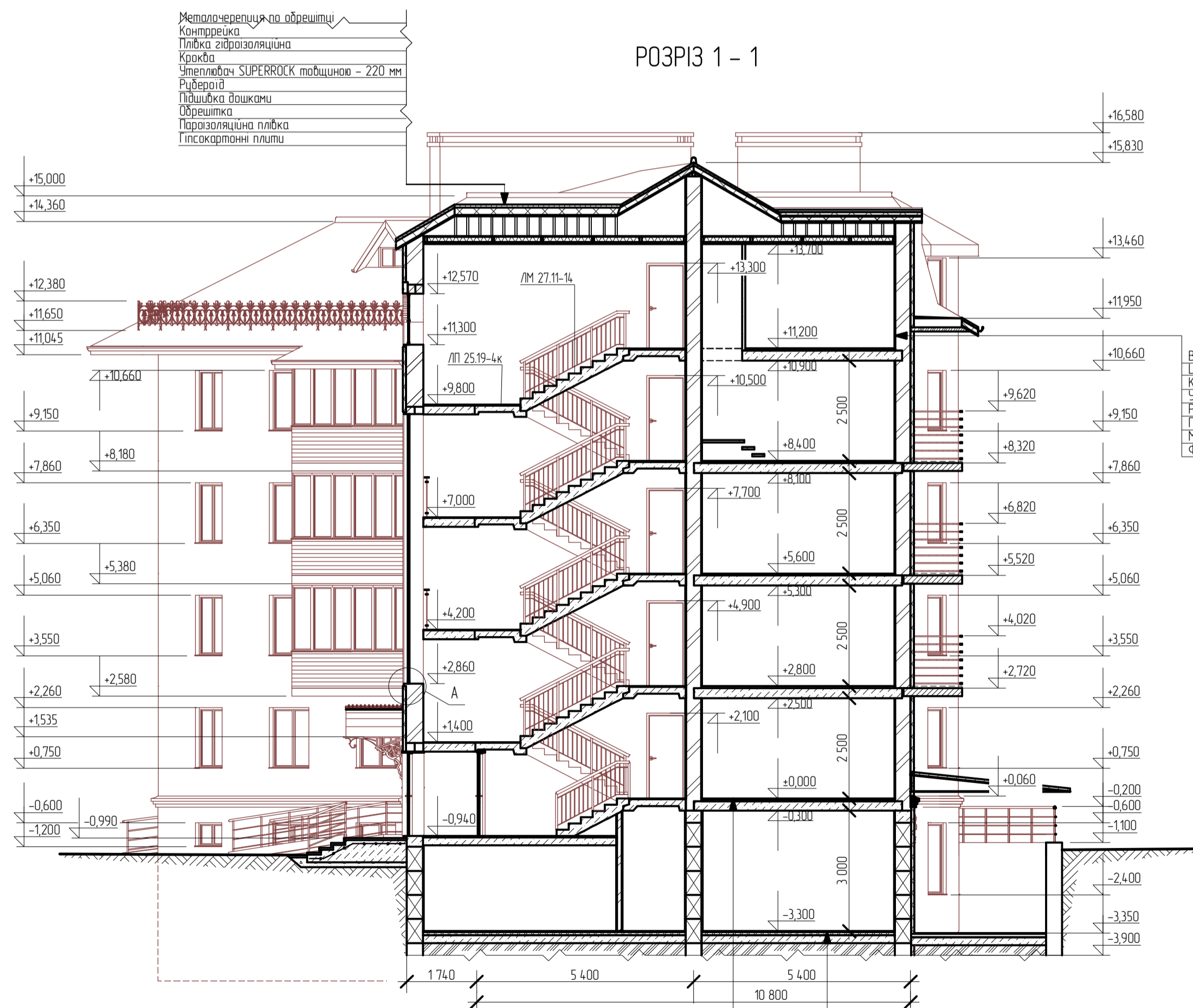
ФАСАД В ОСЯХ Л-А



Відомість опорядження фасадів

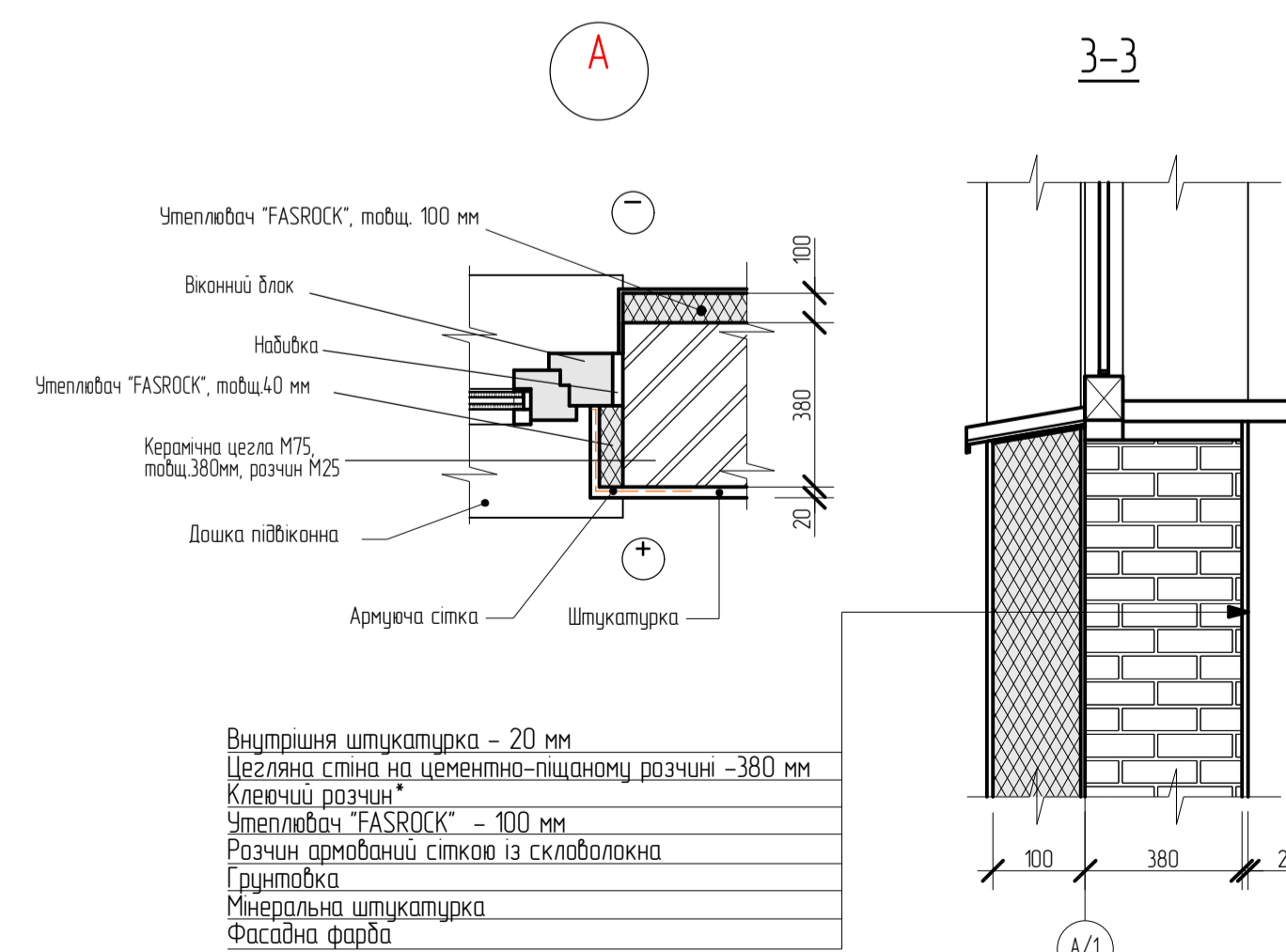
Поз.	Елементи відділі	Вид опорядження	Колір	Примітки
1	Основні поверхні стін	Фарбування стін фасадною фарбою "SARACOL" по оштукатуреній поверхні		"Согнас" - 16
2	Цоколь	Фарбування стін фасадною фарбою "SARACOL" по оштукатуреній поверхні		"Гранат" - 12
3	Елемент фасаду - цегляний пояс	Фарбування стін фасадною фарбою "SARACOL" по оштукатуреній поверхні		"Koral" - 130
4	Карозки металопластикових вікон та дверей	Металопластик		білий
5	Облицювання підрізних стінок, прямих, вихід шахт вентиляційних і димових каналів	Облицювання керамичною плиткою "під цеглу"		
6	Покриття даху	Металочерепиця		
7	Ганок і пандус, вуличні сходи	Плитка керамична		
8	Перила сходів і пандуса, огороження балконів, підрізні стінки по прямій	Нержавіюча полірована сталь		
9	Огородження даху, декоративні елементи козирків	Покриття парашковою фарбою		
10	Вхідні двері	Фарбування масляною фарбою		
11	Покриття козирка	Полікарбонатні листи		

РОЗРІЗ 1-1



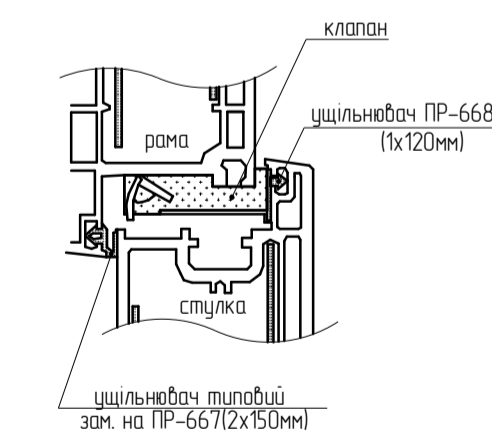
Внутрішня штукатурка - 20 мм
Цегляна стіна на цементно-піщаному розчині - 380 мм
Клеючий розчин
Утеплювач фасадний FASROCK - 100 мм
Розчин армобетонний сіткою із склосаломна
Грунтовка
Мінеральна штукатурка
Фасадна фарба

Утеплення віконних укосів



Внутрішня штукатурка - 20 мм
Цегляна стіна на цементно-піщаному розчині - 380 мм
Клеючий розчин
Утеплювач "FASROCK" - 100 мм
Розчин армобетонний сіткою із склосаломна
Грунтовка
Мінеральна штукатурка
Фасадна фарба

Вузол влаштування клапана притоку повітря



1. Замінити фрагменти типових ушльнявачів на рамі спеціальними ушльнявачами 2x150мм (ПР-667) на відстані 50 мм від нижнього внутрішнього кута рами.
2. Встановити клапан у верхній частині рами у вільне від фурнітури місце, закріпити за допомогою саморізів М4x30мм. Переконатися в рухливості повітряних заслонок.
3. Замінити фрагмент типового ушльнявача на стулі спеціальними ушльнявачами 1x120мм (ПР-668) в місці, вказаному на вузлі влаштування клапана притоку повітря.

Покриття - штучний паркет з твердих порід деревини, $\sigma=12$ мм.
ДСТ припалений трихлоретиленфосфатом (ТХЕФ) $\sigma=18$ мм на антицелюлозному клеї з дрису SPU-SiS на з'єднанні 60мм.
Утеплювач - базальтові прошивні мати, $\sigma=120$ мм.
Шар руберойду.
3/8 пустотна плита $\sigma=220$ мм.

Керамична плитка ГОСТ 6787-2001-13
Парадокс і затворення швів цементні CERESIT CM11
Цементно-піщаний розчин М75 на базальтових волокнах - 40мм.
Гарозольція із 2 шарів руберойду на гарячій липкій мастиці.
Цементно-піщана стяжка М75 $\sigma=40$ мм.
Утеплювач з керамзити у-60кгс/м³ $\sigma=250$ мм.
Бетонний вирівнювальний шар із бетону В7 $\sigma=120$ мм.
Підкладка цементна.

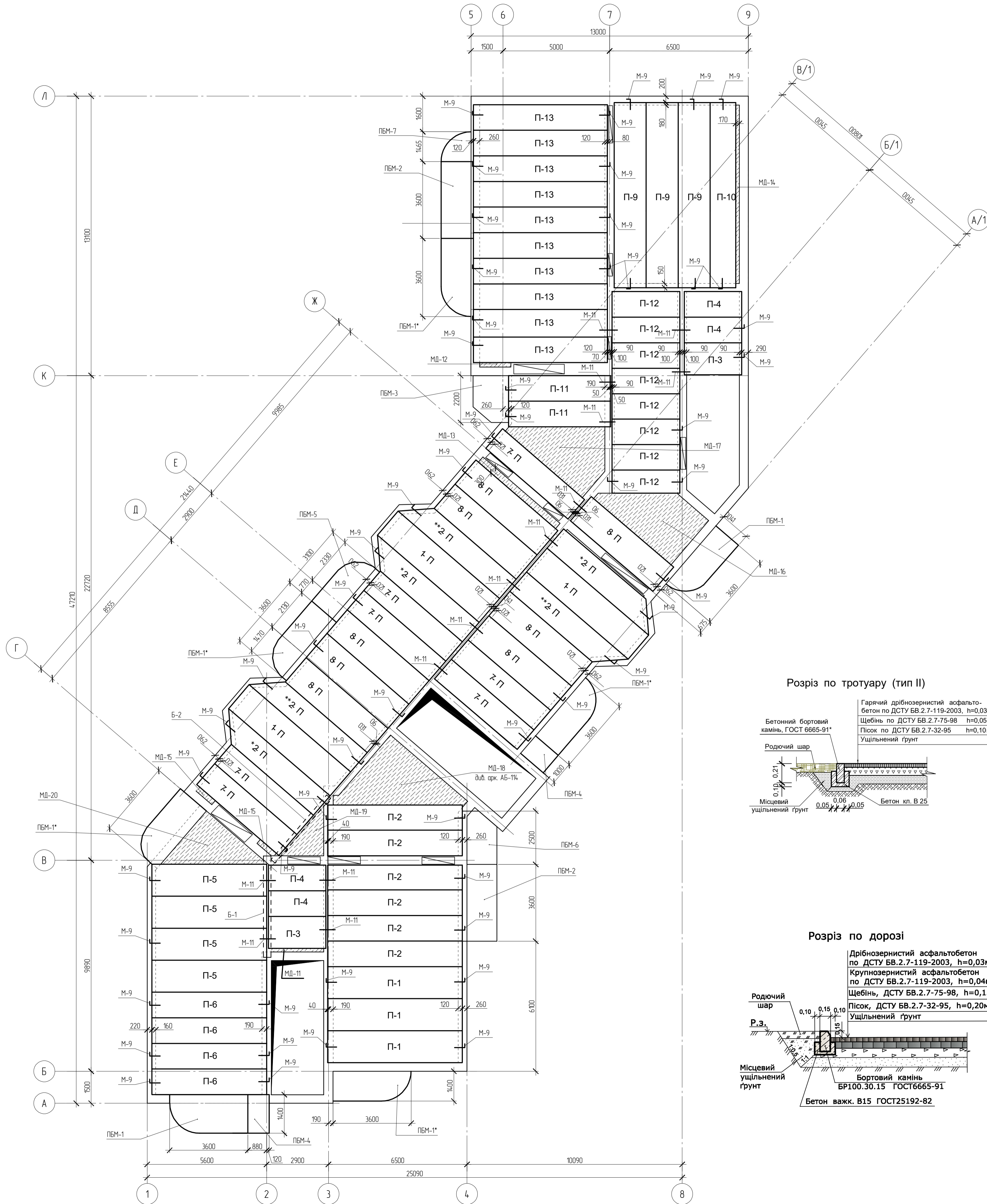
08-08МКР.016 - А5				
Чотирьохповерховий житловий будинок з мансардою в м. Хмельницький				
Малозаглиблені щільні фундаменти			Упілля	Аркуш
Фасад Л-А, розріз 1-1, вузли А, Б, відомість опорядження			ВНТУ, зр. Б-19мз	
Зк.	Мільк.	Архид.	Н. док.	Напис.
Розробив	Польдичук О. В.			
Перевірив	Блашук Н. В.			
Керівник	Блашук Н. В.			
Норм. контр.	Михайська І. В.			
Рецензент	Швець В. В.			
Затвердив				

№ з'явл. в Держреєстрі: 25.066-08

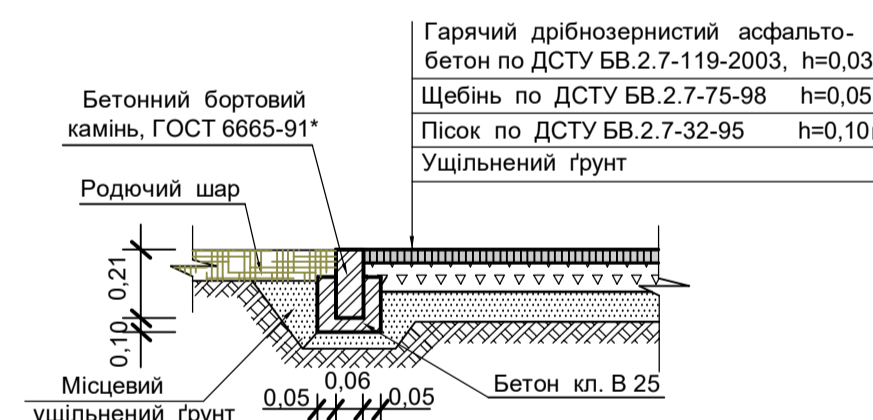
№ листу: 1/01

Земельний ділянка: 25.066-08

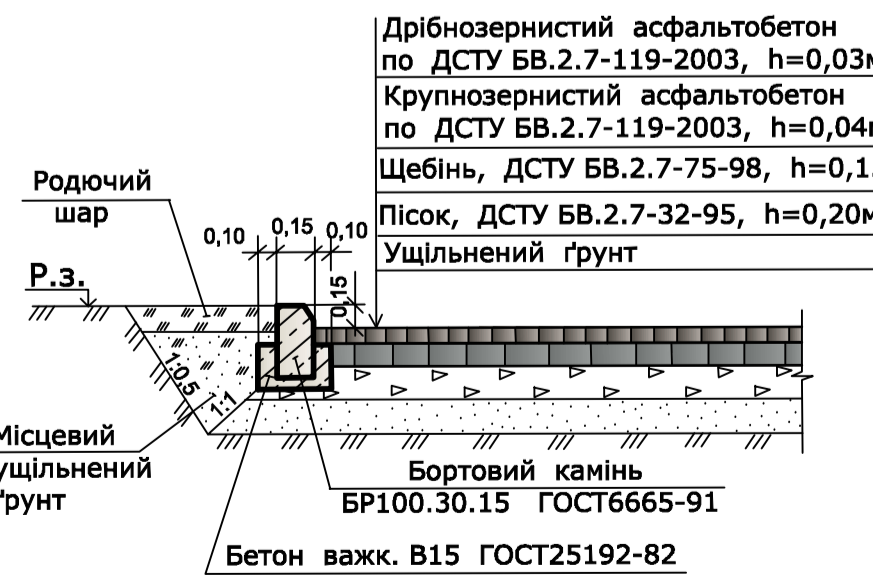
План перекриття типових поверхів (1-го, 2-го, 3-го поверхів)



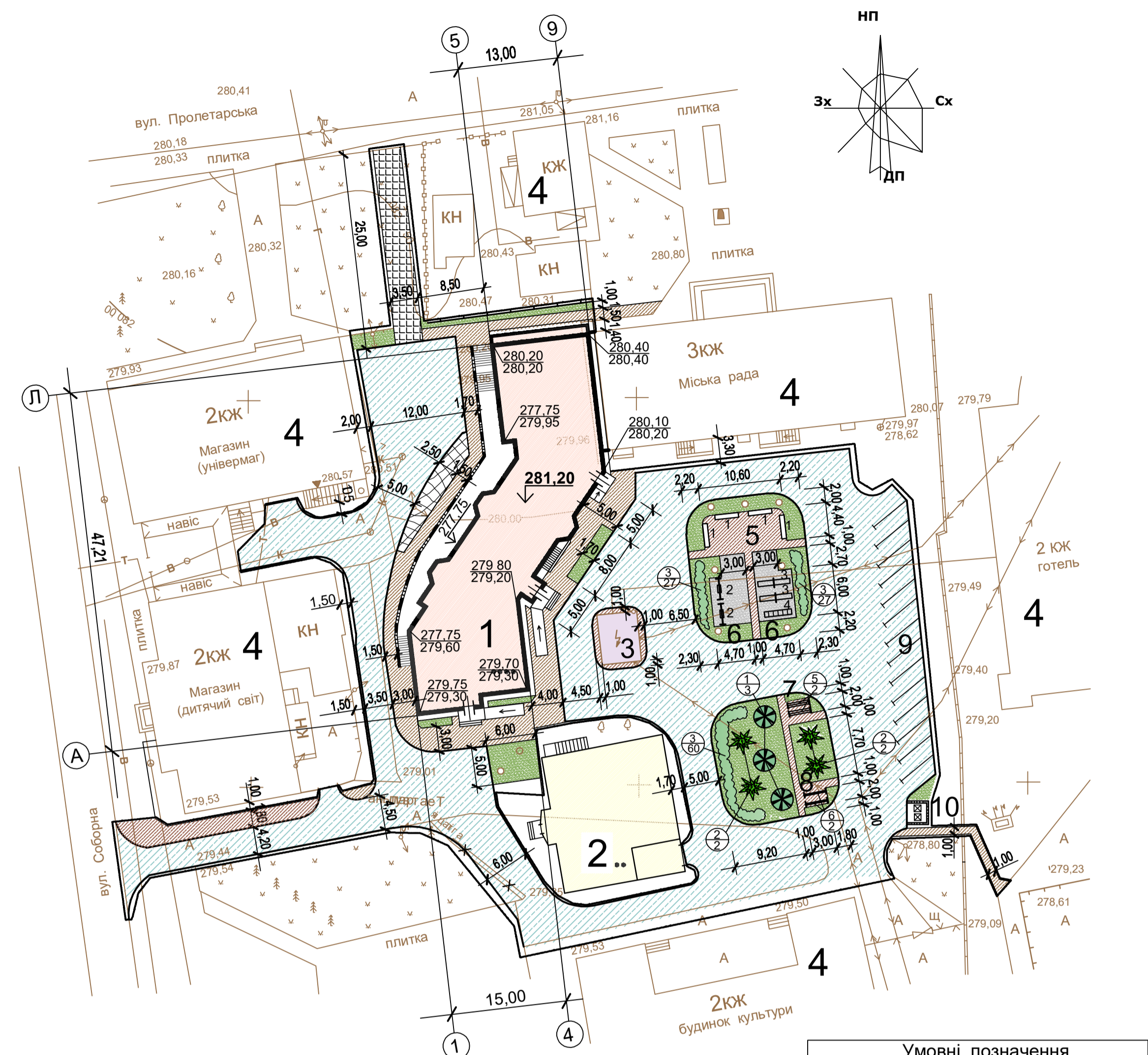
Розріз по тротуару (тип II)



Розріз по дорозі



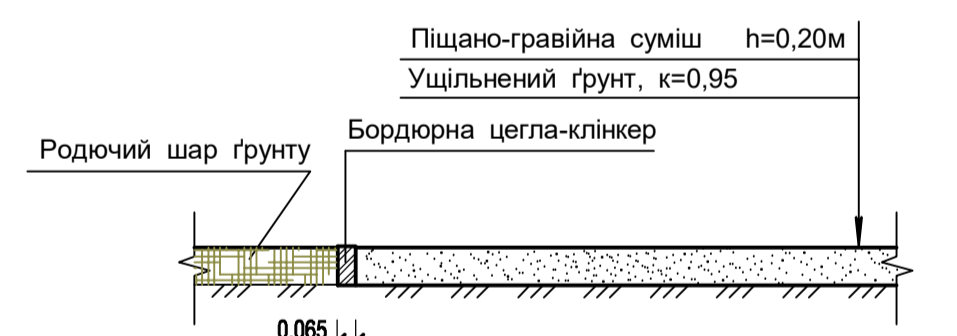
Фрагмент генерального плану



Умовні позначення

	Газон
	Квітник
	Кущі
	Нове дорожнє покриття
	Тротуар (тип I)
	Тротуар (тип II)
	Дитячий майданчик
	Межа благоустрою в об'єктах робіт
	Існуючі дерева
	Запроектвані дерева

Конструкція дитячого майданчику



Розріз по тротуару (тип I)



Експлікація будівель і споруд

Номер по ген-плану	Найменування	Площа забудови (м²)	Примітка
1	Багатоквартирний житловий будинок	860	Проект.
2	Центр зайнятості	330	Раніше запроєкт. (див. дог. Б-06-03-07)
3	Трансформаторна підстанція	40	Існуюча
4	Існуючі будівлі		Існ.
5	Майданчик для відпочинку дорослих	45	Проект.
6	Дитячий майданчик	76	Проект.
7	Майданчик для сушки білизни	12	Проект.
8	Майданчик для чищення речей	12	Проект.
9	Автостоянка на 15 авто.	210	Проект.
10	Майданчик для сміттєвих контейнерів	7	Проект.

08-08.МКР. 016 - АБ

Чотирьохповерховий житловий будинок з мансардою в м. Хмельник

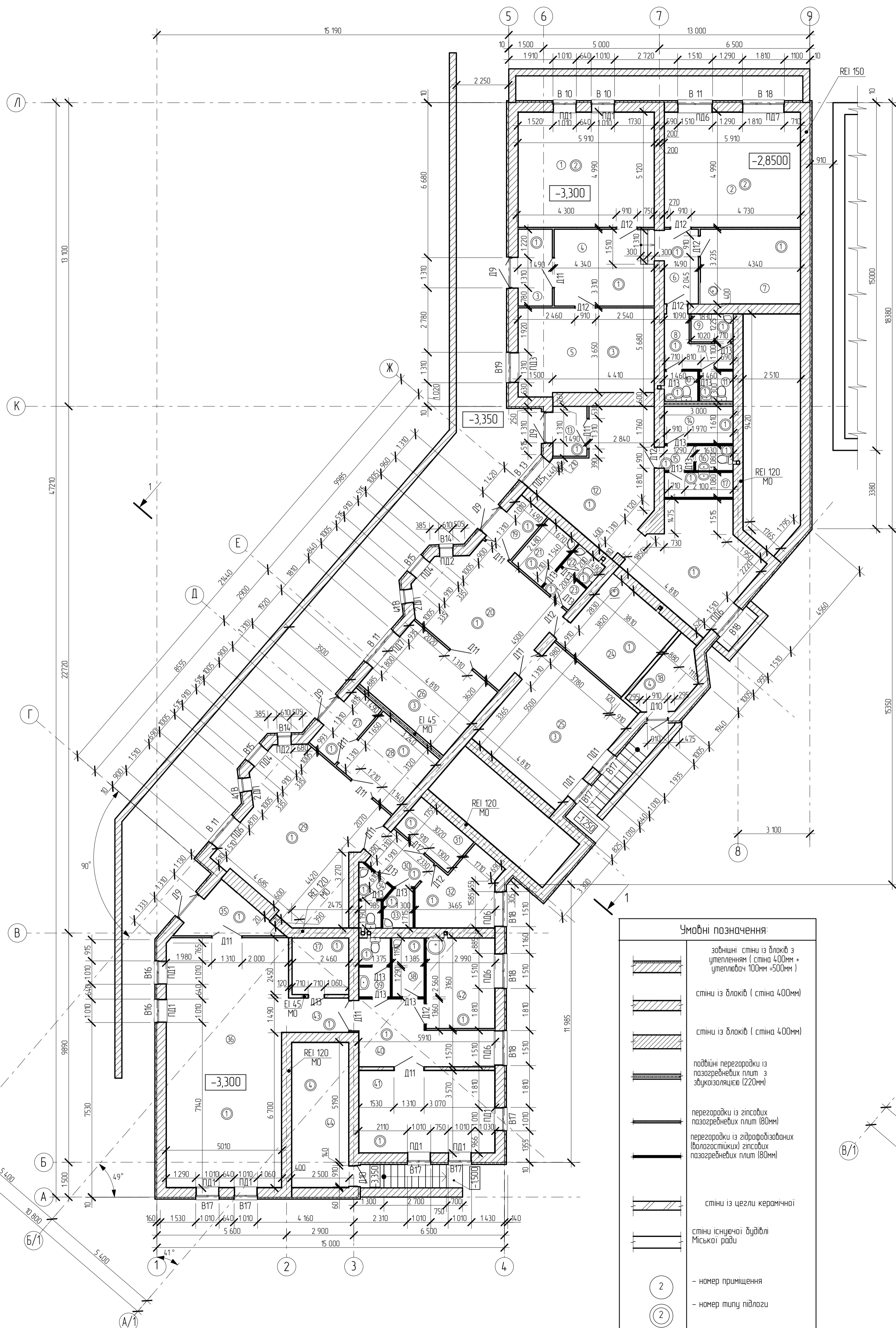
Змін.	Кільк.	Арх.	Проб.	Підпис	Дата	Стаття	Архив	Архив
Розробив	Навдніченко О.							
Перевірив	Блашук Н. В.							
Керівник	Блашук Н. В.							
Н.контр.	Масівська І. В.							
Рецензент								
Замовив	Швець В. В.							

Малозаглиблені щільні фундаменти

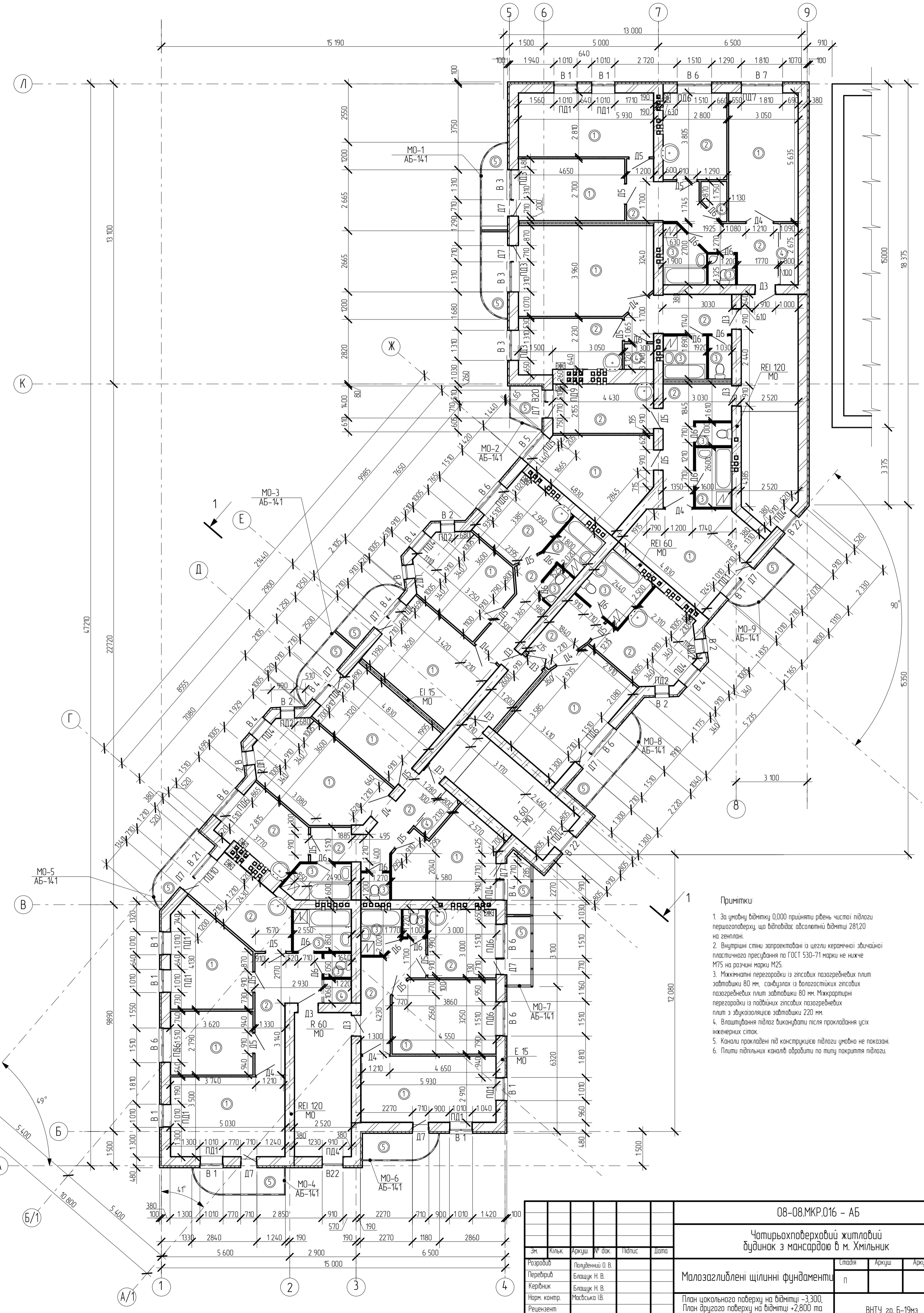
План перекриття типових поверхів (1-го, 2-го, 3-го поверхів). План організації рельєфу. План благоустрою території

ВНТЧ, гр. Б-19мз

План цокольного поверху на відмітці -3,300



План другого поверху на відмітці +2,800 та третього поверху на відмітці +5,600



Умовні позначення:

	збричні стіни із цегли з утепленням (стіна 400мм + утеплення 100мм + 500мм)
	стіни із цегли (стіна 400мм)
	стіни із цегли (стіна 400мм)
	подібні перегородки із газобетонних плит з збуксоляцією (220мм)
	перегородки із гіпсокартонних плит (80мм)
	перегородки із згіраробізованих (вологостійких) гіпсокартонних плит (80мм)
	стіни із цегли керамичної
	стіни існуючої будівлі Мської ради
	- номер приміщення
	- номер типу підлоги

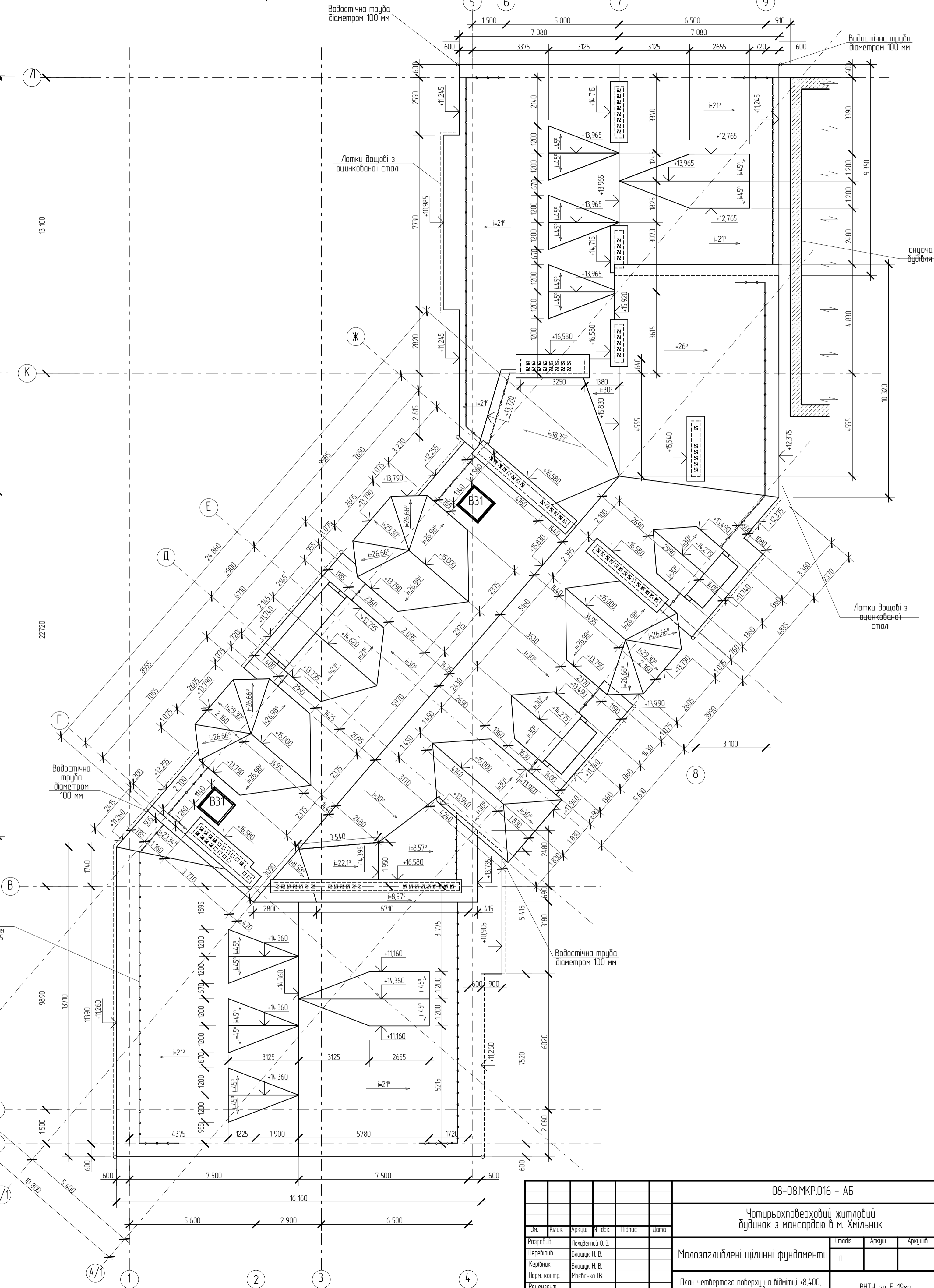
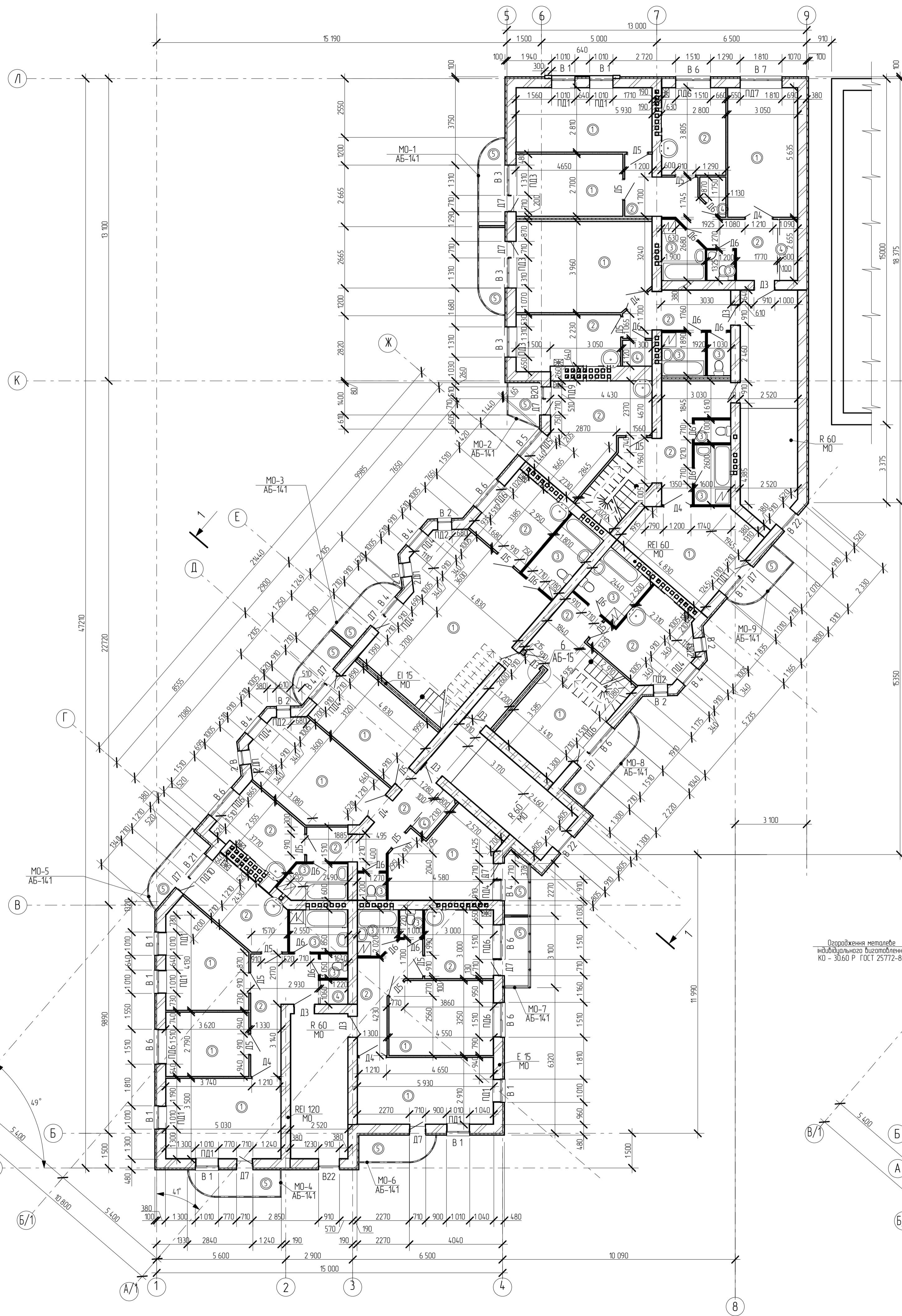
- Примітки:**
- За умовні відмітки 0,000 прийняті рівні чистої підлоги першого поверху, що відповідає абсолютній відмітці 28120 на генплані.
 - Внутрішні стіни закріплені із цегли керамичної звичайної пластичного пресування по ГОСТ 530-71 марки не нижче М75 на різних марках М25.
 - Міжкімнатні перегородки із гіпсокартонних плит збуксоляції 80 мм, складові із вологостійких гіпсокартонних плит збуксоляції 80 мм. Міжкімнатні перегородки із подібних гіпсокартонних плит з збуксоляцією збуксоляції 220 мм.
 - Влаштування підлоги виконувати після прокладання усіх інженерних сіток.
 - Канали прокладати по конструкції підлоги умовно не показані.
 - Плити підпільних каналів обробити по типу покриття підлоги.

08-08.МКР.016 - АБ					
Чотирьохповерховий житловий будинок з мансардою в м. Хмельник					
Малозаглиблені щільні фундаменти					
арх.	п. док.	арх.	п. док.	п. док.	п. док.
Позароб.	Позароб.	Позароб.	Позароб.	Позароб.	Позароб.
Позароб.	Позароб.	Позароб.	Позароб.	Позароб.	Позароб.
Керм.	Керм.	Керм.	Керм.	Керм.	Керм.
Норм. комп.	Норм. комп.	Норм. комп.	Норм. комп.	Норм. комп.	Норм. комп.
Висл.	Висл.	Висл.	Висл.	Висл.	Висл.
Заст.	Заст.	Заст.	Заст.	Заст.	Заст.

План цокольного поверху на відмітці -3,300,
План другого поверху на відмітці +2,800 та
третього поверху на відмітці +5,600

ВНТЧ, зр. Б-19мз

План четвертого поверху на відмітці +8,400



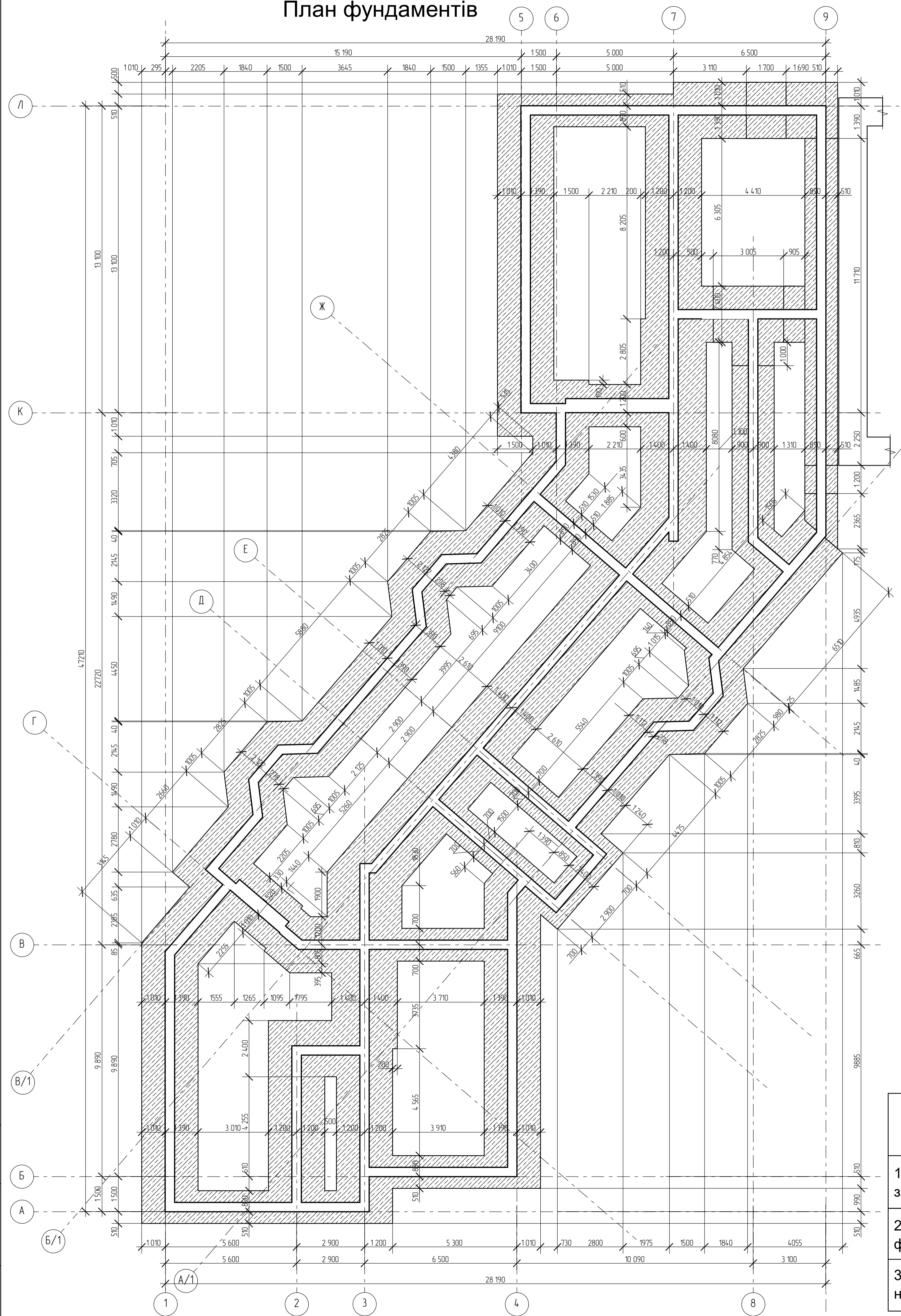
Значення: 10.00

Підпис: [Blank]

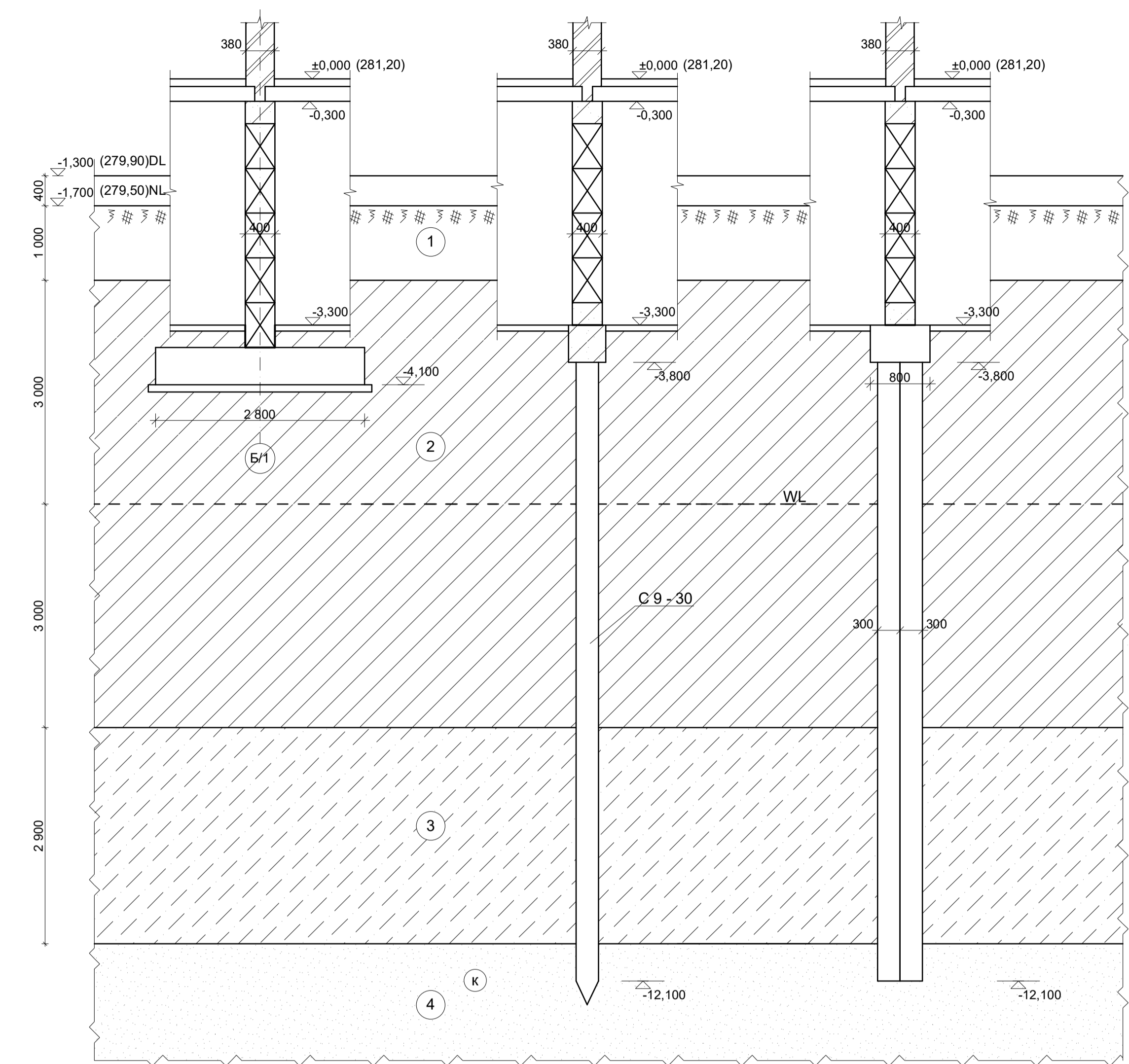
Значення: 10.00

08-08.МКР.016 - АБ						
Чотирьохповерховий житловий будинок з мансардою б. м. Хмільник						
Малозаглиблені щільні фундаменти				Латка	Аркуш	Аркушів
План четвертого поверху на відмітці +8,400, план покрівлі				п		
ВНТЧ, зр. Б-19мз						

План фундаментів



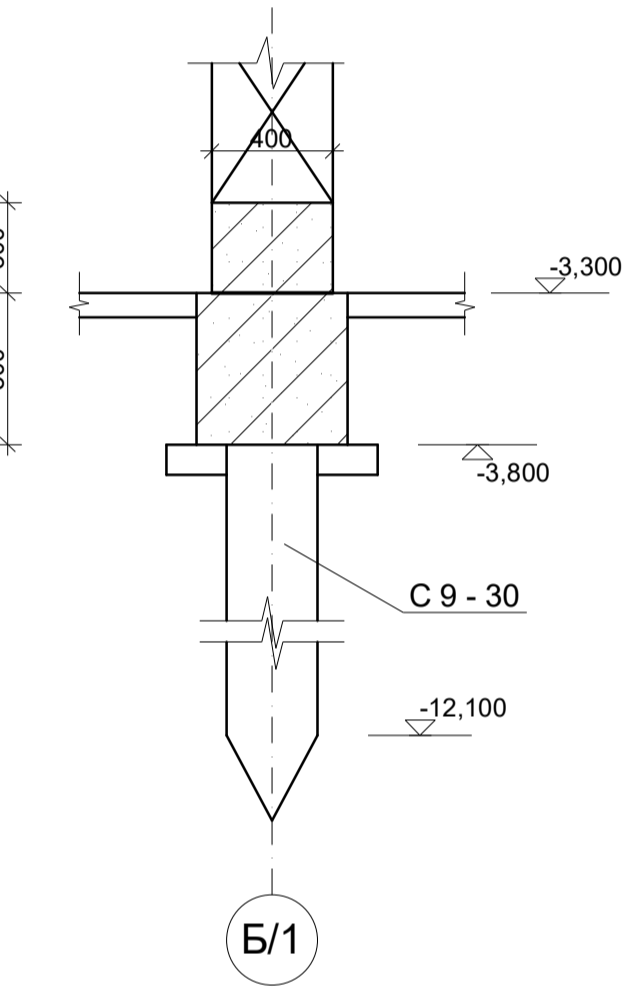
Геологічний розріз з варіантами фундаментів



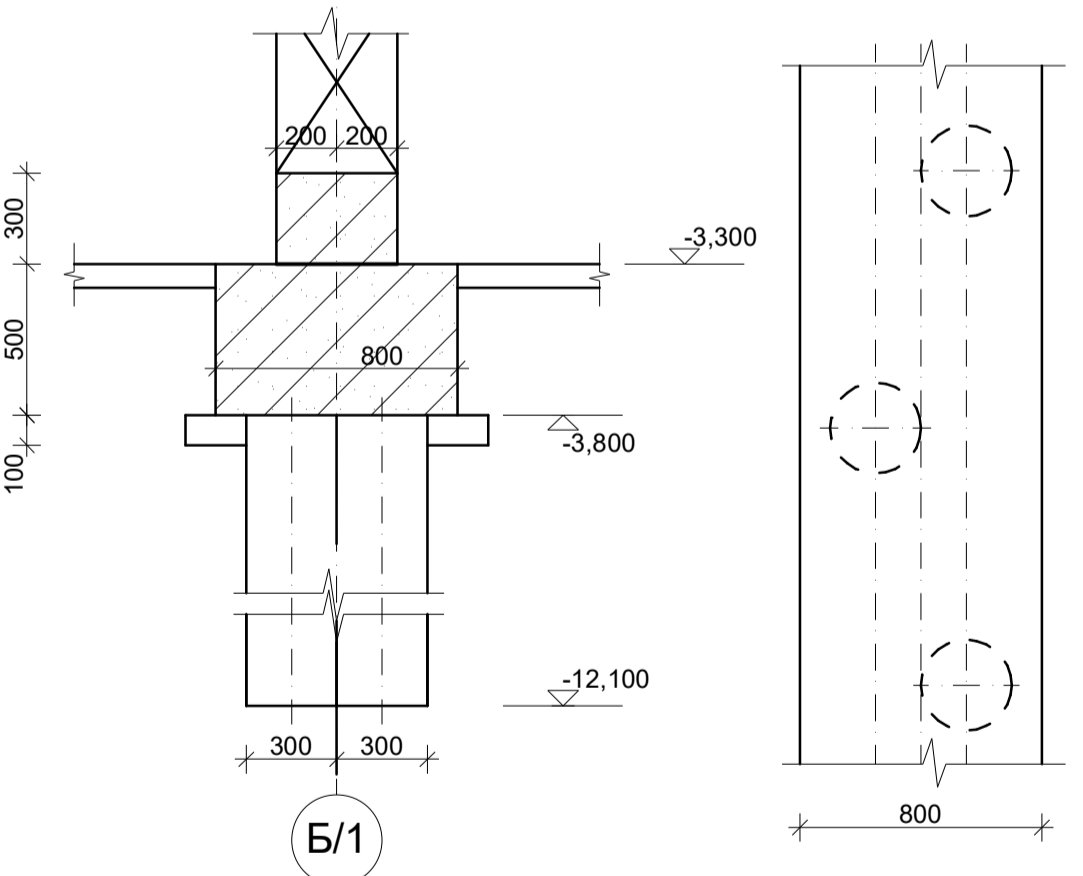
Умовні позначення

- Рослинний шар
- Супісок пилуватий
- Суглинок червонобурий
- Пісок крупний

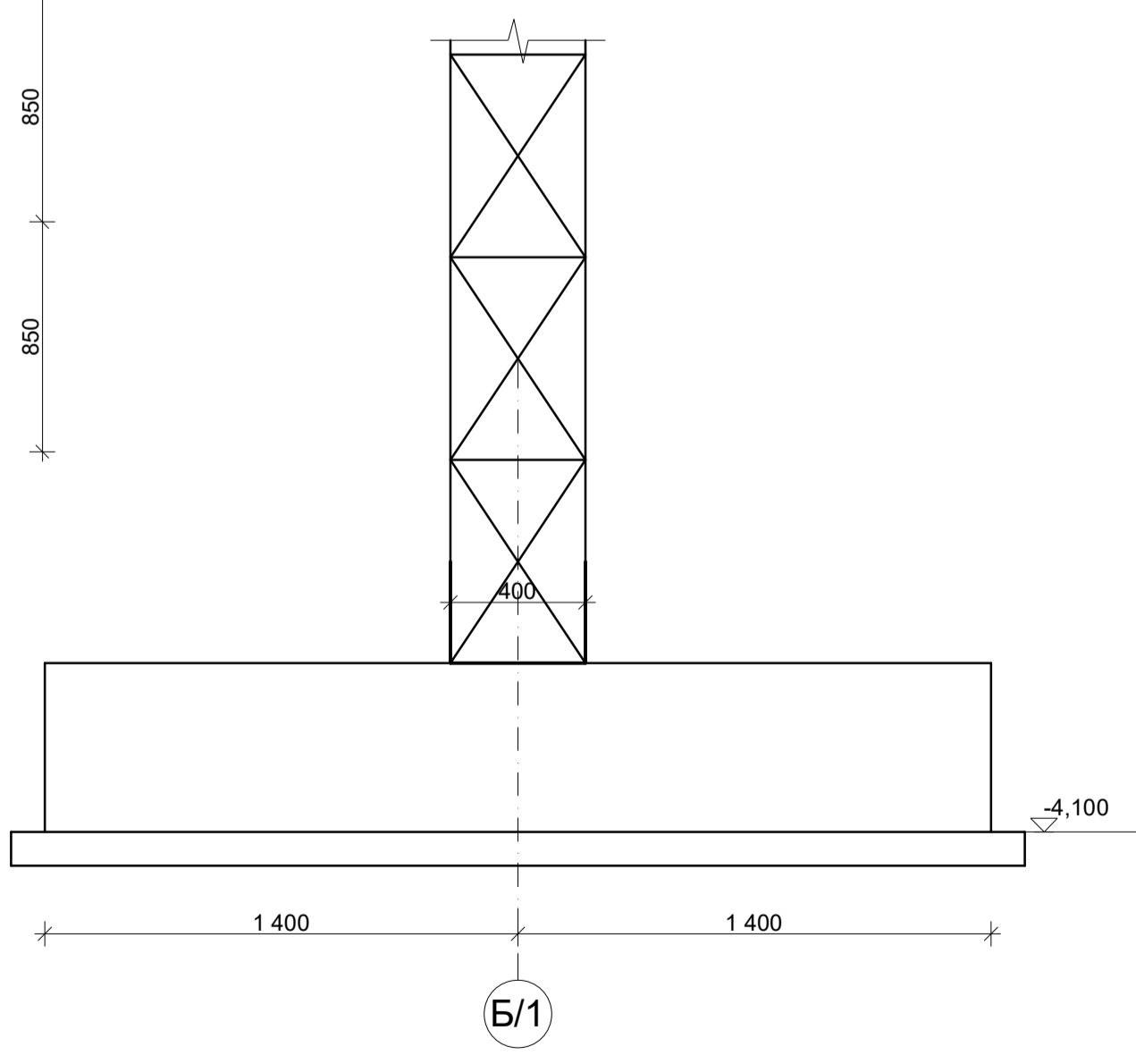
Фундамент в варіанті з забивних паль



Фундамент в варіанті з набивних паль



Фундамент в варіанті мілкого закладання



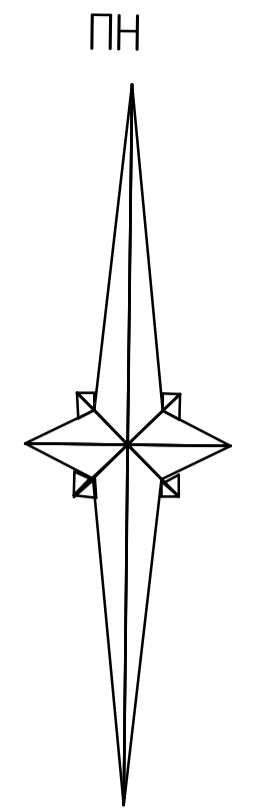
Порівняльна вартість і трудовитрати для улаштування варіантів фундаментів

Тип фундаменту	Кошторисна вартість		Витрати праці	
	тис. грн.	%	тис. люд.-год.	%
1. Варіант фундаменту мілкого закладання	14,918	100	0,136	100
2. Варіант пального фундаменту з забивних паль	16,499	110	0,117	86
3. Варіант фундаменту з набивних паль	19,126	128	0,138	101


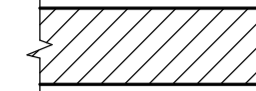


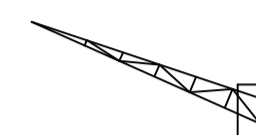
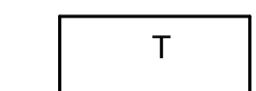

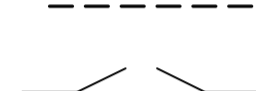

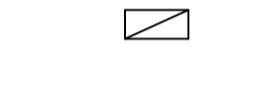
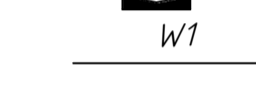
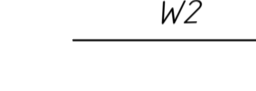
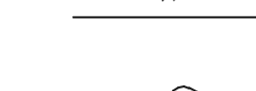




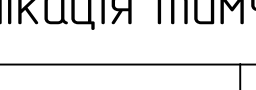
Лист № 01
Лист № 02
Лист № 03
Лист № 04
Лист № 05
Лист № 06
Лист № 07
Лист № 08
Лист № 09
Лист № 10
Лист № 11
Лист № 12
Лист № 13
Лист № 14
Лист № 15
Лист № 16
Лист № 17
Лист № 18
Лист № 19
Лист № 20

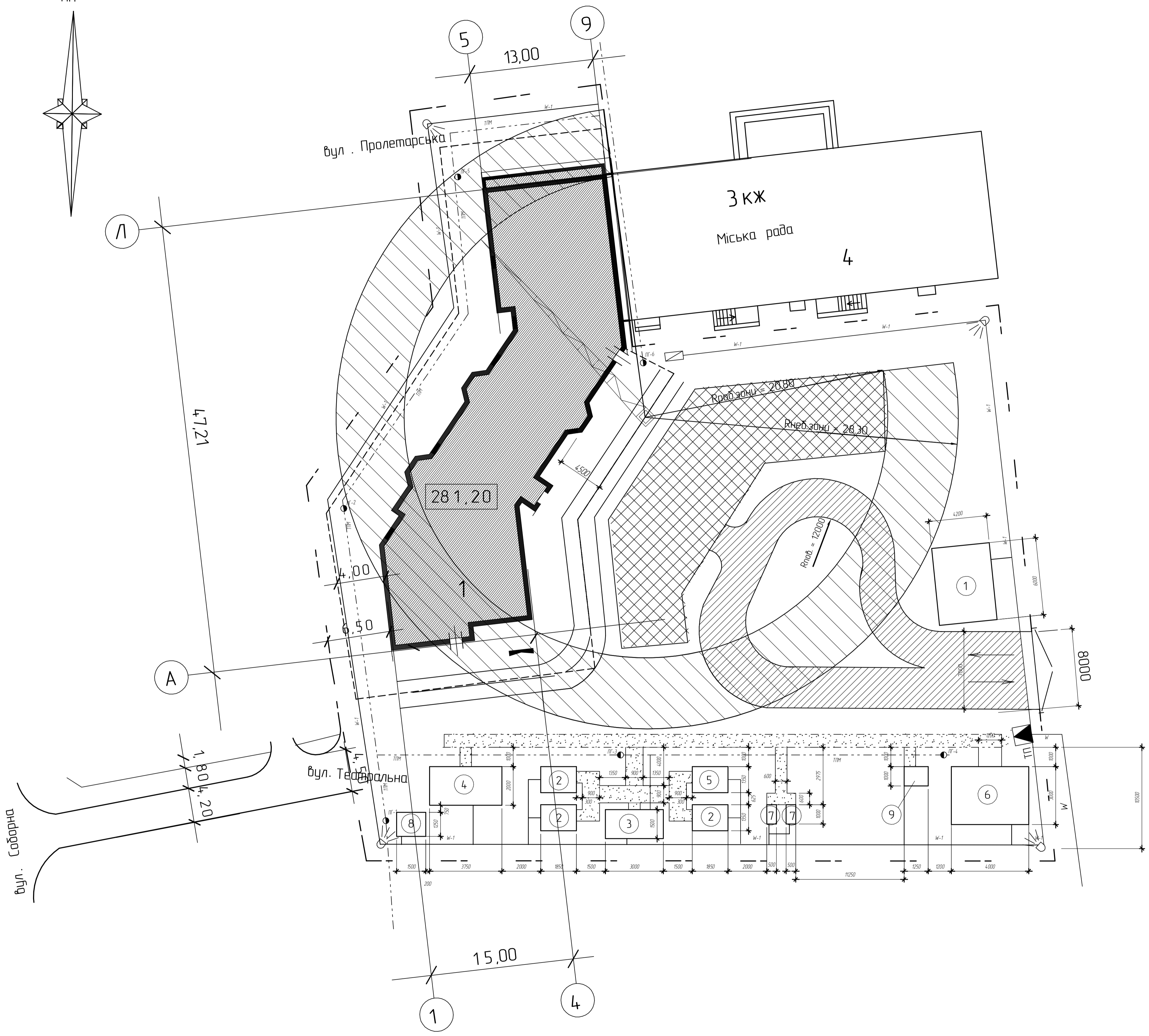
08-08.МКР.016 - КБ				
Чотириповерховий житловий будинок з мансардою в м. Хмельницьк				
Зм.	Кільк.	Лист № док.	Підпис	Дата
Розробив	Польович О. В.			
Перевірив	Блощук Н. В.			
Керувач	Блощук Н. В.			
Нач. конст.	Маслова І. В.			
Розглянув				
Затвердив	Шевць В. В.			
Малозаглиблені щільні фундаменти				Стадія
План фундаментів, геологічний розріз з варіантами фундаментів, робочі креслення фундаментів				Аркуш
				Аркушів
				П
				ВНТУ, зр. Б-19мз

Будівельний генеральний план



Умовні позначення:

-  Будівлі та споруди
-  Тимчасові дороги
-  Відкриті складські майданчики
-  Небезпечна зона роботи крану
-  Кран
-  Тимчасові будівлі та споруди
-  Тимчасове огороження
-  Межа монтажної зони
-  Ворота
-  Трансформаторна підстанція
-  Розподільча шафа
-  Пожежний щит
-  Тимчасова повітряна ЛЕП, напругою до 1 кВ
-  Тимчасова повітряна ЛЕП, напругою понад 1 кВ
-  Підземна ЛЕП
-  Прожектор освітлення на опорі
-  Тимчасовий господарський водопровід
-  Тимчасовий протипожежний водопровід з гідрантами



Експлікація тимчасових будівель та споруд

№, п/п	Найменування	К-сть	Корисна площа, м ²	Размери, м	Тип будівлі
1	Викоробська	1	25,20	4,2x6,0	Контейнерний
2	Гардеробні	3	7,50	1,85x1,35	Контейнерний
3	Душова	1	4,50	3,0x1,5	Контейнерний
4	Приміщення для відпочинку	1	7,50	2,0x3,75	Контейнерний
5	Сушильна	1	2,5	1,85x1,35	Контейнерний
6	Ідальня	1	12,00	4,0x3,0	Контейнерний
7	Туалет	2	1,00	1,0x0,5	Збірно-щитов.
8	Закритий склад	1	1,90	1,5x1,25	Збірно-щитов.
9	Прохідна	1	1,25	1,25x1,0	Контейнерний

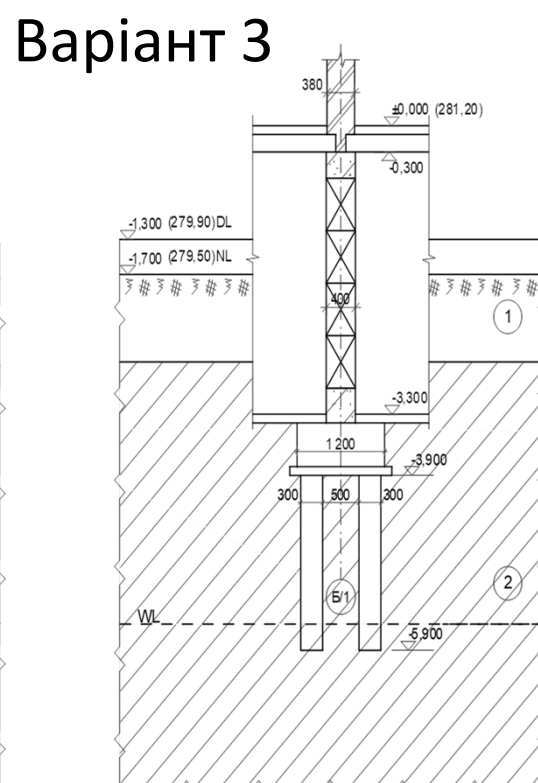
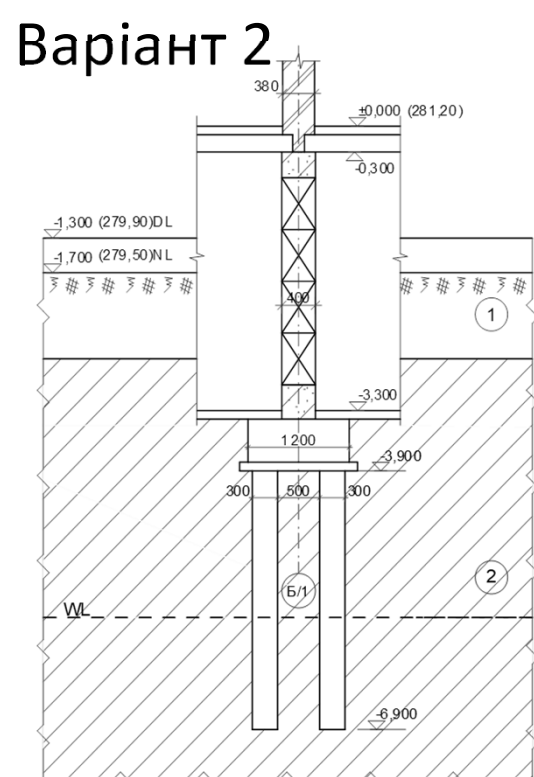
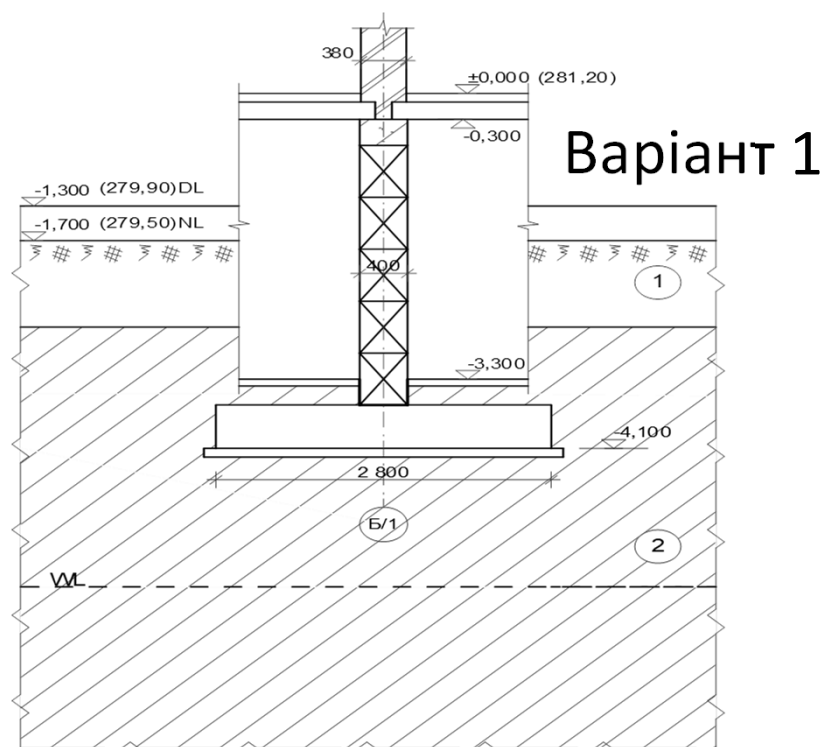
					08-08.МКР.016-ПОБ		
					Чотириповерховий житловий будинок з мансардою		
					Малозаглиблені щільні фундаменти		
					П		
					ВНТУ, зр. Б-19мз		

Підписано:	
Затверджено:	
Дата:	
Масштаб:	
Лист №:	
Всього листів:	

Порівняння традиційного варіанту фундаменту та варіантів, що запроєктований з врахуванням досліджень

14

Порівняння варіантів фундаментів



<u>Показники</u>	<u>Варіант 1</u>	<u>Варіант 2</u>	<u>Варіант 3</u>
<u>Прямі витрати, тис. грн.</u>	28,845	24,151	19,731
<u>Кошторисна трудомісткість, тис. люд.-год.</u>	0,155	0,128	0,104
<u>Кошторисна заробітна плата, тис. грн.</u>	3,228	2,69	2,19
<u>Загальновиробничі витрати, тис. грн.</u>	2,199	1,829	1,487
<u>Усього за кошторисом, тис. грн.</u>	31,044	25,98	21,218
<u>Кошторисний прибуток, грн.</u>	28,845	24,151	19,731
<u>Показники (обчислені)</u>			
<u>Кошторисна величина ЗВВ, тис. грн.</u>	2,199	1,829	1,487
<u>Собівартість робіт (С), тис. грн.</u>	31,04	25,98	21,22
<u>Обігові кошти, тис. грн.</u>	10,35	8,66	0,97
<u>Основні виробничі фонди, тис. грн.</u>	1,48	1,042	2,91
<u>Капіталовкладення в виробничі фонди, тис. грн.</u>	11,83	9,70	3,88
<u>Показник приведених витрат, тис. грн.</u>	32,46	27,14	21,68
<u>Економічний ефект, тис. грн.</u>			10,78

- 1. Виконаний аналіз відомостей, наявних в літературних джерелах з приводу досліджень роботи малозаглиблених щілинних фундаментів, дозволяє зробити наступні висновки:
- даний вид фундаментів у багатьох випадках будівельної практики може бути досить ефективним;
- при влаштуванні таких фундаментів значно скорочуються або повністю виключаються земляні роботи з частини котловану і опалубні роботи;
- можна припустити, що малозаглиблені щілинні фундаменти в більшості випадків, особливо при вертикальних навантаженнях, не вимагають армування;
- до теперішнього часу відсутні в достатній мірі розроблені методики розрахунку як несучої здатності, так і деформацій малозаглиблених щілинних фундаментів.

2. Чисельне моделювання в програмному комплексі Plaxis 3D Foundation дало підставу на наступні висновки:

- частка несучої здатності двощілинного фундаменту зростає на 12-28% (при варіюванні відстанню між щілинами) при низькому ростверку, і на 8-24% при високому.
- при варіюванні відносною довжиною щілин частка несучої здатності збільшується від 18 до 48%.

ВІДГУК КЕРІВНИКА
магістерської кваліфікаційної роботи
магістранта Полуденного О. В.

Магістерська кваліфікаційна робота на тему Малозаглибленні щілинні фундаменти

виконана згідно з завданням, відповідає темі, містить
(не)згідно (не)відповідає

15 аркушів графічного матеріалу і пояснювальну записку з 198 сторінок, підписана консультантами і має рецензію.

1 Актуальність теми, наявність замовлення проекту підприємством (організацією) тема актуальна, досліджена реалізація роботи ростверку у складі двощілинного стрічкового фундаменту при різних геометричних параметрах фундаменту

2 Основний розділ МДР науково-дослідна частина

3 Кількість пророблених варіантів проектних рішень у основному розділі, ступінь доцільності прийнятих студентом варіантів, їх спрямованість на пошук оптимального рішення з урахуванням останніх досягнень науки і техніки. Застосування варіантних підходів при вирішенні решти проектних рішень за результатами наукового дослідження виконано розрахунок економічної доцільності запропонованих рішень при проектуванні фундаментів під технічний об'єкт

4 Глибина обґрунтувань прийнятих рішень всі прийняті рішення обґрунтовані вимогами норм, технічними розрахунками і результатами досліджень

5 Рівень інженерної підготовки і ерудиції магістранта достатній

6 Творчий потенціал і ступінь самостійності магістранта у вирішенні поставлених задач здатен самостійно вирішувати поставлені задачі

7 Науковий рівень (для робіт дослідницького характеру) та глибина експериментальних досліджень робота виконана на достатньому науковому рівні

8 Застосування ЕОМ для вирішення задач основної частини проекту (оптимізація, моделювання САПР, технічні розрахунки складних систем та ін.), наявність обґрунтування вибору типу ЕОМ і режим використання, застосування стандартних та оригінальних програм, наявність аналізу результатів та використання у проекті всі розділи виконані з використанням сучасного програмного забезпечення, у науковому розділі для чисельного моделювання використано ПК Plaxis 3D Foundation

9 Відповідність оформлення до вимог діючих стандартів оформлення в цілому відповідає вимогам діючих стандартів

10 Дотримання магістрантом графіка проектування в цілому дотримано


11 Практична цінність роботи, можливість її реалізації робота навчальна, отримані результати наукового дослідження можна використовувати в навчальному процесі і проектній практиці

У магістерській кваліфікаційній роботі можна відмітити такі недоліки:

1. На листах графічної частини варто було б показати план фундаментів з урахуванням наукових досліджень.
2. На плакатах наукової частини варто було алгоритм розрахунку шліпінних фундаментів з урахуванням наукових розробок.
3. У тексті пояснювальної записки присутні незначні помилки та неточності.

Магістерська кваліфікаційна робота у цілому виконана на достатньому рівні,
при відповідному захисті заслуговує на оцінку добре,
а студент заслуговує на присвоєння кваліфікації магістра.

Керівник роботи доц. кафедри БМГА, к.т.н.
(посада, науковий ступінь)



Блашук Н. В.
(прізвище)

ВІДГУК ОПОНЕНТА

на магістерську кваліфікаційну роботу
магістранта Полуденного О. В.

на тему Малозаглибленні щілині фундаменти

Магістерська кваліфікаційна робота виконана згідно з завданням,
(не)згідно
відповідає темі, містить 15 аркушів графічного матеріалу і пояснювальну
(не)відповідає
записку з 198 сторінок.

1. Актуальність теми, наявність замовлення роботи підприємством (організацією) тема актуальна, підтверджено економічним ефектом при проектуванні на технічному об'єкті
2. Наукова новизна та практична цінність роботи у МКР визначено навантаження, яке сприймає на себе ростверк у складі двощілинного стрічкового фундаменту
3. Наявність багатоваріантного аналізу проектних рішень у основному розділі, спрямованого на пошук оптимального рішення з урахуванням останніх досягнень науки і техніки, техніко-економічного обґрунтування оптимального варіанту. Застосування варіантних підходів при вирішенні решта проектних рішень у економічній частині виконано порівняння трьох варіантів фундаментів: запроєктованих за нормами фундаментів мілкого закладання і двощілинного та двощілинного фундаменту результатами наукової розробки. Кращим виявився варіант фундаментів на основі наукових досліджень
4. Глибина обґрунтувань прийнятих рішень, ступінь врахування факторів безпеки життєдіяльності тощо всі прийняті рішення обґрунтовані на достатньому рівні
5. Рівень пророблення основного рішення (аналіз, технічні розрахунки тощо), достатність глибини пророблення основного рішення для виконання у практиці будівництва основне рішення пророблено на достатньому рівні, може бути використане в практиці будівництва за наявності ґрунтових умов, що досліджувались, або близьких до них
6. Науковий рівень (для робіт дослідницького характеру) та глибина експериментальних досліджень робота виконана на достатньому для магістерських робіт рівні
7. Застосування ЕОМ для вирішення задач основної частини проекту (оптимізація, моделювання, САПР, технічні розрахунки складних систем та ін.), обґрунтування вибору типу ЕОМ і режиму використання, застосування стандартних та оригінальних програм, наявність аналізу результатів та їх використання у проекті для виконання чисельного моделювання було використано ПК Plaxis 3D Foundation
8. Наявність у пояснювальній записці обґрунтування усіх проектних рішень, стиль її написання (обґрунтовальний чи описовий), відповідність оформлення до вимог діючих стандартів стиль написання пояснювальної записки – обґрунтовальний, у тексті наявні обґрунтування усіх проектних рішень

9 Повнота відображення графічним матеріалом основного змісту роботи, відповідність графічних матеріалів конкретному об'єкту проектування, вимогам ЄСКД та СПДБ графічним матеріалом в достатній мірі відображено основний зміст МКР, графічні матеріали відповідають конкретному об'єкту проектування та вимогам ЄСКД та СПДБ

10 Наявність економічного ефекту від впровадження результатів розробки економічний ефект складає 10780 грн

11 У магістерській кваліфікаційній роботі можна відмітити такі недоліки:

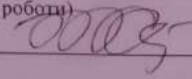
1. Результати огляду літературних джерел варто було б показати на плакатах.
2. Для наочності треба було показати моделі двошліпного стрічкового фундаменту з різною довжиною щілин, а не лише одну.
3. В тексті пояснювальної записки присутні незначні неточності та помилки.

Магістерська кваліфікаційна робота у цілому виконана на достатньому рівні, магістрант заслуговує присвоєння кваліфікації магістра, за роботу при відповідному захисті може бути виставлена оцінка добре

Опонент зав.кафедрою теплоенергетики, д.т.н., проф.

(посада, місце роботи)

(підпис)

 Ткаченко С. Й.

(прізвище)