КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ
Будівельний факультет
Кафедра геотехніки

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри
Бойко Ігор Петрович
«_____»_____2022р.

Пояснювальна записка

до атестаційної роботи
бакалавра
на тему: «Двоповерховий котедж з техпідпіллям на лесовидних просадочних грунтах»

Виконав: студент IV курсу, групи ПЦБ-47
Спеціальність: 192-Будівництво та цивільна інженерія
Спеціалізація: «Промислове та цивільне будівництво»
Жученко А.Р.
(прізвище та ініціали)
Керівник: Скочко Л.О.
(прізвище та ініціали)
Рецензент: Підлуцький В.Л.
(прізвище та ініціали)

Київ – 2022 року

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Факультет**:** **Будівельний**
Кафедра: Геотехніки
Освітньо-кваліфікаційний рівень: **бакалавр**
Галузь знань: 19 **–** Архітектура та будівництво»
Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна інженерія
Спеціалізація: «Промислове та цивільне будівництво»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри Бойко Ігор Петрович

“____” _____2022 року

З А В Д А Н Н Я
НА АТЕСТАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Жученку Андрію Руслановичу
(прізвище, ім’я, по батькові)

1. Тема атестаційної роботи *«Двоповерховий котедж з техпідпіллям на лесовидних просадочних грунтах»*
керівник атестаційної роботи *Скочко Людмила Олегівна., к.т.н., доцент*
(прізвище, ім’я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом вищого навчального закладу від “18” квітня 2022 року № 266/2

2. Термін подання студентом атестаційної роботи *17 червня*
3. Вихідні дані до атестаційної роботи *Архітектурно – планувальні рішення та інженерно-геологічні умови*
основні об'ємно-планувальні та конструктивні характеристики споруди; інші вихідні данні *(надаються випусковою кафедрою).*
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (*перелік розділів, які потрібно розробити)*
Вступ
1. Архітектурно-планувальні рішення
2. Будівельні конструкції
3. Основи і фундаменти
4. Технологія і організація будівництва
5. Охорона праці і навколишнього середовища
6. Спеціальна частина
7. Економіка будівництва
8. Список літератури

5. Перелік матеріалів атестаційної роботи

№ розділу	Найменування розділів атестаційної роботи	Об'єм креслень (аркушів А1)	Орієнтовний об'єм пояснювальної записки (аркушів ФА4)
1	Архітектурно-планувальні рішення: - фасад; - плани поверхів; - розріз.	1	≤ 10
2	Будівельні конструкції:		
2.1	Залізобетонні/металеві/дерев'яні конструкції	0,5	≤ 10
2.2	Основи і фундаменти	0,5	≤ 10
3	Технологія і організація будівництва:		
3.1	Технологічна карта	1	≤ 10
3.2	Календарний графік будівництва	1	≤ 10
4	Охорони праці та навколишнього середовища	-	≤ 5
5	Економіка будівництва	-	≤ 10
6	Спеціальна частина атестаційної роботи	2	≤ 15
7	Список літератури		
	Разом:	6	≤ 80

6. Консультанти розділів атестаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1 (АРХ)	Скочко Людмила Олегівна	02.05.2022	16.05.2022
2.1 (ЗБК/МДК)	Клімов Юлій Анатолійович	10.05.2022	21.06.2022
2.2 (ОіФ)	Скочко Людмила Олегівна	16.05.2022	14.06.2022
3 (ТБВ/ ОУБ)	Басараб Володимир Аксенійович	16.05.2022	20.06.2022
4 (ОПіНС)	Скочко Людмила Олегівна	16.05.2022	14.06.2022
5 (ЕБ)	Молодід Олена Олексіївна	16.05.2022	28.05.2022

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів атестаційної роботи	Термін виконання етапу атестаційної роботи	Примітка
	Вступ		
1	Архітектурно-планувальні рішення	16.05.2022	
2.1	Будівельні конструкції (залізобетонні/металеві/дерев'яні)	21.06.2022	
2.2	Основи і фундаменти	14.06.2022	
3	Технологія і організація будівництва	20.06.2022	
4	Охорони праці та навколишнього середовища	14.06.2022	
5	Економіка будівництва	28.05.2022	
6	Спеціальна частина	14.06.2022	
7	Список літератури	14.06.2022	
8	Рецензування атестаційної роботи	17.06.2022	
9	Захист атестаційної роботи	24.06.2022	

Студент _____ ***Жученко А.Р.***
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник атестаційної роботи _____ ***Скочко Л.О.***
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

стор.

Зміст графічної частини 4

Вступ 5

Вихідні дані 6

Загальна характеристика будівлі 7

АРХІТЕКТУРНО – КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА 8

РОЗРАХУНКОВО – КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА 20

ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ 31

ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА 52

ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА 58

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА 63

ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА 73

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ 85

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ
(ВСТУПНА ЧАСТИНА)

Консультант
/Скочко Л.О./

ЗМІСТ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ

Арк.	Найменування	Примітка
1	Фасад 1–11, Фасад 11–1, План 1–го поверху, Розріз 1–1, Розріз 2–2, Вузол 1, Вузол 2	
2.а	Опалубочне креслення плити перекриття, Верхнє армування, Нижнє армування, Специфікація до схем армування плити	
2.б	Схема розташування виробок, Інженерно–геологічний розріз, Умовні позначення	
3	План фундаменту цокольного поверху на відмітці –4,300, Посадка фундаменту на інженерно–геологічний розріз, Специфікація, Розрізи	
4	План пальового поля, Схема розташування ростверку, Розрізи, Специфікації	
5	Технологічна карта на влаштування пальового поля	
6	Календарний графік виконання будівельних робіт	

ВСТУП

Згідно з завданням був запроектований односімейний будинок котеджного типу. Зараз ця тема є досить актуальною в наш час, в першу чергу, в зв'язку з війною в Україні. Ворог підступно нищить наші будинки, школи, лікарні, культурну спадщину. Після перемоги нашої країни, потрібно буде відбудовувати інфраструктуру різних міст. Тому саме проекти індивідуального виконання зроблять архітектуру України сучасною, європейською. Ось чому ця тема була вибрана для дипломного проектування.

Даний дипломний проект розробляється з урахування певних вимог. При розробці проекту були враховані санітарні норми , які діють на території нашої країни.

Щоб розвинути будівельну галузь необхідно докорінно змінити та підняти технологічний рівень будівництва, широко впроваджувати в виробництво нові ефективні матеріали та тривалості собівартості, обладнання, удосконалювати організацію праці, виробництво процесів, організацією будівельного майданчика в період зведення різних об`єктів.

Використання нових проектів сприятиме підвищенню продуктивності праці, покращення якості будівництва та зниження його собівартості, скороченню тривалості будівництва, забезпеченню правил безпеки праці робітників, чіткого і рівномірного використання трудового часу, впровадження потокового швидкісного методу праці, використання найновіших підходів енерго-економічного та раціонального використання робочої сили.

ВИХІДНІ ДАНІ

Індивідуальний житловий будинок проектується в Київській області, с. Лісники.

Клімат району робіт – помірно-континентальний. Середня температура січня мінус 4,7 °С, червня + 19,8 °С. Середньорічна температура повітря + 8,0 °С.

Зима достатньо довга, порівняно тепла, літо тепле і вологе. Період з температурами нижче 0 °С – 108 діб. Абсолютні мінімальні та максимальні відмітки температур сягають мінус 32,2 °С та + 39,4 °С .

Безморозний період складає 182 дні і може коливатися від 147 до 215 днів. При цьому середня дата останнього заморозку припадає на 17 квітня, першого заморозку – на 16 жовтня.

Середньорічна сума опадів 642 мм, добовий максимум 103 мм. На літо припадає 35 % опадів, на зиму – 19 %, осінь та весну – по 23 %. Товщина снігового покриву становить 40 см і лежить він в середньому 102 дні. В окремі зими ця величина може коливатися від 23 до 160 днів.

Взимку та влітку переважають вітри західного та північно-західного направлень при середніх значеннях швидкостей 4,1–4,3 м/с взимку та 3,3 м/с влітку.

Середня річна швидкість вітру дорівнює 2,8 м/с. Найбільша швидкість вітру припадає на лютий – 3,2 м/с, найменша на серпень – 2,2 м/с.

Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунтів складає : – для супісків, пісків мілких і пилуватих – 0,9 м; – для пісків середньої крупності – 1,1 м; – для глин і суглинків – 0,80 м.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА БУДІВЛІ

Будівля житлова, призначена для проживання родини.

Будівля з повним каркасом.

Житловий будинок проектується в Київській області, с. Лісники.

Ґрунтові води відсутні.

Нормативна глибина промерзання ґрунту – 90 см.

Даний будинок складається з основних конструктивних елементів, таких як:

Фундаменти – пальові буроін'єкційні;

Зовнішні стіни – цегляна кладка, піноблок з утепленням і опорядженням;

Внутрішні стіни – піноблок з опорядженням та цегляні з опорядженням;

Перегородки – цегляні з опорядженням;

Колони – монолітні залізобетонні;

Перекриття – монолітна залізобетонна плита;

Сходи – залізобетонні;

Вікна – вітражні;

Двері – дерев'яні та вітражна система;

Покрівля – плоска не експлуатована.

АРХІТЕКТУРНО – КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

Консультант
/Скочко Л.О./

1.1 ОБ'ЄМНО – ПЛАНУВАЛЬНЕ РІШЕННЯ

Запроектований будинок призначений для проживання в ньому однієї сім'ї. Даний будинок в плані має складну конфігурацію, з розмірами 63,395 х 25,540 м, висота до парапету даху 4,652 м.

Це двоповерхова будівля з підвалом, висота першого і цокольного поверхів – 3,60 м. На першому поверсі знаходяться: два хола, шість санвузлів, гардероб, п'ять гардеробів, зона підйомника, обідня зона, балкон, гостьова, кабінет, ігрова, тераса, два коридори, два передпокої, гостьова спальня, спальня няні, дві спальні дитячі, холодильник для шуб, спальня, ванна кімната, два гаражі, кухня персоналу, дві спальні персоналу, санвузол персоналу, тамбур.

На цокольному поверсі розташовуються: масажна кімната, спорт, котельня та насосна, два коридори, двоє сходів, два санвузла, технічне приміщення, зона басейну, хамам, соляна кімната, сауна, роздягальня, кінозал, зона відпочинку, бар, винна кімната, чорнова кухня, санвузол персоналу, підсобна кімната, пральня, холодильна камера, комора, вітальня.

Евакуація людей з будинку здійснюється через сходову клітку та вихід.

Кімнати на першому та на другому поверсі розділені.

Мінімальна ширина коридорів 1,9 м.

Експлікація приміщень

№ прим.	Найменування	Площа, $м^2$	Кат. прим.
<u>Перший поверх</u>			
1	Хол	21,42	
2	Санвузол	7,02	
3	Гардероб	17,19	
4	Хол	4,28	
5	Зона підйомника	1,83	
6	Обідня зона	69,54	
7	Балкон	28,90	
8	Гостьова	90,44	
9	Ігрова	7,77	
10	Кабінет	32,95	
11	Тераса	67,32	
12	Коридор	42,24	
13	Передпокій	5,17	
14	Санвузол	6,06	
15	Гостьова спальня	20,21	
16	Передпокій	5,17	

17	Санвузол	6,10	
18	Спальня няні	20,21	
19	Гардероб	6,30	
20	Санвузол	10,67	
21	Спальня дитяча	23,04	
22	Гардероб	6,30	
23	Санвузол	10,67	
24	Спальня дитяча	23,04	
25	Передпокій	43,96	
26	Гардероб	39,97	
27	Гардероб	49,17	
28	Холодильник для шуб	4,60	
29	Спальня	43,84	
30	Санвузол	4,77	
31	Ванна кімната	22,12	
32	Гараж 1	106,57	
33	Гараж 2	13,30	
34	Коридор	7,25	
35	Кухня персоналу	16,00	
36	Спальня персоналу	14,77	
37	Спальня персоналу	14,50	
38	Санвузол персоналу	5,94	
39	Тамбур	5,02	
<u>Цокольний поверх</u>			
40	Масажна кімната	26,78	
41	Спорт	37,10	
42	Котельня та насосна	35,82	
43	Коридор	9,84	
44	Сходи	9,17	
45	Санвузол	4,23	
46	Технічне приміщення	6,69	
47	Зона басейну	157,73	
48	Хамам	8,78	
49	Соляна кімната	9,08	
50	Сауна	9,91	
51	Роздягальня	6,65	

52	Санвузол	8,22	
53	Кінозал	33,85	
54	Зона відпочинку	86,76	
55	Сходи	21,33	
56	Бар	9,63	
57	Винна кімната	18,19	
58	Чорнова кухня	25,98	
59	Санвузол персоналу	5,34	
60	Підсобна кімната	6,43	
61	Сходи	7,40	
62	Пральня	10,14	
63	Коридор	16,80	
64	Холодильна камера	18,48	
65	Комора	16,81	
66	Вітальня	61,79	

ТЕП будівлі

Назва	Од. вим.	Показники
1	2	3
1. Площа ділянки	$м^2$	–
2. Загальна площа	$м^2$	1750,39
3. Житлова площа	$м^2$	360,31
4. Будівельний об'єм	$м^3$	9432,8

1.2 АРХІТЕКТУРНО – КОНСТРУКТИВНЕ РІШЕННЯ

Конструктивна система будівлі запроектована так, щоб забезпечити її загальну стійкість при аварійних навантаженнях на окремі несучі конструкції, як мінімум на час, необхідний для евакуації людей (вибухи різного типу, пожежі, падіння важких предметів, наїзди важкого транспорту тощо). При проектуванні елементів конструкцій, їх з'єднань, а також вентиляційних шахт забезпечено умови щодо захисту приміщень від проникнення паразитуючих тварин і комах.

Фундаменти

Фундаменти стрічкові залізобетонні з улаштуванням залізобетонної фундаментної подушки.

Глибина залягання фундаменту – 5,345 м.

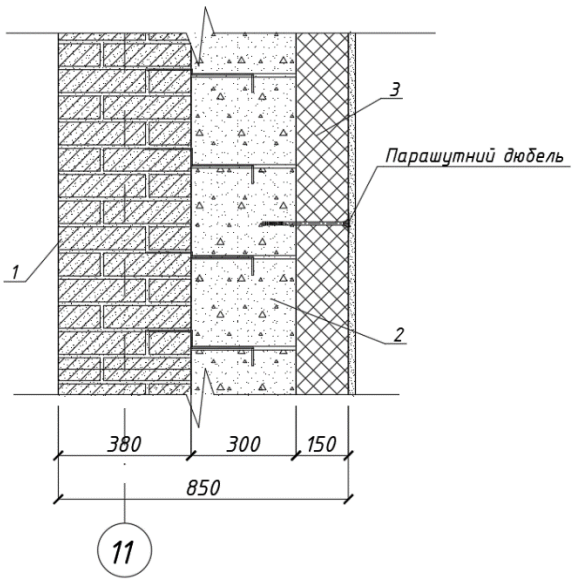
Відмітка підошви стрічкового залізобетонного фундаменту (від нуля до підошви) – 5,445 м.

Горизонтальна гідроізоляція – два шари руберойду на бітумній мастиці, вертикальна "BITAREL" (бітумно – полімерна мастика).

По периметру будівлі влаштовується вимощення шириною 100 см по бетонній основі.

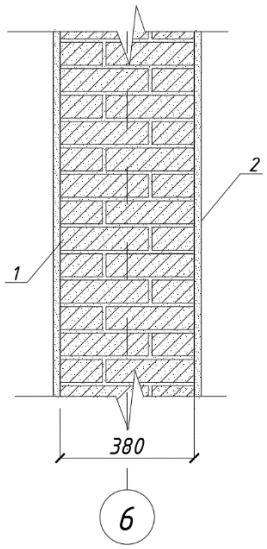
Стіни

Зовнішні стіни – керамічна кладка 250х120х65 мм по внутрішньому ряду, піно блок 300х400х600 мм по зовнішньому ряду, утеплені пінопластом та оштукатурені. Загальна товщина стіни 830 мм. Стіни оштукатурені із середини під пофарбування водоемульсійною фарбою.



1– Цегла під розшивку. Перев'язка (кожен 4-й ряд сіткою, чарунком 50х50 мм); 2– Піноблок; 3– Шар утеплення.

Внутрішні стіни – із керамічної цегли, товщиною 380 мм та піно блоків, товщиною 300мм, оштукатурені під пофарбування водоемульсійною фарбою та шпалери.



1- Цегла під розшифку; 2- Штукатурка.

Перегородки виконані із цегляної кладки, товщиною 120 мм та оштукатурені під пофарбування водоемульсійною фарбою та шпалери.

Перекриття

Перекриття – монолітна залізобетонна плита, товщиною 250 мм із бетону класу В25 і арматури класу А400С. Воно призначене для розділення будівлі на поверхи. Перекриття передає навантаження на поперечні стіни і надає будинку стійкості та жорсткості в поперечному направленні. Також перекриття повинно забезпечувати необхідний ступінь вогнестійкості.

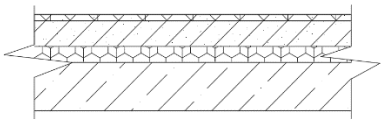
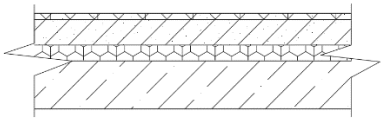
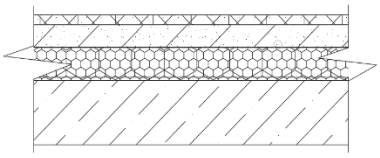
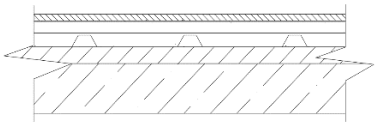
Сходи

Сходи в будівлі запроектовані залізобетонні із бетону класу В20 і арматури класу А400С.

Підлога

Підлога в будинку проектується кількох видів: дерев'яна – на балконі; в решті кімнат – керамічна плитка.

Експлікація підлог

Номер приміщення	*Тип підлоги*	*Схема підлоги, або тип підлоги за серією*	*Дані елементів підлоги (назва, товщина, мм)*	*Площа, м²*
1,3,4,5,6,8,9, 10,11,12,13,15, 16,18,19,21,22, 24,25,26,27, 28,29,32,33, 34,35,36,37, 39	*1*		*1. Керамічна плитка – 10мм* *2. Цементно-піщана стяжка – 80мм* *3. Утеплювач – 50мм* *4. З/б плита – 250мм*	*834,04*
2,7,14,17,20, 23,30,31,38	*2*		*1. Керамічна плитка – 10мм* *2. Цементно-піщана стяжка – 80мм* *3. Утеплювач – 50мм* *4. Гідроізоляція* *5. З/б плита – 250мм*	*62,68*
40,41,42,43, 44,45,46,47, 48,49,50,51, 52,53,54,55, 56,57,58,59, 60,61,62,63, 64,65,66	*3*		*1. Керамічна плитка – 10мм* *2. Цементно-піщана стяжка – 80мм* *3. Утеплювач – 100мм* *4. Гідроізоляція* *5. З/б плита – 250мм*	*668,93*
7	*4*		*1. Терасна термодошка – 25мм* *2. Лага під терасну дошку – 30мм* *3. Телескопічна стійка під лагу – 35мм* *4. Гідроізоляція* *5. Цементно-піщана стяжка – 50мм* *6. З/б плита – 250мм*	*28,90*

Вікна, двері

Специфікація елементів заповнення дверних і віконних прорізів

Поз.	Позначення	Найменування	К-ть	Маса од. кг	Приміт-ка
		Двері			
Д1	Зовнішні двері	ДГ 15-37	1		
Д1-1	Зовнішні двері	ДГ 10-37	1		
Д1-2	Зовнішні двері	ДО 10-37	2		
Д2	Внутрішні двері	ДО 10-37	1		
Д3	Внутрішні двері	ДГ 10-37	4		
Д4	Внутрішні двері	ДГ 9-37	3		
Д5	Внутрішні двері	ДГ 8-37	6		
Д6	Внутрішні двері	ДО 8-37	4		
Д5	Внутрішні двері	ДК 15-37	2		
Д6	Внутрішні двері	ДК 18-37	3		
Д7	Внутрішні двері	ДК 20-37	1		
		Вікна			
Вт1		Вт 10-37	4		
Вт2		Вт 12-37	3		
Вт3		Вт 9-37	1		
Вт4		Вт 8-37	4		
Вт5		Вт 15-37	3		
Вт6		Вт 22-37	5		
Вт7		Вт 18-37	9		
Вт8		Вт 30-37	7		
Вт9		Вт 25-37	4		

Покрівля

Дах виконується плоский з гідроізоляційної ПВХ мембрани, яка захищає будинок зверху від атмосферних опадів, сонячних променів та вітру. Також покрівля повинна бути водонепроникна, щоб вода не попадала на перекриття.

Несучі конструкції повинні бути міцними та стійкими, щоб витримувати навантаження від снігу та протистояти дії вітру. Конструкція покрівлі має складну багатошарову будову, що забезпечує герметичність покриття і працездатний стан утеплювача.

1.3 ОПОРЯДЖЕННЯ

Зовнішнє оздоблення

Зовнішні стіни головного фасаду утеплені та виконано фарбування фасадною фарбою. По цоколю виконано вертикальну гідроізоляцію, утеплення і зворотня засипка.

Внутрішнє оздоблення

Поли виконуються з використанням керамічної плитки для приміщень цокольного та першого поверху. Для балконів використовується покриття дерев'яне.

Для внутрішньої обробки стель приміщень застосовувати сатенгіпсову штукатурку з наступним фарбуванням водоемульсійними фарбами.

Для оздоблення стін використовувати флізелінові шпалери. Для приміщень цокольного поверху – штукатурка та пофарбування водоемульсійними фарбами для зовнішнього використання.

1.4 ІНЖЕНЕРНО – ТЕХНІЧНЕ УСТАТКУВАННЯ

Для зручності і підвищення комфорту проживання вдосконалюється інженерне обладнання будинків. В сучасному будівництві житлові будинки обладнуються необхідними системами і установками: опаленням, водопостачанням, каналізацією, газопостачанням, вентиляцією.

Внутрішній водопровід представляє собою систему інженерних обладнань та труб, приладів установок та арматури, призначених для подачі води від зовнішньої системи водопостачання, споживачеві в середині будинку, який планується від існуючого шахтного колодязя.

Внутрішня каналізація – система інженерного обладнання, призначеного для організованого відведення стічних вод, від приймачів в зовнішній мережі водовідведення. В будинку, що будуються в каналізаційних районах і обладнаних господарсько-питними водопроводами, застосовують побутову каналізацію, по яким відводяться господарські та стічні води від санітарних приладів: ванн, унітазів, умивальників, мийок у міську мережу.

Газопостачання проводиться до будинку від централізованого газопроводу до кухонних плит плит та котла.

Канальна витяжка через кухню та ванні кімнати.

Електропостачання здійснюється від зовнішньої мережі, напруга 220В.

1.5. ТЕПЛОТЕХНІЧНИЙ РОЗРАХУНОК

Вихідні дані:

- *відносна вологість внутрішнього повітря* $\varphi = 55\%$;
- *температура внутрішнього повітря для зовнішньої стіни:* $t_{\text{В}} = 20°C$;
- *температура найбільш холодної доби:* $t_{\text{з}} = -26°C$;
- *температура найбільш холодної п'ятиденки:* $t_{\text{з}} = -22°C$;
- *середня температура опалювального сезону:* $t_{\text{о.с.}} = -1{,}1°C$;
- *тривалість опалювального сезону:* $Z_{\text{о.с.}} = 187$ *діб;*
- *температурна зона – II;*
- *барометричний тиск:* $P_{\text{б}} = 990$ *гПа.*

Зовнішні стіни (ЗС)

Нормативний опір теплопередачі:

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

Зовнішні стіни складаються з таких будівельних матеріалів:

- *цегляна кладка з керамічної цегли:*

$$\rho_{ц} = 1400 \text{ кг/м}^3;\ \delta_{ц} = 0{,}38 \text{ м};\ \lambda_{ц} = 0{,}64 \text{ Вт/м·К};$$

- *кладка з піно блоку:*

$$\rho_{б} = 600 \text{ кг/м}^3;\ \delta_{ц} = 0{,}30 \text{ м};\ \lambda_{ц} = 0{,}09 \text{ Вт/м·К};$$

- *утеплювач – плити пінополістирольні:*

$$\rho_{ут} = 50 \text{ кг/м}^3;\ \delta_{ут} = 0{,}15 \text{ м};\ \lambda_{ут} = 0{,}040 \text{ Вт/м·К};$$

- *штукатурка цементно-піщана:*

$$\rho_ц = 1600\ кг/м^3;\ \delta_ц = 0{,}02\ м;\ \lambda_ц = 0{,}81\ Вт/м{\cdot}К;$$

Опір теплопередачі становить:

$$R_\sum = \frac{1}{\alpha_з} + \frac{\delta_ш}{\lambda_ш} + \frac{\delta_{ут}}{\lambda_{ут}} + \frac{\delta_б}{\lambda_б} + \frac{\delta_ц}{\lambda_ц} + \frac{1}{\alpha_{вн}} = \frac{1}{23} + \frac{0{,}02}{0{,}81} + \frac{0{,}15}{0{,}040} + \frac{0{,}30}{0{,}09} + \frac{0{,}38}{0{,}64} + \frac{1}{8{,}7} = 7{,}86\ м^2{\cdot}К/Вт.$$

$$R_\sum \geq R_{q,\min} = 7{,}86 > 3{,}3$$ *–умову дотримано.*

Зовнішні вікна (ЗВ)

Нормативний опір теплопередачі для вікон:

$$R_{q,\min} = 0{,}75\ м^2{\cdot}К/Вт.$$

Приймаю вітражні вікна з двокамерними склопакетами 4і–10–4М$_1$–10–4і:

$$R_\sum \geq R_{q,\min} = 0{,}93 > 0{,}75$$ *–умову дотримано.*

Вхідні двері (ВД)

Нормативний опір теплопередачі для дверей:

$$R_{q,\min} = 0{,}6\ м^2{\cdot}К/Вт.$$

–зовнішні дерев'яні соснові двері:

$$\rho_д = 500\ кг/м^3;\ \delta_д = 0{,}15\ м;\ \lambda_д = 0{,}18\ Вт/м{\cdot}К;$$

$$R_\sum = \frac{1}{\alpha_з} + \frac{\delta_д}{\lambda_д} + \frac{1}{\alpha_{вн}} = \frac{1}{23} + \frac{0{,}15}{0{,}18} + \frac{1}{8{,}7} = 1{,}0\ м^2{\cdot}К/Вт.$$

Утеплювати вхідні двері не потрібно $R_\sum \geq R_{q,\min} = 1{,}0 > 0{,}60$ *–умову дотримано.*

Перекриття (П)

Нормативний опір теплопередачі для плити перекриття:

$$R_{q,\min} = 5{,}35\ м^2{\cdot}К/Вт.$$

Перекриття складається з таких будівельних матеріалів:

–залізобетонна плита:

$$\rho_п = 2500\ кг/м^3;\ \delta_п = 0{,}250\ м;\ \lambda_п = 2{,}04\ Вт/м{\cdot}К;$$

–пароізоляція(пісок вермикулітовий):

$$\rho_п = 100\ кг/м^3;\ \delta_п = 0{,}01\ м;\ \lambda_п = 0{,}064\ Вт/м{\cdot}К;$$

–утеплювач (плити пінополістирольні):

$$\rho_{ут} = 50\ кг/м^3;\ \delta_{ут} = 0{,}250\ м;\ \lambda_{ут} = 0{,}040\ Вт/м{\cdot}К;$$

–поліетиленова плівка:

$$\rho_п = 916\ кг/м^3;\ \delta_п = 0{,}0002\ м;\ \lambda_п = 0{,}25\ Вт/м{\cdot}К;$$

–цементно-піщана стяжка:

$$\rho_с = 1600\ кг/м^3;\ \delta_с = 0{,}05\ м;\ \lambda_с = 0{,}81\ Вт/м{\cdot}К;$$

–поліетиленова плівка:

$$\rho_п = 916\ кг/м^3;\ \delta_п = 0{,}0002\ м;\ \lambda_п = 0{,}25\ Вт/м{\cdot}К;$$

-гідроізоляція ПВХ мембрана:

$$\rho_г = 1200\ кг/м^3;\ \delta_п = 0{,}01\ м;\ \lambda_п = 0{,}22\ Вт/м\cdot К;$$

Опір теплопередачі становить:

$$R_{\sum} = \frac{1}{\alpha_3} + \frac{\delta_г}{\lambda_г} + \frac{\delta_п}{\lambda_п} + \frac{\delta_с}{\lambda_с} + \frac{\delta_п}{\lambda_п} + \frac{\delta_{ут}}{\lambda_{ут}} + \frac{\delta_п}{\lambda_п} + \frac{\delta_з}{\lambda_з} + \frac{1}{\alpha_{вн}} =$$

$$= \frac{1}{23} + \frac{0{,}01}{0{,}22} + \frac{0{,}0002}{0{,}25} + \frac{0{,}05}{0{,}81} + \frac{0{,}0002}{0{,}25} + \frac{0{,}250}{0{,}040} + \frac{0{,}01}{0{,}064} + \frac{0{,}250}{2{,}04} + \frac{1}{8{,}7} = 6{,}8 м^2 \cdot К / Вт.$$

$$R_{\sum} \geq R_{q,\min} = 6{,}8 > 5{,}35\ \text{-умову дотримано.}$$

Результати підбору огороджувальних конструкцій

Конструкція	Позначення	Опір теплопередачі, $м^2К/Вт$		Коефіцієнт теплопередачі $k=1/R_{пр}$, $м^2°С/Вт$	$\delta_{заг}$, мм
		$R_{q,min}$	$R_{пр}$		
Зовнішня стіна	ЗС	3,3	7,86	0,127	830
Зовнішні вікна	ЗВ	0,75	0,93	1,075	-
Перекриття	П	5,35	6,80	0,147	550
Вхідні двері	ВД	0,6	1,0	1,0	-

РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

Консультант
/Клімов Ю.А./

Розрахунок та конструювання залізобетонної плити перекриття розташованої на відмітці ±0,000м

Вихідні дані:

– Клас наслідків – СС1;

– Бетон класу С20/25;

– Категорія відповідальності конструкції – А;

– Армування плити відбувається верхньою і нижньою сітками стержнів (класу А500С);

– Коефіцієнт надійності за призначенням будівлі $\gamma_n = 1{,}0$.

Збір навантаження на 1 м² плити покриття

Найменування	*Експлуатаційне навантаження* q_e, υ_e, *кН/м²*	γ_{fm}	γ_n	*Розрахункове навантаження* q_m, υ_m, *кН/м²*
Гідроізоляція ПВХ *t = 1,5 мм* *ρ = 1600 кг/м³* *t·ρ·g = (0,0015·1600)/100*	*0,024*	*1,2*	*1,0*	*0,029*
ПЕ – плівка *t = 0,2 мм* *ρ = 920 кг/м³* *t·ρ·g = (0,0002·920)/100*	*0,0018*	*1,2*	*1,0*	*0,0022*
Армована ЦП стяжка *t = 100 мм* *ρ = 1600 кг/м³* *t·ρ·g = (0,1·1600)/100*	*1,6*	*1,3*	*1,0*	*2,08*
ПЕ – плівка *t = 0,2 мм* *ρ = 920 кг/м³* *t·ρ·g = (0,0002·920)/100*	*0,0018*	*1,2*	*1,0*	*0,0022*
Утеплювач (плити пінополістирольні) *t = 250 мм* *ρ = 50 кг/м³* *t·ρ·g = (0,25·50)/100*	*0,125*	*1,2*	*1,0*	*0,15*

Пароізоляція (пісок вермикулітовий) t = 100 мм ρ = 100 кг/м³ t·ρ·g = (0,1·100)/100	0,1	1,3	1,0	0,13
Власна вага плити t = 250 мм ρ = 2500 кг/м³ t·ρ·g = (0,25·2500)/100	6,25	1,1	1,0	6,87
Всього постійне	8,103	–	–	9,263
Змінне навантаження				
Снігове	1,65	1,4	1,0	2,31
Корисне тимчасове (люди)	1,00	1,2	1,0	1,2
Всього змінне	2,65	–	–	3,51
Разом	10,75			12,77

Збір навантаження на 1 м² плити перекриття

Найменування	Експлуатаційне навантаження q_e, υ_e, кН/м²	γ_{fm}	γ_n	Розрахункове навантаження q_m, υ_m, кН/м²
Чистове покриття підлоги t = 20 мм ρ = 1600 кг/м³ t·ρ·g = (0,02·1600)/100	0,32	1,3	1,0	0,416
ЦП стяжка t = 80 мм ρ = 1600 кг/м³ t·ρ·g = (0,08·920)/100	0,74	1,3	1,0	0,962
Утеплювач (екструзійний пінополістирол) t = 100 мм ρ = 25 кг/м³ t·ρ·g = (0,1·25)/100	0,025	1,2	1,0	0,03

Власна вага плити t = 250 мм ρ = 2500 кг/м^3 $t \cdot \rho \cdot g$ = (0,25·2500)/100	6,25	1,1	1,0	6,87
Всього постійне	7,335	–	–	8,278
Змінне навантаження				
Корисне (тимчасове) люди	1,00	1,2	1,0	1,2
Разом	8,34			9,47

Розрахунки були виконані в програмному комплексі ЛІРА-САПР 2017

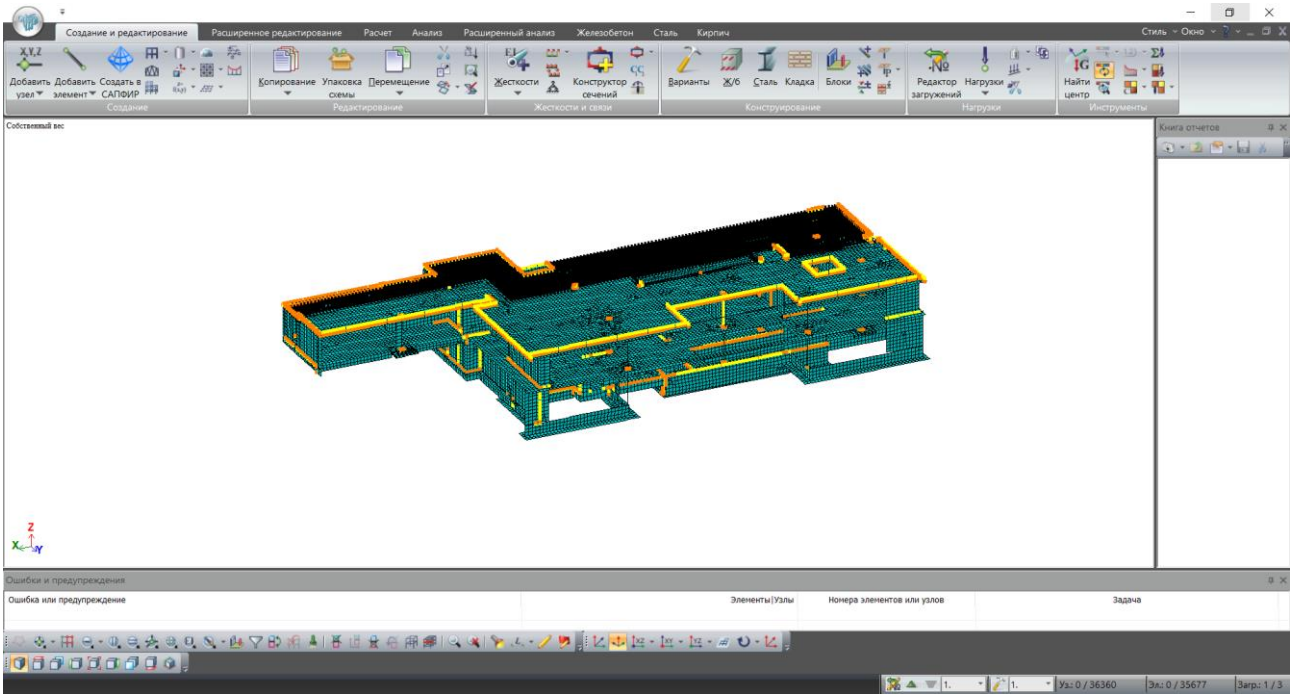


Рис.1 Розрахункова схема будинку в ПК ЛІРА-САПР 2017.

Навантаження, які були прикладені на плиту показано на мал.2

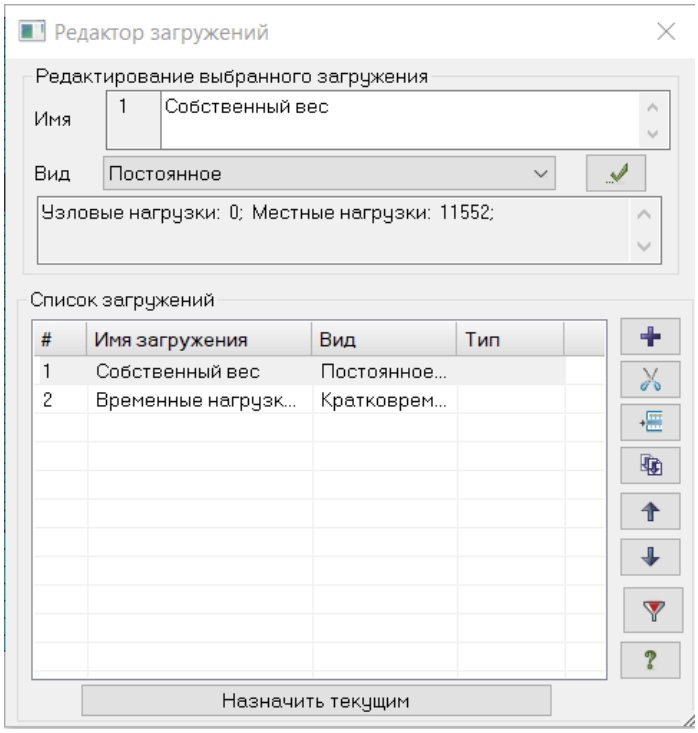


Рис.2 Редактор навантажень

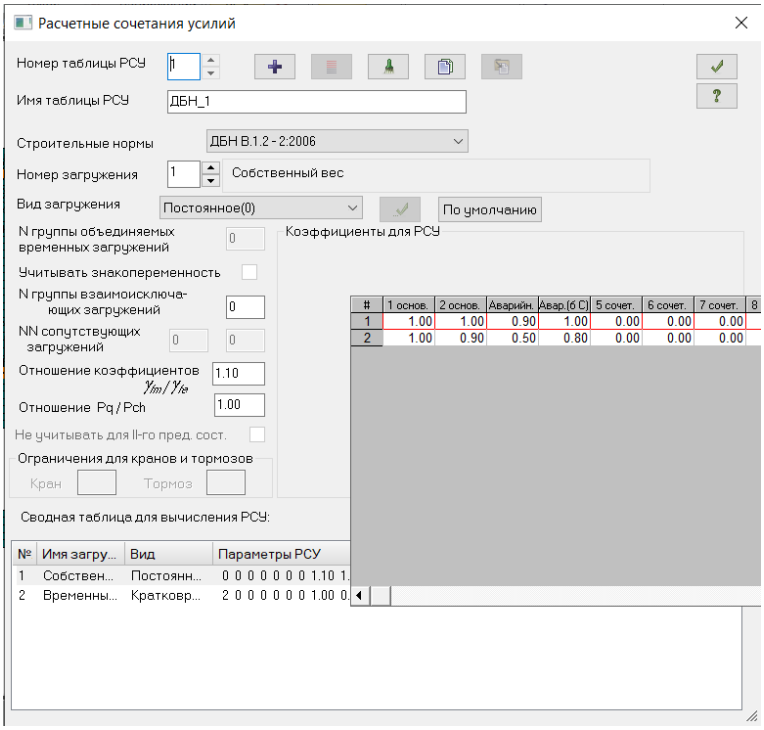


Рис.3 Розрахункові сполучення зусиль

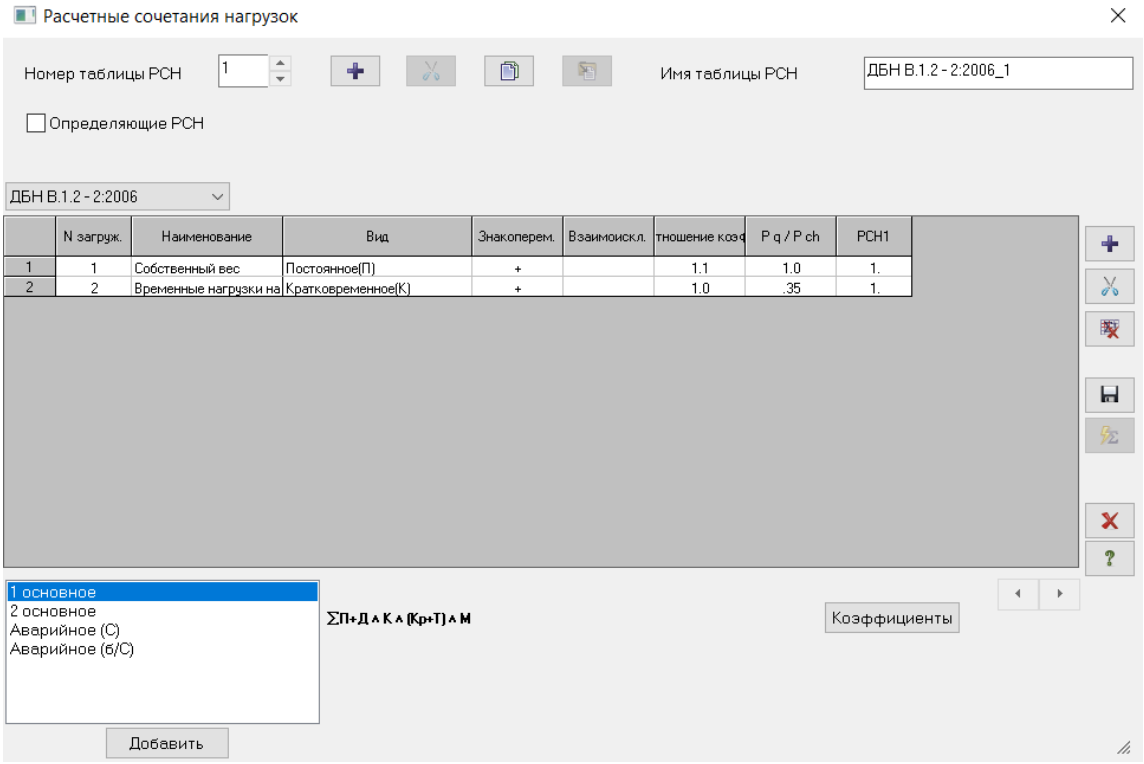


Рис.4 Розрахункові сполучення навантажень

Визначення напружень і деформацій в плиті перекриття за допомогою програмного комплексу ЛІРА-САПР 2017

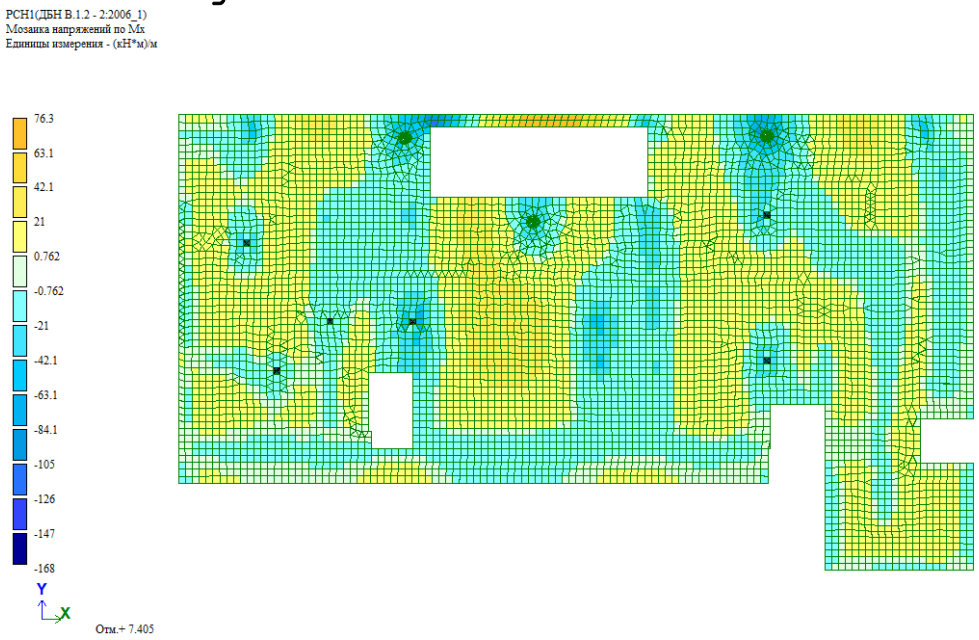


Рис.5 Мозаїка згинальних моментів по осі Mx

Моменти які виникають в плиті по X:

- *максимальний: 76,3 (кНм)/м;*
- *мінімальний: -168 (кНм)/м.*

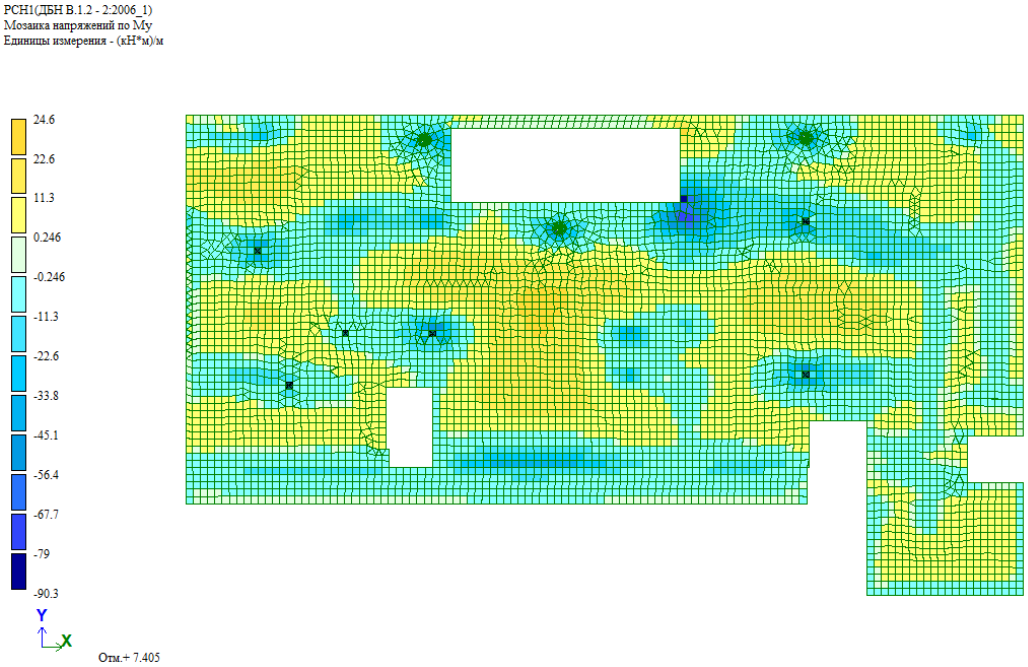


Рис.6 Мозаїка згинальних моментів по осі My

Моменти які виникають в плиті по У:

- *максимальний: 24,6 (кНм)/м;*
- *мінімальний: -90,3 (кНм)/м.*

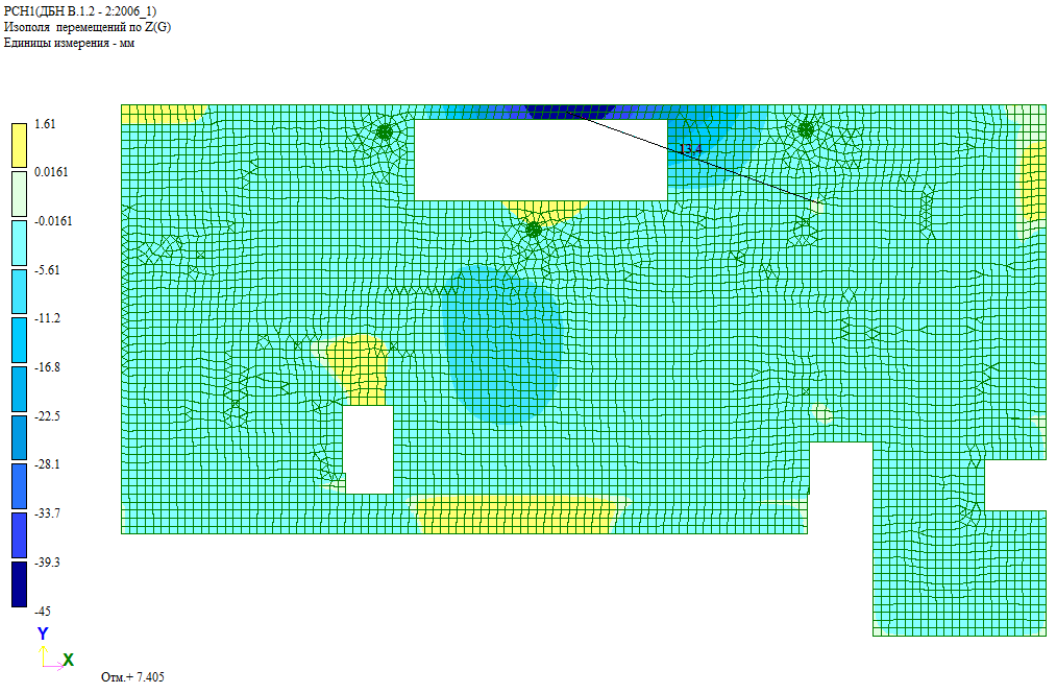


Рис.7 Виникнення деформацій по осі Z

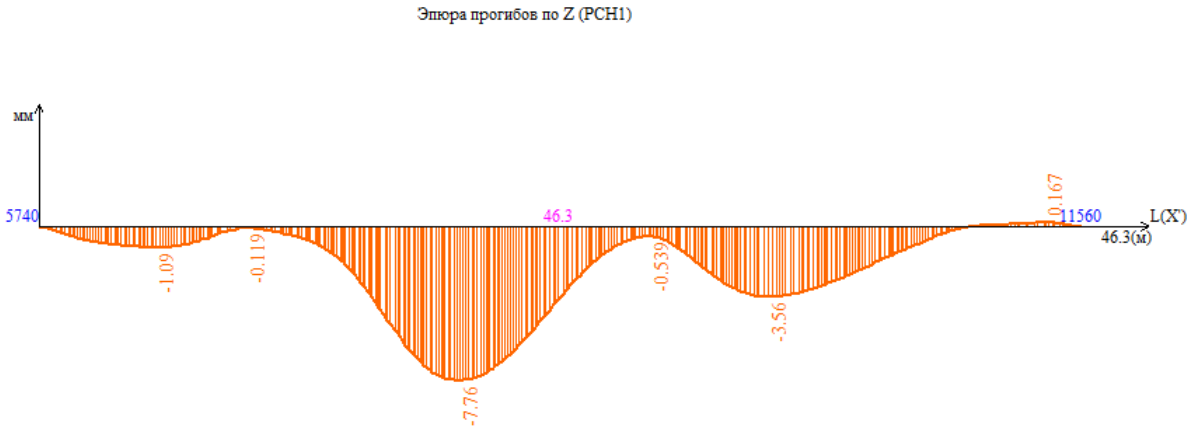


Рис.8 Епюра прогинів по осі Z

Перевірка на прогин плити:

$f < f_u(1/250)13400 = 45мм < 53,6мм$ – *умова виконується*

Результати підбору арматури в плиті перекриття

Рис.9 Верхня арматура в пластині по осі X

По осі x (верхнє армування пластини) було підібрано фонову арматуру – ø12 мм з кроком 200 мм, підсилюючі стержні – ø18 мм, крок 200 мм.

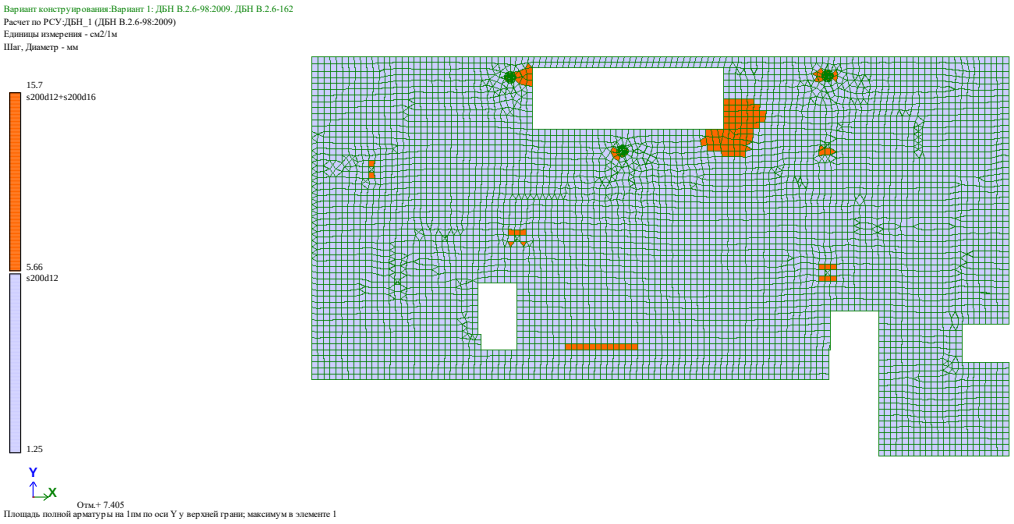


Рис.10 Верхня арматура в пластині по осі Y

Вісь у (верхнє армування): – фонова арматура ⌀12 мм, крок 200 мм;
– підсилюючі стержні ⌀16 мм з кроком 200 мм.

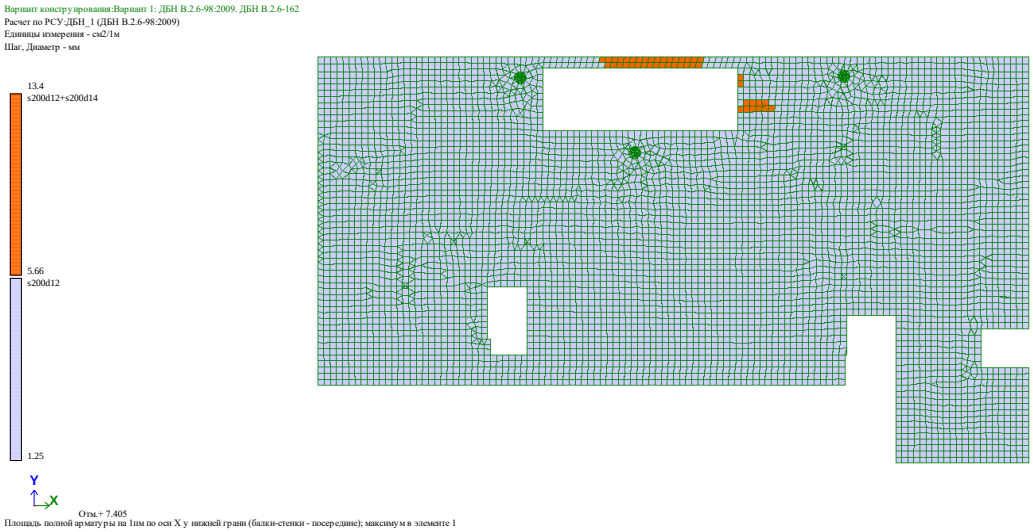


Рис.11 Нижня арматура в пластині по осі X

По осі х (нижнє армування пластини) підібрано фонову арматуру – ⌀12 мм з кроком 200 мм, підсилюючі стержні – ⌀14 мм, крок 200 мм.

Доцільніше буде виконати підсилення ділянок плити стержнями ⌀16 мм, оскільки ці стержні є уніфіковані на території України.

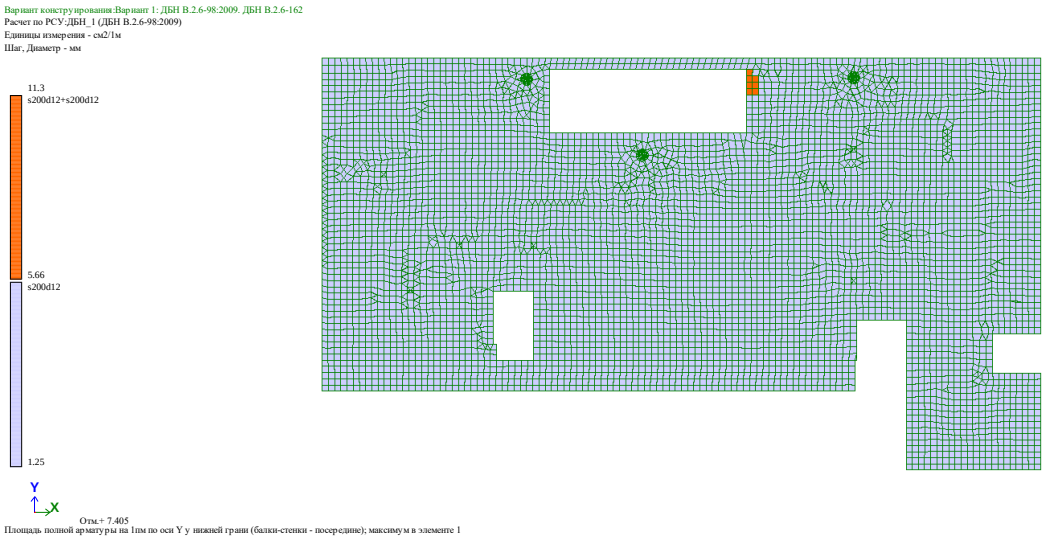


Рис.12 Нижня арматура в пластині по осі Y

Вісь у (нижнє армування): – фонова арматура ⌀12 мм, крок 200 мм;
– підсилюючі стержні ⌀12 мм з кроком 200 мм.

Також буде виконано підсилення отворів в плиті перекриття діаметром стержнів ⌀12 мм, класу арматури А500С.

Розрахунок розкриття тріщин в плиті перекриття за допомогою програмного комплексу ЛІРА-САПР 2017

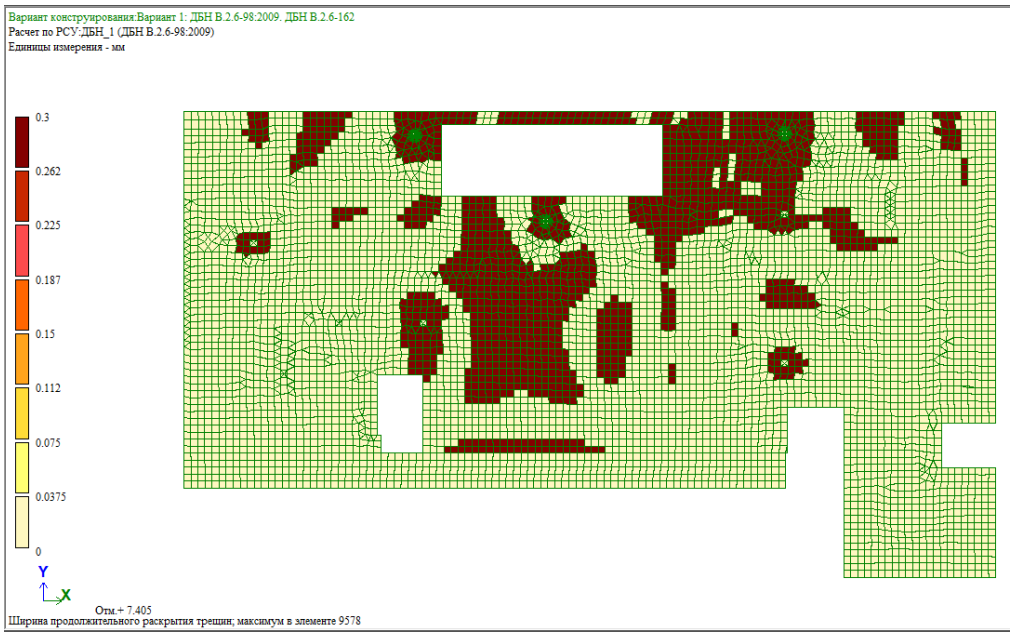


Рис.13 Тривале розкриття тріщин

Рис.14 Схема нетривалого розкриття тріщин

Перевірка умов:

$w_k \le w_{\lim} = 0,387 мм < 0,4 мм$ – умова виконується.

$w_{\lim} = 0,4 мм$ – гранично допустима ширина розкриття нетривалих тріщин

ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

Консультант
/Скочко Л.О./

Виходячи з геологічної будови і зважаючи на просторову мінливість, склад, стан та властивості ґрунтів, на території ділянки виділені такі інженерногеологічні елементи (ІГЕ) :

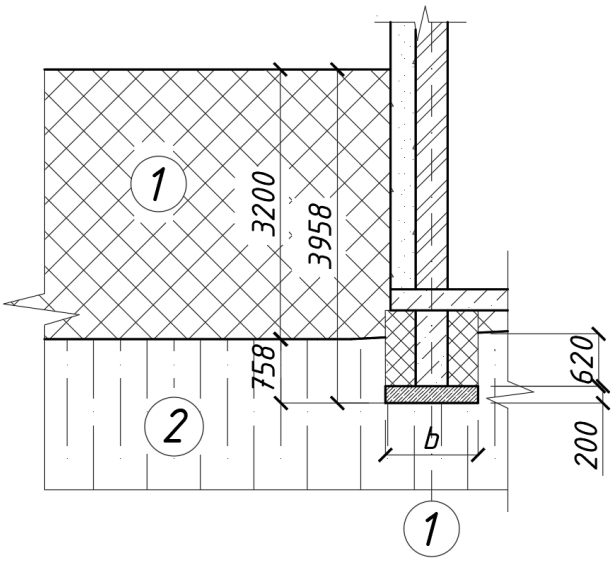
- *ІГЕ 1 – насипний ґрунт: супісок піщанистий, сірувато-коричневий, з включенням будівельного сміття до 10%, місцями з грунтово-рослинним шаром;*
- *ІГЕ 2 – супісок пилуватий, палвево-жовтий, лесовидний, макропористий, твердий, просідний;*
- *ІГЕ 3 – суглинок легкий, пилуватий, палвево-жовтий, лесовидний, напівтвердий;*
- *ІГЕ 4 – пісок мілкий, темно-коричневий, блідо-коричневий, щільний, з рідкими прошарками піску середньої крупності та суглинку до 10-15 см, малого ступеню водонасичення;*
- *ІГЕ 5 – суглинок легкий, піщанистий, темно-бурувато-брунатний, з гніздами піску, місцями з включенням уламків кристалічних порід до 5-20%, твердий;*
- *ІГЕ 6 – суглинок легкий, піщанистий, темно-бурувато-брунатний, з гніздами піску, місцями з включенням уламків кристалічних порід до 5-20%, напівтвердий та тугопластичний.*

Розвідана глибина геологічної будови території – 16 м.

Проектування монолітного стрічкового фундаменту

Визначу попередні розміри ширини фундаменту під пілон 12840х250 по осі 1:

$$b_1 = \frac{N}{R_0 - \gamma_0 \cdot d} = \frac{121,9}{250 - 20 \times 3,95} = 0,7\ м$$



Розрахунки для визначення опору грунту основи:

$$R_1 = \frac{\gamma_{C1} \cdot \gamma_{C2}}{k}\left(M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II} + \left(M_q - 1\right) \cdot d_b \cdot \gamma_{II} + M_c \cdot c_{II}\right) =$$

$$= \frac{1,25 \times 1,0}{1,0} \times (0,47 \times 1,0 \times 0,7 \times 16,2 + 2,89 \times 3,95 \times 4,4 + (5,48 - 1) \times 4,4 + 5,48 \times 21) =$$

$$= 238,8\ кПа$$

$\gamma_{C1} = 1,25$ та $\gamma_{C2} = 1,0$;

$k = 1,0$ – коефіцієнт надійності отриманий при випробуванні грунтів;

$k_z = 1,0$;

$b = 0,7 м$ – ширина підошви фундаменту;

$M_\gamma = 0,47, M_q = 2,89, M_c = 5,48$ – коефіцієнти при $\varphi_{II} = 19^o$;

γ_{II} – питома вага грунту, розташованого нижче підошви фундаменту ($\gamma_{II} = 16,2\ кН / м^3$);

$\gamma`_{II}$ – питома вага грунту розташованого вище підошви фундаменту;

$$\gamma`_{II} = \frac{1,62 \times 3,2 + 16,2 \times 0,75}{3,95} = 4,4\ кН / м^3;$$

$d_1 = 3,95$;

$d_b = 0$;

$c_{II} = 21 кПа$ – значення питомого щеплення;

Приймаю ширину підошви фундамента пілона b=0,7м.

Перевірка оптимальних розмірів фундаментів:

$$P = \frac{\sum N}{b_i \times 1м.п.}; \sum N = N_n + G_{гр} + G_ф;$$

$$G_{гр} = (0,004976 \times 1 + 0,004416 \times 1) \times 1,65 + (0,009424 \times 1 + 0,009984 \times 1) \times 16,2 = 0,3кН$$

$$G_ф = 0,2 \cdot 1 \cdot 0,7 + 0,38 \cdot 1 \cdot 0,9 = 1,2т = 12кН$$

Оскільки грунт основи фундампенту складають лесовидні супіски, то перевірку умови буду виконувати по значенню початкового тиску просідання:

$$P = \frac{121,9кН + 0,3кН + 12кН}{0,7м \times 1м.п.} = 191,7кПа > P_{sl} = 138,3кПа,$$ *умова не виконується.*

Оскільки умова не виконується, збільшую ширину підошви фундаменту на 40 см.

Вирахую опір грунту при новій ширині підошви фундаменту:

$$R_2 = \frac{\gamma_{C1} \cdot \gamma_{C2}}{k}\left(M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II} + \left(M_q - 1\right) \cdot d_b \cdot \gamma_{II} + M_c \cdot c_{II}\right) =$$

$$= \frac{1,25 \times 1,0}{1,0} \times (0,47 \times 1,0 \times 1,1 \times 16,2 + 2,89 \times 3,95 \times 4,4 + (5,48 - 1) \times 4,4 + 5,48 \times 21) =$$

$$= 241,7\ кПа$$

Різниця між R_1 та R_2 не більше 5%, тому приймаю ширину плити 1,1м.

Перевірка оптимальних розмірів фундаментів:

$$P = \frac{\sum N}{b_i \times 1м.п.}; \sum N = N_n + G_{гр} + G_ф;$$

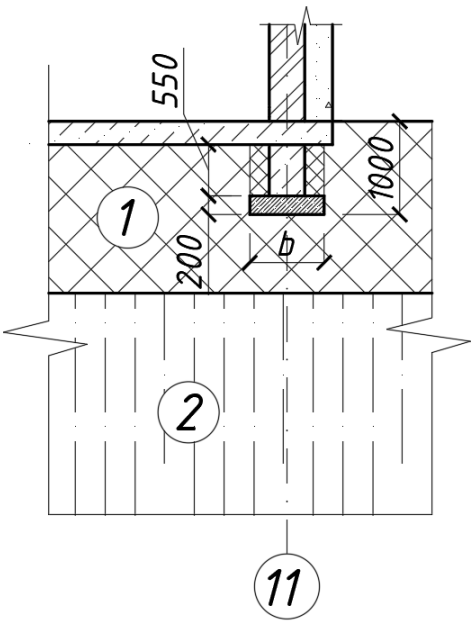
$$G_{гр} = (0,115881 \times 1 + 0,096026 \times 1) \times 1,65 + (0,209019 \times 1 + 0,228874 \times 1) \times 16,2 = 7,4кН$$

$$G_ф = 0,2 \cdot 1 \cdot 1,1 + 0,38 \cdot 1 \cdot 0,9 = 1,41т = 14,1кН$$

$$P = \frac{121,9кН + 7,4кН + 14,1кН}{1,1м \times 1м.п.} = 130,36кПа < P_{sl} = 138,3кПа,$$ *умова виконується.*

Визначу попередні розміри ширини фундаменту під пілон 9470х380 по осі 11:

$$b_1 = \frac{N}{R_0 - \gamma_0 \cdot d} = \frac{96,84}{250 - 20 \times 1,0} = 0,4\ м$$



Розрахунки для визначення опору грунту основи:

$$R_1 = \frac{\gamma_{C1} \cdot \gamma_{C2}}{k}\left(M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II} + \left(M_q - 1\right) \cdot d_b \cdot \gamma_{II} + M_c \cdot c_{II}\right) =$$

$$= \frac{1,25 \times 1,0}{1,0} \times (0,47 \times 1,0 \times 0,4 \times 16,2 + 2,89 \times 1,0 \times 1,65 + (5,48 - 1) \times 1,65 + 5,48 \times 21) =$$

$$= 162,8\ кПа$$

$\gamma_{C1} = 1,25$ *та* $\gamma_{C2} = 1,0$ *;*

$k = 1,0$ *– коефіцієнт надійності отриманий при випробуванні грунтів;*

$k_z = 1,0;$

$b = 0,4 м$ *– ширина підошви фундаменту;*

$M_\gamma = 0,47, M_q = 2,89, M_c = 5,48$ *– коефіцієнти при* $\varphi_{II} = 19^o$ *;*

γ_{II} *– питома вага грунту, розташованого нижче підошви фундаменту* ($\gamma_{II} = 16,2\ кН / м^3$ *);*

$\gamma`_{II}$ *– питома вага грунту розташованого вище підошви фундаменту;*

$\gamma`_{II} = \frac{1,65 \times 1,0}{1,0} = 1,65\ кН / м^3$ *;*

$d_1 = 1,0;$

$d_b = 0;$

$c_{II} = 21 кПа$ *– значення питомого щеплення;*

Різниця між R_0 та R_1 ,більше 5%, уточнюю ширину фундаменту:

$$b_2 = \frac{N}{R_1 - \gamma_0 \cdot d} = \frac{96,84}{162,8 - 20 \times 1,0} = 0,7\ м$$

Вирахую опір грунту при новій ширині фундаменту:

$$R_2 = \frac{\gamma_{C1} \cdot \gamma_{C2}}{k}\left(M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II} + \left(M_q - 1\right) \cdot d_b \cdot \gamma_{II} + M_c \cdot c_{II}\right) =$$

$$= \frac{1,25 \times 1,0}{1,0} \times (0,47 \times 1,0 \times 0,7 \times 16,2 + 2,89 \times 1,0 \times 1,65 + (5,48 - 1) \times 1,65 + 5,48 \times 21) =$$

$$= 165,7\ кПа$$

Приймаю ширину підошви фундамента пілона b=0,7м.

Перевірка оптимальних розмірів фундаментів:

$$P = \frac{\sum N}{b_i \times 1 м.п.}; \sum N = N_n + G_{гр} + G_ф;$$

$$G_{гр} = (0,088 \times 1 + 0,088 \times 1) \times 1,65 = 1,6 кН$$

$$G_ф = 0,2 \cdot 1 \cdot 0,7 + 0,38 \cdot 1 \cdot 0,55 = 0,88 т = 8,8 кН$$

$$P = \frac{96,84 кН + 1,6 кН + 8,8 кН}{0,7 м \times 1 м.п.} = 153,2 кПа > P_{sl} = 147,1 кПа$$

Оскільки умова не виконується, збільшую ширину підошви фундаменту на 10 см.

Вирахую опір грунту при новій ширині підошви фундаменту:

$$R_3 = \frac{\gamma_{C1} \cdot \gamma_{C2}}{k}\left(M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II} + \left(M_q - 1\right) \cdot d_b \cdot \gamma_{II} + M_c \cdot c_{II}\right) =$$

$$= \frac{1,25 \times 1,0}{1,0} \times (0,47 \times 1,0 \times 0,8 \times 16,2 + 2,89 \times 1,0 \times 1,65 + (5,48 - 1) \times 1,65 + 5,48 \times 21) =$$

$$= 166,7\ кПа$$

Різниця між R_2 та R_3 не більше 5%, тому приймаю ширину плити 0,8м.

Перевірка оптимальних розмірів фундаментів:

$$P = \frac{\sum N}{b_i \times 1 м.п.}; \sum N = N_n + G_{гр} + G_ф;$$

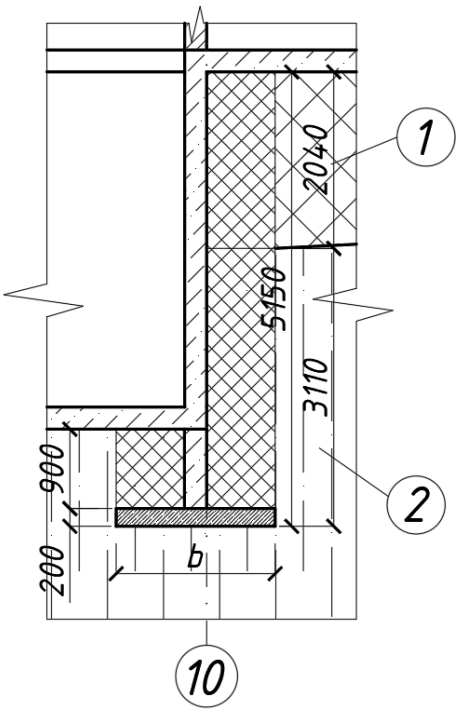
$$G_{гр} = (0,1155 \times 1 + 0,1155 \times 1) \times 1,65 = 0,4 кН$$

$$G_ф = 0,2 \cdot 1 \cdot 0,8 + 0,38 \cdot 1 \cdot 0,55 = 0,92 т = 9,2 кН$$

$$P = \frac{96,84 кН + 0,4 кН + 9,2 кН}{0,8 м \times 1 м.п.} = 133,05 кПа < P_{sl} = 147,1 кПа$$, *умова виконується.*

Визначу попередні розміри ширини фундаменту під пілон 11070х250 по осі 10:

$$b_1 = \frac{N}{R_0 - \gamma_0 \cdot d} = \frac{140,5}{250 - 20 \times 5,15} = 0,9\ м$$



Розрахунки для визначення опору грунту основи:

$$R_1 = \frac{\gamma_{C1} \cdot \gamma_{C2}}{k}\left(M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II} + \left(M_q - 1\right) \cdot d_b \cdot \gamma_{II} + M_c \cdot c_{II}\right) =$$

$$= \frac{1,25 \times 1,0}{1,0} \times (0,47 \times 1,0 \times 0,9 \times 16,2 + 2,89 \times 5,15 \times 10,4 + (5,48 - 1) \times 10,4 +$$

$$+5,48 \times 21) = 404,1\ кПа$$

$\gamma_{C1} = 1,25$ *та* $\gamma_{C2} = 1,0$ *;*

$k = 1,0$ *– коефіцієнт надійності отриманий при випробуванні грунтів;*

$k_z = 1,0;$

$b = 0,9 м$ *– ширина підошви фундаменту;*

$M_\gamma = 0,47, M_q = 2,89, M_c = 5,48$ *– коефіцієнти при* $\varphi_{II} = 19^o$ *;*

γ_{II} *– питома вага грунту, розташованого нижче підошви фундаменту* ($\gamma_{II} = 16,2\ кН / м^3$ *);*

$\gamma`_{II}$ *– питома вага грунту розташованого вище підошви фундаменту;*

$$\gamma`_{II} = \frac{1,65 \times 2,04 + 16,2 \times 3,11}{5,15} = 10,4\ кН / м^3 ;$$

$d_1 = 5,15;$

$d_b = 0;$

$c_{II} = 21 кПа$ *– значення питомого щеплення;*

Різниця між R_0 та R_1 ,більше 5%, уточнюю ширину фундаменту:

$$b_2 = \frac{N}{R_1 - \gamma_0 \cdot d} = \frac{140,5}{404,1 - 20 \times 5,15} = 0,5\ м$$

Вирахую опір грунту при новій ширині фундаменту:

$$R_2 = \frac{\gamma_{C1} \cdot \gamma_{C2}}{k}\left(M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II} + \left(M_q - 1\right) \cdot d_b \cdot \gamma_{II} + M_c \cdot c_{II}\right) =$$

$$= \frac{1,25 \times 1,0}{1,0} \times (0,47 \times 1,0 \times 0,5 \times 16,2 + 2,89 \times 5,15 \times 10,4 + (5,48 - 1) \times 10,4 +$$

$$+5,48 \times 21) = 400,3\ кПа$$

Приймаю ширину підошви фундамента пілона b=0,5м.

Перевірка оптимальних розмірів фундаментів:

$$P = \frac{\sum N}{b_i \times 1м.п.}; \sum N = N_n + G_{гр} + G_ф;$$

$$G_{гр} = 0,254125 \times 1 \times 1,65 + (0,1125 \times 1 + 0,36425 \times 1) \times 16,2 = 8,1кН$$

$$G_ф = 0,2 \cdot 1 \cdot 0,5 + 0,25 \cdot 1 \cdot 0,9 = 0,8т = 8кН$$

$$P = \frac{140,5кН + 8,1кН + 8кН}{0,5м \times 1м.п.} = 313,2кПа > P_{sl} = 119,6кПа$$ *– умова не виконується.*

Оскільки умова не виконується, збільшую ширину підошви фундаменту на 130 см.

Вирахую опір грунту при новій ширині підошви фундаменту:

$$R_3 = \frac{\gamma_{C1} \cdot \gamma_{C2}}{k}\left(M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II} + \left(M_q - 1\right) \cdot d_b \cdot \gamma_{II} + M_c \cdot c_{II}\right) =$$

$$= \frac{1,25 \times 1,0}{1,0} \times (0,47 \times 1,0 \times 1,8 \times 16,2 + 2,89 \times 5,15 \times 10,4 + (5,48 - 1) \times 10,4 +$$

$$+5,48 \times 21) = 412,7\ кПа$$

Різниця між R_2 та R_3 не більше 5%, тому приймаю ширину плити 1,8м.

Перевірка оптимальних розмірів фундаментів:

$$P = \frac{\sum N}{b_i \times 1м.п.}; \sum N = N_n + G_{гр} + G_ф;$$

$$G_{гр} = 1,55 \times 1 \times 1,65 + (2,283925 \times 1 + 0,6975 \times 1) \times 16,2 = 50,8кН$$

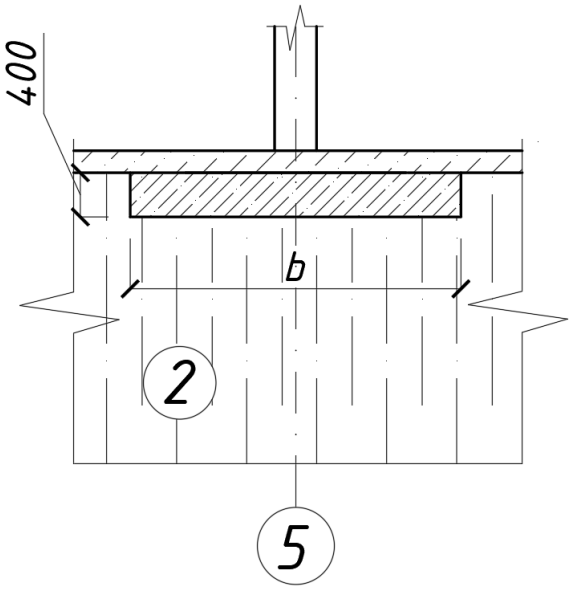
$$G_ф = 0,2 \cdot 1 \cdot 1,8 + 0,25 \cdot 1 \cdot 0,9 = 1,46т = 14,6кН$$

$$P = \frac{140,5кН + 50,8кН + 14,6кН}{1,8м \times 1м.п.} = 114,4кПа > P_{sl} = 119,6кПа$$ *, умова виконується.*

Визначу попередні розміри ширини фундаменту під колону по осі 10:

$$A = \frac{N \cdot k_м}{R_0 - \gamma_0 \cdot d} = \frac{869 \cdot 1,1}{250 - 20 \cdot 0,4} = 4,0\ м \Rightarrow b_1 = \sqrt{A} = \sqrt{4,0} = 2,0\ м.$$

$$k_м = 1 + \frac{\sum M}{3 \times N} = 1 + \frac{150,8 + 53,4 \times 0,4}{3 \times 869} = 1,1 \le 1,1$$ *–приймаю підошву квадратною.*



Розрахунки для визначення опору грунту основи:

$$R_1 = \frac{\gamma_{C1} \cdot \gamma_{C2}}{k}\left(M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II} + \left(M_q - 1\right) \cdot d_b \cdot \gamma_{II} + M_c \cdot c_{II}\right) =$$

$$= \frac{1,25 \times 1,0}{1,0} \times (0,47 \times 1,0 \times 2,0 \times 16,2 + 2,89 \times 0,4 \times 16,2 + (5,48 - 1) \times 16,2 +$$

$$+5,48 \times 21) = 277\ кПа$$

$\gamma_{C1} = 1,25$ *та* $\gamma_{C2} = 1,0$;

$k = 1,0$ *– коефіцієнт надійності отриманий при випробуванні грунтів;*

$k_z = 1,0;$

$b = 2,0 м$ *– ширина підошви фундаменту;*

$M_\gamma = 0,47, M_q = 2,89, M_c = 5,48$ *– коефіцієнти при* $\varphi_{II} = 19^o$;

γ_{II} *– питома вага грунту, розташованого нижче підошви фундаменту* ($\gamma_{II} = 16,2\ кН / м^3$);

$\gamma`_{II}$ *– питома вага грунту розташованого вище підошви фундаменту;*

$\gamma`_{II} = \frac{16,2 \times 0,4}{0,4} = 16,2\ кН / м^3$;

$d_1 = 0,4;$

$d_b = 0;$

$c_{II} = 21 кПа$ *– значення питомого щеплення;*

Різниця між R_0 та R_1 ,більше 5%, уточнюю розміри фундаменту:

$$A_2 = \frac{N \cdot k_м}{R_1 - \gamma_0 \cdot d} = \frac{869 \cdot 1{,}1}{277 - 20 \cdot 0{,}4} = 3{,}5\ м \Rightarrow b_1 = \sqrt{A} = \sqrt{3{,}5} = 1{,}9\ м.$$

Вирахую опір грунту при новій ширині фундаменту:

$$R_2 = \frac{\gamma_{C1} \cdot \gamma_{C2}}{k}\left(M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II} + \left(M_q - 1\right) \cdot d_b \cdot \gamma_{II} + M_c \cdot c_{II}\right) =$$

$$= \frac{1{,}25 \times 1{,}0}{1{,}0} \times (0{,}47 \times 1{,}0 \times 1{,}9 \times 16{,}2 + 2{,}89 \times 0{,}4 \times 16{,}2 + (5{,}48 - 1) \times 16{,}2 +$$

$$+5{,}48 \times 21) = 276\ кПа$$

Різниця не більше 5%, тому приймаю остаточно ширину плити 1,9м.

Перевірка оптимальних розмірів фундаментів:

$$P_{mt} = \frac{\sum N_{II}}{A} \le R;$$

$$P_{max} = \frac{\sum N_{II}}{A} + \frac{\sum M_{II}}{W} \le 1{,}2R;$$

$$P_{min} = \frac{\sum N_{II}}{A} - \frac{\sum M_{II}}{W} > 0.$$

$$G_{гр} = 0кН;$$

$$G_{ф} = 1{,}9 \times 1 \times 0{,}4 = 1{,}9m = 19кН$$

Оскільки грунт основи фундампенту складають лесовидні супіски, то перевірку умови буду виконувати по значенню початкового тиску просідання:

$$W = \frac{1{,}9^3}{6} = 1{,}143м^3$$

$$P_{mt} = \frac{869кН + 19кН}{1{,}9 \cdot 1{,}9} = 245{,}9кПа > P_{sl} = 125{,}5кПа$$ *– умова не виконується;*

Оскільки умова не виконується, збільшую ширину підошви фундаменту на 110 см.

Вирахую опір грунту при новій ширині підошви фундаменту:

$$R_3 = \frac{\gamma_{C1} \cdot \gamma_{C2}}{k}\left(M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II} + \left(M_q - 1\right) \cdot d_b \cdot \gamma_{II} + M_c \cdot c_{II}\right) =$$

$$= \frac{1{,}25 \times 1{,}0}{1{,}0} \times (0{,}47 \times 1{,}0 \times 3 \times 16{,}2 + 2{,}89 \times 0{,}4 \times 16{,}2 + (5{,}48 - 1) \times 16{,}2 +$$

$$+5{,}48 \times 21) = 286{,}5\ кПа$$

Різниця між R_2 та R_3 не більше 5%, тому приймаю ширину плити 3,0м.

Перевірка оптимальних розмірів фундаментів:

$G_{гр} = 0кН$;

$G_{ф} = 3,0 \times 1 \times 0,4 = 3,0т = 30кН$

$W = \frac{3,0^3}{6} = 4,5м^3$

$P_{mt} = \frac{869кН + 30кН}{3,0 \cdot 3,0} = 99,8кПа < P_{sl} = 147,1кПа$ – *умова виконується;*

$P_{max} = \frac{869кН + 30кН}{3,0 \cdot 3,0} + \frac{150,8 + 53,4 \cdot 0,4}{4,5} = 138,1кПа < P_{sl} = 147,1кПа$ *–умова виконується;*

$P_{min} = \frac{869кН + 30кН}{3,0 \cdot 3,0} - \frac{150,8 + 53,4 \cdot 0,4}{4,5} = 61,6кПа > 0$ *–умова виконується.*

Виконаю розрахунок фундаментів неглибокого закладання за деформаціями

Розрахунок виконуватиму під внутрішніми стінами будинку:

- *ширина підошви: b=1,8 м;*
- *тиск під підошвою фундаменту: P=114,4 кПа.*

Товщина елементарних шарів: $h_i = 0,4 \cdot b_{прив.} = 0,4 \cdot 1,8 = 0,72$

Напруження від власної ваги грунту:

- *На підошві першого шару:*

$\sigma_{zg.1} = \gamma_1 \cdot h_1 = 16,5кН / м^3 \cdot 1,6м = 26,4кПа$

- *На рівні підошви фундаменту:*

$\sigma_{zg.0} = \sigma_{zg.1} + \gamma_2 \cdot h_{2'} = 26,4кПа + 16,2кН / м^3 \cdot 0,38м = 88кПа$;

- *На підошві другого шару:*

$\sigma_{zg.2} = \sigma_{zg.0} + \gamma_2 \cdot h_{2"} = 88кПа + 16,2кН / м^3 \cdot 7,13м = 124,3кПа$;

- *На рівні підошви третього шару:*

$\sigma_{zg.3} = \sigma_{zg.2} + \gamma_3 \cdot h_3 = 124,3кПа + 18,4кН / м^3 \cdot 0,601м = 135,4кПа$;

- *На рівні підошви четвертого шару:*

$\sigma_{zg.4} = \sigma_{zg.3} + \gamma_4 \cdot h_{4'} = 135,4кПа + 18,3кН / м^3 \cdot 0,5м = 144,55кПа$;

- *На рівні підошви п'ятого шару:*

$\sigma_{zg.5} = \sigma_{zg.4} + \gamma_5 \cdot h_5 = 144,55кПа + 18,8кН / м^3 \cdot 2,04м = 182,9кПа$.

Додатковий тиск на основу на рівні підошви фундаменту:

$\sigma_{zp.0} = P - \sigma_{zg.0} = 114,4 кПа - 8,8 кПа = 105,6 кПа$.

№ точки	Глибина точки Z,м	$\xi = \frac{2Z}{b}$	α	σ_{zg}, кПа	σ_{zp}= $\sigma_{zp.0}$×α, кПа	$\sigma_{zpi.cep}$= (σ_{zpl}+σ_{zpl-1})/2, кПа	E_i, кПа	h_i, см	Осідання шару, S_i, см
0	0	0,00	1,000	8,8	105,6	99,31	14000	72	0,41
1	0,72	0,8	0,881		93,03				
						80,42	14000	72	0,33
2	1,44	1,6	0,642		67,8				
						59,1	14000	72	0,24
3	2,16	2,4	0,477		50,4				
						44,95	14000	72	0,18
4	2,88	3,2	0,374		39,49				
						35,8	14000	72	0,15
5	3,6	4,0	0,306		32,3				
						29,66	14000	72	0,12
6	4,35	4,83	0,256		27,03				
						25,23	14000	72	0,10
7	5,07	5,63	0,222		23,44				
						22,01	14000	72	0,09
8	5,79	6,43	0,195		20,59				
						19,48	14000	72	0,08
9	6,51	7,23	0,174	22,74	18,37				
									ΣS_i=1,7см

$S = 1,7 см < S_u = 10 см$, *отже умова виконується.*

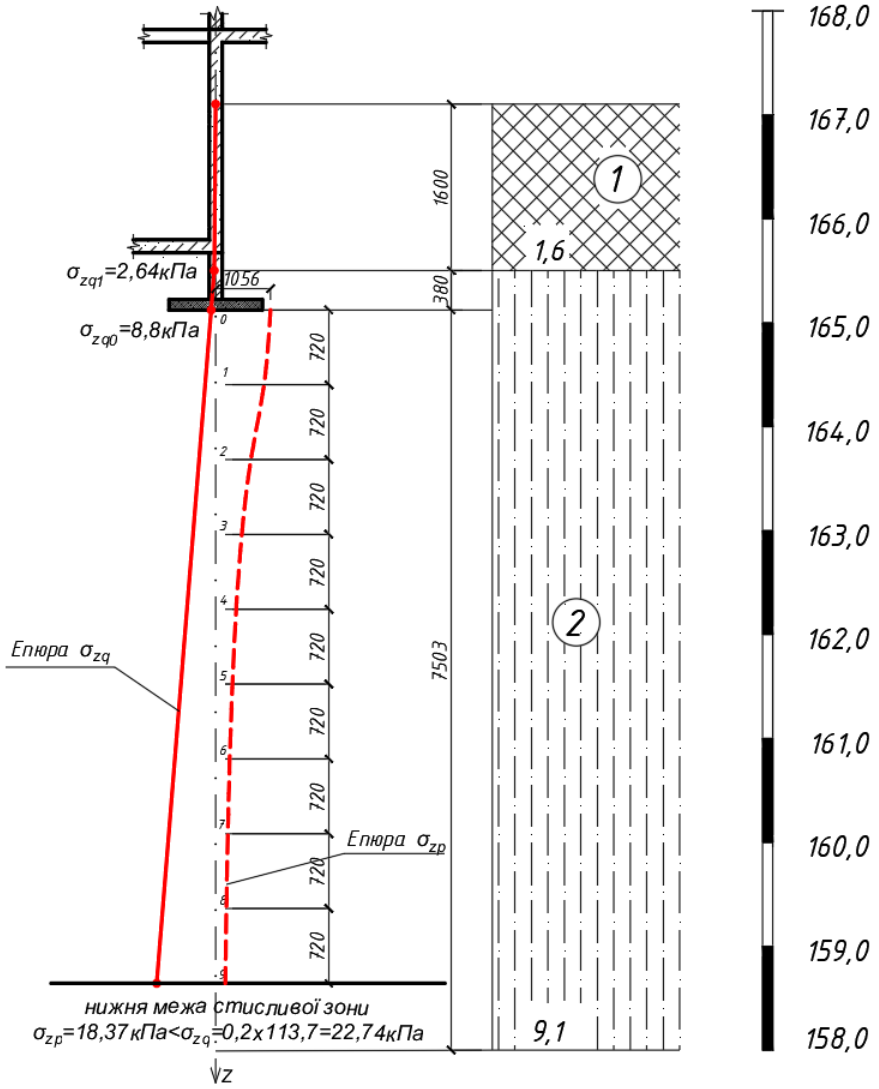


Схема осідання стрічкового фундаменту під колоною

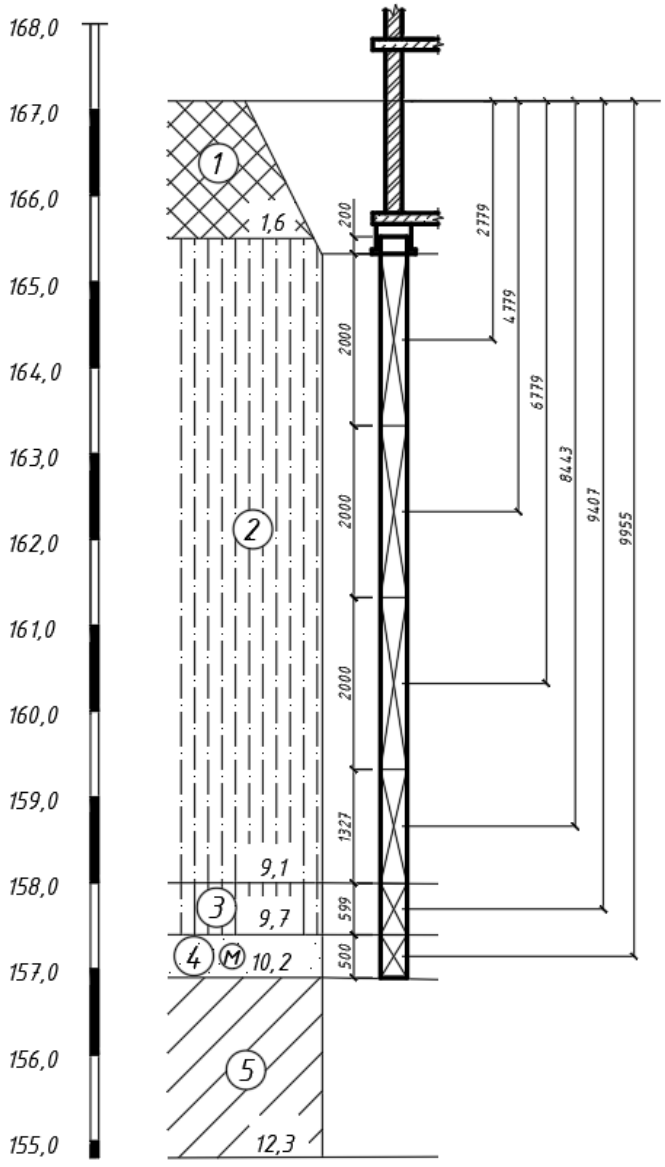
Вид паль: буроін'єкційні палі.

Діаметр паль: 420 мм.

Висота ростверку: 600 мм (min.)

Визначу довжину паль:

$$L_{П.} = 0,2 + 2,0 + 2,0 + 2,0 + 1,327 + 0,59 + 0,5 = 8,62 м$$



Розрахункова схема до визначення несучої здатності палі

Несучу здатність палі визначу за формулою:

$$F_d = \gamma_c(\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u\sum_{i=1}^{u} \gamma_{cf} \cdot h_i \cdot f_i) = 1 \times (1 \times 1015,3 \times 0,30 + 0,62 \times (-196,22)) = 182,93 кН ,$$

де $\gamma_c = 1$ *– коефіцієнт умов роботи палі в грунті;*

$\gamma_{cR} = 1,0$ *– коефіцієнт умов роботи грунту під нижнім кінцем палі;*

$\gamma_{cf} = 0,9$ *– коефіцієнт умов роботи грунту по бічній поверхні палі;*

$A = \frac{3,14 \cdot 0,62^2}{4} = 0,30 м^2$ *– площа поперечного перерізу палі;*

R *– розрахунковий опір грунту під нижнім кінцем палі, кПа;*

$u = 1 \cdot 0,62 = 0,62 м$ *– зовнішній периметр перерізу палі;*

h_i *– товщина і-го шару грунту, м;*

f_i *– розрахунковий опір і-го шару грунту по бічній поверхні палі, кПа.*

Допустиме розрахункове навантаження на палю:

$$F_{d.g} = \frac{F_d}{\gamma_g} = \frac{182,93 кН}{1,4} = 130,66 кН$$

До визначення несучої здатності палі по бічній поверхні

Номер розрахункового елементу	$H_i, м$	$f_i, кПа$	$h_i, м$	γ_{cf}	$f_i \cdot h_i \cdot \gamma_{cf}, кН/м$
1	*2,779*	*-24,1*	*2,0*	*0,9*	*-43,38*
2	*4,779*	*-28,5*	*2,0*	*0,9*	*-51,3*
3	*6,779*	*-31,7*	*2,0*	*0,9*	*-57,06*
4	*8,443*	*-33,2*	*1,327*	*0,9*	*-39,65*
5	*9,407*	*-64,1*	*0,59*	*0,9*	*-34,04*
6	*9,955*	*64,9*	*0,5*	*0,9*	*29,21*
Разом					*-196,22*

Оскільки на ділянці присутні лесові грунти, то в частини палі яка знаходяться в лесовому грунті може виникати ефект «від'ємного тертя» і задля погіршення властивості лесового грунту будемо враховувати розрахунковий опір f_i *на бічній поверхні зі знаком «-» .*

Мінімальна відстань між осями буроін'єкційних паль:

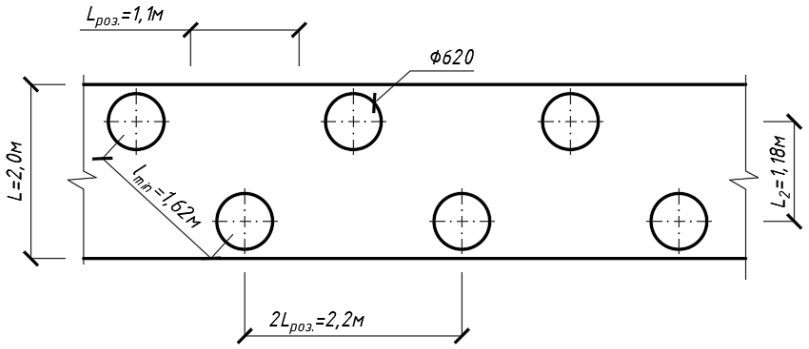
$$L_{min} = 1 + d = 1 + 0{,}62 = 1{,}62м$$

Виконаю розрахунок паль під стіну

Розрахую крок буроін'єкційних паль ⌀620 мм під зовнішню стіну:

$$L_{роз.} = \frac{F_{d.g} \cdot 1м.п}{N} = \frac{F_{d.g} \cdot 1м.п}{N} = \frac{130{,}66кН \cdot 1}{121{,}9кН} = 1{,}07м \approx 1{,}1м$$

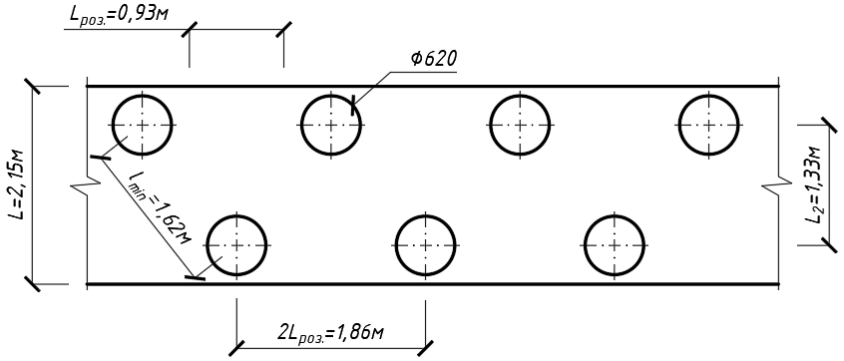
Розрахунковий крок паль менший за мінімальний, умова не виконується, тому розташовую палі в два ряди.



Розрахую крок буроін'єкційних паль ⌀620 мм під внутрішню стіну:

$$L_{роз.} = \frac{F_{d.g} \cdot 1м.п}{N} = \frac{F_{d.g} \cdot 1м.п}{N} = \frac{130{,}66кН \cdot 1}{140{,}5кН} = 0{,}93м$$

Розрахунковий крок паль менший за мінімальний, умова не виконується, тому розташовую палі в два ряди.



Виконаю розрахунок паль під колону

Навантаження на пальовий фундамент під колону:

$N_1 = \sum N_{II} = 869кН$;

$M_1 = \sum M_{II} = 150,8кНм + 64,08кНм \cdot 0,4м = 176,4кНм$;

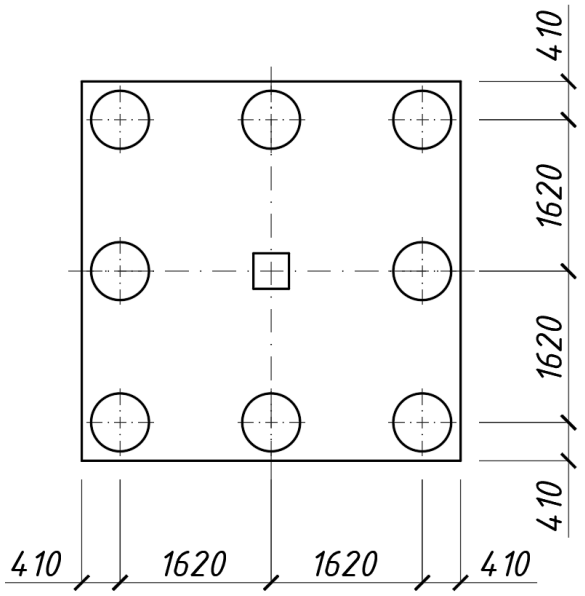
$Q_1 = \sum Q_{II} = 53,4кН$.

Відповідно кількість паль у фундаменті буде:

$$n = \frac{N_1 \cdot k_м}{F_{d.g}} = \frac{869 \cdot 1,1}{130,66} = 8шт.$$

Розташовую палі на мінімальній відстані

$1 + d = 1 + 0,62 = 1,62м$



Розміри ростверку в плані:

$b = a = 2 \cdot L_{loc} + d + 2 \cdot 100 = 2 \cdot 1620 + 620 + 2 \cdot 100 = 4060мм$

Визначу вагу ростверку і грунту на його обрізах:

$G_p = A_p \cdot d_p \cdot \gamma_0 \cdot 1,1 = 4,06 \cdot 4,06 \cdot 20 \cdot 1,1 = 362,6кН$, *де*

A_p – *площа ростверку в плані, м²;*

d_p – *глибина закладання ростверку палі, м;*

$\gamma_0 = 20кН / м^3$ – *середня питома вага ростверку.*

Перевірка:

$$N_{сер.} = \frac{\sum N_1}{n} = \frac{869}{8} = 108,6кН < F_{d.g} = 130,66кН ;$$

$$N_{max} = \frac{\sum N_1}{n} + \frac{\sum M_x \cdot y}{\sum y^2} = \frac{869}{8} + \frac{176,4 \cdot 1,62}{1,62^2 \cdot 2} = 163,1кН < 1,2F_{d.g} = 170,5кН ;$$

$$N_{min} = \frac{\sum N_1}{n} - \frac{\sum M_x \cdot y}{\sum y^2} = \frac{869}{8} - \frac{176,4 \cdot 1,62}{1,62^2 \cdot 2} = 54,2кН > 0 .$$

Визначення осідання пальового фундаменту

Розрахунок пальового фундаменту на осідання виконуватиму під внутрішніми стінами.

Середній кут внутрішнього тертя:

$$\varphi_{II} = \frac{\varphi_{II2} \cdot L_2 + \varphi_{II3} \cdot L_3 + \varphi_{II4} \cdot L_4}{L_2 + L_3 + L_4} = \frac{19,0 \cdot 7,503м + 15,0 \cdot 0,601м + 32,0 \cdot 0,5м}{7,503м + 0,601м + 0,5м} = 19,4^o$$

Приведена ширина підошви складає $b = 2,42м$

Середній тиск під приведеною підошвою пальового фундаменту:

$P_{mt} = \frac{\sum N_{II}}{A}$, де $\sum N_{II} = N_{II} + G_{гр} + G_{ф}$;

$G_{гр+ф} = 1м.п. \cdot b_{прив.} \cdot d \cdot \gamma = 1м.п. \cdot 2,42м \cdot 8,62м \cdot 18,3кН / м^3 = 381,7кН$;

$P_{mt} = \frac{140,5кН + 381,7кН}{1м.п. \times 2,42м} = 215,7кПа$.

Розбиваю товщу грунтів для визначення осадок починаючи від приведеної підошви фундаменту на елементарні шари максимальною товщиною

$$h_i = 0,4 \cdot b_{прив.} = 0,4 \cdot 2,42 = 0,97$$

Напруження від власної ваги грунту в характерних точках:

- На підошві першого шару:

$\sigma_{zg.1} = \gamma_1 \cdot h_1 = 1,65кН / м^3 \cdot 1,6м = 2,64кПа$

- На рівні підошви фундаменту:

$\sigma_{zg.0} = \sigma_{zg.1} + \gamma_2 \cdot h_{2'} = 2,64кПа + 16,2кН / м^3 \cdot 0,18м = 5,6кПа$;

- На підошві другого шару:

$\sigma_{zg.2} = \sigma_{zg.0} + \gamma_2 \cdot h_{2''} = 5,6кПа + 16,2кН / м^3 \cdot 7,32м = 123,86кПа$;

- На рівні підошви третього шару:

$\sigma_{zg.3} = \sigma_{zg.2} + \gamma_3 \cdot h_3 = 123,86кПа + 18,4кН / м^3 \cdot 0,601м = 134,9кПа$;

- На рівні умовної підошви:

$\sigma_{zg.4} = \sigma_{zg.3} + \gamma_4 \cdot h_{4'} = 134,9кПа + 18,3кН / м^3 \cdot 0,5м = 144,05кПа$;

- На рівні підошви четвертого шару:

$\sigma_{zg.5} = \sigma_{zg.4} = 144,05кПа$.

- На рівні підошви п'ятого шару:

$\sigma_{zg.6} = \sigma_{zg.5} + \gamma_5 \cdot h_5 = 144,05кПа + 18,8кН / м^3 \cdot 2,04м = 182,4кПа$.

Додатковий тиск на основу на рівні підошви фундаменту:

$\sigma_{zp.0} = P - \sigma_{zg.4} = 215,7кПа - 144,05кПа = 71,65кПа$.

Розрахунки зводжу до таблиці «Розрахунок осідання фундаменту»

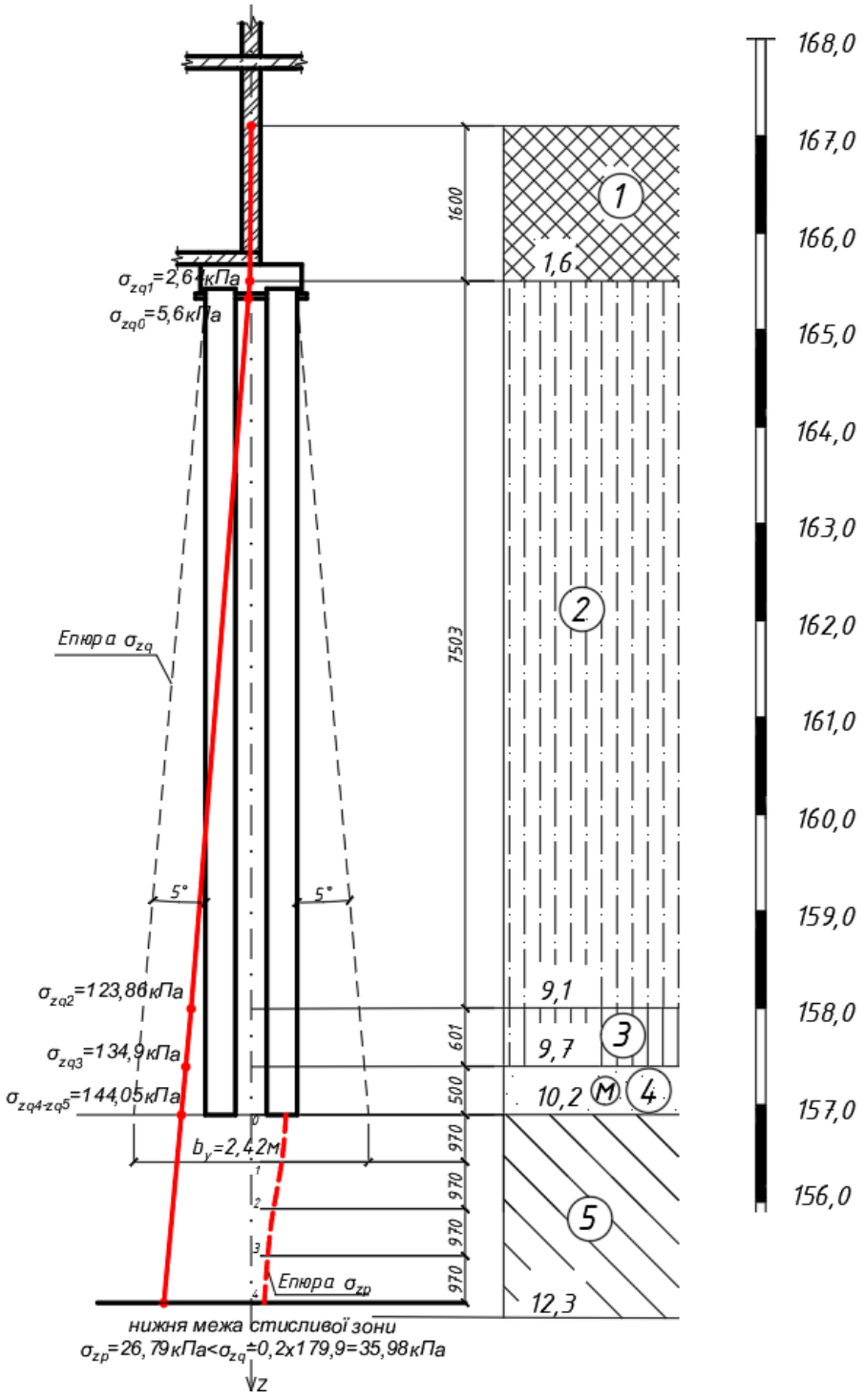
№ точки	Глибина точки Z,м	$\xi = \frac{2Z}{b}$	α	σ_{zg}, кПа	$\sigma_{zp}=\sigma_{zp.0}\times\alpha$, кПа	$\sigma_{zpi.cep}=(\sigma_{zpi}+\sigma_{zpi-1})/2$, кПа	E_i, кПа	h_i, см	Осідання шару, S_i, см
0	0	0,00	1,000	144,05	71,65	67,4	32000	97	0,16
1	0,97	0,8	0,881		63,12				
						54,51	32000	97	0,13
2	1,94	1,6	0,642		45,9				
						40,05	32000	97	0,09
3	2,91	2,4	0,477		34,2				
						30,49	32000	97	0,07
4	3,88	3,2	0,374	35,98	26,79				
									ΣS_i=0,45см

Загальне осідання S=0,45см.

Перевірка відповідності деформації будинку згідно норм.

Відповідно до таблиці (И.1) додатку «И» ДБН В.2.1-10-2009 граничне осідання становить для житлового будинку: $S_u = 10$ *см.*

$S = 0,45см < S_u = 10см$, *умова виконується.*



Осідання стрічкового фундаменту під колоною

Таблиця порівняння фундаментів

№	Вид робіт	Пальовий фундамент			Ф-т неглибокого закладання		
		Об'єм	Вартість, грн	Повна вартість, грн	Об'єм	Вартість, грн	Повна вартість, грн
1	Бетонні роботи (фундамент, ростверк)	271,9	800	217520	274,42	800	219536
2	Установка палі	2441,1	3310	8080041	-	-	-
3	Вартість бетону	2713	1542	4183446	274,42	1542	423155,6
Всього на фундамент		12481007			642692		

ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

Консультант
/Басараб В.А./

Вступ

У сучасних умовах геотехнічного будівництва набули широкого розповсюдження буроін'єкційні палі, які виготовляють з використанням технології CFA (від англ. Continuous Flight Auger) – шнекового бура безперервної дії. Згідно з класифікацією ДБН В.2.1-10:2009 (зміна 1) палі, виготовлені за технологією CFA, відносять до «буроін'єкційних паль великого діаметра». Відповідно до класифікації, такі палі називають «буронабивні палі із застосуванням технології безперервного порожнистого шнека».

Основною ознакою виготовлення буроін'єкційних паль є те, що технологія CFA сприяє виникненню бокового тиску на ґрунт при зануренні і проходженні шнека, що приводить до часткового ущільнення на контакті зони «паля – ґрунт». Також обов'язковим технологічним елементом є процес обтиснення бетонної суміші при заповненні свердловини, що сприяє ущільненню ґрунту навколо паль, збільшенню його механічних характеристик і, відповідно, покращенню сумісної роботи ґрунту і палі.

Перевагами технології є висока продуктивність і якість заповнення свердловини бетонною сумішшю за рахунок її подачі під тиском, що особливо ефективно при проходженні великих товщ пісків, напівтвердих і туго пластичних суглинків.

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ПО ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ВИКОНАННЮ РОБІТ

До початку виконання робіт по влаштуванню буроінєкційних паль потрібно виконати наступні

роботи та заходи:

1. Проводиться підготовка території: планування території та влаштування тимчасових доріг

2. Комплектування та розміщення тимчасових будівель та споруд.

3. Необхідно виконати роботи по інженерному забезпеченню: електропостачання,

електроосвітлення, водопостачання, організація тимчасових стоків поверхневих вод.

4. Завезення необхідного інвентарю, обладнання, механізмів..

5. Влаштування котловану під фундамент будинку і пандус з ухилом 5–12° для з'їзду бурової

установки в котлован, вертикальне планування котловану.

1. Виготовлення і доставка на будівельний майданчик трубчастих каркасів (дозволяється виконувати в термінах основного періоду робіт)

ОБЛАСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ

Технологічна карта розроблена на влаштування буроін'єкційних паль великого діаметра буровою установкою Bauer BG20, бетононасоса CAR P4.4 для укладання литої бетонної суміші, та екскаватора VOLVO EC 250DL.

Роботи виконуються на об'єкті: «Двоповерховий котедж з техпідпіллям на лесовидних просадочних ґрунтах»

В склад робіт, розглянутих картою, входить: Розробка ґрунту екскаватором у відвал; Розробка ґрунту з навантаженням на автотранспорт; Доробка ґрунту вручну; Улаштування бетонної підготовки

під ростверк; Виготовлення арматурних каркасів; Влаштування пальового фундаменту; Встановлення опалубки плитного ростверку; Влаштування ростверку; Розбирання опалубки; Влаштування гідроізоляції та засипка ґрунту з пошаровим ущільненням

ЗАНУРЕННЯ ШНЕКОВОЇ КОЛОНИ НА ЗАДАНУ ПРОЕКТНУ ВІДМІТКУ

1. Палі влаштовуються безперервним (прохідним) порожнистим шнеком, якій складаються з елементів завдовжки 1,5–6,0м. Зовнішній діаметр шнеків 620мм, діаметр внутрішнього отвору труби шнека 100–125мм. Грунт витягається на поверхню при підйомі шнека за допомогою гвинтової лопаті, навареної по усій довжині сердечника труби шнека.

Шнек переміщається усередині направляючого кондуктора на направляючій стійці, і оснащений буровими наконечниками для рихлих, в'язких і твердих грунтів.

2. Перед зануренням бурової колони затвор бетоноводної магістральної труби на шнеку внизу

закривають заглушкою.

3. Занурення шнека до ґрунту проводиться за допомогою загвинчування до проектної відмітки,

причому тиск на шнек повинен бути тільки вниз.

4. По мірі опускання шнека виконують перекладання бетоноводного рукава ручним крючком,

слідкуючи щоб гумові бетоноводи не перегинались.

5. Поступове витягання шнека з одночасним поданням на забій бетонної суміші бетононасосом через порожнину шнека.

6. Бетон закачується бетононасосом в свердловину через бетоноводи та шнек бурової машини з одночасним підйомом шнека та очищенням його чистильником від ґрунту та перекладанням бетоновода по мірі підйому шнека.

7. Нагнітають бетонну суміш під шнек з інтенсивністю, яка забезпечує тиск приблизно 0,10 Мпа (1bar) для витискування заглушки з отвору в нижньому торці труби. Надалі тиск встановлюється в межах 0,03–0,08Мпа (0,3–0,8bar).

8. При бетонуванні шнекова колона має бути постійно заповнена бетонною сумішшю.

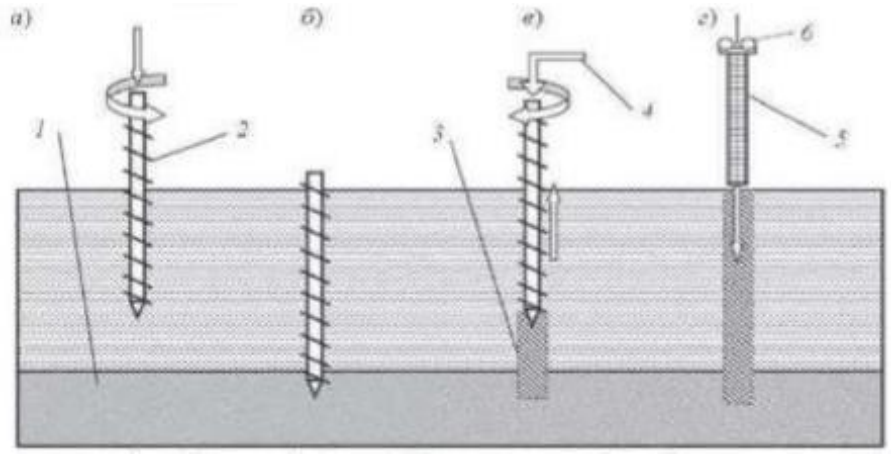
9. При підйомі шнекової колони її нижній кінець має бути заглиблений у бетон не менше чим на 1м.

10. Шнек піднімається без обертання або повільним обертанням в тому ж напрямі, що і при русі вниз. Після досягнення бетоном проектної відмітки верху палі подачу бетону припиняють.

11. Прийом бетонної суміші з автобетонозмішувача в приймальний бункер бетононасоса і подача її в свердловину. МБ дає команду водієві автобетонозмішувача під'їхати до бункера бетононасоса, потім заводить направляючий лоток в бункер. Водій починає вивантажувати бетонну суміш. МБ починає перекачувати бетонну суміш в ручному режимі; переконавшись, що процес перекачування йде нормально, і отримавши сигнал від машиніста бурової про те, що заглушка відкрилась і він почав відйом шнека, МБ переводить роботу насоса в автоматичний режим з інтенсивністю, яка відповідає темпу бетонування палі.

12. МБ стежить, щоб бетонна суміш, що поступає, заповнювала бункер на 5–10 см вище за лопасті змішувача. При необхідності видаляє гребком великий заповнювач з грат бункера.

13. Зміна автобетонозмішувача. Незадовго до закінчення вивантаження бетонної суміші до бетононасоса під'їжджає наступний автобетонозмішувач з готовою сумішшю. Після закінчення вивантаження МБ повідомляє машиніста бурової про зупинку подачі бетону, припиняє відкачування, залишаючи в бункері бетонну суміш в робочому рівні. Прибирає направляючий лоток розвантаженого автобетонозмішувача і дає команду водіям на зміну автобетонозмішувачів.



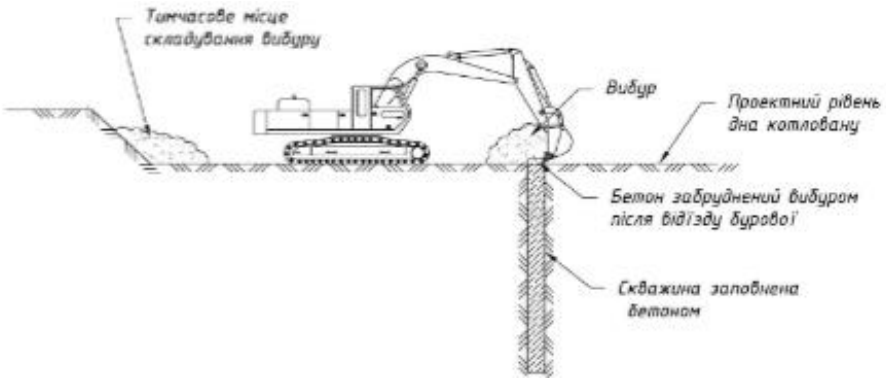
Мал. Технологічні операції по влаштуванню буроін'єкційних паль

а, б – забурювання шнека на проектну відмітку; в – витягання шнека з одночасним заповненням бетоном свердловини; г – установка арматурного каркаса у бетонний стовбур; 1 – міцна основа; 2 – прохідний шнек; 3 – заповнення бетоном свердловини в грунті; 4 – напрям подачі бетону у свердловину через порожнину шнека; 5 – арматурний каркас; 6 – вібратор на допоміжній лебідці бурової установки.

ЗАЧИСТКА ЕКСКАВАТОРОМ ГИРЛА СВЕРДЛОВИНИ ВІД ВИТЯГНУТОГО ГРУНТУ

1. Бурову машину відводять від свердловини, видаляють ґрунт, що накопичився над свердловиною за допомогою екскаватора.

2. Зачищають вручну гирло свердловини з видаленням шламу. Видаляють весь забруднений вибуром бетон після від'їзду бурової.



Мал. Зачистка екскаватором гирла свердловини

Калькуляція трудових затрат

Обгр.	Найменування робіт	Од. вим.	Обсяг робіт	Тудомісткість			Машиномісткість		Склад ланки		Тривалість днів
				на одну л-год.	на об'єм л-дн.	прийн. л-дн.	на од. маш-год.	на об'єм маш-зм.	професія	к-ть	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ДСТУ	1. Підготовчий період	дні	28	–	–	–	–	–	–	30	28
	"0" цикл										
1-11-2	2. Розробка грунту екскаватором у відвал	1000м³	0,157	24,34	0,48	10	12,17	0,23	машиніст. 5р.	5	2
1-11-2	3. Розробка грунту з навантаженням на автотранспорт	1000м³	2,913	33,05	12,03		14,16	5,15			
1-169-2	4. Доробка грунту вручну	100м³	1,637	171,7	35,13	30			землекоп	5x2	3
6-1-1	5. Улаштування бетонної підготовки під ростверк	100м³	0,544	195,75	13,3	10	17,66	1,2	бетонув. 5р.;3р.	5	2
5-75-5	6. Виготовлення арматурних каркасів	т.	149,3	17,97	335,4	330	5	93,3	арматур. 4р.;3р.	15x2	11
5-74-6	7. Влаштування пальового фундаменту	1м³	1019,1	1,44	183,4	180	1,08	137,6	бетонув. 4р.	10x2	9
6-14-4	8. Встановлення опалубки плитного ростверку	100м³	2,719	150,8	51,25	50	99,07	33,6	машиніст. 6р.	10	5
6-1-16	9. Влаштування ростверку	100м³	2,719	259,55	88,2	80	26,26	8,93	бетонув. 4р.	10x2	4
6-14-4	10. Розбирання опалубки	100м³	2,719	150,8	51,25	50	99,07	33,6	машиніст. 6р.	10	5
8-4-7	11. Влаштування гідроізоляції	100м²	5,438	33,5	22,8	20	1,11	0,75	бетонув. 4р.	10	2
1-166-1	12. Засипка та пошарове ущільнення грунту	1000м³	0,452	150,45	8,5	8,0			землекоп 2р.	5	1,6
	Разом:				801,74	768					

ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Консультант
/Басараб В.А./

Загальні рішення щодо організації будівництва об'єкта

Вихідні дані:

- *Площа будинку-1750,39 м²;*
- *Житлова площа-360,31 м².*

Згідно додатку А ДСТУ Б А 3.1-22:2013, усереднений показник тривалості будівництва для будинків 1-2 поверхових складає 6 місяців, один місяць – підготовчі роботи.

Визначу тривалість будівництва за формулою відповідно до ДСТУ Б А 3.1-22:2013:

$$Т_б = \frac{Т_с \times К_1 \times К_2}{К_3};$$

T_c *– усереднений показник тривалості будівництва (*$T_c = 6 міс.$*);*

K_1 *– коефіцієнт, який враховує сукупність конкретних умов зведення об'єкта;*

K_2 *– коефіцієнт сукупності конструктивних особливостей будівлі;*

K_3 *– коефіцієнт змінності роботи.*

$$Т_б = \frac{6 \times 1{,}1 \times 1{,}1}{1{,}1} = 6{,}6 \text{ міс.} \approx 7 \text{ міс.}$$

$$Т_б = 6{,}6 \times 28 = 184{,}8 \approx 185 \text{ днів}$$

Розрахунки ТЕП

1. *Тривалість будівництва:*
   - $T_ф$=123 дні *(по календарному графіку)*
   - $T_{пр}$=185 дні *(згідно ДСТУ Б А.3.1-22:2013)*

2. *Трудомісткість:*
   - $Q_н$=3821,6 л-дні ;
   - $Q_{пр}$=3708,5 л-дні ;

3. *Питома трудомісткість:*
   - $B_н = \frac{3821,6}{9432,8}$=0,40 л-дні ;
   - $B_{пр} = \frac{3708,5}{9432,8}$=0,39 л-дні ;

4. *Продуктивність праці:*

$$\frac{Q_н}{Q_{пр}} \times 100\% = \frac{3821,6}{3708,5} \times 100\% = 103\% ;$$

5. *Коефіцієнт змінності:*

$$K_{зм.} = \frac{\alpha_1 \times \sum t_1 + \alpha_2 \times \sum t_2}{\sum t_ф} = \frac{1 \times 37,3 + 2 \times 120,5}{123} = 2,3 ;$$

6. *Коефіцієнт суміщення робіт:*

$$K_{сум.} = \frac{T_н}{T_ф} = \frac{185}{123} = 1,5 ;$$

7. *Коефіцієнт тривалості будівництва:*

$$K_{буд.} = \frac{T_ф}{T_н} < 1 = \frac{123}{185} = 0,7 ;$$

8. *Коефіцієнт нерівномірності руху робітників:*

$$\alpha_н = \frac{N_{\max} \times T_ф}{Q_{пр.}} = \frac{30 \times 123}{3708,5} = 1,0$$

Калькуляція трудових затрат

Обгр.	Найменування робіт	Од. вим.	Обсяг робіт	Трудомісткість			Машиномісткість		Склад ланки		Тривалість днів
				на одну л-год.	на об'єм л-дн.	прийн. л-дн.	на од. маш-год	на об'єм маш-зм.	професія	к-ть	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ДСТУ	1. Підготовчий період	дні	28	–	–	–	–	–	–	30	28
	"0" цикл										
1-11-2	2. Розробка грунту екскаватором у відвал	1000м³	0,157	24,34	0,48	10	12,17	0,23	машиніст. 5р.	5	2
1-11-2	3. Розробка грунту з навантаженням на автотранспорт	1000м³	2,913	33,05	12,03		14,16	5,15			
1-169-2	4. Доробка грунту вручну	100м³	1,637	171,7	35,13	30			землекоп	5х2	3
6-1-1	5. Улаштування бетонної підготовки під ростверк	100м³	0,544	195,75	13,3	10	17,66	1,2	бетонуб. 5р.;3р.	5	2
5-75-5	6. Виготовлення арматурних каркасів	т.	149,3	17,97	335,4	330	5	93,3	арматур. 4р.;3р.	15х2	11
5-74-6	7. Влаштування пальового фундаменту	1м³	1019,1	1,44	183,4	180	1,08	137,6	бетонуб. 4р.	10х2	9
6-14-4	8. Встановлення опалубки плитного ростверку	100м²	2,719	150,8	51,25	50	99,07	33,6	машиніст. 6р.	10	5
6-1-16	9. Влаштування ростверку	100м³	2,719	259,55	88,2	80	26,26	8,93	бетонуб. 4р.	10х2	4
6-14-4	10. Розбирання опалубки	100м³	2,719	150,8	51,25	50	99,07	33,6	машиніст. 6р.	10	5
8-4-7	11. Влаштування гідроізоляції	100м²	5,438	33,5	22,8	20	1,11	0,75	бетонуб. 4р.	10	2
1-166-1	12. Засипка та пошарове ущільнення грунту	1000м³	0,452	150,45	8,5	8,0			землекоп 2р.	5	1,6
	Разом:				720,74	688					
	Надземний цикл										
8-6-3	13. Цегляна кладка зовнішніх стін з керамічної цегли товщиною 380мм 1-го поверху	1м³	39,15	7,52	36,8	100	0,98	4,8	муляр 4р.;3р.	20	5
8-6-7	14. Цегляна кладка внутрішніх стін з керамічної цегли товщиною 380мм 1-го поверху	1м³	79,08	6,92	68,4		0,98	9,7			
6-13-6	15. Улаштування бетонної суміші в підпірну стінку 1-го поверху	100м³	1,071	1344,15	179,9	180	83,72	11,2	бетонуб. 5р.;4р.;3р.	15х2	6
6-14-4	16. Улаштування бетонної суміші в колони 1-го поверху	100м³	0,047	1508	8,8		231,86	1,36			
6-22-3	17. Улаштування бетонної суміші в плиту перекриття 1-го поверху	100м³	2,46	833,75	256,4	255	48,76	14,9	бетонуб. 5р.;4р.;3р.	15х2	8,5
6-14-4	19. Улаштування бетонної суміші в колони 2-го поверху	100м³	0,036	1508	6,7	6,5	231,86	1,04	бетонуб. 5р.;4р.;3р.	5	1,3
6-22-3	18. Улаштування бетонної суміші в плиту покриття	100м³	3,106	833,75	323,7	330	231,86	90,01	бетонувальник	15х2	11
8-7-3	20. Цегляна кладка перегородок з керамічної цегли товщиною 120 мм 1-го поверху	м³	0,183	225,94	5,2	7,0	10,04	0,22	муляр 4р.;3р.	5	1,4
8-6-3	21. Цегляна кладка зовнішніх стін з керамічної цегли товщиною 380 мм 2-го поверху	м³	1,34	7,52	1,26		0,98	0,16			
8-6-7	22. Цегляна кладка внутріхніх стін з керамічної цегли товщиною 380 мм 2-го поверху	м³	1,13	6,92	0,97		0,98	0,14			
	Разом:				888,13	878,5					
	Покриття										
12-20-1	23. Улаштування пароізоляції	100м²	14,09	24,49	43,13	150	0,13	0,23	покрів. 4р.;3р.	10х2	7,5
12-18-1	24. Утеплювач із пінополістирольних плит	100м²	14,09	23,39	41,19		0,4	0,70			
12-22-2	25. Улаштування цементно-піщаної стяжки	100м²	14,09	0,14	0,25		0,02	0,04			
12-2-2	26. Улаштування гідроізоляційної ПВХ мембрани	100м²	14,09	41,55	73,17		0,74	1,3			
	Разом:				157,74	150					
	Заповнення прорізів										
10-18-2	27. Монтаж віконних блоків	100м²	21,96	186,44	511,7	660	5,02	13,7	тесляр 3р.;2р.	15х2	22
10-26-2	28. Монтаж дверних блоків	100м²	10,31	126,56	163,1		9,4	12,1			
	Разом:				674,8	660					
	Зовнішнє опорядження										
8-43-4	29. Утеплення плитами з мінеральної вати	100м²	6,44	223,69	180,07	180	8,84	7,12	лицюв. 5р.	10х2	9
15-156-3	30. Високоякісне пофарбування фасадною фарбою	100м²	6,44	14,52	11,68	10	0,25	0,2	маляр 5р.	10	1
	Разом:				191,75	190					
	Підлоги										
11-11-1	35. Улаштування цементно-піщаної стяжки	100м²	19,17	56,25	134,7	130	3,43	8,2	бетонуб. 4р.	10х2	6,5
11-27-2	36. Улаштування покриттів: – з керамічної плитки	100м²	14,36	167,48	300,6	300			лицюв. 5р.	15х2	10
11-33-1	– з терасної термодошки	100м²	0,65	86,43	7,02	7,0	5,69	0,46	тесляр 3р.;2р.	7	1
	Разом:				442,32	437					
	Внутрішнє опорядження										
15-61-4	31. Штукатурення стель сатенгіпсом	100м²	6,44	123,75	99,62	330	7,75	6,24	штукатур 5р.;3р.	15х2	11
15-61-3	32. Штукатурення стін сатенгіпсом	100м²	16,6	122,1	253,4		7,75	16,08			
15-151-3	33. Фарбування стель водоемульсійними фарбами	100м²	6,44	97,84	78,7	70	3,58	2,88		10х2	3,5
15-254-3	34. Облицювання стін шпалерами	100м²	16,6	112,5	233,4	225			муляр 4р.;3р.	15х2	7,5
					$Q_{норм}$= 3821,6	$Q_{пр}$= 3708,5					

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Консультант
/Скочко Л.О./

5. Охорона праці

Під час виконання будівельних робіт необхідно дотримуватись загальних положень з охорони праці, зокрема в частині:

– запобігання професійним ризикам;

– оцінки професійних ризиків, яких не можна уникнути;

– усунення небезпечних факторів;

– врахування індивідуальних особливостей працівників під час роботи, особливо при облаштуванні робочих місць, вибору засобів праці, робочих і технологічних процесів, передусім для полегшення монотонної роботи та роботи в ритмі, заданому машиною, а також послаблення її шкідливого впливу на здоров'я;

– врахування розвитку технічного прогресу;

– зміни небезпечних процесів на безпечні або на менш небезпечні;

– планування запобігання небезпекам на робочому місці з урахуванням стану техніки, організації праці, умов праці, соціальних відносин і впливу навколишнього середовища;

– пріоритету у застосуванні засобів колективного захисту перед засобами індивідуального захисту;

– проведення інструктажу з охорони праці;

– дотримання порядку і чистоти на будівельному майданчику;

– визначення розташування робочих місць з урахуванням можливості вільного доступу до них, а також з визначенням шляхів руху або зон руху до робочих місць;

– проведення технічного обслуговування, пуску в роботу і технічних оглядів машин, механізмів, устаткування з метою уникнення загрози життю і здоров'ю працівників при їх експлуатації;

– умов роздільного складування різних матеріалів, особливо щодо небезпечних матеріалів і речовин;

– вимог щодо видалення залишків використаних небезпечних матеріалів і речовин;

– вимог щодо способів видалення та вивезення відходів і будівельного сміття;

– корегування запланованого для різних робіт або етапів роботи строку їх виконання;

– співпраці між підрядниками і фізичними особами.

Під час виконання будівельних робіт необхідно узгоджувати умови виконання цих робіт з іншими роботами, що проводяться на будівельному майданчику або поблизу нього.

5.1 Аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів

5.1.1 Аналіз електробезпеки

Електрифіковані, пневматичні та інші інструменти, що видають робітникам, мають бути справними, відповідати вимогам, зазначеним в інструкції чи паспорті заводу-виготовлювача, і застосовуватися відповідно до виконуваної роботи.

Забороняється працювати механізованими інструментами з приставних, розсувних і навісних драбин. До роботи на електрифікованих і пневматичних інструментах допускають осіб, які досягли 18 років, пройшли медичний огляд, вивчили правила користування інструментами, техніки безпеки та штучного дихання.

Не рідше ніж один раз на квартал ізоляцію струмопровідних частин електрифікованих інструментів треба перевіряти мегометром і наслідки записувати в спеціальний журнал. Забороняється користуватися електрифікованим інструментом під час дощу і снігопаду, якщо над робочим місцем немає покрівлі. Працювати цим інструментом слід у спецодязі (комбінезон і головний убір). Потрібно також користуватись діелектричними гумовими рукавицями, килимками і захисними окулярами. Під час роботи в обмежених

умовах, лежачи чи на колінах, слід надівати налокітники, наколінники та

діелектричні шоломи. В усіх випадках не можна працювати в рукавицях з тканини. Потрібно запобігати пошкодженню струмопровідного проводу робочим інструментом.

Електропроводку в приміщеннях, які фарбують водними розчинами, на час оздоблювальних робіт вимикають. Тимчасова переносна електропроводка для зовнішніх і внутрішніх робіт на відкритому повітрі і в особливо небезпечних приміщеннях повинна мати напругу не вище 12В, а у приміщеннях з підвищеною небезпекою ураження електричним струмом — не вище 36 В.

5.1.2 Аналіз шуму та вібрації

До виробничих віброакустичних коливань відносяться: інфразвук, шум, ультразвук та вібрація.

Джерелами шуму можуть бути системи вентиляції та кондиціонування повітря, аерогазодинамічні установки, двигуни, верстати, молоти, дробарки тощо. Інтенсивний виробничий шум може стати причиною таких професійних захворювань, як туговухість або глухота. Крім того, у працівників, які щодня перебувають під його впливом:

– знижується продуктивність праці;

–ослаблюється увага та уповільнюється реакція, спостерігається запаморочення, дратівливість, знижується працездатність, гострота зору;

– зростає кров'яний тиск, змінюється ритм дихання та серцевої діяльності, порушується працездатність клітин кори головного мозку тощо.

Звичним для людини є шумовий фон з рівнем звукового тиску в частотах 15–35 децибел (дБ).

При збільшенні рівня звукового тиску до 40–70 дБ спостерігається деяке зниження продуктивності праці та погіршення самопочуття (голосна музика, шум технічного устаткування та інше).

Рівень звукового тиску в межах 75–120 дБ спричиняє враження органів слуху

і серцево-судинної системи.

Постійний шум з рівнем звукового тиску понад 120 дБ може призвести до акустичної травми (значне зниження слуху).

Засоби індивідуального захисту від шуму дають змогу перекрити найбільш чутливий канал проникнення звуку в організм через вуха та попередити розлад нервової системи від дії такого інтенсивного подразника, як шум.

З цією метою використовують протишуми, або антифони, які поділяються на 3 види:

внутрішнього використання – втулки, вкладки, тампони;

зовнішнього використання – навушники, шоломи, костюми;

змішані, які вставляються при вході в слуховий прохід.

Як правило, вибір засобу індивідуального захисту обумовлюється видом та характеристикою шуму на робочому місці, зручністю його використання при виконанні конкретної робочої операції, кліматичними умовами та іншими чинниками.

Зокрема, застосування вкладок допустимо при рівнях звуку не вище 100 дБ, навушників – 110 дБ, шоломів – 120 дБ. При рівнях шуму вище 120 дБ рекомендується одягати, крім шоломів, шумозахисний комбінезон, пояс і черевики.

Засоби захисту від вібраційних коливань

Джерелом вібрації може бути пневматичне, механічне, а також електричне обладнання та інструменти обертального або ударного типу.

Розрізняють локальну вібрацію, яка діє на окремі частини тіла людини, і загальну вібрацію, яка передається на організм (тіло) через сидіння або ноги працівника тощо.

Загальна вібрація, своєю чергою, поділяється на транспортну (виникає під час руху транспортних засобів) і технологічну, яка існує при роботі на стаціонарному обладнанні або ж передається відповідним чином на робочі місця, які не мають власних джерел вібрації.

Локальна вібрація, зокрема, спостерігається при виконанні робіт пневматичними віддбійними молотками, використанні технологічного обладнання з вібраційними властивостями.

Виробнича вібрація здатна завдати серйозної шкоди людському здоров'ю, зокрема спричинити струс мозку, збої у роботі серця, розлади нервової та судинної систем, приступи перевтоми та призвести до вібраційної хвороби.

Найбільш небезпечними для людини є частоти коливань в діапазоні 6–9 Гц, оскільки вони збігаються з власною частотою коливань внутрішніх органів людини.

Для профілактики вібраційної хвороби проводять попередній медичний віддбір під час прийняття на роботу; ретельно виявляють під час періодичних медичних оглядів осіб із початковими проявами вібраційної хвороби та своєчасно їх лікують.

Залежно від місця контакту працівника з вібруючим об'єктом використовують такі засоби індивідуального захисту від вібрації:

рукавиці чи перчатки з віброгасними долонями та віброгасні вкладки – для рук;

спеціальне взуття з віброгасною підошвою, віброгасні наколінники – для ніг;

віброгасні нагрудники, пояси, спеціальні костюми – для тіла.

Загальні вимоги до засобів індивідуального захисту від дії шуму та вібрації регламентуються відповідними державними стандартами.

5.1.3. Аналіз потенційних, небезпечних та шкідливих виробничих факторів, що виникають під час будівництва.

№ з/п	*Небезпечні та шкідливі виробничі фактори*	*Джерела та види робіт*	*Кількісні оцінки*	*Нормативний документ*
1	*2*	*3*	*4*	*5*

1	Обрушення грунту	Земляні роботи	Грунт – супісок пилуватий, лесовидний H=-6,73 м	ДБН А.3.2-2-2009 Р.10
2	Електричний струм	Електромонтажні електрозварювальні електрообладнання освітлення	220,380В 6000/380В 380В, 220В 220В	ДСТУ Б.А 3.2-13:2011 НПАОП 40.1-1.21-98 ДБН А.3.2-2-2009
3	Метеорологічні умови	Покрівельні, монтажні, бетонні, кам'яні, оздоблювальні	$V_{вітру}$ = 2,8м/с	ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010
4	Підйомне обладнання	Монтажний кран	Непезпечна зона крана $R_{н.з}$=	НПАОП 0.00-1.01-07 ДБН А.3.2-2-2009
5	Виробничий пил	Роботи з цементом	ГДК=0,15 мг/м^3	ГОСТ 12.1.005-88
6	Виробничий шум	Автотранспорт; Ущільнення грунту; Бетонні суміші; Компресор	Lp<80дБ	ДБН 3.3.6.037-99
7	Вібрація	Робота з інструментом; Ущільнення грунту	V=0,04 м/с V=0,02 м/с	ДСН 3.3.6.039-99
8	Токсичний вплив шкідливих речовин на організм людини	Оздоблювальні: -ацетон -хлор Ізоляційні: -оксиди азоту -сірчаний Зварювальні: -оксид вуглецю	ГДК 1 мг/м^3 50 мг/м^3 5 мг/м^3 10 мг/м^3 20 мг/м^3	ГОСТ 12.1.005-88 НПАОП 0.00-5.23-01

9	Транспортні роботи	Рух по будівельному майданчику	Швидкість руху не більше 10км/год На поворотах 5км/год	ДБН А3.1-5-2009 ДБН А3.2-2-2009 Р.8
10	Падіння конструкцій та інструментів з висоти	Земельні Монтажні Цегляні Покрівельні Ізоляційні Оздоблювальні: -внутрішні -зовнішні	H=6,73 м H=4,65 м H=4,65 м H=4,65 м H=6,73 м H=3,90 м H=4,65 м	ДБН А.3.2-2-2009 Р.10,14,15,17
11	Падіння людини з висоти	Земельні Монтажні Цегляні Покрівельні Ізоляційні Оздоблювальні: -внутрішні -зовнішні	H=6,73 м H=4,65 м H=4,65 м H=4,65 м H=6,73 м H=3,90 м H=4,65 м	ДБН А.3.2-2-2009 Р.10,14,15,17
12	Недостатнє освітлення робочої зони	Земельні Монтажні Цегляні Покрівельні Ізоляційні Оздоблювальні: -внутрішні -зовнішні	10 лк 30 лк 10 лк 30 лк 30 лк 100 лк 30 лк	ДСТУ БА.3.2-15-2011 ДБН В.2.5-28-2006
13	Атмосферна електрика	Захист від блискавки	К=III	ДБН В.2.5-38-2008
14	Пожежна безпека	Захист від пожежі	$К_{вог}$=II $К_{П/В}$=Б	ДБН В.1.2-7-2008 ДСТУ Б.В.1.1-36:2016

5.2. Організація будівельного майданчика, ділянок робіт, робочих місць

Будівельні майданчики (площадки будівельних і промислових підприємств з об'єктами будівництва, що знаходяться на них, виробничими і санітарно-побутовими приміщеннями і спорудами), дільниці робіт і робочі місця мають бути підготовлені для безпечного виконання робіт.

Під час виконання робіт на будівельному майданчику роботодавець повинен забезпечити працівників санітарно-побутовими приміщеннями (гардеробними, душовими, умивальними, сушильними для одягу і взуття, приміщеннями для обігрівання, для вживання їжі та відпочинку, для особистої гігієни жінок, туалетами тощо), питною водою і медичним обслуговуванням згідно з чинними нормативами і колективним договором (угодою).

Санітарно-побутові приміщення і обладнання мають бути введені в експлуатацію до початку виконання робіт.

Проїзди, проходи на будівельних майданчиках, а також проходи до робочих місць і на робочих місцях не повинні мати вибоїн і утримуватись у чистоті та порядку, очищуватися від сміття, снігу, не захаращуватися матеріалами та виробами, а також бути не ковзкими.

Огорожі слід доставити на об'єкт будівництва до початку виконання робіт та негайно установити після утворення зазначеного перепаду по висоті, а демонтувати безпосередньо перед улаштуванням проектних огороджувальних конструкцій.

У місцях переходу через виїмки повинні бути встановлені перехідні містки шириною не менше ніж 1,0 м, огороджені по обидва боки перилами висотою не менше ніж 1,1 м із суцільною обшивкою понизу на висоту 0,15 м і з додатковою огороджувальною планкою на висоті 0,5 м від настилу.

Будівельні майданчики, ділянки робіт і робочі місця, проїзди та підходи до них у темний час доби, а також закриті приміщення повинні бути освітлені відповідно до вимог ДБН В.2.5-28, ГОСТ 12. 1.046 для запобігання засліплювальній

дії освітлювальних приладів на працюючих. Обладнання систем освітлення конструктивно не повинно створювати ризик ураження електрострумом.

Матеріали (конструкції) необхідно розміщувати на вирівняних майданчиках та вживати заходів, що запобігають самовільному зсуву, осіданню, опаданню і розкочуванню. Майданчики для складування повинні мати стоки поверхневих вод. Забороняється здійснювати складування матеріалів, виробів на насипних неущільнених ґрунтах.

Висновок

Таким чином, вище зазначені заходи з охорони праці на будівництві повинні бути обов'язково дотримані та виконанні при реалізації проекту. В ньому передбачені інженерні рішення і ряд профілактичних заходів, які зменшують можливість виникнення небезпечних ситуацій, що заважають нормальній роботі і загрожують життю та здоров'ю працівників.

Робочі місця повинні бути організовані так, щоб була забезпечена повна безпека робіт.

ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Консультант
/Молодід О.О./

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

Форма № 1

Двоповерховий котедж з техпідпіллям на лесових просадочних грунтах

(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-01

на загальнобудівельні роботи зі зведення двоповерхового котеджу з техпідпіллям на лесових просадочних грунтах

(найменування робіт та витат, найменування будинку, будівлі, споруди)

об'єм будинку, куб.м	(1619.1+117.8+155.84)*3.2	9432.8		Кошторисна вартість	26071	тис.грн.	
Площа забудови об'єкта, кв.м	63.395*25.54	1619.1		Кошторисна трудомісткість	150	тис люд.год	
Загальна площа об'єкта,кв.м	1619.1+1174.8+155.84	2949.7		Кошторисна заробітна плата	11479	тис.грн.	
Площа фасаду, кв.м		1097		Середній розряд робіт	4.5	розряд	
Житлова площа, кв.м		360.3					

Складений в поточних цінах станом на "23" травня 2022 р.

№ ч.ч.	Обгрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Підземна частина									
1	УПБ 1-2	Земляні роботи	100 кв.м площі забудови	16.191	136501	122851	2210088	221007	1989081	192	3113
					13650	40950			663021	539	8724
2	УПБ 2-2	Влаштування фундаментів	100 кв.м площі забудови	16.191	238191	47638	3856550	964142	771307	839	13579
					59548	15879			257097	209	3383
		Надземна частина									
3	УПБ 3-3	Влаштування каркасу будівлі (капстіни, колонни, діафрагми, сходи)	100м2 загальної площі об'єкта	29.497	77140	7714	2275399	1137699	227540	543	16024
					38570	2571			75837	34	998
4	УПБ 4-3	Влаштування перекриття	100м2 загальної площі перекриття	29.497	98682	9868	2910823	970274	291076	463	13666
					32894	3289			97016	43	1277
5	УПБ 5.1-2	Зовнішні стіни і оздоблення фасаду	100м2 загальної площі фасаду	10.97	60493	3025	663608	331799	33184	426	4673
					30246	1008			11058	13	145

Локальні кошториси

Атестаційна робота бакалавра

6	УПБ 5.2-2	Зовнішні стіни підземної частини будівлі	100м2 площі зовнішніх стін підземної частини	1.296	66054 22018	6605 2202	85606	28535	8560 2854	310 29	402 38
7	УПБ 6-1	Заповнення віконних прорізів	100м2 загальної площі фасаду	10.97	99077 13761	4954 2752	1086875	150958	54345 30189	194 36	2126 397
8	УПБ 7-1	Влаштування перегородок	100м2 загальної площі об'єкта	29.497	10045 5022	502 167	296297	148134	14807 4926	71 2	2086 65
9	УПБ 8-1	Влаштування покрівлі	100м2 площі останнього поверху	16.191	153649 64020	7682 2561	2487731	1036548	124379 41465	902 34	14599 546
10	УПБ 9-2-2	Оздоблювальні роботи (за типом оздоблення)	100м2 загальної площі приміщень	29.497	163118 108745	24468 8156	4811492	3207651	721733 240578	1532 107	45178 3165
		Разом прямі витрати , грн.					20684469	8196748	4227453 1421187		115045 18700
		в тому числі									
		вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					8260268				
		всього заробітна плата					9617934				
		Загальновиробничі витрати разом, грн.		Коеф.			5386692				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0.12			*16049*				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.		115.95			1860929				
		відрахування на соціальні заходи		0.22			2525350				
		решта статей у загальновиробничих витратах		7.48			1000413				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					**26071160**				
		кошторисна трудомісткість, люд-год					**149794**				
		кошторисна заробітна плата, грн.					**11478863**				

Зми. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата

Атестаційна робота бакалавра

Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата

Атестаційна робота бакалавра

Форма № 1

Двоповерховий котедж з техпідпіллям на лесових просадочних грунтах
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-02

на внутрішні санітарно-технічні роботи зі зведення двоповерхового котеджу з техпідпіллям на лесових просадочних грунтах

(найменування робіт та об'єкта будівництва)

Кошторисна вартість	1651	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	6	тис. люд.год
Кошторисна заробітна плата	438	тис.грн.
Середній розряд робіт	4.4	розряд

Складений в поточних цінах станом на "23" травня 2022 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год. не зайнятих	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації 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	УПС 1-2	Влаштування внутрішніх мереж опалення	100м2 загальної площі об'єкта	29.497	21091 5273	1055 352	622121	155538	31119 10383	74 5	2191 137
2	УПС 2-2	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонування	100м2 загальної площі об'єкта	29.497	4740 790	237 79	139816	23303	6991 2330	11 1	328 31
3	УПС 3-2	Влаштування мереж холодного і гарячого водопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	29.497	12118 3030	606 202	357445	89376	17875 5958	43 3	1259 78
4	УПС 4-2	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об'єкта	29.497	6292 1573	315 105	185595	46399	9292 3097	22 1	654 41
5	УПС 5-2	Влаштування внутрішніх мереж газопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	29.497	4747 1187	237 79	140022	35013	6991 2330	17 1	493 31
		Разом прямі витрати , грн.					1444999	349628	72268 24099		4924 317
		в тому числі									
		вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					1023103				
		всього заробітна плата					373727				
		Загальновиробничі витрати разом, грн.		Коеф.			205672				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-г		0.105			*550*				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.		115.95			63813				
		відрахування на соціальні заходи		0.22			96259				
		решта статей у загальновиробничих витратах		8.7			45600				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					**1650671**				
		кошторисна трудомісткість, люд-год					**5792**				
		кошторисна заробітна плата, грн.					**437540**				

Форма № 1

Двоповерховий котедж з техпідпіллям на лесових просадочних грунтах

(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-03

на внутрішні електромонтажнв роботи зі зведення двоповерхового котеджу з техпідпіллям на лесових просадочних грунтах

(найменування робіт та об'єкта будівництва)

Кошторисна вартість	2598	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	14	тис люд.год
Кошторисна заробітна плата	1067	тис.грн.
Середній розряд робіт	5.5	розряд

Складений в поточних цінах станом на "23" травня 2022 р.

№ ч.ч.	Обгрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПЕ 1-2	Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення	100м2 загальної площі об'єкта	29.497	31751	1588	936559	491685	46841	225	6644
					16669	1111			32771	14	420
2	УПЕ 2-3	Встановлення електросвітлювальних приладів та електрофурнітури	100м2 загальної площі об'єкта	29.497	24171	483	712972	124772	14247	57	1686
					4230	338			9970	4	128
3	УПЕ 3-2	Прокладання слабострумних мереж (зв'язок, телемережі)	100м2 загальної площі об'єкта	29.497	7787	389	229693	120584	11474	55	1630
					4088	273			8053	4	103
4	УПЕ 4-2	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження	100м2 загальної площі об'єкта	29.497	8408	420	248011	130200	12389	60	1759
					4414	294			8672	4	111
		Разом прямі витрати , грн.					2127235	867241	84951		11719
									59466		762
		в тому числі									
		вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					1175042				
		всього заробітна плата					926707				
		Загальновиробничі витрати разом, грн.		Коеф.			470757				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0.097			1211				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.		115.95			140385				
		відрахування на соціальні заходи , грн.		0.22			234760				
		решта статей у загальновиробничих витратах, грн.		7.66			95611				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					**2597992**				
		кошторисна трудомісткість, люд-год					**13693**				
		кошторисна заробітна плата, грн.					**1067093**				

Змн. | Арк. | № докум. | Підпис | Дата

Атестаційна робота бакалавра

Форма № 1

Двоповерховий котедж з техпідпіллям на лесових просадочних грунтах
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-04

на монтаж устаткування зі зведення двоповерхового котеджу з техпідпіллям на лесових просадочних грунтах
(найменування робіт та об'єкта будівництва)

Кошторисна вартість	185	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	1	тис люд.год
Кошторисна заробітна плата	94	тис.грн.
Середній розряд робіт	4.5	розряд

Складений в поточних цінах станом на "23" травня 2022 р.

№ ч.ч.	Обгрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	УПМП 1-3	Монтаж технологічного устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	29.497	4976	1614	146777	59495	47608	28	826
					2017	807			23804	10	309
2	УПМП 2-3	Монтаж виробничого устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	0	0	0	0	0	0	0	0
					0	0			0	0	0
		Разом прямі витрати , грн.					146777	59495	47608		826
									23804		309
		в тому числі									
		вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					39673				
		всього заробітна плата					83300				
		Загальновиробничі витрати, разом, грн.		Коеф.			38089				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0.079			*90*				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.		115.95			10401				
		відрахування на соціальні заходи		0.22			20614				
		решта статей у загальновиробничих витратах, грн.		6.23			7074				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					**184866**				
		Кошторисна трудомісткість, люд-год					**1225**				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					**93700**				

Форма № 3

Двоповерховий котедж з техпідпіллям на лесових просадочних грунтах

(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на пусконалагоджувальні роботи № 02-01-05

зі зведення двоповерхового котеджу з техпідпіллям на лесових просадочних грунтах

(найменування об'єкта будівництва)

Кошторисна вартість, тис.грн.	375
Кошторисна трудомісткістьвартість, тис.люд.го	3.6
Кошторисна заробітна плата, тис.грн.	289

Складений в поточних цінах станом на "23" травня 2022 р.

№ ч.ч.	Обгрунтування (шифр норм)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість, грн	Витрати труда пусконалагоджувального персоналу, люд.год.	
							на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	УПМП 3-2	Пусконалагоджувальні роботи	100 м2 загальної площі об'єкта	29.497	8676	255916	111	3281
	Разом прямі витрати					255916		
	в тому числі							
	Заробітна плата					255916		
	Загальновиробничі витрати, разом, грн.			Коеф.		118794		
	у тому числі:							
	Трудомісткість у загальновиробничих витратах			0.087		285		
	Заробітна плата у загальновиробничих витратах			115.95		33097		
	Відрахування на соціальні заходи			0.22		63583		
	Решта статей у загальновиробничих витратах			6.74		22114		
	Всього по кошторису					**374710**		
	Кошторисна трудомісткість					**3566**		
	Кошторисна заробітна плата					**289013**		

Форма № 2

Двоповерховий котедж з техпідпіллям на лесових просадочних грунтах

(найменування об'єкта будівництва)

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

зі зведення двоповерхового котеджу з техпідпіллям на лесових просадочних грунтах

Кошторисна вартість 652.4 тис.грн.

Складений в поточних цінах станом на "23" травня 2022 р.

№ ч.ч.	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування устаткування, меблів та інвентарю	Кількість	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	УПО 1-3	Технологічне обладнання	100м2 загальної площі об'єкта	29.497	16026	472719
2	УПО 2-1	Виробниче обладнання	100м2 загальної площі об'єкта	0	0	0
3	УПО 3-1	Технічні засоби інформаційних технологій	100м2 загальної площі об'єкта	29.497	3657	107871
4	УПО 4-1	Меблі	100м2 (загальної площі об'єкта)	29.497	4048	119404
		Разом, грн.				627785
		Транспортні витрати на устаткування (3%)				18834
		Заготівельно-складські витрати (0,9%)				5820
		Всього кошторисна вартість, грн.				**652438**

Форма № 4

Двоповерховий котедж з техпідпіллям на лесових просадочних грунтах

(найменування об'єкта будівництва)

Об'єктний кошторис № 02-01

з будівництва двоповерхового котеджу з техпідпіллям на лесових просадочних грунтах

Кошторисна вартість	31532	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	174	тис.л-год
Кошторисна заробітна плата	13366	тис.грн.
Загальний будівельний обсяг	9433	куб.м
Вимірник одиничної вартості	3343	грн/куб.м
Загальна площа об'єкта	2949.7	кв.м
Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта	10690	грн /кв.м

Складений у поточних цінах станом на "23" травня 2022 р.

№ ч.ч.	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменуванння робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудо-місткість, тис.люд-год	Кошторисна заробітна плата тис.грн.	Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта
			будівелних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	Загальнобудівельні роботи	26071		26071	150	11479	8839
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	1651		1651	6	438	560
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	2598		2598	14	1067	881
4	2-1-4	Монтаж устаткування	185		185	1	94	63
5	2-1-5	Пусконалогуджувальні роботи	375		375	4	289	127
6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		652	652			221
		Всього по кошторису	**30879**	**652**	**31532**	**174**	**13366**	**10690**

Двоповерховий котедж з техпідпіллям на лесових просадочних грунтах

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

Площа забудови об'єкта, кв.м	1619.1	
Загальна площа об'єкта,кв.м	2949.7	
Загальний обсяг об'єкта, куб.м	9432.8	
Площа ділянки (території) об'єкта, кв.м	2677.4	30.049*89.102
Перимерт ділянки (території) об'єкта, м.п.	238.3	(30.049*2)+(89.102*2)

Складений у поточних цінах станом на "23" травня 2022 р.

	Наименування глав, об'єктів, робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість, обсяг робіт	Вартість одиниці, тис.грн.	Загальна вартість, тис.грн.
Глава 1. Підготовка території будівництва		100 м2 дільниці			
1.1.	Відведення земельної ділянки, виготовлення землевпорядної докум.	- " -	26.774	8.85	236.950
1.2.	Створення геодезичної мережі для будівництва	- " -	26.774	0.47	12.584
1.3.	Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	- " -	26.774	12.26	328.249
	Разом				***577.783***
Глава 3. Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення		100м2 загальної площі об'єкта			
3.1.	Адміністративно-побутові приміщення	- " -	29.497	0.000	0.000
3.2.	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	- " -	29.497	0.000	0.000
3.3.	Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник, тощо)	- " -	29.497	0.190	5.604
	Разом				***5.604***
Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства					
4.1.	Трансформаторна підстанція	об'єкт	1	2203.590	2203.590
4.2.	Лінії електропостачання	км	2	672.46	1344.920
	Разом				***3548.510***
Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв"язку					
5.1.	Автомобільні під'їздні та внутрішні шляхи	об'єкт	1	186.22	186.220
5.2.	Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	об'єкт	1	31.010	31.010
5.3.	Паркінги, автостоянки	об'єкт	1	43.45	43.450
5.4.	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	об'єкт	1	15.73	15.730
	Разом				***276.410***
Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання					
6.1.	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	0.8	213.12	170.496
6.2.	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	об'єкт	1	941.44	941.440
6.3.	Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	об'єкт	1	1200.70	1200.700
6.4.	Зовнішні мережі газопостачання	км	2	481.07	962.140
	Разом				**3274.776**
Глава 7. Благоустрій та озеленення території					
7.1.	Огорожа території	100 м.п. периметру	2.383	125.18	298.304
7.2.	Озеленення та малі архітектурні форми	100 м2 дільниці	26.774	15.00	401.610
7.3.	Зовнішнє освітлення	100 м2 дільниці	26.774	2.93	78.448
7.4.	Пішохідні доріжки, тротуари	об'єкт	1	134.49	134.490
7.5.	Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	1	56.070	56.070
	Разом				**968.922**

Форма № 5

Зведений кошторисний розрахунок в сумі **63356** тис.грн.

У тому числі зворотних сум 51 тис.грн.

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва

Двоповерховий котедж з техпідпіллям на лесовидних просадочних грунтах

(найменування об'єкта будівництва)

Складений у поточних цінах станом на "23" травня 2022 р.

№ ч.ч.	Номери кошторисів	Наименування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість,тис.грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	Загальна-вартість
1	2	3	4	5	6	7
	КНУ п.3.32	**Глава 1**				
		Підготовка території будівництва				
		Відведення земельної ділянки	0	0	237	237
		Розбивка осей, перенесення в натуру			13	13
		Інженерна підготовка території	328	0	0	328
		Разом по главі 1	328	0	250	578
		Глава 2				
	КНУ п.3.33	***Об'єкти основного призначення***				
	№ 02-01	Двоповерховий котедж з техпідпіллям на лесовидних просадочних грунтах	30879	652		31532
		Разом по главі 2	30879	652	0	31532
	КНУ п.3.34	**Глава 3**				
		Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення				
		Адміністративно-побутові приміщення	0.0	0.0		0.0
		Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, еста	0.0	0.0		0.0
		Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральн	3.6	2.0		5.6
		Разом по главі 3	3.6	2.0		5.6
	КНУ п.3.35	**Глава 4**				
		Об'єкти енергетичного гозподарства				
		Трансформаторна підстанція	881	1322		2204
		Лінії електропостачання	538	807		1345
		Разом по главі 4	1774.3	1774.3		3549
	КНУ п.3.35	**Глава 5**				
		Об'єкти транспортного господарства і звязку				
		Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	13.8	1.9		16
		Автомобільні під'їздні та внутрішні шляхи	163.9	22.3		186
		Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	27.3	3.7		31
		Паркінги, автостоянки	38.2	5.2		43
		Разом по главі 5	243.2	33.2		276
	КНУ п.3.35	**Глава 6**				
		Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплпостачання та газопостачання				
		Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	93.8	76.7		170.50
		Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	517.8	423.6		941.44
		Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	660.4	540.3		1200.7
		Зовнішні мережі газопостачання	529.2	433.0		962.1
		Разом по главі 6	1801.1	1473.6		3274.78
	КНУ п.3.35	**Глава 7**				
		Благоустрій і озеленення території				
		Огорожа території	298.3			298.3
		Озеленення та малі архітектурні форми	401.6			401.6
		Зовнішнє освітлення	78.4			78.4
		Пішохідні доріжки, тротуари	134.5			134.5
		Спортивні та ігрові майданчики	56.1			56.1
		Разом по главі 7	968.9			969
		Разом по главах 1-7	35998.8	3935.5	249.5	40184

	КНУ п.3.36	**Глава 8**				
		Тимчасові будівлі і споруди				
		Зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	342			342
		Разом по главі 8	342			342
		Разом по главах 1-8	36340.8	3935	250	40526
	КНУ п.3.37	**Глава 9**				
		Кошти на Інші роботи та витрати				
		Зимове подорожчення	181.7			182
		Інші витрати			50	50
		Разом по главі 9	182		50	232
		Разом по главах 1-9	36522.5	3935	300	40758
	КНУ п.3.38	**Глава 10**				
		Утримання служби замовника				
		Утримання служби замовника (включаючи технічний нагляд)			1019	1019
		Витрати замовника з проведення тендерів			82	82
		Формування страхового фонду документації			24	24
		Разом по главі 10			1125	1125
	КНУ п.3.38	**Глава 11**				
		Підготовка експлуатаційних кадрів			0	0
		Разом по главі 11			0	0
	КНУ п.3.38	**Глава 12**				
		Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд				
		Вартість проектно-вишукувальних робіт			1223	1223
		Вартість експертизи проектної документації			19	19
		Кошти на здійснення авторського нагляду			41	41
		Разом по главі 12			1242	1242
		Разом по главах 1-12	36523	3935	2666	43124
			0.85	0.09	0.06	1.000
	КНУ п.4.38, дод.25	Кошторисний прибуток	2445			2445
	КНУ п.4.39, дод.27	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій			1294	1294
	КНУ п.4.40, дод.28	Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	913	98	67	1078
	КНУ п.4.41-4.43	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами	4383	472		4855
		РАЗОМ	44264	4506	4026	52796
		Податок на додану вартість			10559	10559
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	будів. роботи **44264**	устаткуванн **4506**	інші витрати **14586**	**63356**
	КНУ п.3.39	Зворотні суми				51

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бойко І.П. Основи і фундаменти: Методичні вказівки до виконання курсової роботи / Уклад. І.П. Бойко, А.О. Олійник, А.М. Ращенко, Т.В. Диптан.

2. Будівельні конструкції: Методичні вказівки до виконання курсового проекту / Уклад М.І. Доброхлоп, Д.О. Хохлін.

3. Розрахунок залізобетонних конструкцій за граничними станами другої групи за ДБН В.2.6-98:2009. Навчальний посібник.-К.: КНУБА, 2015 / В.Д. Кріпак

4. ДБН В.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека у будівництві
5. ДБН В.2.1-10-2009 «Основи та фундаменти споруд»

6. ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва»

7. ДСТУ Б Д.2.2-1:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Земляні роботи (Збірник 1) (ДБН Д.2.2-1-99, MOD)

8. ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення

9. ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015 «Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій»

10. ДСТУ Б.В.2.6-173:2011 «Сітки арматурні зварні для залізобетонних конструкцій та виробів. Загальні умови»

11. ДБН В.2.6-162:2010 «Кам'яні та армокам'яні конструкції»

12. ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень»

13. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 «Правила визначення вартості будівництва»