

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет

Кафедра Геотехніки

(повна назва випускової кафедри)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри

к.т.н. доцент Носенко В.С.

« _____ » _____ 20 ____ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

на тему:

Житловий будинок котеджного типу на підтоплюваній території заплави р. Дніпро
Київської області

Галузь знань:

19 Архітектура та будівництво»

Спеціальність:

192 Будівництво та цивільна інженерія

Освітньо-професійна програма:

«Промислове і цивільне будівництво»

IV курс, група ПЦБ-43

Здобувач:

Яворський Д.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник

Жук В.В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

_____ (прізвище та ініціали)

(підпис)

(підпис)

(підпис)

Київ 2023

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: будівельний
Кафедра: геотехніки
Ступінь вищої освіти: бакалавр
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)
Галузь знань: 19 – Архітектура та будівництво»
Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна інженерія
Освітньо-професійна програма: «Промислове і цивільне будівництво»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

в.о. завідувача кафедри геотехніки
к.т.н., доц. Носенко В.С.


“12” травня 2023 року

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

Здобувач(ка) Яворський Данило Сергійович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи Житловий будинок котеджного типу
на підтоплюваній території заплави
р. Дніпро Київської області

керівник роботи Жук Вероніка Володимирівна, к.т.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “05” травня 2023 року № 885/2

2. Термін подання роботи здобувачем 12 червня 2023 року

3. Вихідні дані:

- основні об'ємно-планувальні та конструктивні характеристики будівлі або споруди;
- завдання керівника кваліфікаційної роботи на спеціальну частину;
- паспорт кваліфікаційної роботи здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»;
- методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи (до кожного розділу).

4. Перелік розділів основної частини кваліфікаційної роботи:

Вступ

- 1) Архітектурно-планувальні рішення
- 2) Будівельні конструкції
- 3) Основи і фундаменти
- 4) Технологія і організація будівництва
- 5) Охорона праці та навколишнього середовища
- 6) Економіка будівництва
- 7) Спеціальна частина
- 8) Висновки
- 9) Список використаних джерел

5. Об'єм основної частини та графічних додатків кваліфікаційної роботи

№ розділу	Найменування розділів кваліфікаційної роботи	Об'єм основної частини (аркушів ф. А4)	Об'єм графічних додатків (креслень) (аркушів ф. А1)
1	Архітектурно-планувальні рішення: - фасад; - плани поверхів; - розріз.	≤ 8	1
2	Будівельні конструкції: (залізобетонні / металеві / дерев'яні / кам'яні)	≤ 10	0,5
3	Основи і фундаменти	≤ 10	0,5
4	Технологія і організація будівництва		
4.1	Технологічна карта	≤ 10	1
4.2	Календарний графік будівництва	≤ 10	1
5	Охорона праці та навколишнього середовища	≤ 5	
6	Економіка будівництва	≤ 10	
7	Спеціальна частина	≤ 15	2
8	Висновки	1	
9	Список використаних джерел	1	
	Разом:	≤ 80	6

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

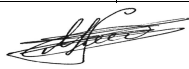
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
АР	Гореленко О.О., асист.		
БК	Склярєва Т.С.		
ОіФ	Жук В.В., доц.		
ТБ і ОргБ	Басараб В.А., доц.		
ОПтаНС	Негрій Т.О.		
ЕБ	Гусарова Л.В., доц.		
СЧ	Жук В.В., доц.		

7. Дата видачі завдання: «12» травня 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапу роботи	Примітка
1	Вступ		
2	Архітектурно-планувальні рішення		
3	Будівельні конструкції		
4	Основи і фундаменти		
5	Технологія і організація будівництва		
6	Охорона праці та навколишнього середовища		
7	Економіка будівництва		
8	Спеціальна частина		
9	Висновки, список використаних джерел		
10	Попередній захист кваліфікаційної роботи		
11	Рецензування кваліфікаційної роботи		
12	Захист кваліфікаційної роботи	з 15.06.2023	


Здобувач(ка)


(підпис)

Яворський Д.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Жук В.В.

(прізвище та ініціали)

Зміст

	Вступ	4
1.	Архітектурно-планувальні рішення	7
1.1.	Вихідні дані	9
1.2.	Об'ємно-планувальне рішення	10
1.3.	Конструктивні рішення	11
1.4.	Санітарно-технічне та інженерне обладнання	15
1.5.	Теплотехнічний розрахунок	15
2.	Будівельні конструкції	17
2.1.	Вихідні дані	18
2.2.	Визначення навантажень на балки перекриття	18
2.3.	Статистичний розрахунок балок перекриття	22
2.4.	Перевірка поперечного перерізу	24
2.4.1.	За першим граничним станом	24
2.4.2.	За другим граничним станом	26
3.	Основи і фундаменти	29
3.1.	Аналіз конструктивної схеми будинку	30
3.2.	Аналіз ґрунтових умов будівельного майданчика	30
3.2.1.	Вступ	30
3.2.2.	Геолого-літологічна будова	31
3.2.3.	Інженерно-геологічна характеристика ділянки робіт	32
3.2.4.	Гідрогеологічні умови	36
3.2.5.	Сучасні геологічні та інженерно-геологічні процеси і явища та прогнози їх змін	37
3.2.6.	Висновки і рекомендації	38
4.	Технологія і організація будівельного виробництва	40
4.1.	Організація виробництва будівельно-монтажних робіт	41
4.2.	Технологічна карта на забивання паль і вставлення монолітних ростверків	41
4.2.1.	Організація і технологія будівельного процесу по забиванню паль	42
4.2.2.	Процедура виконання робіт з занурення паль	43
4.2.3.	Оформлення звіту про виконані роботи	46
4.2.4.	Організація і технологія будівельного процесу по влаштуванню монолітного ростверку	46
4.2.5.	Виконання робіт при влаштуванні монолітного ростверку	47
4.2.6.	Бетонування ростверку	48
4.2.7.	Контроль якості	50
5.	Охорона праці та навколишнього середовища	54
5.1.	Охорона праці	55
5.2.	Аналіз небезпечних та шкідливих факторів на робочому місці	56
5.2.1.	Аналіз якості природного та штучного освітлення	56

5.2.2.	Безпека будівельного майданчика та робочих місць	57
5.2.3.	Аналіз шуму та вібрації	59
5.2.4.	Небезпека падіння працівників з висоти	60
6.	Економіка будівництва	62
6.1.	Вихідні дані	63
6.2.	Теоретичні відомості	63
6.3.	Розрахунок інвесторської документації за укрупненими показниками	64
6.4.	Основні техніко-економічні показники проекту	71
7.	Спеціальна частина	73
7.1.	Завдання дослідження	74
7.2.	Проектування фундаментів	74
7.2.1.	Збір навантажень	74
7.2.2.	Визначення мінімальної глибини закладання підшви фундаментів	78
7.2.3.	Проектування фундаментів неглибокого закладання	79
7.2.4.	Проектування пальових фундаментів	83
7.3.	Порівняння технічних та економічних аспектів різних варіантів	86
7.4.	Розрахунок фундаментів за деформаціями (визначення осідання фундаменту)	88
	Висновки	92
	Список використаної літератури	95

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

ВСТУП

Консультант _____ Жук В.В.

Здобувач _____ Яворський Д.С.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

Сучасне будівництво стикається з викликами створення стійких та комфортних житлових просторів на підтоплюваних територіях. Заплавна територія річки Дніпро в Київській області є однією з таких зон, де ґрунти перебувають у водонасиченому стані, що вимагає спеціального підходу до проектування та будівництва житлових будинків.

Метою даного дипломного проекту є розробка житлового будинку коледжного типу, який буде стійким до підтоплення та забезпечуватиме комфортне проживання на заплавної території річки Дніпро. Головним завданням проекту є дослідження фундаментів неглибокого закладання та пальового для забезпечення стійкості будівлі в умовах високого рівня ґрунтових вод та підтоплення.

Методологія дослідження передбачає розрахунок двох типів фундаменту та їх перевірку на осідання. Особлива увага буде приділена економічному порівнянню різних варіантів фундаментів з метою вибору оптимального рішення.

Наш проект, спрямований на розробку житлового будинку коледжного типу на підтоплюваній території заплави річки Дніпро, набуває особливої актуальності в контексті сучасних викликів, з якими стикається наша країна. У період воєнного конфлікту та кризи, важливим завданням стає відновлення та розвиток житлового фонду, забезпечення людей надійним та комфортним житлом.

Один з головних принципів нашого проекту – екологічна спрямованість. Ми використовуємо екологічно чисті матеріали, які не тільки забезпечують безпеку для навколишнього середовища, але й зменшують вплив нашої будівлі на екосистему. Це означає, що ми не тільки будуємо житло, але й дбаємо про збереження природних ресурсів та зниження викидів шкідливих речовин у атмосферу.

Крім того, наш проект спрямований на створення енергоефективного будинку. Використання передових технологій у сфері утеплення, вентиляції та систем опалення дозволить досягти економії на витратах на опалення до 80%. Це

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

не тільки зменшує фінансове навантаження на мешканців, але й сприяє створенню стійкого та енергоефективного житлового сектору.

Враховуючи складність кризових умов та необхідність відновлення будівельного сектору, наш проект набуває ще більшої значущості. Відновлення та реконструкція житлового фонду стає надзвичайно важливим завданням у період після війни, коли багато будинків зазнали значних пошкоджень. Наші розробки та рішення у сфері будівництва на підтоплюваних територіях можуть виявитися необхідними для швидкого та якісного відновлення житлового сектору в умовах кризи.

Узагалі, ми впевнені, що наш проект є кроком до створення стійкого, екологічного та енергоефективного житлового простору, що відповідає потребам сучасного суспільства та здатний допомогти у відновленні будівельної сфери в часи кризи та конфлікту.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

Архітектурно-планувальні рішення

Консультант _____ Гореленко О.О.

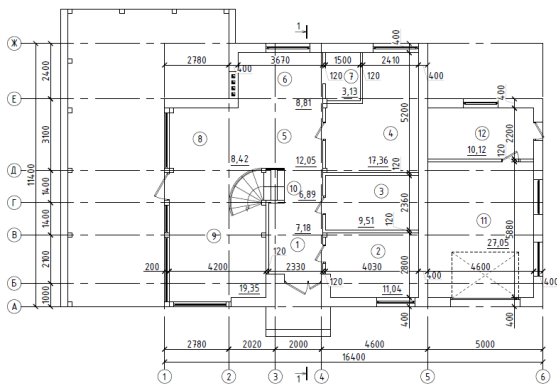
Здобувач _____ Яворський Д.С.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

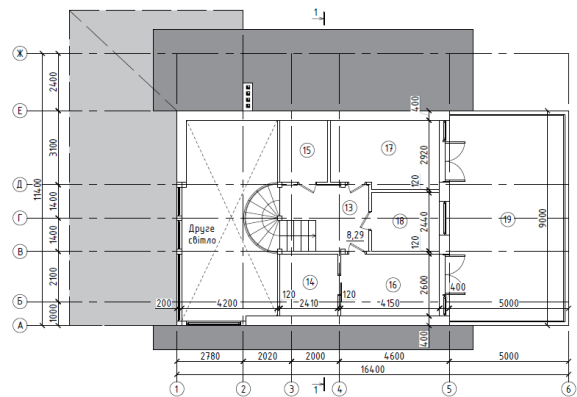
Фасад 1-6 М 1:100



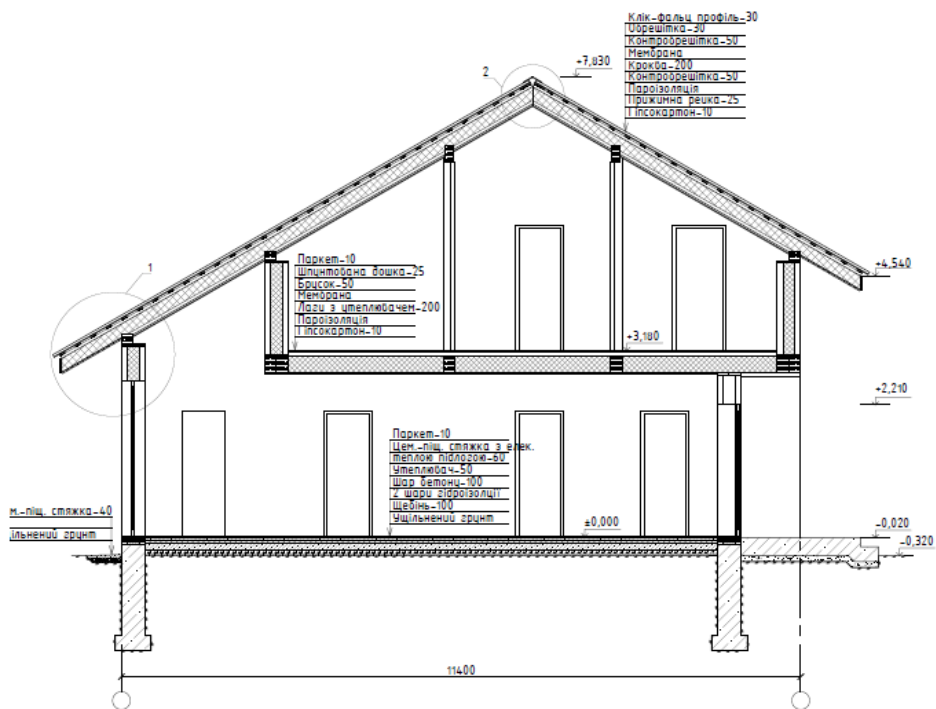
План 1-го поверху М 1:100



План 2-го поверху М 1:100



Розріз 1-1 М 1:50



КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА					Арк.
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»					8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

1.1. Вихідні дані

Двоповерховий коледж знаходиться в селі Вишеньки, Бориспільського р-ну, Київської обл. Місце, де він розташований, характеризується рівнинним рельєфом без значних змін висоти. Ґрунти на цьому майданчику є пластичними супісками і мають некорозійну основу. Місцезоложення ґрунту відноситься до першої кліматичної зони.

Район має помірно-континентальний клімат:

- Середньорічна температура повітря складає $+7,3^{\circ}\text{C}$. Середня місячна температура нижче 0°C спостерігається в грудні – березні.
- Найбільш холодний місяць – січень, його середня температура за багаторіччя дорівнює мінус $5,8^{\circ}\text{C}$. Середня температура найбільш холодної п'ятиденки – мінус 22°C . Абсолютний мінімум температури повітря за період спостережень склав мінус $32,2^{\circ}\text{C}$.
- Тривалість періоду з від'ємними середньодобовими температурами повітря дорівнює в середньому 120 днів за рік, періоду з середньодобовими температурами повітря вище 0°C – 245 днів.
- Найтепліший літній місяць – липень з середньою температурою $+19,6^{\circ}\text{C}$.
- Середня тривалість безморозного періоду складає 180 днів.
- Найбільші середньомісячні значення відносної вологості відзначаються в листопаді – січні (86 – 88 %), найменші – в квітні – серпні (64 – 70 %), середня місячна відносна вологість повітря о 13 годині найбільш холодного місяця 82%, найбільш теплого місяця 52%.
- Річна кількість опадів в середньому за багаторіччя складає 657 мм. З них протягом холодного періоду (11 – 03 місяці) випадає 231 мм, протягом теплого періоду (04 – 10 місяці) – 426 мм.
- Сніговий покрив найчастіше з'являється в листопаді. Стійкий сніговий покрив звичайно руйнується в середині березня, остаточно сходить,

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

як правило, кінці березня. Протягом зими сніговий покрив утримується в середньому протягом 97 діб.

- Найбільша висота снігового покриву за зиму в середньому за багаторіччя дорівнює 30 см

Глибина промерзання складає близько 0,92 м.

Ділянка вишукувань відноситься до потенційно підтоплених територій (рівень ґрунтових вод $\leq 3,0$ м), тобто таких, на яких вологість або рівень ґрунтових вод періодично досягають критичних величин при яких є відсутнім умови будівництва.

1.2 Об'ємно-планувальне рішення

Житловий будинок має такі розміри в осях: ширина становить 11,4 метра, довжина – 16,4 метра. Він має два поверхи, висота поверху складає 3,18 метри. Висота всієї будівлі становить 7,83 метра.

Загальна площа – 236,69 м²;

Будівельний об'єм будівлі – 1224,31 м³.

Оцінка головних аспектів функціонального призначення коледжу

Основна мета проектування коледжу – забезпечити комфортні умови для всіх аспектів життєдіяльності.

Планувальне рішення:

1 поверх:

- Передпокій – 7,18 м²;
- Спортивна зала – 11,04 м²;
- Санвузол – 9,51 м²;
- Дитяча спальня – 17,36 м²;
- Загальний простір – 12,05 м²;
- Кухня – 8,81 м²;

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

- Кладова – 3,13 м²;
- Їдальня – 8,42 м²;
- Вітальня – 19,35 м²;
- Сходи – 6,89 м²;
- Гараж – 27,05 м²;
- Тех. приміщення – 10,12 м².

2 поверх:

- Коридор – 8,29 м²;
- Гардероб 1 – 6,27 м²;
- Гардероб 2 – 5,20 м²;
- Спальня 1 – 10,79 м²;
- Спальня 2 – 12,77 м²;
- Санвузол – 7,01 м²;
- Тераса – 45,00 м².

1.3. Конструктивні рішення

При проектуванні планування приміщень коледжу були дотримані всі чинні державні будівельні норми і правила.

У проекті були враховані наступні рішення відповідно до технічних умов на застосування конструкції, виробів і матеріалів:

- Фундаменти – стрічковий монолітний;
- Стіни – спеціалізовані стінові панелі, виконані з дерев'яного каркас із заповненням пресованою соломою злакових культур, зовнішнє оздоблення – штукатурка та фарбування, внутрішнє – глино-вапняна штукатурка.;
- Перекриття – по дерев'яним клеєним балкам з утепленням;
- Сходи – металокаркас;
- Простінки – гіпсокартонні;

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

- Дах – двоскатного типу, крокви – дерев'яний брус 50x200 мм;
- Покрівля – клік-фальц;
- Вікна – ПВХ профіль з подвійним склопакетом;
- Підлога: ламінат в кімнатах, керамічна плитка в санвузлах.

Стіни

Несучими стінами запроєктовані лише зовнішні, та виконують із спеціалізованих стінових панелей товщиною 400 мм. Панелі складаються з дерев'яного каркасу з сухого калідрованого соснового бруса 45x100 мм з вологістю до 12%, просоченій діювонезахистом Titan-4, та закривається вологостійкою фанерою зверху та знизу. Конструкція збирається в заводських умовах оцинкованими саморізами. Наповнення з пресованої житньої соломи вологістю до 4% та щільністю (після пресування) 120 кг/м³. Житня солома обштукатурена глиною або вапняно-піщаною штукатуркою консервує-запечатує стіну і не дає можливості розвиватися органіці. Для забезпечення жорсткості у відповідних місцях влаштовую посилені панелі, в конструкції яких є діагональні ребра жорсткості.

Спочатку по контурам ростверку монтується опорний брус 45x100, та 200 мм утеплювача між ними (для запобігання утворення мостика холоду). Далі на опорний брус монтуються панелі, та скріплюються між собою обв'язочною дошкою 30x200 по верху панелей.

Над віконними і дверними прорізами монтуються спеціалізовані надвіконні панелі, або монтується дерев'яна перемичка-балка (за малих габаритів).

Перекрыття

Перекрыття виконується із клеєних дерев'яних балок 140x300 мм, які монтують на обв'язочну дошку на панелі, або на дерев'яні колони. Крок балок – переважно 740 мм.

Підлога

Підлога першого поверху влаштовується по попередньо ущільненому ґрунті, по якому виконується щебнева подушка 100 мм фракції 40/60. На щебень укладається 2 шари шипоподібної мембрани PLANTER Standart, яка виконує функцію

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	12
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

гідроізоляції та зберігає вологість бетонної суміші на етапі затвердіння. Далі влаштовується шар бетону (B20 П1 F200 W6 (M250)) товщиною 100 мм, що забезпечує площину для влаштування підлоги. На бетонний шар укладають плити утеплювача 50 мм XPS Carbon Eco. По утеплювачу за технологією теплої підлоги виконують цементно-піщану стяжку з проводами. По рівній стяжці укладаються паркетні дошки на спеціальний клей. Для забезпечення теплоізоляції, компенсації розширення теплої підлоги передбачено використання демпферної стрічки по всьому периметру стін.

На другому поверсі запроектована підлога з паркетної дошки, що укладається по шпунтованій дошці 25 мм на спеціальний клей. Шпунтована дошка спирається на бруски 50x50 мм з кроком 600 мм, для влаштування вентиляції, що перешкоджає накопиченню вологи всередині, допомагає створити здоровий мікроклімат. Бруски кріпляться до несучих клеєних балок перекриття 140x300 мм. Між балками перекриття та брусками влаштовується шар супердифузійної мембрани. Стеля виконується із гіпсокартону 10 мм з попередньо встановленою пароізоляцією.

В санвузлах підлога виконується з широкоформатної керамічної плитки, укладену на спеціальну суміш.

У гаражі запроектована бетонна підлога товщиною 130 мм, що влаштовується на подушку із щебня 40/60, яка в свою чергу укладається на ущільнений ґрунт. На щебінь попередньо потрібно укласти поліетиленову плівку.

Перегородки

Для полегшення конструкції, перегородки у проекті розроблені з використанням гіпсокартону, які є легшими в порівнянні з цегляними перегородками. Ці гіпсокартонні перегородки монтуються на полегшеному цоколі.

Спочатку встановлюється профільний каркас з розмірами 2500x80x40 мм, з врахуванням точного вивірення та закріплення. Крок стійок каркаса складає 600 мм. Гіпсокартонні листи кріпляться саморізами з обох сторін каркаса.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Внутрішня частина перегородок заповнюється мінераловатними плитами з густиною $\rho_0 = 140 \text{ кг/м}^3$, що забезпечує звукоізоляцію від повітряного звуку на рівні 48 децибелів.

Сходи

У котеджі передбачено використання сходів з металокаркасу. При висоті поверху 3,18 метри нахил сходів зі співвідношенням 1:1,5. Розміри сходинок становлять 200 на 300 міліметрів.

Вікна та двері

У проєкті передбачено використання пластикових блоків з двокамерними склопакетами для віконних заповнень. Щоб ізолювати віконні коробки, на всьому периметрі навколо них застосовується шар гідро-вітроізоляційної плівки ззовні, та пароізоляцією всередині. Шви між віконними коробками та простінками заповнюються монтажною піною з прокладкою для ізоляції. Кріплення коробок до стін здійснюється за допомогою саморізів. Для скління використовується скло товщиною 3,5–4 мм, а ззовні встановлюються оцинковані сталеві відливи, які служать для стоку атмосферних вод. Укуси вікон штукатуряться ззовні та всередині.

Дверні блоки складаються з дверних коробок, які мають чверті і сталеві петлі, на які навішуються дверні полотна. Дверні полотна оснащені дверними ручками та врізаними замками. Шви між коробкою та прорізом у зовнішніх стінах становлять 15–20 мм і ізолюються так само як вікна, заповнюючись монтажною піною.

Зовнішнє і внутрішнє оздоблення

Внутрішні поверхні стін, покриваються VestaEco LDF 30 мм листами за допомогою саморізів. На поверхню листів наноситься глино-вапняна штукатурка. Стеля обробляється гіпсокартонними листами. До стелі кріпиться каркас із сталевих профілів і до нього на саморізах кріплять гіпсокартонні листи. Оздоблення виконується унікальними формами для кожної кімнати, згідно з задумом дизайнерів та побажаннями замовника.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

У санвузлах та ванних кімнатах стіни облицьовуються керамічною плиткою висотою 2,5 метри. Стеля в цих приміщеннях виконується з вологостійкого гіпсокартону.

На кухні передбачається обробка стін плиткою, але тільки у робочій зоні на висоту 2,5 метри. Решта частини стін покривається LDF і штукатуряться.

Стіни гаражу оштукатурюються.

Зовнішня обробка стін виконується за допомогою VestaEco Protect і штукатурки, яка наноситься на спеціальну сітку.

1.4. Санітарно-технічне та інженерне обладнання

У проекті заплановано встановлення санітарного обладнання у комеджі, включаючи системи трубопроводів холодної та гарячої води, каналізації та пристрої підігріву води. Також будуть прокладені електричні, слаботочні та телефонні мережі, а також освітлення в будівлі.

Для забезпечення вентиляції у комеджі планується встановити систему природної витяжної вентиляції, яка забезпечуватиме природний притік свіжого повітря та відведення відпрацьованого повітря з приміщень.

1.5. Теплотехнічний розрахунок

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Матеріал	Солом'яні блоки
Щільність	120 кг/м ³
Коефіцієнт теплопровідності	0,0503 Вт/(м · С°)
Коефіцієнт паропроникності	0,03 мг/(м · ч · Па)
Товщина конструкції	400 мм
Розрахунковий опір теплопровідності (R)	7,95 м ² · К/Вт
коефіцієнт дифузії водяної пари	1
Питома теплоємність	1,675 кДж (кг · С°)
Матеріал	Піщано-глиниста суміш
Щільність	1800 кг/м ³
Коефіцієнт теплопровідності	0,81 Вт/(м · С°)
Коефіцієнт паропроникності	0,11 мг/(м · ч · Па)
Товщина конструкції	20 мм
Розрахунковий опір теплопровідності (R)	0,02 м ² · К/Вт
коефіцієнт дифузії водяної пари	6
Питома теплоємність	1,675 кДж (кг · С°)
Конструкція	Солом'яний блок (400 мм) з обробкою піщано-глинистої суміші
Термічно розрахунковий опір конструкції	8,135 м ² · К/Вт
Звукоізоляція панелі	54 дБ
Ступінь вогнестійкості стін	REI 60
Ступінь поширення вогню	M 0
Група горючості матеріалу	Г 1
Несуча здатність панелей	12,5 т

Опір теплопередачі огорожі: 7.752 м²град / Вт

Необхідний опір: 2,92 м²град / Вт



					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Будівельні конструкції

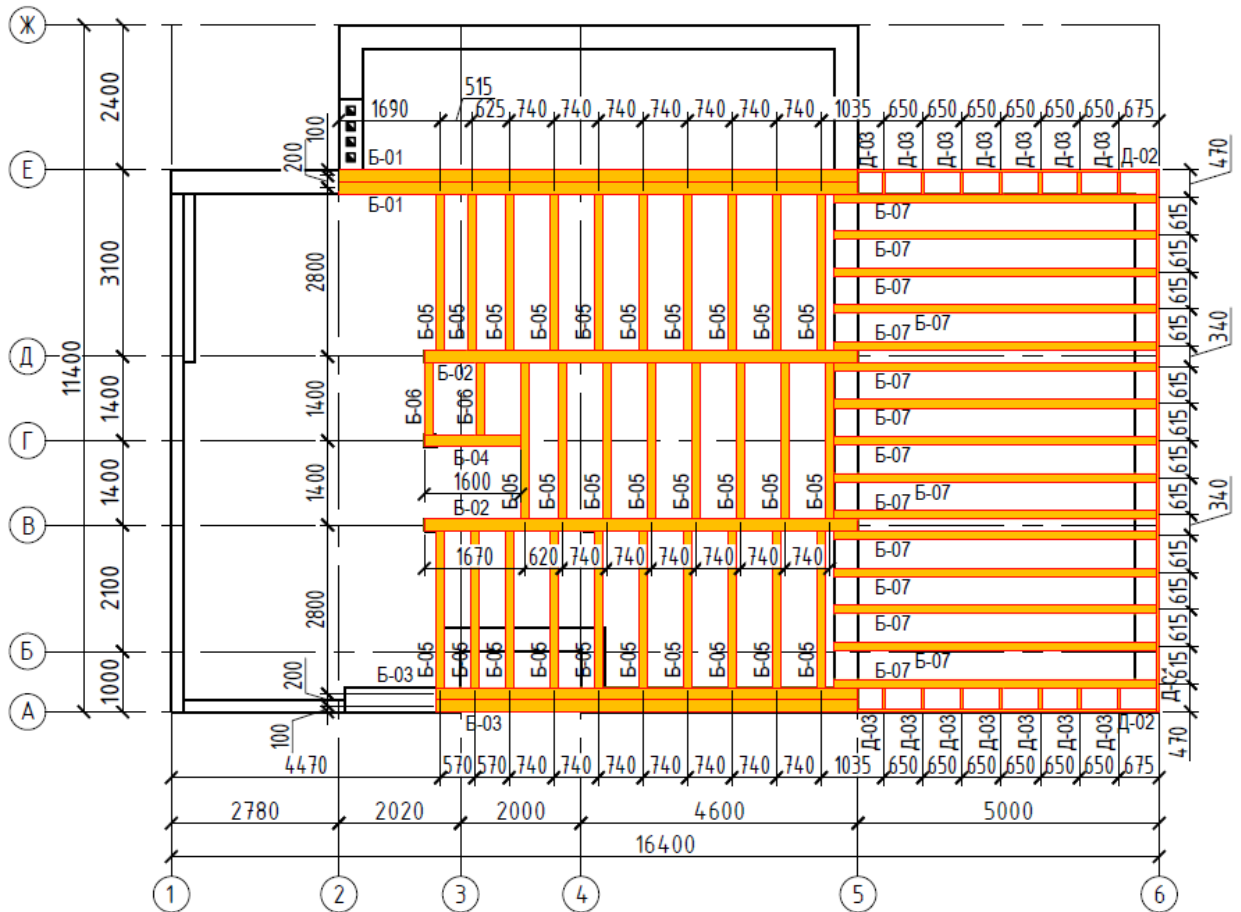
Консультант _____ Склярова Т.С.

Здобувач _____ Яворський Д.С.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

2.1. Вихідні дані

1. Адрес будівництва – с. Вишеньки, Бориспільського р-ну, Київської обл.
2. Тип конструктивної схеми будівлі – каркасний будинок з повздовжнім розташуванням ригелів.
3. Марка деревини – клеєна деревина GL 32h.
4. Клас умов експлуатації – 1



2.2. Визначення навантаження на балки перекриття

Б-05 (GL 32h 140x300)

Пиріг перекриття:

- Паркет:

$$t = 10 \text{ мм};$$

$$\gamma = 620 \text{ кг/м}^3;$$

$$g_k = 0,01 * 620 = 6,2 \text{ кг/м}^2;$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА		Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»		18

- Шпунтована дошка:

$$t = 25 \text{ мм};$$

$$\gamma = 580 \text{ кг/м}^3;$$

$$g_k = 0,025 * 580 = 14,5 \text{ кг/м}^2;$$

- Брусок (С30):

$$t \times h = 50 \times 50 \text{ мм (крок 650 мм)};$$

$$\gamma = 380 \text{ кг/м}^3;$$

$$g_k = \frac{0,05 * 0,05 * 380}{0,65} = 1,46 \text{ кг/м}^2;$$

- Супердифузійна мембрана:

$$g_k = 1 \text{ кг/м}^2;$$

- Утеплювач:

$$t = 200 \text{ мм};$$

$$\gamma = 50 \text{ кг/м}^3;$$

$$g_k = 0,2 * 50 = 10 \text{ кг/м}^2;$$

- Пароізоляція

$$g_k = 1 \text{ кг/м}^2;$$

- Гіпсокартон

$$t = 10 \text{ мм};$$

$$\gamma = 800 \text{ кг/м}^3;$$

$$g_k = 0,01 * 800 = 8 \text{ кг/м}^2;$$

Б-02 (GL 32h 200x300)

Пиріз перекриття:

- Паркет:

$$g_k = 6,2 \text{ кг/м}^2;$$

- Шпунтована дошка:

$$g_k = 14,5 \text{ кг/м}^2;$$

- Брусок (С30):

$$g_k = 1,46 \text{ кг/м}^2;$$

- Супердифузійна мембрана:

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

$$g_k = 1 \text{ кг/м}^2;$$

- Балки (GL 32h):

$$t \times h = 140 \times 300 \text{ мм (крок 740 мм);}$$

$$\gamma = 430 \text{ кг/м}^3;$$

$$g_k = \frac{0,14 \times 0,3 \times 430}{0,74} = 24,41 \text{ кг/м}^2;$$

- Утеплювач:

$$g_k = 10 \text{ кг/м}^2;$$

- Пароізоляція

$$g_k = 1 \text{ кг/м}^2;$$

- Гіпсокартон

$$g_k = 8 \text{ кг/м}^2;$$

Тип конструкції	Характеристичне навантаження, кН/м ² , g_e	γ_{fe}	Експлуатаційне навантаження, кН/м ² , g_e	γ_{fm}	Граничне навантаження, кН/м ² , g_m
<i>Б-05</i>					
<i>Постійне</i>					
Паркет	0,062	1,0	0,062	1,2	0,0744
Шпунтована дошка	0,145	1,0	0,145	1,1	0,1595
Брусок	0,0146	1,0	0,0146	1,1	0,01606
Мембрана	0,01	1,0	0,01	1,2	0,012
Утеплювач	0,2441	1,0	0,2441	1,2	0,12
Пароізоляція	0,1	1,0	0,1	1,2	0,012
Гіпсокартон	0,01	1,0	0,01	1,2	0,096
<i>Змінне</i>					
Короткотривале (люди)	0,062	1,0	0,062	1,3	1,95
Довготривале (перегородки)	0,145	1,0	0,145	1,3	1,95

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	20
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

<i>Всього</i>			3,42		4,39
<i>З коефіцієнтом надійності</i> $\gamma_{ne} = 1,0; \gamma_{nt} = 1,2$			3,42		5,27
<i>Б-02</i>					
<i>Постійне</i>					
Паркет	0,062	1,0	0,062	1,2	0,0744
Шпунтована дошка	0,145	1,0	0,145	1,1	0,1595
Брусок	0,0146	1,0	0,0146	1,1	0,01606
Мембрана	0,01	1,0	0,01	1,2	0,012
Балки	0,2441	1,0	0,2441	1,1	0,26851
Утеплювач	0,1	1,0	0,1	1,2	0,12
Пароізоляція	0,01	1,0	0,01	1,2	0,012
Гіпсокартон	0,08	1,0	0,08	1,2	0,096
<i>Змінне</i>					
Короткотривале (люди)	1,5	1,0	1,5	1,3	1,95
Довготривале (перегородки)	1,5	1,0	1,5	1,3	1,95
<i>Всього</i>			3,67		4,66
<i>З коефіцієнтом надійності</i> $\gamma_{ne} = 1,0; \gamma_{nt} = 1,2$			3,67		5,59

Збір навантажень на балку Б-05

Від пирога підлоги:

$$g_e^п = g_e B = 3,42 * 0,74 = 2,53 \text{ кН/м};$$

$$g_m^п = g_m B = 5,27 * 0,74 = 3,9 \text{ кН/м};$$

Від власної ваги:

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	21
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$g_e^6 = bh\gamma\gamma_{fe}\gamma_{ne} = 0,14 * 0,3 * 430 * 1 * 1 = 18,06 \frac{\text{кГ}}{\text{м}} = 0,18 \text{ кН/м};$$

$$g_m^6 = bh\gamma\gamma_{fe}\gamma_{ne} = 0,14 * 0,3 * 430 * 1,1 * 1,2 = 23,84 \frac{\text{кГ}}{\text{м}} = 0,24 \text{ кН/м};$$

Загальне навантаження:

$$g_e' = g_e^{\text{п}} + g_e^6 = 2,53 + 0,18 = 2,71 \text{ кН/м};$$

$$g_m' = g_m^{\text{п}} + g_m^6 = 3,9 + 0,24 = 4,14 \text{ кН/м}.$$

Збір навантажень на балку Б-02

Від порога підлоги:

$$g_e^{\text{п}} = g_e B = 3,67 * 2,8 = 10,28 \text{ кН/м};$$

$$g_m^{\text{п}} = g_m B = 5,59 * 2,8 = 15,65 \text{ кН/м};$$

Від власної ваги:

$$g_e^6 = bh\gamma\gamma_{fe}\gamma_{ne} = 0,2 * 0,3 * 430 * 1 * 1 = 25,8 \frac{\text{кГ}}{\text{м}} = 0,26 \text{ кН/м};$$

$$g_m^6 = bh\gamma\gamma_{fe}\gamma_{ne} = 0,2 * 0,3 * 430 * 1,1 * 1,2 = 34,05 \frac{\text{кГ}}{\text{м}} = 0,34 \text{ кН/м};$$

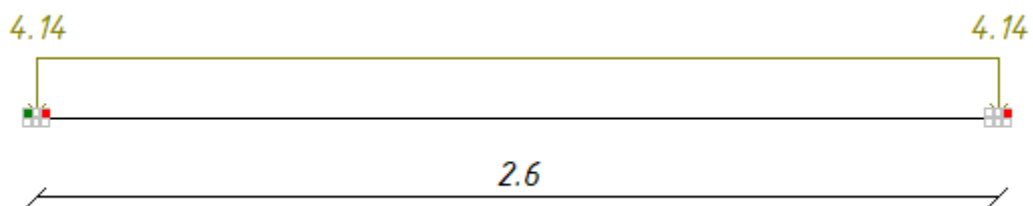
Загальне навантаження:

$$g_e' = g_e^{\text{п}} + g_e^6 = 10,28 + 0,26 = 10,54 \text{ кН/м};$$

$$g_m' = g_m^{\text{п}} + g_m^6 = 15,65 + 0,34 = 15,99 \text{ кН/м}.$$

2.3. Статистичний розрахунок балок перекриття

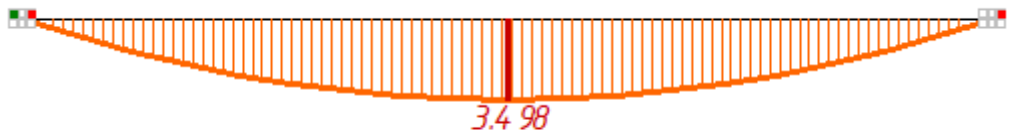
Б-05



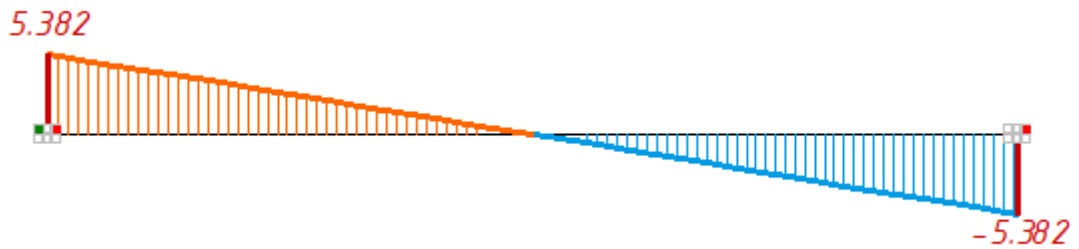
Розрахункова схема балки перекриття

Розрахунок за допомогою ПК ЛИРА-САПР 2016 R5.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	22
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

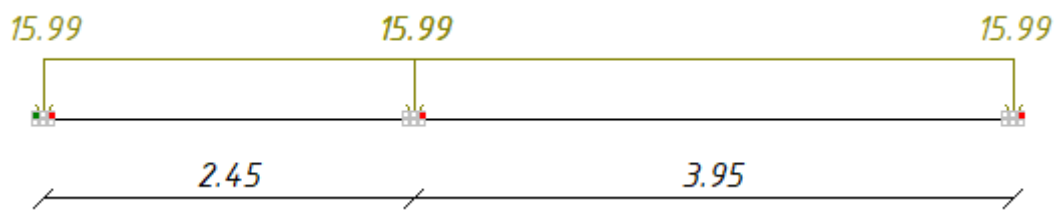


Характер епюри M , $\text{kH}\cdot\text{м}$ від граничного навантаження

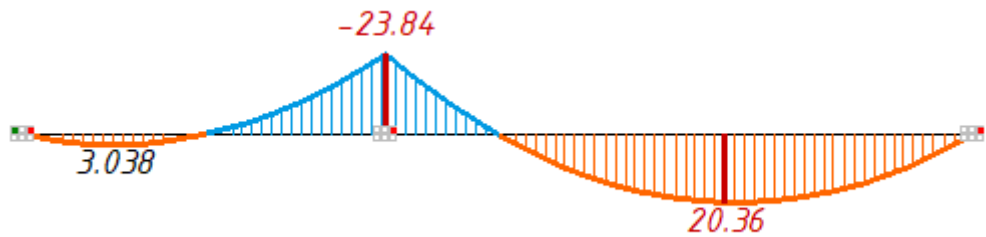


Характер епюри Q_z , kH від граничного навантаження

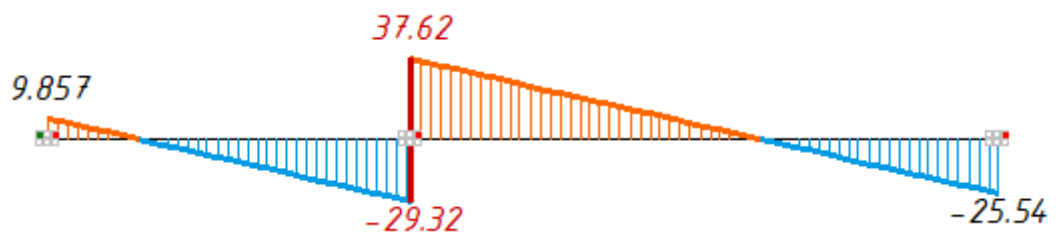
Б-02



Розрахункова схема балки перекриття



Характер епюри M , $\text{kH}\cdot\text{м}$ від граничного навантаження



Характер епюри Q_z , kH від граничного навантаження

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Максимальні зусилля та прогини

	M, кНм	Qz, кН
Б-05	3,5	5,38
Б-02	23,84	37,62

2.4. Перевірка поперечного перерізу

2.4.1. За першим граничним станом

Б-05

1) Приймаємо клеєну балку з поперечним перерізом $b = 140$ мм; $h = 300$ мм;

2) Приймаємо марку клеєної деревини – GL 32h;

3) Клас умов експлуатації – 1.

○ Перевірка міцності за нормальними напруженнями:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,d}}{W_{y,d}}$$

$$W_{y,d} = \frac{bh^2}{6} = \frac{0,14 \cdot 0,3^2}{6} = 0,0021 \text{ м}^3;$$

$$f_{m,y,d} = k_{mod} \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,6 \frac{32}{1,25} = 15,36 \text{ МПа};$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{3,5}{0,0021} = 1666,67 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} = 1,67 \text{ МПа};$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{1,67}{15,36} = 0,109 < 1, \text{ умова виконується.}$$

○ Перевірка міцності за дотичними напруженнями:

$$\frac{\tau_d}{f_{v,d}} \leq 1$$

$$\tau_d = \frac{V_d S_{br}}{I_{br} b_{ef}}$$

$$S_{br} = \frac{bh^2}{8} = \frac{14 \cdot 30^2}{8} = 1575 \text{ см}^3 ;$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

$$I_{br} = \frac{bh^3}{12} = \frac{14 \cdot 30^3}{12} = 31500 \text{ см}^4;$$

$$b_{ef} = k_{cr} b = 0,67 \cdot 14 = 9,38 \text{ см};$$

$$\tau_d = \frac{5,38 \cdot 1575}{31500 \cdot 9,38} = 0,0286 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} = 0,29 \text{ МПа};$$

$$f_{V,d} = k_{mod} \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,6 \frac{3,8}{1,25} = 1,82 \text{ МПа};$$

$$\frac{\tau_d}{f_{V,d}} = \frac{0,29}{1,82} = 0,159 < 1, \text{ умова виконується.}$$

- Перевірка стійкості:

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} f_{m,d}} \leq 1$$

$k_{crit} = 1$ - бокові переміщення стиснутої грані виключені по всій довжині, а на опорах не припускається кручення.

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} f_{m,d}} = \frac{1,67}{1 \cdot 15,36} = 0,109 < 1, \text{ умова виконується.}$$

Б-02

1) Приймаємо клеєну балку з поперечним перерізом $b = 140 \text{ мм}; h = 300 \text{ мм};$

2) Приймаємо марку клеєної деревини - GL 32h;

3) Клас умов експлуатації - 1.

- Перевірка міцності за нормальними напруженнями:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 1$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,d}}{W_{y,d}}$$

$$W_{y,d} = \frac{bh^2}{6} = \frac{0,2 \cdot 0,3^2}{6} = 0,003 \text{ м}^3;$$

$$f_{m,y,d} = k_{mod} \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,6 \frac{32}{1,25} = 15,36 \text{ МПа};$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{23,84}{0,003} = 7946,67 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} = 7,95 \text{ МПа};$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{7,95}{15,36} = 0,52 < 1, \text{ умова виконується.}$$

- Перевірка міцності за дотичними напруженнями:

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

$$\frac{\tau_d}{f_{V,d}} \leq 1$$

$$\tau_d = \frac{V_d S_{br}}{I_{br} b_{ef}}$$

$$S_{br} = \frac{bh^2}{8} = \frac{20 \cdot 30^2}{8} = 2250 \text{ см}^3;$$

$$I_{br} = \frac{bh^3}{12} = \frac{20 \cdot 30^3}{12} = 67500 \text{ см}^4;$$

$$b_{ef} = k_{cr} b = 0,67 \cdot 20 = 13,4 \text{ см};$$

$$\tau_d = \frac{37,62 \cdot 2250}{67500 \cdot 13,4} = 0,0936 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} = 0,94 \text{ МПа};$$

$$f_{V,d} = k_{mod} \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,6 \frac{3,8}{1,25} = 1,82 \text{ МПа};$$

$$\frac{\tau_d}{f_{V,d}} = \frac{0,94}{1,82} = 0,516 < 1, \text{ умова виконується.}$$

○ Перевірка стійкості:

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} f_{m,d}} \leq 1$$

$k_{crit} = 1$ - бокові переміщення стиснутої грані виключені по всій довжині, а на опорах не припускається кручення.

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} f_{m,d}} = \frac{7,95}{15,36} = 0,52 < 1, \text{ умова виконується.}$$

2.4.2. За другим граничним станом

Б-05

Перевірка прогинів:

$$f_z \leq f_u$$

$$f_u = \frac{2600}{150} = 17,33 \text{ мм};$$

Жорсткість друса:

Розрахунок за допомогою ПК ЛИРА-САПР 2016 R5.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

1. Брус 14 X 30

E 13700 Н/мм²

B 14 см

H 30 см

Ro 4.21686e-006 Н/мм³

Учет нелинейности

Параметры материала

Параметры арматуры

Учет сдвига

Комментарий

Цвет



Характер епюри f_z , мм від експлуатаційного навантаження

$$f_z = 0,37 < 17,33, \text{ умова виконується.}$$

B-02

Перевірка прогинів:

$$f_z \leq f_u$$

$$f_u = \frac{3950}{200} = 19,75 \text{ мм;}$$

Жорсткість бруса:

Розрахунок за допомогою ПК ЛИРА-САПР 2016 R5.

1. Брус 20 X 30

E 13700 Н/мм²

B 20 см

H 30 см

Ro 4.21686e-006 Н/мм³

Учет нелинейности

Параметры материала

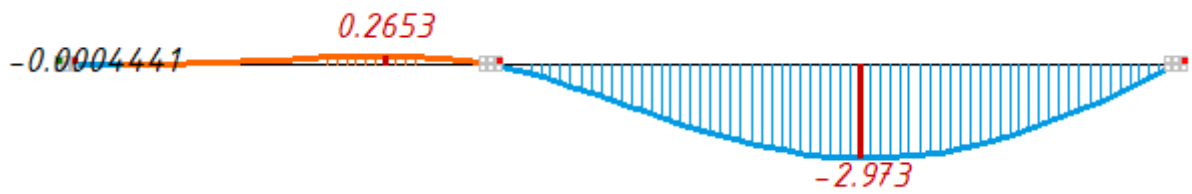
Параметры арматуры

Учет сдвига

Комментарий

Цвет

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27



Характер епюри f_z , мм від експлуатаційного навантаження

$$f_z = 2,97 < 19,75, \text{ умова виконується.}$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Основи і фундаменти

Консультант _____ Жук В.В.

Здобувач _____ Яворський Д.С.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

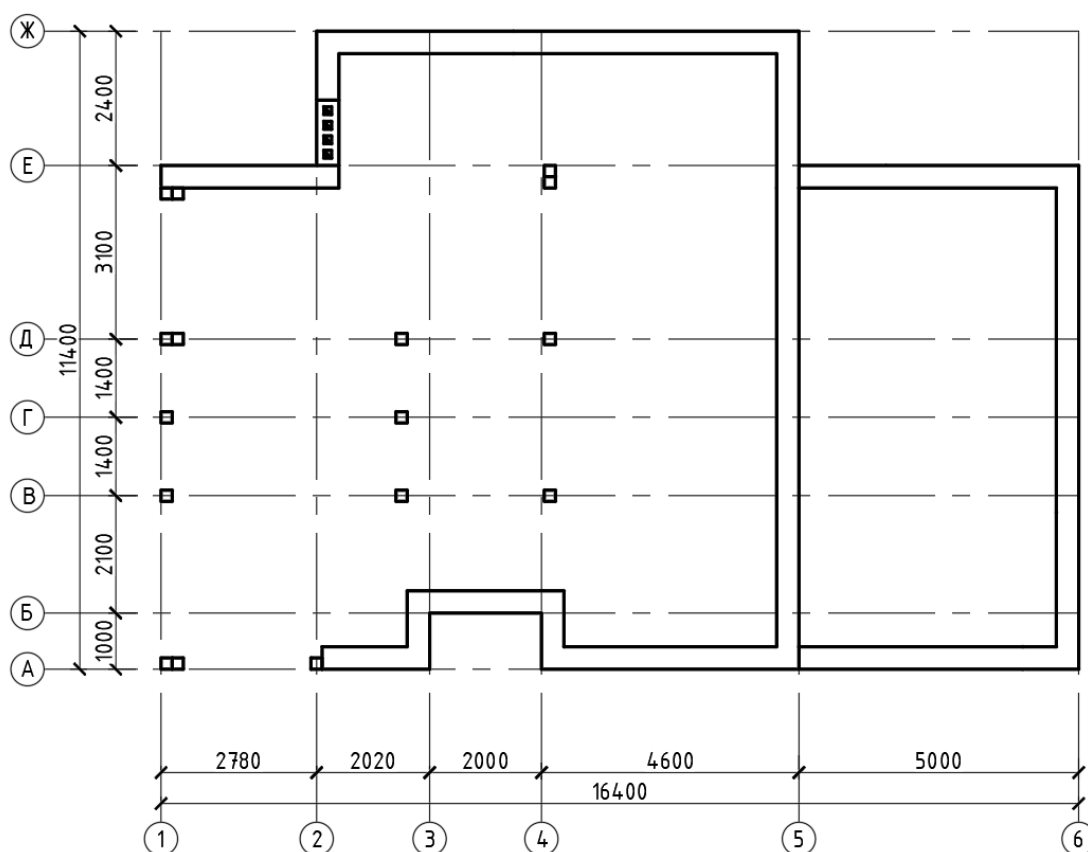
3.1. Аналіз конструктивної схеми будинку

Тип будівлі: Житловий будинок котеджного типу.

Матеріали, використані для надземних конструкцій: дерев'яні колони, спеціалізовані солом'яні панелі.

Будівництво здійснюється за адресою село Вишеньки, Бориспільського р-ну, Київська область. План споруди в осях має розміри 11,4 на 16,4 метрів.

Під час проектування, проводиться розрахунок паливого фундаменту. Фіксуються нормативні та розрахункові навантаження на верхньому уступі фундаменту у спеціальну таблицю. При цьому враховується, що навантаження розташовані центрально, відповідно до геометричної осі стін.



3.2 Аналіз ґрунтових умов будівельного майданчика

3.2.1. Вступ

Інженерно-геологічні вишукування для проекту нового будівництва складської будівля були виконані у червні 2022 року.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	30
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Інженерно-геологічні вишукування проводилися з метою детальної оцінки інженерно-геологічних умов ділянки будівництва, і включали в себе:

- бурові роботи;
- лабораторні роботи;
- камеральні роботи.

Фізико-механічні властивості ґрунтів визначені за результатами лабораторних випробувань ґрунтів та за даними вишукувань попередніх років на суміжних ділянках.

Для вирішення поставленої задачі були виконані такі види й обсяги інженерно-геологічних робіт:

- буріння свердловин діаметром 100 мм – 96,0 п.м.;
- відібрано проб ґрунту – 22 проби;
- відібрано проб ґрунтової води – 1 проба.

Опрацювання лабораторних робіт виконувалися в стаціонарній вимірювальній лабораторії в м. Києві відповідно до діючих методик та нормативних документів.

При камеральній обробці даних польових і лабораторних робіт та випуску технічного звіту були використані матеріали вишукувань минулих років на суміжних ділянках.

Польові, лабораторні та камеральні роботи виконані у відповідності з вимогами нормативних документів України, перелік яких приведений в главі VIII.

3.2.2. Геолого-літологічна будова

У геоморфологічному відношенні територія проведення вишуквальних робіт приурочена до Придніпровської низовини. Придніпровська низовина структурно розташована в межах Дніпровсько-Донецької западини, північно-східного схилу Українського щита і південно-західного схилу Воронежського масиву. Осадочний чохол западини включає відклади від девонських до антропогенових включно і

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

розділяється на шість структурних поверхів: девонський, ранньокам'яновугільний, ранньокам'яновугільний – ранньопермський, пізньопермський –крейдовий, палеогеновий і неогенантропогеновий (рельєфоутворюючий).

У геоструктурному відношенні район робіт розташований в зоні зчленування північно-східного схилу Українського кристалічного щита та південно-західного борту Дніпровсько-Донецької западини, границею між ними є Київський розлом Дніпровської розломної зони, який має північно-східне простягання.

Встановлення платформних умов відбувалося у пізньому докембрії, при цьому кристалічну основу було розбито на блоки, в подальшому ці блоки зазнали горизонтальних та вертикальних переміщень різних знаків та амплітуд.

Породи кристалічного фундаменту перекриті потужною товщею осадових утворень палеозою (перм), мезозою (тріас, юра, крейда) та кайнозою (палеоген, неоген, антропоген). Для них характерне моноклінальне залягання шарів з стійким зануренням і збільшенням їх потужності у північно-східному напрямку.

В межах долини р. Дніпро відклади кайнозою розміті на значну глибину і четвертинні (антропогенні) відклади залягають на еродованій поверхні бучацької та канівської світ палеогену.

Практичний інтерес в інженерно-геологічному відношенні в районі вишукувань мають відклади четвертинної системи. Четвертинні відклади покривають досліджувану територію суцільним чохлам. Їхньою особливістю є строкатість та мінливість літологічного складу. Залягання ґрунтів переважно горизонтальне.

3.2.3. Інженерно-геологічна характеристика ділянки робіт

Територія проведення робіт незабудована, денна поверхня ділянки вишукувань рівнинна.

За інженерно-геологічними умовами район робіт відноситься до I (прості) категорії складності (Додаток Ж, ДБН А.2.1-1-2014 «Інженерні вишукування для будівництва»).

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

В геологічній будові території вишукувань до розвіданої глибини 8,0 м приймають участь четвертинні озерні (I Q_{III}) відклади. В літологічному відношенні це піски, супіски та суглинки. З денної поверхні ці відклади перекриті насипним (e Q_{IV}) та ґрунтово-рослинним (e Q_V) шарами.

Залягання літологічних шарів в цілому горизонтальне, місцями з виклинуванням.

За результатами камерального опрацювання матеріали польових інженерно-геологічних та лабораторних робіт в геологічному розрізі території вишукувань виділено 6 інженерно-геологічних елементів (ІГЕ):

- ІГЕ-1 (e Q_{IV}). Насипний ґрунт –пісок дрібний, малого ступеню водонасичення, злежаний, з включенням будівельного сміття;
- ІГЕ-2 (e Q_{IV}). Ґрунтово-рослинний шар, піщанистий. Перед початком будівельних робіт обов'язково повинен бути видаленим;
- ІГЕ-3 (I Q_{III}). Пісок дрібний, сірий, темнувато-сірий, середньої щільності, малого ступеню водонасичення;
- ІГЕ-4 (I Q_{III}). Супісок піщанистий, сірий, темнувато-сірий, пластичний, з прошарками піску та домішками гравію;
- ІГЕ-5 (I Q_{III}). Суглинок легкий, піщанистий, темнувато-сірий, сірий, тугопластичний, з прошарками супіску;
- ІГЕ-6 (I Q_{III}). Пісок дрібний, сірий, середньої щільності, насичений водою, в покривлі шару –середнього ступеню водонасичення.

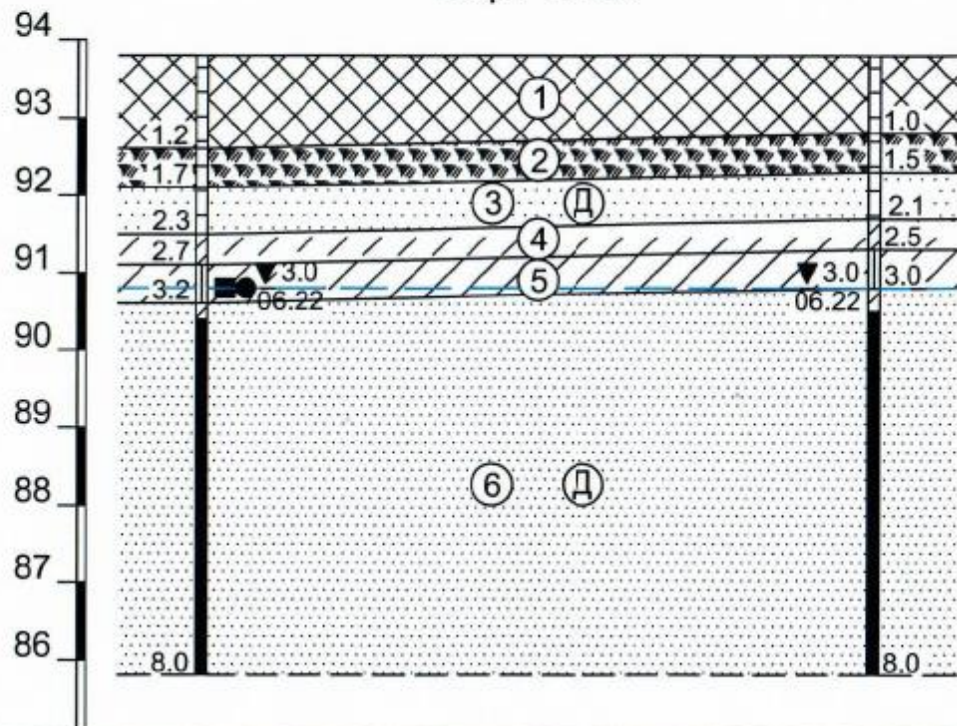
					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

Інженерно-геологічний розріз по лінії XI-XI

Масштаби:

гор. 1:500

вер. 1:100



Найменування і номер виробки	Сврд.6	Сврд.8
Абсолютна відмітка устя, (м)	93.80	93.80
Відстань, (м)		43.60

Номер групи ґрунтів за складністю розробки наведений згідно з ДБН Д2.2-1-99, Збірник 1 «Земляні роботи».

Розділення товщі ґрунтів на інженерно-геологічні елементи виконано за ДСТУ Б В.2.1-5-96 «ґрунти. Методи статистичної обробки результатів випробувань» і ДСТУ Б В.2.1-2-96 «ґрунти. Класифікація».

Фізико-механічні властивості ґрунтів для виділених інженерно-геологічних елементів подаються за результатами лабораторних випробувань ґрунтів з врахуванням вимог і положень ДБН В.1.2-10-2018 «Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування» та Додатку П ДЕН А.2.1-1-2014 «Інженерні вишукування для будівництва».

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

Нормативні та розрахункові характеристики фізико-механічних властивостей ґрунтів приведені в таблиці 1.

Графічна модель інженерно-геологічної будови території вишукувань до розвіданої глибини представлена на розрізах, що входять до складу креслень графічних додатків технічного звіту.

Таблиця 1

Нормативні та розрахункові значення показників властивостей ґрунтів

Показники властивостей		Одиниці вимірювання	ІГЕ-3 (пісок дрібний, середньої щільності, малого ступеню водонасичення)	ІГЕ-4 (супісок пластичний)	ІГЕ-5 (суглинок тугопластичний)	ІГЕ-6 (пісок дрібний, середньої щільності, насичений водою)
Природна вологість, W		долі одиниці	0,08	0,20	0,18	0,22
Вологість на межі текучості, W_L			-	0,22	0,23	-
Вологість на межі розкочування, W_p			-	0,17	0,14	-
Число пластичності, I_p			-	0,05	0,09	-
Показник текучості, I_L			-	0,63	0,44	-
Гранулометричний склад: вміст фракцій, мм:	10,00 – 2,00	%	0,2	-	-	0,1
	2,00 – 0,50		1,5	-	-	1,1
	0,50 – 0,25		20,5	-	-	15,6
	0,25 – 0,10		64,1	-	-	69,7
	< 0,10		13,8	-	-	13,4
Щільність ґрунту, ρ_n		т/м ³	1,68	1,88	1,88	1,94
Щільність сухого ґрунту, ρ_d			1,56	1,57	1,59	1,59
Щільність часток ґрунту, ρ_s			2,65	2,72	2,73	2,67
Коефіцієнт пористості, e		долі один.	0,67	0,68	0,73	0,61
Коефіцієнт водонасичення, S_r			0,32	0,79	0,68	0,96
Питоме зчеплення, C_{II}		кПа	2,0	12	23	3,0
C_{II} при $\alpha = 0.85$			1,5	11	21	2,5
C_I при $\alpha = 0.95$			1,5	10	19	2,5
Кут внутрішнього тертя, φ_n		град.	31	23	21	34
φ_{II} при $\alpha = 0.85$			29	21	19	32
φ_I при $\alpha = 0.95$			27	19	18	30
Модуль деформації, E		МПа	26	14,5	15	32
Розрахунковий опір, R_0		кПа	300	210	220	200
Категорія ґрунту за сейсмічними властивостями			II	III	II	III

Величини розрахункових показників ІГЕ будівельного майданчика

Номер ІГЕ	Найменування ґрунту	Для II граничного стану					Для I граничного стану		
		Питома вага ґрунту	Питоме зчеплення	Кут внутрішнього тертя	Модуль деформації	Розрахунковий опір	Питома вага ґрунту	Питоме зчеплення	Кут внутрішнього тертя
		γ^{II} , кН/м ³	c^{II} , кПа	φ^{II} , град	E , МПа	R_0 , кПа	γ^I , кН/м ³	c^I , кПа	φ^I , град
1	Насипний ґрунт	15,01	-	-	-	-	14,3	-	-
2	Ґрунтово-рослинний шар	15,01	-	-	-	-	14,3	-	-
3	Пісок дрібний, середньої щільності, малого ступеню водонасичення	19,17/9,36	2,0	31	26	300	18,26/8,91	1,33	28,18
4	Супісок піщанистий, пластичний	19,25/9,44	12	23	14,5	210	18,33/8,99	8,0	20,0
5	Суглинок легкий, піщанистий, тугопластичний	19,77/9,96	23	21	15	220	18,83/9,49	15,33	18,26
6	Пісок дрібний, сірий, середньої щільності, насичений водою	19,16/9,35	3,0	34	32	200	18,25/8,90	2,0	30,91

3.2.4. Гідрогеологічні умови

Гідрогеологічні умови району робіт визначаються в основному геологічною будовою та фізико-географічними факторами.

В гідрогеологічному відношенні ділянка розташована в межах Дніпровського артезіанського басейну, для якого типовим є розвиток водоносних горизонтів, що відокремлені один від одного водотривкими шарами. Перші від поверхні водоносні горизонти пов'язані з четвертинними, неогеновими та палеогеновими відкладами.

Режим водоносного горизонту непростітний, залежить від кількості атмосферних опадів та коливання рівня р. Дніпро.

Глибина встановленого рівня ґрунтових (РГВ) під час вишукувань (червень 2022р.) складала 2,9-3,3 м, в залежності від гіпсометричного розташування тієї чи іншої виробки.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	36
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ґрунтові води приурочені до четвертинних відкладів; водовміщуючими породами являються піски. Прогнозується сезонне коливання рівня ґрунтових вод (РГВ) $\pm 1,0$ м.

Живлення ґрунтових вод відбувається переважно за рахунок інфільтрації атмосферних опадів, перетоку з інших водоносних горизонтів за межами території досліджень та поверхневих вод.

За результатами лабораторного хімічного аналізу (табл. 2) встановлено, що ґрунтова вода слабоагресивна для споруд при марці бетону по водонепроникності W4; неагресивна щодо арматури залізобетонних конструкцій при постійному зануренні і слабоагресивна при періодичному змочуванні, відповідно ДСТУ Б В.2.6-145:2010.

Таблиця 2

Відомість результатів хімічного аналізу ґрунтової води

Польовий № зразка	Найменування об'єкта (річка, водойма, № свердловини, шурфа)	Глибина відбору зразка, м	Результати хімічного аналізу														
			рН	Жорсткість у німецьких градусах, Н°			Вміст вуглекислоти			Катіони			Аніони				
										мг-екв/л			мг-екв/л			мг-екв/л	
				Сухий залишок, мг/л			мг/л			мг/л			мг-екв/л				
загальна	тимчасова	постійна	вільна, (CO ₂)	агресивна, (CO ₂)	зв'язана, (CO ₃)	K ⁺ +Na ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	NH ₄ ⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻					
1-В	Сврд. 6	3,0	6,9	852,2	31,4	16,0	15,4	30,5	18,8	нема	98,9	66,8	115,0	не визн.	210,6	187,3	347,1
					11,2	5,7	5,5				4,3	5,5	5,7		5,9	3,9	5,7

3.2.5. Сучасні геологічні та інженерно-геологічні процеси і явища та прогнози їх змін

Ділянка вишукувань відноситься до *потенційно підтоплених територій* (рівень ґрунтових вод $\leq 3,0$ м), тобто таких, на яких вологість ґрунтів або рівень ґрунтових вод періодично досягають критичних величин при яких є відсутніми умови будівництва.

Техногенними факторами, що можуть спричинити зміни фізико-механічних властивостей ґрунтів, є розробка ґрунтів методами, що порушують їх структуру.

При виконанні будівельних робіт необхідно дотримуватись вимог нормативних документів, що дозволить виключити негативний вплив техногенних факторів та порушення структури ґрунту.

При прийнятті проектних рішень щодо влаштування підземних споруд необхідно враховувати прогнозний підйом рівня ґрунтових вод і відповідно забезпечити їх надійну гідроізоляцію.

Для запобігання надмірного зволоження ґрунтів поверхневими та стічними водами в районі розташування будівель, що проектується, необхідно передбачити такі заходи:

- планування території повинне здійснюватись з можливістю відведення поверхневих вод;
- влаштування ефективного водовідводу поверхневих вод та стоків з даху;
- при прокладанні інженерних мереж проводити пошарове ущільнення ґрунтів зворотної засипки;
- влаштування вимощень по зовнішньому периметру будівель.

3.2.6. Висновки і рекомендації

1. У геоморфологічному відношенні територія проведення вишукувальних робіт приурочена до Придніпровської низовини. Територія проведення робіт незабудована.
2. В геологічній будові території вишукувань до розвіданої глибини 8,0 м приймають участь четвертинні озерні (I Q_{III}) відклади. В літологічному

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

відношенні це піски, супіски та суглинки. З денної поверхні ці відклади перекриті насипним (е Q_v) та ґрунтово-рослинним (е Q_v) шарами.

3. За результатами камерального опрацювання матеріалів польових інженерно-геологічних та лабораторних робіт в геологічному розрізі території вишукувань виділено 6 інженерно-геологічних елементів (ІГЕ). Нормативні та розрахункові характеристики ІГЕ приведені в таблиці № 1 даного звіту.
4. Глибина встановленого рівня ґрунтових (РГВ) під час вишукувань (червень 2022р.) складала 2,9–3,3 м, в залежності від гіпсометричного розташування тієї чи іншої виробки.
5. За результатами лабораторного хімічного аналізу (табл. 2) встановлено, що ґрунтова вода слабоагресивна для споруд при марці бетону по водонепроникності W₄; неагресивна щодо арматури залізобетонних конструкцій при постійному зануренні і слабоагресивна при періодичному змочуванні, відповідно ДСТУ Б В.2.6–145:2010 «Захист бетонних та залізобетонних конструкцій від корозії».
6. За інженерно-геологічними умовами район робіт відноситься до I (прості) категорії складності (Додаток Ж, ДБН А.2.1-1-2014 «Інженерні вишукування для будівництва»).
7. У відповідності з ДБН В.2.1-10-2009 «Основи та фундаменти споруд» та ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія» нормативна глибина промерзання ґрунтів складає: для пісків дрібних –0,92 м.
8. З несприятливих фізико-геологічних процесів на території вишукувань слід виділити *потенційну підтоплюваність ділянки*.
9. При прийнятті проектних рішень щодо вибору типу фундаменту на ділянці вишукувань рекомендується розглянути варіант облаштування стрічкового (стовпчастого) фундаменту на ґрунтах ІГЕ-3 (піски дрібні) та/або ІГЕ-4 (супіски пластичні) нижче глибини промерзання ґрунтів.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

Технологія і організація
будівельного виробництва

Консультант _____ Басараб В.А.

Здобувач _____ Яворський Д.С.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

4.1. Організація виробництва будівельно-монтажних робіт

Визначення об'ємів робіт

	Найменування робіт	Об'єм робіт		Прийн. трудом.		Склад ланки		Кількість зм.	Тривалість дн.
		Од. вим.	Обсяг робіт	люд-зм	маш-зм	Професія, розряд	К-ть		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Підготовчий період	дні	10	-	-	Різноробочий	10	2	10
2	Планування будівельного майданчика	100м ²	60	14	14	Бульдозер 5р. Машніст 5р	1	1	7
3	Розробка ґрунту	100м ²	60	28	-	Машніст 5р Землекоп 2р	2	1	7
4	Доробка ґрунту вручну	100м ²	0,34	4	-	Землекоп 2р	2	2	1
5	Влаштування забувних паль	шт	31	6	6	Бетонувальник 3р, 4р. Машніст 4р	3	2	1
6	Влаштування ростверків	100м ²	0,0995	2	2	Бетонувальник 3р, 2р.	2	2	0,5
7	Влаштування електротехнічних ввідів	100м	2,4127	4	-	Електрик 2р, 4р.	2	2	1
8	Влаштування санітарно-технічних ввід	100м	2,4127	4	-	Сантехнік 2р, 4р.	2	2	1
9	Засипка ґрунту бульдозером	100м ²	60	28	14	Бульдозер 5р. Машніст 5р	2	1	7
10	Засипка ґрунту вручну	100м ²	0,34	2	-	Землекоп 2р	2	1	0,5
11	Ущільнення ґрунту	100м ²	1,22	16	16	Бульдозер 5р. Машніст 5р	2	1	4
12	Влаштування гідроізоляції	100м ²	0,51	8	-	Ізолювальник 4р, 2р	2	1	2
13	Установка каркаса	100м ²	0,21	4	-	Бетонувальник 3р, 4р.	2	1	1
14	Установка клеєних балок	1м ³	9,72	2	-	Тесляр 4р, 3р.	2	1	0,5
15	Установка кроквяної системи	1м ³	7,01	2	-	Тесляр 4р, 3р.	2	1	0,5
16	Влаштування покрівлі	100м ²	2,34	28	-	Покрівельник 4р, 2р.	2	1	7
17	Заповнення віконних прорізів	100м ²	0,83	12	-	Тесляр 4р, 3р.	2	1	3
18	Заповнення дверних прорізів	100м ²	0,15	2	-	Тесляр 4р, 3р.	2	1	0,5
19	Штукатурні роботи	100м ²	2,1	28	-	Штукатур 3р. 4р.	2	1	7
20	Опорядження стін і стелі водоємльсійним фарбами	100м ²	3,32	40	-	Маляр 3р. 4р.	2	1	10
21	Влаштування звукоізоляції та ц/п стяжки	100м ²	0,86	12	-	Ізолювальник 4р, 2р	2	1	3
22	Влаштування паркетної підлоги	100м ²	3,44	44	-	Тесляр 4р, 3р.	2	1	11
23	Влаштування фасаду	100м ²	2,85	36	-	Ізолювальник 4р, 2р	2	1	9
24	Влаштування вимощення	100м ²	0,19	1	-	Різноробочий	2	1	0,5
25	Пусконаладжувальні роботи	100м	2,4127	2	-	Електрик 2р, 4р.	2	1	1
26	Сантехнічні роботи	100м	2,4127	8	-	Сантехнік 2р, 4р.	2	1	2
27	Неврахованні роботи	%	5,00	88	-	Різноробочий	2	1	5,5
28	Благоустрію території	%	3,00	32	-	Різноробочий	2	1	2
29	Здача об'єкту в експлуатацію	дні	10	-	-		6	-	10

4.2. Технологічна карта на забивання паль і вставлення монолітних ростверків

Галузь застосування

Об'єкт – будинок з двома поверхами і однією квартирою.

Розміри в осях – 16,4x11,4 м.

У технологічній карті передбачено виконання робіт з забивання пал та монтажу монолітних ростверків.

Забивання паль для встановлення монолітних ростверків робиться виключно в одну зміну.

До переліку робіт, які згадуються у технічній карті, включаються наступні операції:

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА		Арк.
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»		41
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

- Розвантаження та розміщення пал у місця для забивання.
- Забивання пал довжиною 4 метра.
- Зрубання голів пал.
- Виконання бетонної підготовки.
- Установка та демонтаж опалубки.
- Влаштування арматурних каркасів.
- Укладка бетонної суміші в опалубці.

4.2.1. Організація і технологія будівельного процесу по забиванню пал.

Перед початком робіт з забивання пал необхідно виконати такі підготовчі заходи:

- Розроблення котловану з укосами, планування основи та створення з'їзду з ухилом, де кут нахилу не перевищує 15°, і ширина становить 4,8 метра;
- Улаштування тимчасових доріг і майданчиків для складання та зберігання пал;
- Розроблення систем водовідведення для паводкових, атмосферних та ґрунтових вод;
- Тимчасове огороження будівельного майданчика;
- Забезпечення електропостачання для побутових споруд, таких як газдеробні, туалети та інші;
- Постачання, приймання та зберігання проектних пал, відповідних вимогам;

Якщо складання палів відбувається у котловані біля місць забивання, то палі розміщуються на підкладках у один ряд. Якщо ж складання палів проводиться поза котлованом, допускається складання палів у штаделі по три ряди, проте не вище 1,5 метра висотою. При цьому ряди палів складаються на прокладках.

- Розбивка пального поля в котловані;

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

Для встановлення палів відповідно до проектного розташування осей пального поля, проводиться розмітка за допомогою обноски, яка розташовується на краю котловану. З використанням теодоліту, мірної стрічки та відвісу виконується розмітка точок перетину проектних осей об'єкта, які фіксуються металевими або дерев'яними штирями (кілками) довжиною 200–300 мм. Потім, за допомогою зарудок, встановлюються проектні місця занурення палів шляхом забивання металевих шпильок (штирів). При цьому допускається відхилення осей паливих рядів від проектних не більше 10 мм на кожні 100 м ряду.

Результати розбивки палів оформлюються актом, до якого додається схема розташування знаків. У цій схемі кожному палі надається проектний порядковий номер, а також вказуються дані щодо прив'язки до висотної опорної мережі, включаючи постійні та тимчасові реперу. Виконавча схема зберігається до завершення будівництва об'єкта і передається комісії як частина виконавчої технічної документації при прийманні об'єкта в експлуатацію.

- За допомогою фарби розмічають кожну палю по довжині через кожен метр для контролю занурення палі під час забивання;
- Проводять завезення та монтаж елементів палезабивного устаткування (таких як екскаватор, копер, штанговий дизель-молот, наголовник) і оформляють акт про завершення монтажу, функціональності та готовності установки для проведення робіт з забивання палів. Акт підписують механік та майстер (виконроб), які несуть відповідальність за безпеку робіт.

4.2.2. Процедура виконання робіт з занурення палів

Персонал, який обслуговує палебійні установки, може розпочати свою роботу після того, як вони ознайомилися з об'єктом, проектом виконання робіт та розташуванням наявних підземних і надземних інженерних комунікацій. У випадку, коли робота відбувається у наближенні до ЛЕП (Лінії Електропередачі), необхідно

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

отримати наряд-допуск на роботу в охоронній зоні, який виданий головним інженером СМО (Служби Мережевої Організації).

У випадку, коли палі мають невелику довжину ($l = 4$ м) і екскаватор має достатню вантажопідйомність, а також встановлена підвіска з канатом для дизель-молота, допускається одночасний підйом дизель-молота, підйому палі, наголовника та самого палі.

Робота виконується в такій послідовності: спочатку палю підтягують до копру за допомогою каната, який йде з одного з барабанів лебідки екскаватора через направляючий блок, що закріплений у нижній частині копру. У цей момент дизель-молот знаходиться в опущеному стані у нижній частині копру. Далі піднімають дизель-молот, прикріпивши до нього голову палі, яка піднімається на висоту 30–35 см. Під палю вводять дерев'яний брус розміром 25х25 см і опускають палю на нього. На підняту голову палі надягають наголовник, зварений зі сталі товщиною $\delta = 10$ мм. Розміри наголовника збільшують на 10 мм (по 5 мм з кожного боку) відносно перетину залізобетонної палі, щоб забезпечити легке надягання та знімання наголовника.

Наголівник з'єднується з виступами на підставі дизель-молота та палею за допомогою канатів. У наголовник вставляється дерев'яна прокладка товщиною 50 мм, зроблена з твердих порід дерева, таких як дуб або береза. Ці прокладки амортизують удари дизель-молота і запобігають пошкодженню бетону палі. Протягом процесу забивання палей, дерев'яні прокладки розмолочуються і замінюються після забивання 20–30 палей.

Після зачеплення палі через наголівник, її разом з молотом піднімають по копру. Підняті палі і наголовник центрують відносно основи дизель-молота і за допомогою спеціального ключа розвертають так, щоб вони були паралельні стрілі копра. Щоб уникнути коливань палі під час підняття, вона закріплюється до копру за допомогою тросу, утворюючи так звані "зашморг".

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

Після підняття молота з палею таким чином, щоб нижній кінець палі був вище ґрунту на 10–15 см, виконується установка копра на місце забивання. Далі дизель–молот разом з палею опускається на ґрунт, і перевіряється вертикальність дизель–молота та наголівника палі. Після цього установка для занурення палі готова до роботи.

Машиніст опускає дизель–молот разом з палею на ґрунт, і палі вдавлюються на глибину 1,0–1,2 м під впливом їх власної ваги та ваги дизель–молота. Перші удари молота здійснюються без заведення молота, де машиніст за допомогою мотузки висмикує “кішку” зачепа ударної частини молота за траверсу молота. Після цього знову перевіряється вертикальність занурення та взаємозв’язок між молотом і палею.

Після цього за допомогою другої мотузки включається подача дизпалива форсункою на поршень молота, який починає заводитися. Висота підскоку ударної частини молота поступово збільшується до нормального рівня шляхом збільшення подачі дизпалива. Після цього дизель–молот починає працювати в автоматичному режимі. Здійснюється контроль за зануренням палі відповідно до розмітки на палі. Результати забивання палей фіксуються в журналі робіт.

При досягненні розрахункової “відмови” з точністю до 0,1 см і точної проектної позначки голови палі, процес забивання палі припиняється. У випадку “відмови”, тобто занурення палі на відстань 10–15 мм за один удар, молот необхідно негайно зупинити, оскільки це зменшує тривалість його роботи. Зупинка молота відбувається шляхом закриття форсунки, що припиняє подачу дизпалива на поршень. Палезабивна установка переміщується на нове місце для продовження забивання.

Якщо при забиванні палі не досягнуто розрахункової “відмови” і голова палі не досягла проектної позначки, палею піддають контрольній добивці після періоду “відпочинку” в ґрунті. Тривалість цього “відпочинку” залежить від властивостей ґрунту на будівельному майданчику і може коливатись від 6 до 20 днів. Якщо під

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
						здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

час контрольного забивання палі занурення перевищує розрахункову величину "відмови", проектна організація повинна вирішити необхідність проведення контрольного випробування палі статичним навантаженням і скласти програму випробування.

4.2.3. Оформлення звіту про виконані роботи

Після завершення забивання паль проводиться процедура зрубу голів, яка включає в себе виконавчу геодезичну схему пального поля. Ця схема містить інформацію про висотне положення голів паль та їх розташування відносно проектних осей. Після цього пальове поле передається разом з виконавчою документацією, яка включає наступні складові:

- Журнал робіт, в якому фіксуються всі виконані дії та результати робіт.
- Паспорти на палі, які містять технічні характеристики і іншу необхідну інформацію про кожну палю.
- Виконавча геодезична схема пального поля, що відображає геометричні параметри і розташування палів.
- Акти на ґрунтові роботи, пов'язані з підготовкою котловану та основи для подальшого виконання робіт, включаючи влаштування ростверків.
- Відхилення осей пальових рядів від проектних не повинні перевищувати 10 мм на кожні 100 м.
- Відхилення місць забивання палів від проектних не повинні перевищувати ± 5 мм.
- Відхилення паль по висоті не повинні перевищувати ± 5 см для фундаментів з монолітним ростверком.

4.2.4. Організація і технологія будівельного процесу по влаштуванню монолітного ростверку

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

Перед початком будівельних робіт з облаштування монолітних ростверків необхідно виконати наступні завдання:

- Оформлення актів приймання основи фундаментів згідно з виконавчою схемою.
- Визначення маршрутів руху механізмів, місць для зберігання та складування арматурних сіток і опалубки, підготовка монтажного інструменту і обладнання.
- Виконання піщаної і бетонної підготовки під фундаменти.
- Постачання необхідної кількості арматурних сіток і комплектів опалубки для безперерійного виконання робіт, достатньої на протязі двох змін.
- Забезпечення тимчасового електроосвітлення робочих місць та підключення зварювального обладнання.
- Маркування поверхні бетонної підготовки за допомогою фарби для визначення положення робочої площини опалубкових щитів.

4.2.5. Виконання арматурних робіт при влаштуванні монолітного ростверку

Арматуру для монолітних ростверків використовують у вигляді зварених арматурних каркасів і заводських сіток. Під час зведення монолітних конструкцій на будівельному об'єкті виконуються такі дії з арматурою:

- Збирання просторових арматурних каркасів у відповідності з проектним положенням безпосередньо в опалубці.
- Установка готових арматурних каркасів і сіток в опалубку.
- Установка і з'єднання окремих стрижнів арматури в опалубці.

Зібрана арматура повинна бути надійно закріплена і забезпечувати ростверок від деформації і зсувів під час процесу бетонування конструкції. Хрестові перетини стрижнів арматури можна скріплювати в'язальним дротом або за допомогою спеціальних дротяних скріпок.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

Перед установкою арматури слід перевірити відповідність опалубки проектним розмірам з урахуванням допусків, встановлених нормами будівництва. Під час монтажу арматури в опалубку та наступному бетонуванні важливо дотримуватися зазначеної в проекті товщини захисного шару бетону, тобто відстані між зовнішніми поверхнями арматури та бетонною конструкцією.

Опалубка повинна мати достатню міцність, надійність і простоту монтажу та демонтажу її елементів, а також можливість спрощеної збірки. У випадку монолітних ростверків часто використовується дрібнощитова опалубка.

Перед укладанням бетонної суміші необхідно оформити акти на ґрунтові роботи, включаючи підготовку основи, гідроізоляцію, опалубку, армування та установку заставних деталей.

Перед бетонуванням проводяться підготовчі роботи, такі як:

- Перевірка опалубки на основні відмітки, геометричні розміри, вертикальність та відсутність щілин.
- Оцінка якості зварних швів та правильності установки арматури, а також переконання в надійному закріпленні та забезпеченні відповідного захисного шару бетону.

4.2.6. Бетонування ростверку

Важливою роботою при будівництві монолітних фундаментів є укладання бетонної суміші, яке може відбуватися тільки після перевірки правильності встановлення опалубки та арматури.

Укладання бетонної суміші повинно забезпечувати монолітність, відповідні фізико-механічні характеристики та однорідність бетону, належне зчеплення з арматурою та закладними деталями, а також повне заповнення бетоном простору конструкції, що будується.

Транспортування бетонної суміші зазвичай виконується автобетонозмішувачами, а укладання – автобетононасосами.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Роботи з бетонування ростверків включають наступні етапи: прийом і подачу бетонної суміші, укладання та ущільнення бетонної суміші, а також догляд за бетоном.

Бетонну суміш укладають шарами товщиною 0,3–0,5 метра. Кожен шар бетону ретельно ущільнюють глибинним вібратором. При ущільненні бетону вібратор повинен занурюватися в попередньо покладений шар бетону на певну глибину. Крок перестановки вібратора обмежений для забезпечення рівномірності ущільнення.

Догляд за бетоном включає заходи, які потрібно вживати протягом періоду набуття міцності бетону, включаючи поливання водою або укриття вологими матеріалами, щоб захистити від сонячних променів. Терміни і частоту поливання встановлює дүдівельна лабораторія. Опалудка фундаменту може бути розібрана після того, як бетон стане достатньо міцним, а розібрані елементи опалудки можуть бути використані для наступних бетонувань.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

4.2.7. Контроль якості

Якість бетонних і залізобетонних конструкцій визначається як результатом комплексного процесу, який включає в себе використання якісних матеріалів та дотримання технологічних вимог на всіх етапах. Для забезпечення якості необхідний контроль на кожному етапі, зокрема:

- При прийманні та зберіганні вихідних матеріалів, таких як цемент, пісок, щебінь, гравій, арматурна сталь, лісоматеріали тощо.
- При виготовленні та монтажі арматурних елементів та конструкцій.
- При виготовленні та встановленні опалубки.
- При підготовці основи та опалубки перед укладанням бетонної суміші.
- При приготуванні та транспортуванні бетонної суміші.
- При укладанні бетонної суміші.
- При догляді за бетоном під час його твердіння.

Під час опалублення важливо контролювати правильність установки опалубки, кріплень, а також щільність стиків в щитах і сполученнях, а також взаємне положення опалубних форм і арматури, щоб забезпечити задану товщину захисного шару. Положення опалубки в просторі перевіряється за допомогою прив'язки до базису осі і нівелювання, а розміри перевіряються звичайними вимірами. Допустимі відхилення в положенні і розмірах опалубки визначені в СНП.

Під час укладання бетонної суміші слід звертати увагу на висоту скидання суміші, напрямок укладання по висоті і поверхні конструкції, тривалість відривання та рівномірність ущільнення. Важливо уникати розшарування суміш

Вимоги до якості робіт

Параметр	Величина параметра, мм	Контроль (метод, об'єм, вид реєстрації)
1. Зміщення в плані центрів паль і оболонок від проектного положення на рівні низу ростверку не повинні перевищувати: - для паль квадратного перерізу стороною не більше 600 мм:	+ - 0,2 + - 0,3	Вимірювальний, геодезична виконавча схема

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

а) при розташування їх в фундаменті в один ряд по фасаду: вздовж будівлі або споруди поперек будівля або споруди		
2. Уточнення несучої здатності паль і паль-оболонок, занурених в немерзлі ґрунти, за результатами випробувань паль: а) по проекту фундаментів динамічним навантаженням б) те саме, вдавлюючим статичним навантаженням в) те саме, висмикуючим статичним навантаженням	По проекту	Вимірювальний, журнал робіт
3. Уточнення несучої здатності паль і паль-оболонок, занурених у мерзлі ґрунти, за результатами випробувань паль: а) по проекту фундаментів динамічним навантаженням б) те саме, вдавлюючим статичним навантаженням в) те саме, висмикуючим статичним навантаженням	По проекту	Вимірювальний, журнал робіт

Потреба в матеріально-технічних ресурсах

№	Назва	Марка	Кількість	Примітки
1	Установка для вдавлювання паль	Стройматик турбо 1800	1	Вдавлювання паль
2	Кран	КС-3577	1	Подання паль і бетону
3	Автобетонозмішувач	СБ-92В2	1	V=5 м ³
4	Довгомір	МАЗ-6422	1	Доставка паль
5	Бадя для бетону	БП-1,5	1	1,5 м ³
6	Бадя для бетону	БП-1	1	1 м ³
7	Зварювальний апарат	Dnipro-M SAB-260N	1	5500 Вт
8	Бензоріз	Tesla Weld CUT 40M	1	-
9	Глибинний вібратор	MVE1501 Masalta	1	-
10	Теодоліт	Geolaser DGT2GLD	1	-
11	Нівелір	Bosch GOL 20D	1	-
12	Реїка	Bosch GR 500	1	-
13	Рулетка	Bosch GLM 40	1	-
14	Відвіс	OT-1500 7948-71	1	-
15	Рівень	DigiLevel Plus	1	-

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

16	Строп одногілко-виї	ВК-1, ОХЛ 19144-73	2	-
17	Кільцевий строп для піднімання палі	-	1	-
18	Лопата	ЛП 3620-76	3	-
19	Лопата	ЛКО-2 3620-76	2	-
20	Лом	ЛО-28 1405-73	2	-
21	Сокира	А-2 1399-73	1	-
22	Каска	-	5	-
23	Аптечка медична	-	1	-

Заходи з охорони праці

1. Перед розпочатком робіт та періодично необхідно проводити огляд всього малярного, монтажного обладнання та інструментів.
2. Усі небезпечні зони на робочій ділянці повинні бути чітко позначені видимими попереджувальними написами.
3. Заборонено розміщення пресів для вдавлювання палив та кранів на нещодавно накопаному ґрунті, а також на маїданчиках з нахилом, що перевищує вказані у паспорті, інструкції з експлуатації або проєкті виконання робіт.
4. Підйом палі при їх розвантаженні, навантаженні, укладанні в стопку та розкладці їх у котловані довжиною до 12 м повинен здійснюватися за допомогою дохідних стропів та траверсів, а при довжині понад 12 м – за допомогою дохідних стропів та траверсів.
5. Заборонено занурення палі у охоронній зоні повітряних ЛЕП без узгодження з організацією, що експлуатує лінії.
6. Заборонено залишати палі у стані підвішення в установках для вдавлювання палив.
7. Заборонено перебування людей безпосередньо під підвішеною палею.
8. Заборонено ремонт або змащення установок для вдавлювання палі під час їх роботи.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	52
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9. Заборонено виїмання палок, які відхилилися від проектного положення, за допомогою установок для вдавлення палив.
10. Висота стопки палок круглого або квадратного перерізу, враховуючи прокладки та підкладки, не повинна перевищувати 1,5 метра.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

Охорона праці та
навколишнього середовища

Консультант _____ Назріїв Т.О.

Здобувач _____ Яворський Д.С.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

5.1. Охорона праці

У проекті будівництва житлового корпусу готельного комплексу передбачається виконання різних видів робіт, таких як земляні, монолітні, монтажні, покрівельні та опоряджувальні. При виконанні окремих робіт можуть виникати потенційні небезпеки для персоналу, що їх здійснює, зокрема:

- Монтажні роботи;
- Покрівельні роботи.

У даному розділі було проведено аналіз потенційних ризиків та негативних факторів, пов'язаних із виконанням цих видів робіт. Також були розглянуті вимоги законодавства щодо забезпечення безпеки під час організації будівельного процесу житлового корпусу готельного комплексу. Крім того, були визначені заходи, спрямовані на зниження ймовірності виникнення професійних ризиків.

Під час виконання будівельно-монтажних робіт необхідно дотримуватися таких умов:

- Не рідше одного разу на три місяці всім робітникам повинен проводитися інструктаж з питань безпеки праці.
- Якщо виникають умови, що становлять загрозу для здоров'я працівників, інженерно-технічні працівники мають негайно припинити демонтажні (монтажні) роботи, прийняти заходи для усунення небезпеки та зробити відповідний запис у журналі виконання робіт.
- Працівникам дозволяється займатися будівельними роботами лише після того, як вони успішно пройшли інструктаж з питань безпеки праці, з урахуванням особливостей виконання робіт на даному об'єкті.
- На будівельному майданчику заборонено працювати без захисних касок та інших необхідних засобів індивідуального захисту. Робочі місця, проїзди і проходи повинні бути підтримуватися у чистоті та регулярно очищуватися. Організація робочих місць повинна гарантувати безпеку під час демонтажних, монтажних і інших робіт. Робочі місця

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

повинні бути обладнані огороженням, захисними та запобіжними пристроями. Подача матеріалів на робочі місця повинна відбуватися відповідно до послідовності, яка забезпечує безпеку. Приспособлення та інструменти повинні відповідати вимогам державних стандартів безпеки праці, а нові приспособлення та інструменти повинні мати сертифікати відповідності безпеці праці.

- Для забезпечення безпеки під час роботи необхідно, щоб у кожній зміні присутній був постійний нагляд з боку керівника робіт, майстра або бригадира, які відповідають за безпечне проведення робіт. Вони мають забезпечити, щоб інвентар перебував у справному стані, робочі місця та проходи були чистими та належним чином освітленими, а також переконатися, що працівники користуються необхідними засобами індивідуального захисту.

5.2. Аналіз небезпечних та шкідливих факторів на робочому місці

5.2.1. Аналіз якості природного та штучного освітлення

Враховуючи характеристики зорової роботи та об'єкта розрізнення, можна встановити, що робота покрівельника відноситься до 5-го розряду, що характеризується малою точністю. Необхідно забезпечити природне освітлення робочих місць відповідно до вимог нормативних документів, які можна знайти в таблиці.

Характеристика зорової роботи	Розмір об'єкта розміщення, мм	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Контраст об'єкта Розрізнення з фоном	Характеристика фону	Штучне освітлення		Природне освітлення	
						Освітленість, лк		КПО, e_H , %	
						Комбіноване	Загальне	Верхнє або комбіноване	Бокове
Малої точності	Від 1 до 5	V	δ	Середній	Середній	-	250	3	1

З метою гарантування безпеки та ефективності роботи, необхідно надати належне та насичене освітлення в робочій зоні працівника. Звернення особливої уваги на цей аспект дозволить запобігти потенційним нещасним випадкам. Тому, перед початком будь-якої роботи, покрівельник повинен ретельно перевірити наявність достатнього рівня освітлення в його робочій зоні та переконатися в справності освітлюваних, сигнальних, блокуючих пристроїв, а також контрольно-вимірювальних приладів.

5.2.2. Безпека будівельного майданчика та робочих місць.

Організація будівельного майданчика та робочих місць повинна відповідати вимогам безпеки та нормативним стандартам:

Для організації необхідно враховувати наступні основні аспекти:

- *Засоби безпеки:* перед початком робіт на покрівлі, обов'язково треба забезпечити присутність необхідних засобів безпеки. До них входять протигази, протипожежне обладнання, аптечки першої допомоги та інші захисні засоби. Також необхідно провести інструктаж робітників щодо правильного використання цих засобів.
- *Забезпечення безпеки на робочому місці:* для забезпечення безпечного робочого середовища перед початком робіт необхідно враховувати різні аспекти. Серед них – встановлення безпечних маршрутів доступу на покрівлю, облаштування захисних засобів від падіння, таких як огорожі, парапети та страхувальні пояси, а також забезпечення належного рівня освітленості і вентиляції.
- *Простір для зберігання матеріалів і інструментів:* встановлення окремої зони для зберігання матеріалів, інструментів та обладнання з метою уникнення перешкод на робочій площадці та забезпечення безпеки. Організація простору для зберігання таким чином, щоб уникнути падіння предметів або їх пошкодження.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

- *Розмежування ділянок робіт:* для забезпечення безпеки працюючих, майданчик для покрівельних робіт повинен бути чітко визначений і ясно позначений, з метою уникнення неправильного використання. Крім того, ділянки робіт повинні бути належним чином відокремлені від інших зон будівництва, інфраструктури або прохідних шляхів.
- *Інструктаж та навчання:* гарантуйте проведення належного навчання та детального інструктажу працівників, зайнятих виконанням покрівельних робіт, з пріоритетним фокусом на безпеку та дотримання правил на покрівлі. Виконуєте регулярне оновлення навчальних курсів з метою належної адаптації до змін, що стосуються нормативних вимог і технологій у цій галузі.
- *Комунікація та організація руху:* під час покрівельних робіт необхідна взаємодія та зв'язок між працівниками, які знаходяться як на покрівлі, так і на землі. Для забезпечення ефективної комунікації між ними використовуйте належні засоби зв'язку, такі як сигнальні пристрої або комунікаційні засоби.
- *Дотримання правил та контроль:* забезпечте наявність відповідальної особи, яка буде настійливо і ефективно здійснювати контроль за дотриманням безпекових правил на покрівельному майданчику. Ця особа повинна ретельно і регулярно перевіряти виконання вимог безпеки, розподіляти робочі місця та нав'язувати працівникам необхідність дотримання правил безпеки у найсуворішій формі.
- *План евакуації:* розробка плану евакуації, що містить простий та зрозумілий маршрут для надзвичайних ситуацій, таких як пожежа або інші небезпечні події. Працівники повинні бути ознайомлені з цим планом і мати розуміння про правила дії під час евакуації.

Ці заходи допоможуть забезпечити безпеку та організованість покрівельних робіт, зменшити ризик нещасних випадків та створити сприятливі умови для роботи.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

5.2.3. Аналіз шуму та вібрації

Виробничі віброакустичні коливання охоплюють різні фактори, такі як інфразвук, шум, ультразвук і вібрація. Відповідно до Державних санітарних норм ДСН 3.3.6-037-99, робочі місця мають відповідати встановленим граничним значенням шуму. Параметри вібрації також регулюються згідно з вимогами ДСН 3.3.6.039-99 "Державні санітарні норми виробничої та загальної вібрації".

Рівні шуму, перевищуючи 80 дБ, є шкідливими. Особи, які піддаються шуму в діапазоні від 85 до 90 дБ, повинні перебувати під постійним наглядом фахівців, оскільки тривала робота в таких умовах може негативно впливати на найбільш чутливі частини їх організму.

Вид трудової діяльності, робоче місце	Рівні звукового тиску, дБ в октавних смугах із середньгеометричними частотами, Гц									дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
На постійних робочих місцях у виробничих приміщеннях та на території підприємства	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Порушення нормативного рівня вібрації при виконанні робіт пояснюються невірними силовими впливами, які виникають. Це порушення може негативно впливати на здоров'я людей, викликаючи підвищений рівень стресу, ушкодження м'язів і суглобів, втому, проблеми з координацією рухів та інші фізичні дискомфорти, які можуть призводити до проблем зі сном, розладів нервової системи та загального зниження рівня комфорту в житті.

З метою протидії шуму та вібрації перед початком роботи важливо перевірити всі деталі, що здійснюють обертання, та забезпечити їх правильне відцентрування. Для захисту від впливу вібрації рекомендується використовувати особистий захист:

- Застосування віброзахисних рукавиць, вставок у взутті або спеціальних амортизуючих матеріалів може ефективно зменшити передачу вібрації на організм.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА					Арк.
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»					59
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

- Регулярні перерви і відпочинок є важливими: Якщо ваша робота пов'язана з вібрацією, рекомендується робити регулярні перерви для відновлення і відпочинку, що сприяє відновленню м'язів та тканин.

5.2.4. Небезпека падіння працівників з висоти

З метою попередження падіння працівників з висоти під час виконання покрівельних робіт, необхідно урахувати такі фактори:

- *Навчання та підготовка:* забезпечення відповідної навчання та підготовки працівників щодо безпеки під час виконання покрівельних робіт. Це включає передачу необхідних знань та навичок, таких як правильна техніка руху, використання засобів захисту та правильна поведінка у випадку небезпеки.
- *Підтримка обладнання:* необхідно регулярно перевіряти та забезпечувати належний стан робочого обладнання, наприклад, страхові системи, ремені та канати, щоб гарантувати їх надійність та ефективність.
- *Комунікація та нагляд:* важливо мати кваліфікованих працівників, які здійснюють нагляд, а також забезпечити ефективну комунікацію між членами робочої групи, щоб вчасно реагувати на потенційні небезпеки.
- *Використання індивідуальних засобів захисту:* забезпечення працівників відповідними індивідуальними засобами захисту, такими як страхові ремені, системи страхування або страхові канати, гарантує їх безпеку та захист під час виконання робіт на висоті.
- *Використання колективних засобів захисту:* перед початком робіт слід враховувати безпеку робочого місця, що означає необхідність створення безпечного робочого середовища. Це включає в себе визначення безпечних шляхів доступу до покрівлі, встановлення

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

- захисних засобів від падіння, таких як огорожі, парапети, страхувальні пояси, а також забезпечення належного освітлення і вентиляції.
- *Встановлення безпечних меж роботи:* необхідно встановити безпечні межі роботи, включаючи обмеження доступу до небезпечних зон, належне позначення ризикованих місць і заборону неавторизованого доступу до робочих майданчиків на висоті.
 - Під час переходу монтажників з однієї конструкції на іншу, необхідно використовувати спеціальні приставні драбини, що мають вбудоване огороження висотою 1м, відповідно до вимог стандарту ДСТУ Б В2.8-43:2011.

Висновок:

Після аналізу небезпечних та шкідливих виробничих факторів, пов'язаних з монтажними та покрівельними роботами, було виявлено потенційно небезпечні ситуації, зокрема падіння людей з висоти. Зазначений аналіз свідчить, що ці фактори негативно впливають на життя, здоров'я та працездатність персоналу, що займається виконанням цих робіт.

Дане дослідження проводилося відповідно до актуальної нормативної бази, що регулює безпеку виконання зазначених видів робіт в Україні.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

Економіка будівництва

Консультант _____ Гусарова Л.В.

Здобувач _____ Яворський Д.С.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

6.1. Вихідні дані

- Адреса будівництва – с. Вишеньки, Бориспільського р-ну, Київської обл.;
- Регіональний коефіцієнт – 0,855;
- Середній розряд робіт – 4,5 розряд;
- Місце будівництва – за містом;
- Розміри ділянки – 11,4×16,4м;
- Інженерна підготовка території – незначні заходи;
- Адміністративно – побутові приміщення – відсутні;
- Лінії електропостачання – 2,3 км;
- Паркінгу та автостоянки – відсутні;
- Мережі водопостачання, насосні станції – приєднання до центральної мережі 2,3 км;
- Мережі каналізації, очисні споруди – автономна;
- Теплові мережі, бойлерні, котельні – автономна;

Загальні розміри:

- Довжина будівлі – $L = 16,4$ м;
- Ширина будівлі – $B = 11,4$ м;
- Висота будівлі – $H = 7,83$ м;
- Кількість поверхів – 2;
- Площа забудови – $241,27$ м²;
- Загальна площа об'єкту – $343,87$ м²;
- Загальна площа фасаду – $285,46$ м²;
- Об'єм будівлі – $1137,53$ м³.

6.2. Теоретичні відомості

Інвесторська кошторисна документація представляє собою комплекс інформації, який включає кошториси (розрахунки вартості), дані про вартість стартових комплексів, послідовність будівництва, загальні витрати, пояснювальні

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

записи та ресурсні відомості, що підготовляються на етапі розробки проектної документації.

Укрупнені кошторисні нормативи (УРКН) включають:

- Нормативи для будівель і споруд в цілому.
- Нормативи для окремих частин будівель і споруд, конструкцій та видів робіт.

Розрахунок проводиться згідно з методологією, викладеною в чинних національних стандартах ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 "Правила визначення вартості будівництва". У цьому процесі враховуються прямі кошторисні витрати, загальнови-робничі витрати, і формуються місцеві кошториси для наступних елементів:

- Загальнобудівельні роботи;
- Санітарно-технічні роботи;
- Електротехнічні роботи;
- Монтаж та придбання устаткування;
- Пусконаладжувальні роботи;
- Придбання устаткування меблів та інвентарю.

На підставі локальних кошторисів формується детальний кошторис для окремого об'єкту. За допомогою укрупнених показників, а також на основі об'єктного кошторису, складається загальний кошторисний розрахунок, який охоплює всі елементи вартості.

6.3. Розрахунок інвесторської кошторисної документації за укрупненими показниками

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

**Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва №
Житловий будинок котеджного типу на підтоплюваній території заплави р. Дніпро
Київської області**

(найменування об'єкта будівництва)

Складений в поточних цінах станом на "25" травня 2023 р.

№ Ч.ч.	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
		Глава 1				
		Підготовка території будівництва				
	КНУ п.3.32	Відведення земельної ділянки	0	0	72	72
	КНУ п.3.32	Створення геодезичної мережі для будівництва			4	4
	КНУ п.3.32	Інженерна підготовка території	99	0	0	99
		Разом по главі 1	99	0	75	175
		Глава 2				
	КНУ п.3.33	Об'єкти основного призначення				
	№ 02-01	Житловий будинок котеджного типу на підтоплюваній території заплави р. Дніпро Київської області	5793	103		5895
		Разом по главі 2	5793	103	0	5895
		Глава 3				
		Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення				
	КНУ п.3.34	Адміністративно-побутові приміщення	0,0	0,0		0,0
	КНУ п.3.34	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	0,0	0,0		0,0
	КНУ п.3.34	Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник тощо)	0,6	0,3		0,9
		Разом по главі 3	0,6	0,3		0,9
		Глава 4				
		Об'єкти енергетичного господарства				
	КНУ п.3.35	Трансформаторна підстанція	0	0		0
	КНУ п.3.35	Лінії електропостачання	835	1253		2088
		Разом по главі 4	1044,0	1044,0		2088
		Глава 5				
		Об'єкти транспортного господарства і зв'язку				
	КНУ п.3.35	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	18,7	2,5		21
	КНУ п.3.35	Автомобільні під'їзні та внутрішні дороги	221,2	30,2		251
	КНУ п.3.35	Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	36,9	5,0		42
	КНУ п.3.35	Паркінги, автостоянки	0,0	0,0		0
		Разом по главі 5	276,8	37,7		315
		Глава 6				
		Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, тепlopостачання та газопостачання				
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	364,0	297,8		661,73
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	699,0	571,9		1270,94
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі тепlopостачання, бойлерні, котельні	891,5	729,4		1620,9
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі газопостачання	0,0	0,0		0,0
		Разом по главі 6	1954,5	1599,1		3553,62
		Глава 7				
		Благоустрій та озеленення території				
	КНУ п.3.35	Огорожа території	38,4			38,4
	КНУ п.3.35	Озеленення та малі архітектурні форми	121,5			121,5
	КНУ п.3.35	Зовнішнє освітлення	23,7			23,7
	КНУ п.3.35	Пішохідні доріжки, тротуари	181,6			181,6
	КНУ п.3.35	Спортивні та ігрові майданчики	75,7			75,7
		Разом по главі 7	440,9			441
		Разом по главах 1-7	9608,7	2783,9	75,4	12468
		Глава 8				
	КНУ п.3.36	Тимчасові будівлі і споруди				
	КНУ п.4.18-4.21	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	91			91
		Разом по главі 8	91			91
		Разом по главах 1-8	9699,9	2784	75	12559
		Глава 9				
		Кошти на інші роботи та витрати				

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Арк.

здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

65

Зм. Арк. № докум. Підпис Дата

КНУ п.4.25, дод. 22	Кошти на виконання будівельних робіт у зимовий період	48,5			48
КНУ п.3.37 4.27-4.31	Інші витрати			69	69
	Разом по главі 9	48		69	118
	Разом по главах 1-9	9748,4	2784	144	12677
	Глава 10				
КНУ п.3.38	Утримання служби замовника та інжинірингові послуги				
КНУ п.4.32	Утримання служби замовника (включаючи технічний нагляд)			317	317
КНУ п.4.32	Витрати замовника з проведення тендерів			25	25
КНУ п.4.32	Формування страхового фонду документації			6	6
	Разом по главі 10			348	348
	Глава 11				
	Підготовка експлуатаційних кадрів				
КНУ п.3.38	Підготовка експлуатаційних кадрів			0	0
	Разом по главі 11			0	0
КНУ п.3.38	Глава 12				
	Проектні, вишукувальні роботи, експертиза та авторський нагляд				
КНУ п.4.34	Вартість проектно-вишукувальних робіт			370	370
КНУ п.4.34	Вартість експертизи проектної документації			12	12
КНУ п.4.35	Кошти на здійснення авторського нагляду			13	13
	Разом по главі 12			395	395
	Разом по главах 1-12	9748	2784	888	13420
		0,73	0,21	0,07	1,000
КНУ п.4.38, дод.25	Кошторисний прибуток (П)	780			780
КНУ п.4.39, дод.27	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)			195	195
КНУ п.4.40, дод.28	Кошти на покриття ризиків всіх учасників будівництва (Р)	244	70	22	336
КНУ п.4.41	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І)	3139	896		4035
	РАЗОМ (гл.1-12 + П + АВ + Р + І)	13911	3750	1105	18766
	Податок на додану вартість			3753	3753
	Всього по зведеному кошторисному розрахунку		будів. роботи	устаткування	інші витрати
		13911	3750	4858	22519
КНУ п.3.39	Зворотні суми				14

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	66
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**До будівництва житлового будинку котеджного типу на підтоплюваній території
заплави р. Дніпро Київської області**

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

Площа забудови об'єкта, кв.м	241,27	
Загальна площа об'єкта, кв.м	343,87	
Загальний обсяг об'єкта, куб.м	1137,5295	
Площа ділянки (території) об'єкта, кв.м	600	20*30
Периметр ділянки (території) об'єкта, м.п.	100	

Складений в поточних цінах станом на "25" травня 2023 р.

Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість, обсяг робіт	Вартість одиниці, тис.грн.	Загальна вартість, тис.грн.
Глава 1. Підготовка території будівництва	100 м2 ділянки			
1.1. Відведення земельної ділянки, виготовлення землевпорядної докум.	- " -	6	11,94	71,648
1.2. Створення геодезичної мережі для будівництва	- " -	6	0,63	3,771
1.3. Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	- " -	6	16,55	99,301
Разом				174,720
Глава 3. Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення	100м2 загальної площі об'єкта			
3.1. Адміністративно-побутові приміщення	- " -	3,4387	0,00	0,000
3.2. Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	- " -	3,4387	0,00	0,000
3.3. Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник тощо)	- " -	3,4387	0,25	0,864
Разом				0,864
Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства				
4.1. Трансформаторна підстанція	об'єкт	1	0,00	0,000
4.2. Лінії електропостачання	км	2,3	907,82	2087,981
Разом				2087,981
Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку				
5.1. Автомобільні під'їзні та внутрішні дороги	об'єкт	1	251,40	251,396
5.2. Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	об'єкт	1	41,90	41,899
5.3. Паркінги, автостоянки	об'єкт	1	0,00	0,000
5.4. Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	об'єкт	1	21,23	21,229
Разом				314,524
Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, тепlopостачання та газопостачання				
6.1. Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	2,3	287,71	661,729
6.2. Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	об'єкт	1	1270,94	1270,945
6.3. Зовнішні мережі тепlopостачання, бойлерні, котельні	об'єкт	1	1620,94	1620,943
6.4. Зовнішні мережі газопостачання	км	0	0,00	0,000
Разом				3553,617
Глава 7. Благоустрій та озеленення території				
7.1. Огорожа території	100 м.п. периметру	1	38,41	38,408
7.2. Озеленення та малі архітектурні форми	100 м2 ділянки	6	20,25	121,508
7.3. Зовнішнє освітлення	100 м2 ділянки	6	3,95	23,715
7.4. Пішохідні доріжки, тротуари	об'єкт	1	181,56	181,564
7.5. Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	1	75,70	75,698
Разом				440,892

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
						здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-01
на загальнобудівельні роботи житлового будинку котеджного типу на підтоплованій території заправи р. Дніпро Київської області**
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта
інженерно-транспортної інфраструктури)

Об'єм будинку, куб.м	1137,53	Кошторисна вартість	5162	тис.грн.
Площа забудови об'єкта, кв.м	241,27	Кошторисна трудомісткість	16	тис.люд.год
Загальна площа об'єкта, кв.м	343,87	Кошторисна заробітна плата	1944	тис.грн.
Площа фасаду, кв.м	285,46	Середній розряд робіт	4,5	розряд

Складений в поточних цінах станом на "25" травня 2023 р.

№ ч.ч.	Об'єднання (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Підземна частина											
1	УПБ 1-1	Земляні роботи будівля без підвалу	100 кв.м площі забудови	2,4127	72429	65186	174749	17475	157275	85	157
					7243	21729			52425	187	452
2	УПБ 2-4	Влаштування фундаментів фундаментів стрічкові	100 кв.м площі забудови	2,4127	813379	488028	1962440	490610	1177464	1832	4420
					203345	81338			196244	701	1692
Надземна частина											
3	УПБ 3-6	Влаштування каркасу будівлі монолітні дерев'яні конструкції (капітальні стіни, колони, сходи)	100м2 загальної площі об'єкта	3,4387	140782	14078	484106	242053	48411	634	2181
					70391	4693			16137	40	139
4	УПБ 4-1	Влаштування перекриття - дерев'яні	100м2 загальної площі перекриття	3,4387	47765	2388	164250	27375	8213	72	247
					7961	796			2738	7	24
5	УПБ 5.1-3	Зовнішні стіни і оздоблення фасаду дерев'яні (що не потребують опорядження)	100м2 загальної площі фасаду	2,85	72600	3830	207241	60080	10382	218	622
					24200	1210			3454	10	30
6	УПБ 6-1	Заповнення віконних прорізів	100м2 загальної площі фасаду	2,85	133754	6888	381809	53029	19090	167	478
					18577	3715			10606	32	91
7	УПБ 7-1	Влаштування перегородок	100м2 загальної площі об'єкта	3,4387	13560	678	46629	23315	2331	61	210
					6780	226			777	2	7
8	УПБ 8-2	Влаштування покрівлі одно- або двоскатна з листового матеріалу	100м2 площі останнього поверху	2,4127	182799	9140	441039	183766	22052	686	1656
					76166	3047			7351	26	63
9	УПБ 9-2-1	Оздоблювальні роботи (за типом оздоблення) опорядження Тип I (стяжка, штукатурка)	100м2 загальної площі приміщень	3,4387	129316	19397	444680	222340	66702	583	2003
					64656	6466			22234	56	192
Разом прями витрати, грн.							4306942	1329043	1611900		11973
в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.							1465999		311985		2889
всього заробітна плата							1641008				
Загальновиборничі витрати разом, грн.					Коеф.		855165				
у тому числі:											
трудомісткість в загальновиборничих витратах, люд-год					0,12		1760				
заробітна плата в загальновиборничих витратах, грн.					172,04		302709				
відрахування на соціальні заходи					0,2278		442779				
решта статей у загальновиборничих витратах					7,48		109677				
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							5162107				
кошторисна трудомісткість, люд-год							16422				
кошторисна заробітна плата, грн.							1943717				

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Арк.

68

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

Форма № 1

Житловий будинок котеджного типу на підтоплюваній території заправи р. Дніпро Київської області
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-02
на внутрішні санітарно-технічні роботи житлового будинку котеджного типу на підтоплюваній території заправи р. Дніпро Київської області
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 232 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 1 тис. люд. год
Кошторисна заробітна плата 62 тис. грн.
Середній розряд робіт 4,4 розряд

Складений в поточних цінах станом на "25" травня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, тис. грн.	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	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	3,4387	28472	1424	97908	24477	4895	64	221
					7118	475			1632	4	14
2	УПС 2-2	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціювання	100м2 загальної площі об'єкта	3,4387	6399	320	22005	3667	1100	10	33
					1067	107			367	1	3
3	УПС 3-2	Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого водопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	3,4387	16360	818	56256	14064	2813	37	127
					4090	273			938	2	8
4	УПС 4-2	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об'єкта	3,4387	8494	425	29209	7302	1460	19	66
					2124	142			487	1	4
5	УПС 5-2	Влаштування внутрішніх мереж газопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	0	0	0	0	0	0	0	0
					0	0			0	0	0
Разом прями витрати , грн.							205378	49511	10269		446
в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.									3423		30
всього заробітна плата							145598				
Загальнонавиробничі витрати разом, грн.					Коеф.		52934				
у тому числі:							26743				
трудомісткість в загальнонавиробничих витратах, люд-год					0,105		50				
заробітна плата в загальнонавиробничих витратах, грн.					172,04		8590				
відрахування на соціальні заходи					0,2278		14015				
решта статей у загальнонавиробничих витратах					8,7		4137				
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							232121				
кошторисна трудомісткість, люд-год							525				
кошторисна заробітна плата, грн.							61524				

Форма № 1

Житловий будинок котеджного типу на підтоплюваній території заправи р. Дніпро Київської області
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-03
на внутрішні електромонтажні роботи житлового будинку котеджного типу на підтоплюваній території заправи р. Дніпро Київської області
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 312 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 1 тис. люд. год
Кошторисна заробітна плата 149 тис. грн.
Середній розряд робіт 5,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "25" травня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, тис. грн.	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	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	3,4387	42864	2143	147397	77384	7370	197	679
					22504	1500			5159	13	44
2	УПЕ 2-2	Встановлення електросвітловальних приладів та електрофурнітури	100м2 загальної площі об'єкта	3,4387	7999	160	27506	4814	550	12	42
					1400	112			385	1	3
3	УПЕ 3-2	Прокладання слабострумних мереж (зв'язок, телемережі)	100м2 загальної площі об'єкта	3,4387	10513	526	36151	18979	1808	48	166
					5519	368			1265	3	11
4	УПЕ 4-2	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження	100м2 загальної площі об'єкта	3,4387	11351	568	39032	20492	1952	52	180
					5959	397			1366	3	12
Разом прями витрати , грн.							250086	121668	11679		1067
в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.									8175		69
всього заробітна плата							116739				
Загальнонавиробничі витрати разом, грн.					Коеф.		129844				
у тому числі:							61571				
трудомісткість в загальнонавиробничих витратах, люд-год					0,097		110				
заробітна плата в загальнонавиробничих витратах, грн.					172,04		18967				
відрахування на соціальні заходи , грн.					0,2278		33899				
решта статей у загальнонавиробничих витратах, грн.					7,66		8706				
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							311658				
кошторисна трудомісткість, люд-год							1247				
кошторисна заробітна плата, грн.							148810				

Житловий будинок котеджного типу на підтоплюваній території заплави р. Дніпро
Київської області
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-04
на монтаж устаткування житлового будинку котеджного типу на підтоплюваній території заплави р. Дніпро Київської області**

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

Кошторисна вартість 29 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 0 тис.люд.год
Кошторисна заробітна плата 15 тис.грн.
Середній розряд робіт 4,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "25" травня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норм)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	УПМП 1-3	Монтаж технологічного устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	3,4387	6718	2179	23101	9365	7492	24	84
					2723	1089			3746	9	32
2	УПМП 2-3	Монтаж виробничого устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	0	0	0	0	0	0	0	0
		Разом прямі витрати, грн.					23101	9365	7492		84
		в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					6243				
		всього заробітна плата					13111				
		Загальновиробничі витрати, разом, грн.		Коеф.			5637				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0,079			9				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.		172,04			1572				
		відрахування на соціальні заходи		0,2278			3345				
		решта статей у загальновиробничих витратах, грн.		6,23			720				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					28737				
		Кошторисна трудомісткість, люд-год					125				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					14683				

Форма № 3

Житловий будинок котеджного типу на підтоплюваній території
заплави р. Дніпро Київської області
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на пусконаладжувальні роботи № 02-01-05
житлового будинку котеджного типу на підтоплюваній території заплави р. Дніпро Київської області**

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

Кошторисна вартість, тис.грн. 58
Кошторисна трудомісткість, тис.люд.год. 0,4
Кошторисна заробітна плата, тис.грн. 45

Складений в поточних цінах станом на "25" травня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норм)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість, грн	Витрати труда пусконаладжувального персоналу, люд.год.	
							на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	УПМП 3-2	Пусконаладжувальні роботи	100 м2 загальної площі об'єкта	3,4387	11713	40277	99	341
		Разом прямі витрати				40277		
		в тому числі						
		Заробітна плата				40277		
		Загальновиробничі витрати, разом, грн.		Коеф.		17748		
		у тому числі:						
		Трудомісткість у загальновиробничих витратах		0,087		30		
		Заробітна плата у загальновиробничих витратах		172,04		5109		
		Відрахування на соціальні заходи		0,2278		10339		
		Решта статей у загальновиробничих витратах		6,74		2301		
		Всього по кошторису				58025		
		Кошторисна трудомісткість				371		
		Кошторисна заробітна плата				45385		

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Арк.

70

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

Житловий будинок котеджного типу на підтоплюваній території заплави р. Дніпро Київської області
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 02-01-06 житлового будинку котеджного типу на підтоплюваній території заплави р. Дніпро Київської області

(від устаткування, меблів, інвентарю і робіт, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 102,8 тис.грн.

Складений в поточних цінах станом на "25" травня 2023 р.

№ ч.ч.	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування устаткування, меблів та інвентарю	Кількість	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	УПО 1-3	Технологічне устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	3,4387	21635	74397
2	УПО 2-3	Виробниче устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	0	0	0
3	УПО 3-3	Технічні засоби інформаційних технологій	100м2 загальної площі об'єкта	3,4387	4936	16975
4	УПО 4-3	Меблі	100м2 (загальної площі об'єкта)	3,4387	2185	7515
		Разом, грн.				98887
		Транспортні витрати на устаткування (3%)				2967
		Заготівельно-складські витрати (0,9%)				917
		Всього кошторисна вартість, грн.				102770

Форма № 4

Житловий будинок котеджного типу на підтоплюваній території заплави р. Дніпро Київської області
(найменування об'єкта будівництва)

Об'єктний кошторис № 02-01 на будівництво житлового будинку котеджного типу на підтоплюваній території заплави р. Дніпро Київської області
(найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 5895 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 19 тис.л-год
Кошторисна заробітна плата 2214 тис.грн.
Загальний будівельний обсяг 1138 куб.м
Вимірник одиничної вартості 1 кв.м
Загальна площа об'єкта 343,87 кв.м
Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта 17144 грн./кв.м

Складений в поточних цінах станом на "25" травня 2023 р.

№ ч.ч.	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна трудомісткість, тис.люд-год	Кошторисна заробітна плата тис.грн.	Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	Загальнобудівельні роботи	5162		5162	16	1944	15012
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	232		232	1	62	675
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	312		312	1	149	906
4	2-1-4	Монтаж устаткування	29		29	0	15	84
5	2-1-5	Пусконаладжувальні роботи	58		58	0	45	169
6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		103	103			299
		Всього по кошторису	5793	103	5895	19	2214	17144

6.4. Основні техніко-економічні показники проекту

Кошторисна вартість в поточних цінах станом на 25.05.2023 р., в тому числі:

- будівельні роботи – 13911 тис.грн.;
- устаткування – 3750 тис.грн.;
- інші роботи – 4858 тис.грн.;
- загальна – 22519 тис.грн.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА		Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»		71

Загальна кошторисна трудомісткість – 19 тис.люд-год;

Вартість 1 м² – 17144 грн/м².

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

Спеціальна частина

Консультант _____ Жук В.В.

Здобувач _____ Яворський Д.С.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

7.1. Завдання дослідження

Метою цього дослідження є розрахунок фундаменту неглибокого закладання та пальового фундаменту, а також визначення найкращого варіанту з технічно-економічних показників.

Завдання включає наступні етапи:

- Вивчення об'єкту: ознайомлення з характеристиками будівлі, її місцезнаходженням, земельними умовами та іншими факторами, що впливають на вибір фундаменту.
- Розрахунок фундаменту неглибокого закладання: аналіз навантажень на фундамент, врахування ґрунтових параметрів, визначення оптимальної глибини закладання.
- Розрахунок пальового фундаменту: визначення навантажень на палі, вибір типу палі та їх розмірів, проведення геотехнічного аналізу ґрунту, визначення оптимальної глибини закладання та кількості пал.
- Оцінка економічних показників: розрахунок вартості будівництва кожного типу фундаменту, включаючи матеріали, робочу силу, обладнання та інші фактори. Порівняння витрат та ефективності кожного варіанту.
- Вибір найкращого варіанту: на основі зібраних даних та результатів аналізу, зробити висновок щодо найоптимальнішого типу фундаменту, який задовольняє як технічні, так і економічні вимоги.

7.2. Проектування фундаментів

7.2.1. Збір навантажень

Виконано збір навантажень відповідно до вимог ДБН В.1.2-2:2006 "Навантаження та впливи".

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

Навантаження розраховані з урахуванням коефіцієнтів надійності $\gamma_{ne} = 1,0$
та $\gamma_{ne} = 1,2$ представлені в таблицях.

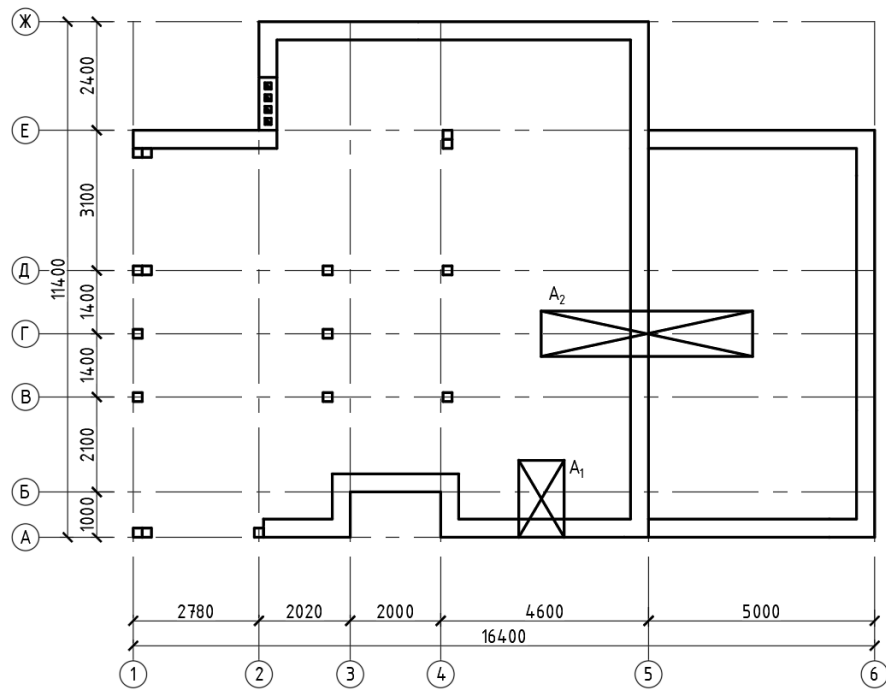
№	Тип конструкції	Характерис- тичне наван- таження, кН/м ² , g_e	γ_{fe}	Експлуата- ційне нава- нтаження, кН/м ² , g_e	γ_{fm}	Граничне наванта- ження, кН/м ² , g_m
<i>Покриття</i>						
<i>Постійне:</i>						
1	Клік-фальц	0,0408	1,0	0,0408	1,2	0,049
2	Обрешітка	0,0271	1,0	0,0271	1,1	0,0298
3	Контробрешітка	0,0146	1,0	0,0146	1,1	0,0161
4	Мембрана	0,001	1,0	0,001	1,2	0,0012
5	Кроква	0,0585	1,0	0,0585	1,1	0,0644
6	Утеплювач	0,0923	1,0	0,0923	1,2	0,1108
7	Контробрешітка	0,0146	1,0	0,0146	1,1	0,0161
8	Пароізоляція	0,001	1,0	0,001	1,2	0,0012
9	Прижимна рейка	0,0073	1,0	0,0073	1,1	0,008
10	Гіпсокартон	0,073	1,0	0,073	1,2	0,0876
	<i>Разом</i>			0,3302		0,3842
	<i>З коефіцієнтами</i>			0,33		0,46
<i>Змінне:</i>						
11	Снігове (C=0,714)	0,38	0,49	0,1329	1,0	0,2713
12	Вітрове (C=0,661)	1,57	0,21	0,2179	1,0	1,038
	<i>Разом</i>			0,3508		1,3093
	<i>З коефіцієнтами</i>			0,35		1,57
<i>Перекрыття</i>						
<i>Постійне:</i>						
1	Паркет	0,062	1,0	0,062	1,2	0,0744

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	75

2	Шпунтована дошка	0,145	1,0	0,145	1,1	0,1595
3	Брусок	0,0146	1,0	0,0146	1,1	0,01606
4	Мембрана	0,01	1,0	0,01	1,2	0,012
5	Балки	0,2441	1,0	0,2441	1,1	0,26851
6	Утеплювач	0,1	1,0	0,1	1,2	0,12
7	Пароізоляція	0,01	1,0	0,01	1,2	0,012
8	Гіпсокартон	0,08	1,0	0,08	1,2	0,096
	<i>Разом</i>			0,6657		0,7585
	<i>З коефіцієнтами</i>			0,67		0,91
<i>Змінне:</i>						
9	Короткотривале (люди)	1,5	1,0	1,5	1,3	1,95
10	Довготривале (перезгородки)	1,5	1,0	1,5	1,3	1,95
	<i>Разом</i>			3,0		3,9
	<i>З коефіцієнтами</i>			3,0		4,68
<i>Несучі стіни</i>						
<i>Постійне:</i>						
1	Глино-вапняна штукатурка	0,17	1,0	0,17	1,3	0,221
2	VestaEco Protect	0,108	1,0	0,108	1,2	0,1296
3	Спеціалізована стінова панель	0,48	1,0	0,48	1,1	0,528
4	VestaEco LDF	0,096	1,0	0,096	1,2	0,1152
5	Декоративна штукатурка армована	0,275	1,0	0,275	1,3	0,3575
	<i>Разом</i>			1,129		1,3513
	<i>З коефіцієнтами</i>			1,13		1,62

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	76
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вантажні площі:



1. $A_1 = 1,7 * 1 = 1,7 \text{ м}^2$;
2. $A_2 = 4,675 * 1 = 4,675 \text{ м}^2$.

Загальне навантаження

На осі А (вантажна площа A_1):

- Від покриття:

$$G_m^{пк} = (1,7 + 1 * 1) / 0,819 * (0,46 + 1,57) = 6,69 \text{ кН};$$

$$G_e^{пк} = (1,7 + 1 * 1) / 0,819 * (0,33 + 0,35) = 2,24 \text{ кН};$$

- Від перекриття:

$$G_m^{пр} = 1,7 * (0,91 + 4,68) = 9,5 \text{ кН};$$

$$G_e^{пр} = 1,7 * (0,67 + 3) = 6,24 \text{ кН};$$

- Від стіни:

$$G_m^c = (2,88 + 1,74) * 1 * 1,62 = 7,48 \text{ кН};$$

$$G_e^c = (2,88 + 1,74) * 1 * 1,13 = 5,22 \text{ кН};$$

На осі 5 (вантажна площа A_2):

- Від покриття:

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	77
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_m^{пк} = (2,375 + 1 * 1) / 0,819 * (0,46 + 1,57) = 8,37 \text{ кН};$$

$$G_e^{пк} = (2,375 + 1 * 1) / 0,819 * (0,33 + 0,35) = 2,8 \text{ кН};$$

○ Від перекриття:

$$G_m^{пп} = 4,675 * (0,91 + 4,68) = 26,13 \text{ кН};$$

$$G_e^{пп} = 4,675 * (0,67 + 3) = 17,16 \text{ кН};$$

○ Від стіни:

$$G_m^c = (2,88 + 4,28) * 1 * 1,62 = 11,6 \text{ кН};$$

$$G_e^c = (2,88 + 4,28) * 1 * 1,13 = 8,09 \text{ кН};$$

№	Навантаження	Експлуатаційне на-	Граничне наван-
		вантаження, кН/м ² ,	таження, кН/м ² ,
		G_e	G_m
1	На осі А (вантажна площа A_1)	13,7	23,67
2	На осі 5 (вантажна площа A_2)	28,05	46,1

7.2.2. Визначення мінімальної глибини закладання підшви фундаментів.

1) Геологічний критерій:

$$d_{min} = h_{сл} + 0,2 = 1,7 + 0,2 = 1,9 \text{ м.}$$

2) Кліматичний критерій:

Нормативна глибина промерзання:

$$d_{fn} = 1,1 - 15\% = 0,935 \text{ м.}$$

Розрахункова глибина промерзання:

$$d_{min} = 0,935 * 0,7 = 0,655 \text{ м.}$$

3) Гідро-геологічний критерій:

$$d_{max} = d_{WL} - h_k = 3 - 0,35 = 2,65 \text{ м.}$$

4) Конструктивний критерій:

$$d_{min} = 0 + 0,5 = 0,5 \text{ м.}$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

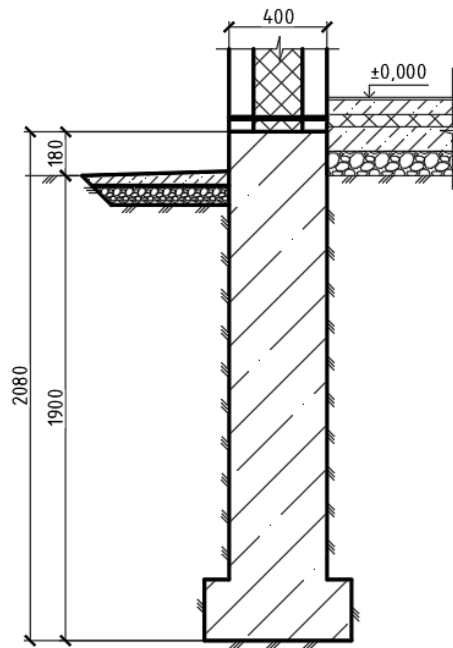
5) Комунікаційний критерій:

$$d_{min} = 1 + 0,5 = 1,5 \text{ м.}$$

Призначення мінімальної глиби закладання фундаментів:

Критерій:	d_{min}	d_{max}
1) Геологічний критерій	1,9 м	-
2) Кліматичний критерій	0,655 м	-
3) Гідро-геологічний критерій	-	2,65 м
4) Конструктивний критерій	0,5 м	-
5) Комунікаційний критерій	1,5 м	-

$$d_{min} = 1,9 < 2,65 = d_{max}.$$



7.2.3. Проектування фундаментів неглибокого закладання

По осі А

Висота фундаменту:

$$h_f = d_{min} + x = 1,9 + 0,18 = 2,08 \approx 2,1 \text{ м.}$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		79

Глибина закладання фундаменту:

$$d = h_f - x = 2,1 - 0,18 = 1,92 \text{ м.}$$

Ширина підшви фундаменту:

$$b_0 = \frac{N^{II}}{R_0 - 20d} = \frac{23,67}{300 - 20 \cdot 1,92} = 0,09 \text{ м.}$$

Уточнення розрахунку опору ґрунту під підшвою:

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} (M_\gamma k_z b_0 \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma_{II}^I + M_c c_{II});$$

$$\gamma_{c1} = 1,3;$$

$$\gamma_{c2} = 1,25;$$

$$k = 1,0;$$

$$k_z = 1,0;$$

$$d_1 = d = 1,92 \text{ м;}$$

$$c_{II} = 2 \text{ кПа;}$$

$$\gamma_{II} = 19,17 \text{ кН/м}^3;$$

$$M_\gamma = 1,24; \quad M_q = 5,95; \quad M_c = 8,24;$$

$$\gamma_{II}^I = \frac{\sum \gamma_i h_i}{\sum h_i} = \frac{15,01 \cdot 1,7 + 19,17 \cdot (1,92 - 1,7)}{1,92} = 15,49 \text{ кН/м}^3;$$

$$R_1 = \frac{1,3 \cdot 1,25}{1,0} (1,24 \cdot 1 \cdot 0,09 \cdot 19,17 + 5,95 \cdot 1,92 \cdot 15,49 + 8,24 \cdot 2) =$$

288,92 кПа;

$$b_1 = \frac{N^{II}}{R_1 - 20d} = \frac{23,67}{288,92 - 20 \cdot 1,92} = 0,094 \text{ м.}$$

Приймаємо конструктивно 0,4 м, тобто фундамент неглибокого закладання без уступів.

Перевірка напружень на рівні підшви фундаменту:

$$\sigma_{mt} \leq R;$$

$$\sigma_{mt} = \frac{\sum N^{II}}{A} = \frac{N^{II} + N_f + N_s}{b \cdot 1}.$$

Вага фундаменту:

$$N_f = V_f \gamma_{bt} = (2,1 \cdot 0,4) \cdot 1 \cdot 25 = 21 \text{ кН.}$$

Вага ґрунту на уступах фундаменту:

$$N_s = 0.$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		80

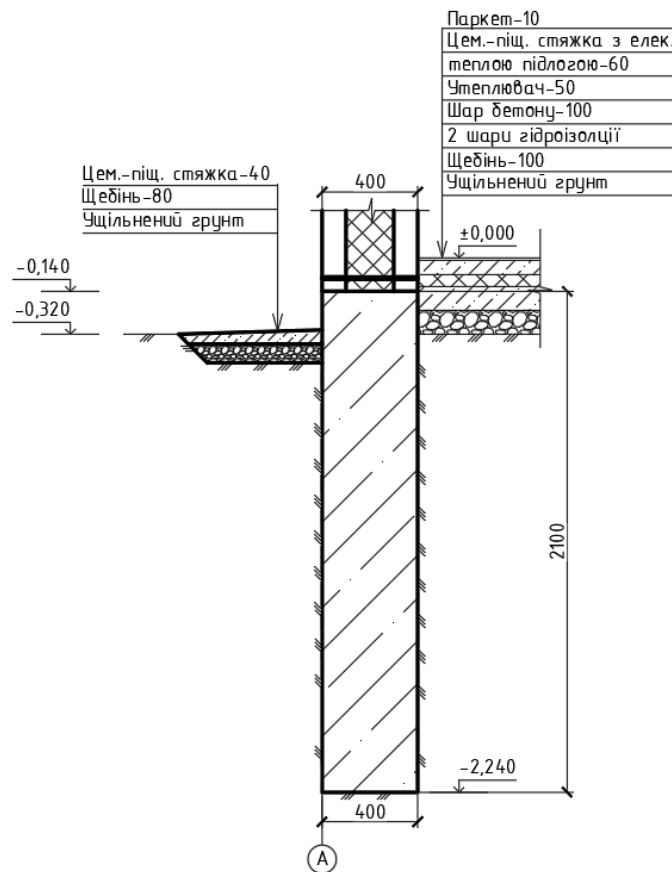
$$\sigma_{mt} = \frac{23,67+21}{0,4*1} = 111,68 \text{ кПа};$$

$$R = \frac{1,3*1,25}{1,0} (1,24 * 1 * 0,4 * 19,17 + 5,95 * 1,92 * 15,49 + 8,24 * 2) =$$

299,81 кПа;

$$\sigma_{mt} = 111,68 \text{ кПа} \leq 299,81 \text{ кПа} = R;$$

Отже, несуча здатність запроєктованого фундаменту достатня.



По осі 5

Ширина підшви фундаменту:

$$b_0 = \frac{N^{II}}{R_0 - 20d} = \frac{46,1}{300 - 20 * 1,92} = 0,176 \text{ м.}$$

Уточнення розрахунку опору ґрунту під підшвою:

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} (M_{\gamma} k_z b_0 \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma_{II}^I + M_c c_{II});$$

$$\gamma_{c1} = 1,3;$$

$$\gamma_{c2} = 1,25;$$

$$k = 1,0;$$

$$k_z = 1,0;$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Арк.
					здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	81
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$d_1 = d = 1,92 \text{ м};$$

$$c_{II} = 2 \text{ кПа};$$

$$\gamma_{II} = 19,17 \text{ кН/м}^3;$$

$$M_\gamma = 1,24; \quad M_q = 5,95; \quad M_c = 8,24;$$

$$\gamma_{II}^I = \frac{\sum \gamma_i h_i}{\sum h_i} = \frac{15,01 \cdot 1,7 + 19,17 \cdot (1,92 - 1,7)}{1,92} = 15,49 \text{ кН/м}^3;$$

$$R_1 = \frac{1,3 \cdot 1,25}{1,0} (1,24 \cdot 1 \cdot 0,176 \cdot 19,17 + 5,95 \cdot 1,92 \cdot 15,49 + 8,24 \cdot 2) =$$

291,94 кПа;

$$b_1 = \frac{N^{II}}{R_1 - 20d} = \frac{46,1}{291,94 - 20 \cdot 1,92} = 0,182 \text{ м}.$$

Приймаємо конструктивно 0,4 м, тобто фундамент неглибокого закладання без уступів.

Перевірка напружень на рівні підшви фундаменту:

$$\sigma_{mt} \leq R;$$

$$\sigma_{mt} = \frac{\sum N^{II}}{A} = \frac{N^{II} + N_f + N_s}{b \cdot 1}.$$

Вага фундаменту:

$$N_f = V_f \gamma_{bt} = (2,1 \cdot 0,4) \cdot 1 \cdot 25 = 21 \text{ кН}.$$

Вага ґрунту на уступах фундаменту:

$$N_s = 0.$$

$$\sigma_{mt} = \frac{46,1 + 21}{0,4 \cdot 1} = 167,75 \text{ кПа};$$

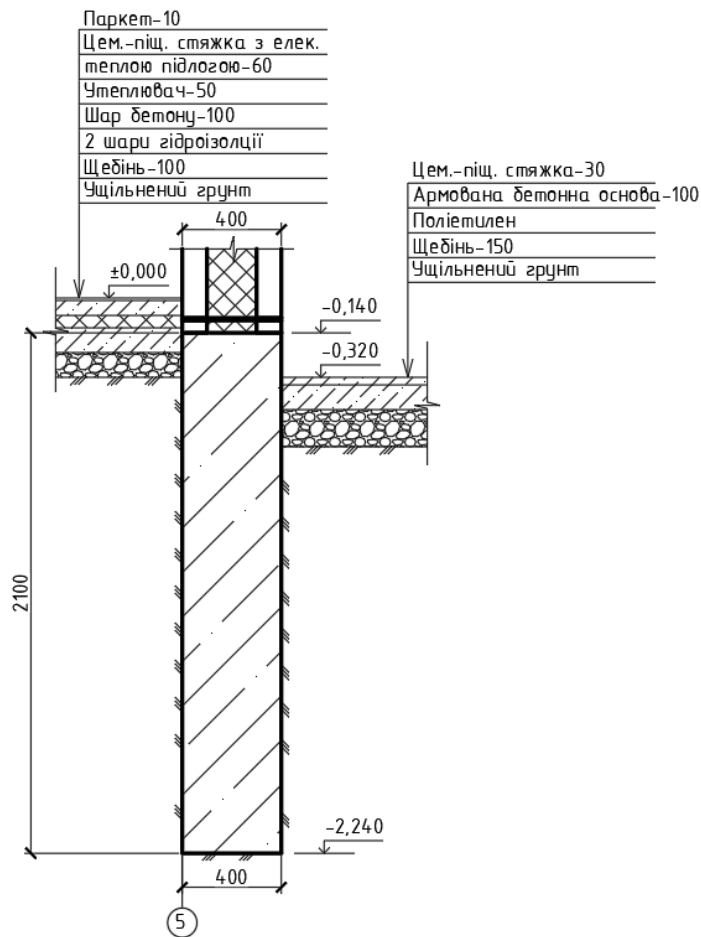
$$R = \frac{1,3 \cdot 1,25}{1,0} (1,24 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 19,17 + 5,95 \cdot 1,92 \cdot 15,49 + 8,24 \cdot 2) =$$

299,81 кПа;

$$\sigma_{mt} = 167,75 \text{ кПа} \leq 299,81 \text{ кПа} = R;$$

Отже, несуча здатність запроєктованого фундаменту достатня.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		82



7.2.4. Проектування пальових фундаментів

Тип паль – вдавлювані.

Розмір поперечного перерізу паль – 200x200.

Несучий шар ґрунту для пальового фундаменту – ІГЕ-6.

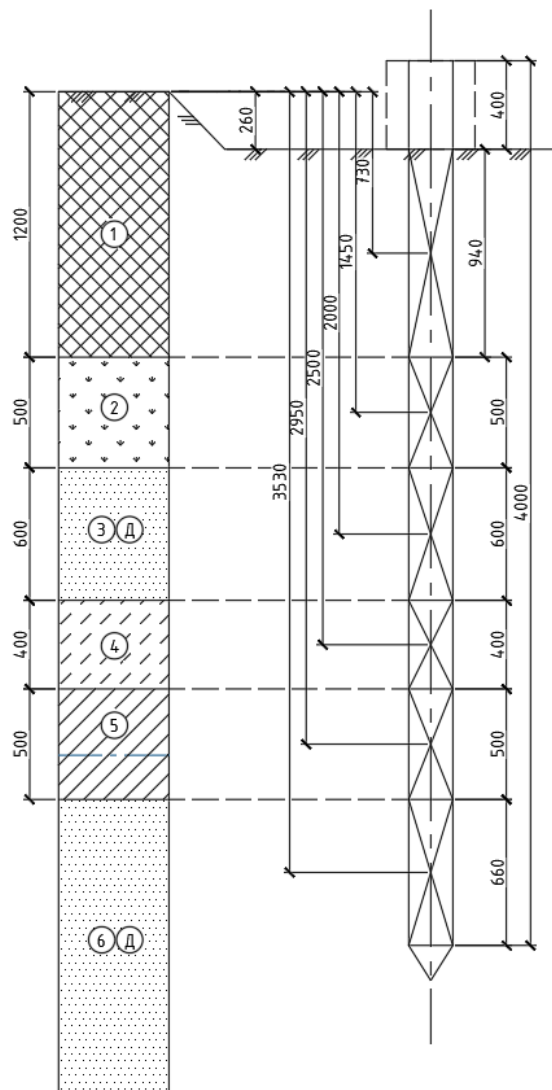
Висота ростверку – $h_r = 0,4$ м, конструктивно.

Глибина закладання ростверку:

$d_r = 0,26$ м.

Довжина паль – $L_p = 4$ м.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		83



Несуча здатність одиначної палі по ґрунту:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{CR} R A + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i);$$

$$\gamma_c = 1,0;$$

$$A = a^2 = 0,2^2 = 0,04 \text{ м}^2;$$

$$u = 4a = 4 * 0,2 = 0,8 \text{ м};$$

$$\gamma_{CR} = 1,1;$$

$$\gamma_{cf} = 1,0;$$

$$R = 2126 \text{ кПа};$$

№	h_i , м	H_i , м	γ_{cf}	f_i
1	0,94	0,73	1,0	-
2	0,5	1,45	1,0	-
3	0,6	2,0	1,0	30

4	0,4	2,5	1,0	11,4
5	0,5	2,95	1,0	22,8
6	0,66	3,53	1,0	36,5

$$F_d = 1 * (1,1 * 2126 * 0,04 + 0,8 * (1 * 30 * 0,6 + 1 * 11,4 * 0,4 + 1 * 22,8 * 0,5 + 1 * 36,5 * 0,66)) = 139,98 \text{ кН.}$$

Розрахункове навантаження допустиме на палю:

$$N_p = \frac{F_d}{1,4} = \frac{139,98}{1,4} = 99,99 \text{ кН.}$$

По осі А

Крок палі:

$$l_p = \frac{N_p}{N^I k_1} = \frac{99,99}{28,4 * 1,15} = 3,06 \text{ м;}$$

$$N^I = N_n * 1,2 = 23,67 * 1,2 = 28,4 \text{ кН;}$$

$$l_{min} = 3a = 3 * 0,2 = 0,6 \text{ м;}$$

$$l_p = 3,06 \text{ м} > l_{min} = 0,6 \text{ м.}$$

1-рядове розташування палі.

Ширина ростверку:

$$b_r = a + 2c_0 = 0,2 + 2 * 0,05 = 0,3 \text{ м.}$$

Приймаємо конструктивно $b_r = 0,4 \text{ м.}$

Перевірка навантажень на палі

$$\sum N^I \cdot l_p < N_p;$$

$$\sum N^I = (N_n + N_f + N_s) \cdot 1,2;$$

Вага тіла фундаменту:

$$N_f = V_f \gamma_{bt} = 0,4 * 0,4 * 1 * 25 = 4 \text{ кН;}$$

Вага ґрунту на уступах ростверку:

$$N_s = 0;$$

$$\sum N^I = (23,67 + 4 + 0) * 1,2 = 33,2 \text{ кН;}$$

$$\sum N^I \cdot l_p = 33,2 * 3,06 = 101,59 > N_p = 99,99;$$

Отже, несуча здатність запроєктованого фундаменту достатня.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		85

Уточнення кроку палів:

$$l_p = \frac{N_p}{\sum N^I} = \frac{99,99}{33,2} = 3,01 \text{ м.}$$

По осі 5

Крок палів:

$$l_p = \frac{N_p}{N^I k_1} = \frac{99,99}{55,32 * 1,15} = 1,57 \text{ м;}$$

$$N^I = N_n * 1,2 = 46,1 * 1,2 = 55,32 \text{ кН;}$$

$$l_{min} = 3a = 3 * 0,2 = 0,6 \text{ м;}$$

$$l_p = 1,57 \text{ м} > l_{min} = 0,6 \text{ м.}$$

1-рядове розташування палів.

Ширина розтверку:

$$b_r = a + 2c_0 = 0,2 + 2 * 0,05 = 0,3 \text{ м.}$$

Приймаємо конструктивно $b_r = 0,4 \text{ м.}$

Перевірка навантажень на палі

$$\sum N^I \cdot l_p < N_p;$$

$$\sum N^I = (N_n + N_f + N_s) \cdot 1,2;$$

Вага тіла фундаменту:

$$N_f = V_f \gamma_{bt} = 0,4 * 0,4 * 1 * 25 = 4 \text{ кН;}$$

Вага ґрунту на уступах розтверку:

$$N_s = 0;$$

$$\sum N^I = (46,1 + 4 + 0) * 1,2 = 60,12 \text{ кН;}$$

$$\sum N^I \cdot l_p = 60,12 * 1,57 = 94,39 < N_p = 99,99;$$

Отже, несуча здатність запроєктованого фундаменту достатня.

7.3. Порівняння технічних та економічних аспектів різних варіантів

Фундамент неглибокого залягання

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		86

Номер	Ноїменування	Один. вимір	Кільк.	Собівартість	
				На один. вимірювання	Загальна
1	Бетонна суміш М200	м ³	52,25	2345	122526
2	Робоча арматура Ø12А240	т	0,986	22000	21692
3	Конструктивна арматура Ø8А240	т	0,373	22300	8318
4	Виконання робіт з укладання бетону та армування	м ³	52,25	1900	99275
	Всього				251811

Фундамент із забивних палів

Номер	Ноїменування	Один. вимір	Кільк.	Собівартість	
				На один. вимірювання	Загальна
1	Забивні палі С 40.20-3	шт.	31	2990	92690
2	Виконання робіт з забивання палей	м.п.	124	140	17360
3	Бетонна суміш М200 (ростверк)	м ³	9,95	2345	23333
4	Робоча арматура Ø12А240 (ростверк)	т	0,246	22000	5412
5	Конструктивна арматура Ø8А240 (ростверк)	т	0,075	22300	1673
6	Виконання робіт з укладання бетону та армування (ростверк)	м ³	9,95	1900	18905
	Всього				159373

Зведена таблиця витрат

Варіант	Вартість, грн
<i>Фундамент неглибокого залягання</i>	251811
<i>Фундамент із забивних палів</i>	159373

Зважаючи на менші витрати другого варіанта фундаментів, які використовують забивні палі, порівняно з першим варіантом фундаментів неглибокого залягання, більш обґрунтованим рішенням буде остаточно вибрати фундаменти з забивними палами.

7.4. Розрахунок фундаментів за деформаціями (визначення осідання фундаменту)

Визначення розмірів умовного фундаменту:

$$\varphi_{mt} = \frac{\sum \varphi_i h_i}{\sum h_i} = \frac{\varphi_3 h_3 + \varphi_4 h_4 + \varphi_5 h_5 + \varphi_6 h_6}{h_p} = \frac{31 \cdot 0,6 + 23 \cdot 0,4 + 21 \cdot 0,5 + 34 \cdot 0,66}{3,6} = 16,87^\circ;$$

$$c = h_p \tan \frac{\varphi_{mt}}{4} = 3,6 * \tan \frac{16,87^\circ}{4} = 0,27;$$

$$b_y = b + 2c = 0,4 + 2 * 0,27 = 0,94 \text{ м};$$

$$l_y = l_p = 3,01 \text{ м};$$

$$d_y = h_p + d_r = 3,6 + 0,26 = 3,86 \text{ м}.$$

Визначення тиску від умовного фундаменту:

$$P = \sigma_{mt} = \frac{\sum N_i}{A_y};$$

$$\sum N = N + N_y;$$

$$N_y = N_f + N_p + N_s = V_y \gamma_{mt} = b_y l_y d_y \gamma_{mt} = 0,94 * 3,01 * 3,86 * 20 = 218,43 \text{ кН};$$

$$A_y = b_y l_y = 0,94 * 3,01 = 2,83 \text{ м};$$

$$P = \frac{33,2 + 218,43}{2,83} = 88,92 \text{ кПа}.$$

Потужність розрахункового елементарного шару:

$$h_i = 0,4 b_y = 0,4 * 0,94 = 0,376 \approx 0,37 \text{ м}.$$

Додатковий тиск на рівні підшви фундаменту:

$$\sigma_{zp,0} = \sigma_{mt} = 88,92 \text{ кПа}.$$

Осьовий тиск для кожного елементарного шару:

$$\sigma_{zp,i} = \alpha_i \sigma_{zp,0};$$

$$\eta = \frac{l_y}{b_y} = \frac{3,01}{0,94} = 3,2;$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		88

№ м.	$z_i, \text{ м}$	$\xi_i = \frac{2z_i}{b_y}$	α_i	$\sigma_{zp,i}, \text{ кПа}$
0	0	0	1,000	88,92
1	0,37	0,787	0,884	78,61
2	0,74	1,574	0,637	56,64
3	1,11	2,362	0,457	40,64
4	1,48	3,149	0,336	29,88
5	1,85	3,936	0,254	22,59
6	2,22	4,723	0,197	17,52
7	2,59	5,511	0,156	13,87
8	2,96	6,298	0,126	11,20
9	3,33	7,085	0,103	9,16
10	3,7	7,872	0,086	7,65
11	4,07	8,660	0,073	6,49

Природній тиск на основу на рівні підшви фундаменту:

$$\sigma_{zg,0} = 15,01 * 1,7 + 9,36 * 0,6 + 9,44 * 0,4 + 9,96 * 0,5 + 9,35 * 0,66 = 46,06 \text{ кПа};$$

Для кожного елементарного шару:

$$\sigma_{zg,i} = \sum h_i \gamma_i$$

№ м.	$h_i, \text{ м}$	$\gamma_i, \text{ кН/м}^3$	$\sigma_{zg,i}, \text{ кПа}$
0			46,06
1	0,37	9,35	49,52
2	0,37	9,35	52,98
3	0,37	9,35	56,44
4	0,37	9,35	59,90
5	0,37	9,35	63,36
6	0,37	9,35	66,82
7	0,37	9,35	70,28
8	0,37	9,35	73,74
9	0,37	9,35	77,20
10	0,37	9,35	80,66
11	0,37	9,35	84,11

Потужність стисливої зони:

$$0,2\sigma_{zg,i} \geq \sigma_{zp,i}$$

$$0,2\sigma_{zg,7} = 0,2 * 70,28 = 14,06 \text{ кПа} \geq \sigma_{zp,7} = 13,87 \text{ кПа};$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		89

$$H_c = 2,59 \text{ м.}$$

Осідання елементарного шару ґрунту:

$$S_i = \beta \frac{\sigma_{zp,i}^{mt}}{E_i} h_i;$$

$$\beta = 0,8;$$

№ м.	h_i , м	$\sigma_{zp,i}$, кПа	$\sigma_{zp,i}^{mt}$, кПа	E_i , МПа	S_i , см
0		88,92			
1	0,37	78,61	83,76	32	0,08
2	0,37	56,64	67,62	32	0,06
3	0,37	40,64	48,64	32	0,04
4	0,37	29,88	35,26	32	0,03
5	0,37	22,59	26,23	32	0,02
6	0,37	17,52	20,05	32	0,02
7	0,37	13,87	15,69	32	0,01

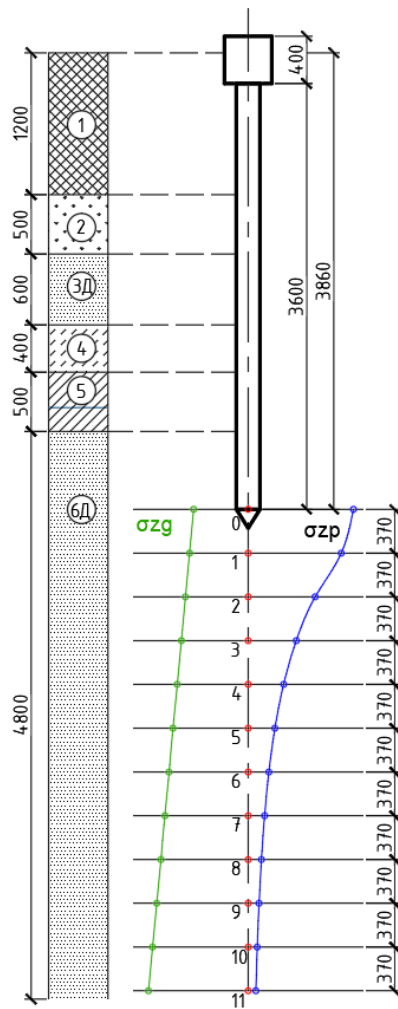
Осідання фундаменту:

$$S = \sum S_i = 0,08 + 0,06 + 0,04 + 0,03 + 0,02 + 0,02 + 0,01 = 0,26 \text{ см;}$$

$$S = 0,26 \text{ см} < S_u = 10 \text{ см;}$$

Деформації осідання запроектованого фундаменту відповідають вимогам норм (ДБН В.2.1-10:2018 «Основи та фундаменти будинків і споруд»).

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		90



					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		91

Висновки

Консультант _____ Жук В.В.

Здобувач _____ Яворський Д.С.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		92

Після проведення дослідження та розрахунків фундаменту неглибокого закладання та пальового фундаменту для даної будівлі, можна зробити наступний висновок.

Обидва варіанти фундаменту – неглибокого закладання та пальовий фундамент – є надійними і відповідають технічним вимогам для підтримки будівлі. Однак, з економічного погляду, пальовий фундамент є більш привабливим варіантом. За нашими розрахунками, його вартість становить лише 63.3 відсотки від вартості фундаменту неглибокого закладання. Це означає, що використання пальового фундаменту може забезпечити значну економію коштів при будівництві.

Таким чином, з урахуванням надійності та економічної доцільності, рекомендується використовувати пальовий фундамент для даної будівлі. Цей варіант забезпечить потрібну стійкість та витримку будівлі, при цьому знизивши загальні витрати на будівництво на 36.7 відсотків порівняно з фундаментом неглибокого закладання.

Слід зазначити, що влаштування пальового фундаменту є також більш зручним та ефективним процесом. Оскільки більшість процесів, пов'язаних з встановленням пал, виконуються за допомогою спеціалізованих машин та обладнання, це значно спрощує будівельні роботи.

Використання машинного влаштування пальового фундаменту дозволяє знизити залежність від ручного працівника, зменшити час виконання робіт і підвищити точність установки пал. Це сприяє уникненню можливих помилок, забезпечує однорідність фундаменту та покращує загальну якість виконання.

Таким чином, пальовий фундамент не лише є економічно вигідним варіантом, але і має перевагу у простоті та зручності влаштування завдяки використанню машинних технологій. Це забезпечує більш ефективне та швидше виконання

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		93

будівельних робіт, сприяє підвищенню продуктивності та зниженню ризиків в процесі будівництва.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		94

Список використаної літератури

1. Гетун Г.В. «Одноповерхова виробнича будівля» 2001 р.
2. Теплова ізоляція будівель : ДБН В.2.6-31:2006. — [Чинні від 2007-04-01] / Мінбуд України — К. : Укрархбудінформ, 2006. — 65 с. — (Державні будівельні норми України).
3. Природне і штучне освітлення : ДБН В.2.5-28-2006. [Чинні з 2006-10-01] / Держбуд України. — К. : Укрархбудінформ, 2006. — 76 с. — (Державні будівельні норми України).
4. Гетун Г.В. «Архітектура будівель і споруд. Основи проектування: Підручник. — К.: Кондор, — 2011 р. — 378 с.
5. ДБН В.2.1-10-2009 Основи та фундаменти. Основні положення проектування. — К.: Мінрегіонбуд України, 2009 — 104с. — Чинні від 01.07.2009.
6. Бойко І.П. Основи і фундаменти: Методичні вказівки до виконання курсової роботи / Уклад. І.П.Бойко, А.О.Олійник, А.М.Ращенко та ін. — К.: КНУБА, 2007. — 92с.
7. Корнієнко М.В. Основи і фундаменти. Навчальний посібник. — К.: КНУБА. 2003. — 110с.
8. Зоценко М.Л. Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти. — Полтава: ПНТУ, 2004. — 568 с.
9. Таблиці типових розмірів фундаментних стінових блоків ФБС (ГОСТ 13579-78) та фундаментних плит ФЛ (ГОСТ 13580-85)
10. ДБН В.1.2-2-2006 «Навантаження і впливи»
11. ДСТУ 3760-2006 «Прокат арматурний для ЗБК»
12. ДБН В-2-6-98-2009 «ЗБК»
13. ДСТУ В.2.6-156:2011 «Бетонні та залізобетонні конструкції остаточна редакція»
14. ДСТУ Б В.2.6-156:2010 «Бетонні та ЗБК з важкого бетону»
15. Гусениця А. П. «Проектування жорстких стиків збірних ЗБ каркасів багатоповерхових будинків» Київ 2002

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		95

16. Мурашко Л. А., Колякова В.М., Сморкалов Д.В. «Розрахунок за міцністю перерізів нормальних та похилих до поздовжньої осі згинальних залізобетонних елементів за ДБН В.2-98:2009
17. Гусениця А.П, Шандруг П.П. «Конструкції багатопверхових каркасних будинків та їх розрахунки» Київ 2002
18. Калишенко М.М. «Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Будівельні конструкції» Київ 1992
19. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту з монтажу будівельних конструкцій. Хохлачова Г. О. Київ КДТУБА 1996р.
20. Технологія монтажу будівельних конструкцій: Навчальний посібник / В.К. Черненко, О.Ф. Осипов, Г.М. Тонкачєєв та інш; За ред.. В.К. Черненка – Вид. 2-ге. – К.: Горобець Г.С., 2011. – 372 с.
21. ДБН А.3.1-5-2009. Організація будівельного виробництва.
22. ДБН А.3.2-2-2009 ССБП. Охорона праці і промислова безпека в будівництві.
23. ДБН Д.2.2-1-99 – Е 1 Земляні роботи.
24. ДБН Д.2.2-6-99 – Е 6 Бетонні і залізобетонні конструкції монолітні.
25. ДБН Д.2.2-7-99 – Е 7 Бетонні і залізобетонні конструкції збірні.
26. ДБН Д.2.2-11-99 – Е 11 Підлоги.
27. ДБН Д.2.2-12-99 – Е 12 Покрівлі.
28. ДБН Д.2.2-15-99 – Е 15 Оздоблювальні роботи.
29. ДБНА.3.2-2-2009 «Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд.»
30. Методичні вказівки до виконання курсового проекту «Організація, планування і керування будівництвом», для студентів будівельних спеціальностей денної, вечірньої і заочної форм навчання – сост. В.Н. Маїданів, Г.М. Тригер, С.А. Чшацький – ДО: КИСИ, 1985.
31. Лубенець.В.Г, Демидова О.О.Проектування організації будівництва промислових та цивільних будівель.Навчальний посібник.-К.:КНУБА,2007-136с.
32. Законодавство України про охорону праці: у 3 т. – К.: Основа, 2008. – Т.1. – 368 с., Т.2 – 352с., Т.3 – 464с.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		96

33. Ганзюк М.П. Основи охорони праці / М.П. Ганзюк, Є.П. Желідо, М.О. Халімовський. – К.: Каравела, 2003. – 408 с.

34. Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей: навчальний посібник / за ред. В.В. Сафонова. – К.: Основа, 2011. – 480 с.

35. Рожков А.П. Пожежна безпека: навч. посіб. [для студентів вищих закладів освіти України] / А.П. Рожков. – К.: Пожінформтехніка, 1999. – 256 с.

36. Ткачук К.Н. Методика визначення соціально-економічної ефективності заходів щодо поліпшення умов і охорони праці / К.Н. Ткачук [та ін.]. – К.: Основа, 1999. – 96 с.

37. Ткачук С.П. Методичні рекомендації по визначенню напрямків ефективного закладання коштів в охорону праці на підприємстві / С.П. Ткачук [та ін.]. – К.: Основа, 1999. – 80 с.

38. ДБН Д.1.1-1-2000. Правила визначення вартості будівництва. Із змінами і доповненнями, внесеними наказом Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України від 7 травня 2002 року N 80, наказами Державного комітету України з будівництва та архітектури від 17 червня 2003 року N 85, від 13 червня 2005 року N 94, наказами Міністерства регіонального розвитку та будівництва України від 20 березня 2008 року N 135, від 6 травня 2008 року N 193, від 19 березня 2009 року N 114 від 12 травня 2011 року N 50

39. ДБН Д 2.2. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи – РЕКН/ 55.Збірники №1-46 / режим доступу: <http://dbn.at.ua/index/0-16>

40. Д.1.1 – 2 – 99. Вказівки щодо застосування ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи.

41. Про визначення вартості будівництва. Постанова КМУ від 10.11.2000 р. №1685. Чинна з 10.11.2000 р.

42. Складання кошторисної документації за допомогою укрупнених показників: Навчальний посібник / Гоїко А.Ф., Ізмаїлова К.В., Гриценко О.С., Гриценко Ю.О., Бєленкова О.Ю. – К.: КНУБА, 2010. – 140 с.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		97