

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

будівельний факультет

кафедра геотехніки
(повна назва випускової кафедри)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

в.о. завідувача кафедри геотехніки

к.т.н., доц. Носенко В.С.

«_____» _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

на тему:

Багатопверховий житловий будинок на лесових ґрунтах у м. Одесі

Галузь знань:

19 Архітектура та будівництво»

Спеціальність:

192 Будівництво та цивільна
інженерія

Освітньо-професійна програма:

«Промислове і цивільне
будівництво»

IV курс, група ПЦБ-44

Здобувач:

Осадчий Євгеній Віталійович

(прізвище та ініціали)

Керівник

Ращенко Андрій Миколайович

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

(підпис)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

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) Осадчий Євгеній Віталійович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи Багатопверховий житловий будинок на лесових ґрунтах у м. Одесі

керівник роботи Ращенко Андрій Миколайович, старший викладач
(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			
БК			
ОіФ	Ращенко А.М.		
ТБ і ОргБ			
ОПтаНС			
ЕБ			
СЧ	Ращенко А.М.		

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 19.06.2023	

Здобувач(ка)

(підпис)

Осадчий С.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Ращенко А.М.

(прізвище та ініціали)

Зміст

- Зміст – ст. 2
Вступ – ст. 3
1. АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ – ст. 4
 - 1.1. Характеристика місцевості – ст. 5
 - 1.2. Характеристика об'єкта – ст. 5
 - 1.3. Об'ємно-планувальні рішення – ст. 6
 - 1.4. Конструктивні рішення – ст. 7
 - 1.5. Протипожежні рішення – ст. 11
 - 1.6. Теплотехнічний розрахунок зовнішньої огорожувальної конструкції – ст. 11
 2. БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ
 - 2.1. Вихідні дані для проектування монолітної плити перекриття – ст. 15
 - 2.2. Збір навантажень на монолітну залізобетонну плиту – ст. 15
 - 2.3. Статичний розрахунок конструкції – ст. 16
 - 2.4. Розрахунок армування – ст. 18
 - 2.5. Перевірка прийнятого армування – ст. 20
 3. ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА – ст. 21
 - Збір навантажень – ст. 37
 - Варіант №1 – ст. 42
 - Варіант №2 – ст. 46
 - Висновки – ст. 51
 4. ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА – ст. 52
 4. Технологічна карта на виконання палів методом вдавлення – ст. 53
 - 4.1. Область застосування – ст. 53
 - 4.2. Технологія і організація виконання процесів – ст. 53
 - 4.3. Вибір крану для подачі палі – ст. 55
 - 4.4. Потреба в машинах, устаткуванні, інструменті, інвентарі – ст. 55
 - 4.5. Визначення витрат праці та термінів виконання робіт. – ст. 56
 - 4.5.1. Калькуляція трудових витрат – ст. 56
 - 4.6. Техніко-економічні показники – ст. 57
 - 4.7. Вимоги до якості виконання робіт – ст. 57
 - 4.8. Техніка безпеки при виконанні пальових робіт – ст. 58
 - 4.9. Календарний графік – ст. 60
 5. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА – ст. 68
 5. Визначення кошторисної вартості будівництва – ст. 69
 - 5.1. Техніко-економічні показники проекту – ст. 69
 - 5.2. Визначення вартості будівництва – ст. 70
 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА – ст. 78
 7. Список використаної літератури – ст. 82

ТЕКСТОВІ ТА ГРАФІЧНІ ДОДАТКИ – ст. 83

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

ВСТУП

Кваліфікаційна робота здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр» виконана відповідно до чинних вимог норм України та «Паспорта кваліфікаційної роботи здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр» (Будівельний факультет КНУБА, 2023).

В роботі розглянуте одне з найважливіших питань при проектуванні споруд та будівель – ефективне та раціональне конструювання фундаментів. Їх проектування являє собою комплекс складних науково-технічних завдань, для вирішення яких потрібно враховувати велику кількість особливостей і умов, які мають вплив на вибір раціонального типу та конструкції фундаменту.

Проектування відбуваються на лесових ґрунтах у м. Одеса. Лесові ґрунти утворилися завдяки переносу частинок ґрунту вітровими потоками та тимчасовими водотоками. Формувались такі ґрунти в безводному середовищі, саме тому не встигли ущільнитися – окремі частинки не мають структурних зв'язків. При потраплянні водного середовища розпочинають змінювати свою структуру та ущільнюватись. Внаслідок цього відбувається явище просідання лесових ґрунтів в основі фундаментів інженерних споруд як від власного тиску ґрунтів, так і додаткового навантаження від інженерних споруд.

У зв'язку з особливими інженерно-геологічними умовами раціональним є використання пальових фундаментів, які здатні передати навантаження від надземних конструкцій на ґрунти з необхідною несучою здатністю, які залягають на деякій глибині.

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Консультант _____ /Черненко А. Д./

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

1.1. Характеристика місцевості

Будівництво відбувається у м. Одесі. Місто розташоване на північно-західному узбережжі Чорного моря, на перетині шляхів з Північної та Центральної Європи на Близький Схід та в Азію, у центрі Одеського району однойменної області.

Клімат Одеси помірно-континентальний з рисами субтропічного, з м'якою зимою, відносно затяжною весною, теплим і довгим, нерідко дуже спекотним, літом, а також довгою та теплою осінню. Середньорічна температура повітря становить +13,0 °С, найнижча вона у січні (0,7 °С), найвища — в липні (+24,4 °С). В середньому за рік у Одесі випадає 592 мм атмосферних опадів, найменше — у жовтні, найбільше — в липні. Відносна вологість повітря становить в середньому 76 %, найменша вона в серпні (66 %), найбільша — у грудні (84 %). Найбільша швидкість вітру спостерігається у січні-лютому, найменша у червні-липні. У січні вона в середньому становить 4,6 м/с, у липні — 3,2 м/с.

Температура води Одеси (дані за 1977-1995 роки)

Показник	Січ	Лют	Бер	Кві	Тра	Чер	Лип	Сер	Вер	Жов	Лис	Гру	Рік
Абсолютний максимум, °С	7,6	6,5	9,5	15,4	22,5	27	28	27	26	21,2	17	11	28
Середня температура, °С	4,3	3,6	5,2	8,8	14,7	21,7	24	24,7	21,5	16,7	11,7	7,3	13,7
Абсолютний мінімум, °С	1	2	1	4	10	16	21	22	16	13	6	3	1

Джерело: ЕСИМ. Температура води - Одесса - Статистика [\(рос.\)](#)

Клімат Одеси (1981–2010 роки)

[показати]

Висота міста над рівнем моря 50 м.

Сейсмічність майданчика будівництва 7 балів.

Для забезпечення транспортного обслуговування, а також для протипожежних і технологічних потреб, проектом передбачено влаштування автомобільного під'їзду і майданчики по нормам ДБН Б.2.2-12: 2019.

1.2. Характеристика об'єкту

Об'єкт будівництва – 16 поверховий житловий будинок з підземним гаражом.

Клас будівлі – 2

Ступінь довговічності – 2

Ступінь вогнестійкості – 2

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

1.3. Об'ємно-планувальні рішення

Запроектований житловий будинок має зигзагообразну форму. Розміри в осях 33,795 x 31,89 м. Будівля 16 поверхова, одно секційна. Висота поверхів – 3,30 м. Висота будівлі 66,53 м.

Конструктивна схема будівлі – без каркасна з повздовжніми та поперечними несучими стінами. Просторова жорсткість будівлі забезпечується сумісною роботою повздовжніх та поперечних несучих стін з монолітним залізобетонним перекриттям та покриттям.

На кожному поверсі проектується 5 квартир: однокімнатні – 1, двокімнатні – 1, трикімнатні – 2 , чотирикімнатні – 1.

Специфікація квартир на поверх

Найменування	Житлова площа, кв.м	Загальна площа, кв.м
Однокімнатна	19,41	62,84
Двокімнатна	34,77	89,56
Трикімнатна № 1	57,28	119,51
Трикімнатна № 2	68,37	137,39
Чотирикімнатна	82,76	163,14
Загалом	262,59	572,44

Техніко-економічні показники

№	Найменування	Од.вим.	Показники
1.	Загальна площа	м ²	9687,94
2.	Житлова площа	м ²	4201,44
3.	Будівельний об'єм	м ³	38084,43
4.	Площа ділянки	м ²	11200
5.	Площа забудови	м ²	849,7

Будівля обладнується господарчо-питним й протипожежним водопроводом, каналізацією, опаленням, газовими колонками, вентиляцією, внутрішнім водостоком, електрообладнанням, телефонною, телебаченням, сміттєпроводом та

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

домофонами. Джерелом теплопостачання являється міська мережа теплопостачання. Електропостачання будівлі передбачається від трансформаторної підстанції. Джерелом водопостачання слугує існуюча водопровідна мережа $d=200$ мм.

1.4. Конструктивні рішення

Планування приміщень виконано згідно діючих норм та правил.

Конструктивні рішення виконано у відповідності з технічними умовами на застосування конструкцій, виробів й матеріалів проектом.

Таблиця 1. Конструктивні рішення

Фундаменти	<p>Фундаменти підбрано і розраховано згідно завдання на дипломний проект у розділі Основ та фундаменту. Для влаштування підземного гаражу застосовані монолітні залізобетонні колони К1 та ригелі перерізом 60х60 см з важкого бетону Б35.</p> <p>Для влаштування куполу на даху застосовані колони з трубобетону Ø530-К2.</p>
Стіни	<p>Стіни прийняті з силікатної цегли, марки М 200 на цементному розчині М 150 на 1-5 поверхах, з силікатної цегли М150 на цементному розчині М100 на 6-10 поверсі, силікатної цегли М100 на цементному розчині М100 на 11-16 поверсі. Товщина зовнішніх стін 640 мм, внутрішніх 380 мм.</p> <p>Армування стін виконано сіткою з вічком 50х50 мм з проволочи 4ØВР1.</p> <p>Перегородки прийняті цегли глиняної пустотілої пластичного пресування М75 на цементному розчині М50 товщиною 120 мм.</p>
Перекрыття	<p>Виконано з монолітного залізобетону. Розрахунки наведено у розділі «Конструктивні рішення. Залізобетонні конструкції»</p>
Покрівля	<p>Покрівля приймається рулонною з лінкром у 4 шари з захисним шаром гравію, склеюється бітумною мастикою. В місцях примикання покрівлі до парапетів укладено допоміжні два шари лінкром.</p>

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	<p>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»</p>	Арк.
Розробив						
Консульт.						

Сходи, ліфти	<p>В будівлі передбачено 2 ліфти площею: вантажний - 4,5м² та пасажирський - 2,5 м².</p> <p>Сходи виконано монолітними залізобетонними.</p>
Вікна та двері	<p>Двері – металопластикові.</p> <p>Віконні прорізи заповнені дерев'яними рамами з потрійним склінням енергозберігаючим склом марки «Low-E». Вікна вибрані згідно ДБНУ у відповідності з площами приміщень, що освітлюються. Верх вікон максимально наближено до стелі, що забезпечує кращу освітленість в глибині кімнат.</p>
Зовнішнє опорядження	<p>Зовнішні стіни будівлі утеплені мінеральною ватою SUPERROCK.</p> <p>Цоколь будівлі оздоблюється плитами із штучного мармуру.</p> <p>Всі дерев'яні та металеві поверхні фарбуються масляними фарбами за 2 рази.</p>
Внутрішнє опорядження	<p>Внутрішні стіни й перегородки за виключенням душових й санвузлів оздоблюються сухою штукатуркою й обклеюються шпалерами.</p> <p>В кухнях поверхня стіни між напільними й навісними шафами облицьовується керамічною плиткою по всій довжині кухні на висоту 0,6 м, вся інша поверхня стін фарбується акрил-стирольною фарбою.</p> <p>В санітарних вузлах стіни облицьовуються керамічною плиткою на всю висоту. Вздовж сходових маршів й площадок – масляний фриз висотою 30 см, вище акрил-стирольне пофарбування. Всі комори, гардероб – акрил-стирольне пофарбування.</p> <p>Відведення дощових і талих вод з покрівлі будівлі здійснюється внутрішнім водостоком в зовнішню мережу дощової каналізації. Внутрішні водостоки виконуються з метало пластикових труб Ø100мм ГОСТ 10704–76.</p> <p>Підлога в приміщеннях повинна задовольняти умовам міцності, опору зносу, достатньої еластичності, безшумності, зручності</p>

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	<p>КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»</p>	Арк.
Розробив						
Консульт.						

прибирання. Конструкцію підлоги потрібно розглядати як звукоізолюючу спроможність перекриття плюс звукоізолюючу спроможність конструкції підлоги.

Таблиця 2. Експлікація підлог

Найменування приміщення	Тип підлоги	Дані елементів підлоги (Назва, товщина, основа),мм	Площа, м ²
1	2	3	4
Житлові кімнати, коридори	Ламінат	Ламінат Шумопоглинаючий шар-5 Цементна стяжка -40 Утеплювач - 40 Основа –плита-220	6914,64
Кухні	Лінолеум	Покриття-ліноліум-13 Прошарок-мастика-1 ДСП -40 Утеплювач - 40 Основа –плита-220	1256,65
Сан. вузли	Керамічна плитка	Покриття - керамічна плитка на сухій будівельній суміші -15 Гідроізоляція-два шари-5мм Стяжка-цемент. розчин 40 Утеплювач - 40 Основа плитка-220	790,57
Сходові клітини	Мозаїчні	Покриття-мозаїчний шар-30 Основа-сходова площадка	1046,96
Житлові кімнати, коридори	Ламінат	Ламінат -5 Шумопоглинаючий шар-5 Цементна стяжка -40 Утеплювач - 50 Бетонна підготовка-50 Ущільнений ґрунт	146,96
Кухні	Лінолеум	Покриття-ліноліум-13 Прошарок-мастика-1 ДСП-40 Утеплювач - 50 Бетонна підготовка-50	32,15

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

		Ущільнений ґрунт	
Сан. вузли	Керамічна плитка	Покриття - керамічна плитка на сухій будівельній суміші -15 Стяжка - 40 Утеплювач - 50 Гідроізоляція-два шари-5мм Бетонна підготовка -50 Ущільнений ґрунт	18,07
Гараж	Асфальтобетонна	Покриття – асфальтобетон -25 Щебенева підготовка -50 Ущільнений ґрунт	381,2

Таблиця 3. Специфікація віконних прорізів

Поз.	Марка	Кільк	На одиницю		На весь об'єм	
			Площа скління, м ²	Об'єм деревини, м ³	Площа скління, м ²	Об'єм деревини, м ³
ВК1	ОС18-18	96	3,1	0,29	297,6	27,84
ВК2	ОР18-9	80	1,26	0,19	100,8	15,2
ВК3	ОС18-24	32	4,15	0,64	132,8	20,48
ВК4	ОС18-15	48	2,58	0,22	123,84	10,56
ВК5	ОС18-18	32	2,98	0,4	95,36	12,8
ВК6	ОС18-27	16	4,68	0,72	74,88	11,52
ВК7	ОС6-21	15	1,39	0,22	20,85	3,3
Разом					846,13	101,7

Таблиця 4. Специфікація дверних прорізів

Поз.	Марка	Кільк	На одиницю		На весь об'єм	
			Площа, м ²	Об'єм деревини, м ³	Площа, м ²	Об'єм деревини, м ³
1	2	3	4	5	6	7
Д1	ДГ 21-10	96	1,95	0,142	187,2	13,63
Д2	ДО 21-9	80	1,802	0,109	144,16	8,72

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

Д3	ДГ 21-9	32	1,802	0,132	57,66	4,22
Д4	ДО 21-14	64	2,82	0,169	180,48	10,82
Д5	ДБ 21-9	112	1,802	0,109	201,82	12,21
Д6	ДГ 21-7	160	1,338	0,111	214,08	17,76
Д7	ДС20-9	144	2,059	0,152	296,5	21,89
Д8	ДН-20-4,8-5	1	2,664	0,19	2,66	0,19
Д9	ДГ15-9	2	1,287	0,094	2,57	0,19
ВМ1	ВР-1	1	12,96	-	12,96	0
Разом					1300,09	89,63

1.5. Протипожежні заходи

Будівля має 2 ступінь вогнестійкості, завдяки тому що матеріали всіх конструктивних елементів будівлі передбачено неспалимими. Сходові клітини, евакуаційні сходи, запасні входи та виходи слугують евакуаційними шляхами. Всередині будівлі розташовані пожежні щитки на кожному поверху біля шахти ліфтів.

1.6. Теплотехнічний розрахунок зовнішньої огорожувальної конструкції

Місто будівництва – м. Одеса, Одеська область.

Кліматична зона – 2.

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій житлових та громадських будинків згідно ДБН В.2.6-31:2021 [5]:

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

Таблиця 1 – Мінімально допустиме значення приведенного опору теплопередачі огорожувальної конструкції житлових та громадських будівель R_{qmin}

Ч.ч.	Вид огорожувальної конструкції	Значення R_{qmin} , м ² ·К/Вт, для температурної зони	
		I	II
1	Зовнішні стінові огорожувальні конструкції	4,00	3,50
2	Суміщені покриття, що межують із зовнішнім повітрям	7,00	6,00
3	Покриття опалюваних горищ (технічних поверхів), мансард, горищні перекриття неопалюваних горищ	6,00	5,50
4	Перекриття, що межують із зовнішнім повітрям, та над неопалюваними підвалами	5,00	4,00
5	Світлопрозорі огорожувальні конструкції	0,90	0,70
6	Зенітні ліхтарі	0,80	0,70
7	Зовнішні двері	0,70	0,60

Для зовнішніх огорожувальних конструкцій опалюваних будинків обов'язкове виконання умов:

$$R_{\Sigma np} \geq R_{q min},$$

де $R_{\Sigma np}$ – приведений опір теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції, м²К/Вт;

$R_{q min}$ – мінімально допустиме значення опору теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції, м²К/Вт.

Розрахункове визначення приведенного опору теплопередачі огорожувальних конструкцій визначається за формулою:

$$R_{\Sigma np} = 1/\alpha_в + \Sigma R_i + 1/\alpha_з = 1/\alpha_в + \Sigma \delta_i/\lambda_{ip} + 1/\alpha_з,$$

де $\alpha_в$, $\alpha_з$ – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції, Вт/(м²К); додаток Е,

R_i – термічний опір і-го шару конструкції, м²К/Вт;

δ_i – товщина і-го шару конструкції, м;

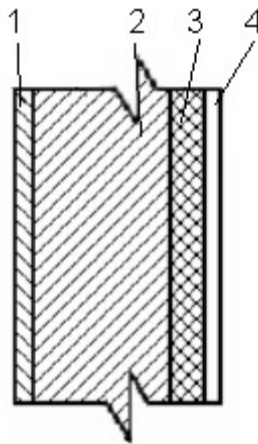
λ_{ip} – теплопровідність матеріалу і-го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації, Вт/(м²К); додаток Л.

Додаток Е

Тип конструкції	Коефіцієнт тепловіддачі, Вт/(м ² К)	
	$\alpha_в$	$\alpha_з$

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

Отже, характеристики шарів стінової конструкції:



№	Найменування шару	Товщина δ , мм	Теплопровідність λ , Вт/(мК)
1	Цементно-піщана штукатурка	15	0,76
2	Цегла силікатна марки М200	640	0,87
3	Утеплювач мінераловатний	120	0,037
4	Металевий лист	10	0,72

Тоді,

$$R_i = \sum \delta_i / \lambda_{ip} = \delta_1 / \lambda_{1p} + \delta_2 / \lambda_{2p} + \delta_3 / \lambda_{3p} + \delta_4 / \lambda_{4p} + \delta_5 / \lambda_{5p} =$$

$$= 0,015 / 0,76 + 0,64 / 0,87 + 0,12 / 1,4 + 0,01 / 0,72 = 4,01 \text{ м}^2\text{К/Вт}$$

Приведений опір теплопередачі огороженої конструкції дорівнює:

$$R_{\Sigma \text{ пр}} = 1 / \alpha_{в} + \sum R_i + 1 / \alpha_{з} = 1 / 23 + 4,01 + 1 / 8,7 = 4,17 \text{ м}^2\text{К/Вт}$$

$$R_{\Sigma \text{ пр}} = 4,17 \text{ м}^2\text{К/Вт} \geq R_{q \text{ min}} = 3,5 \text{ м}^2\text{К/Вт}.$$

Умова виконується.

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ

Консультант _____ /Клімов Ю.А./

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

2.1 Вихідні дані для проектування монолітної з/б плити перекриття.

Згідно завдання потрібно розрахувати плиту міжповерхового перекриття типового поверху.

Плита запроектована – монолітна, залізобетонна, бетон класу С20/25, робоча арматура – А500С, конструктивна - А240С згідно [3], товщиною 200 мм.

Корисне навантаження: $1,5 \text{ кН/м}^2$ прийнято за табл. 6.2 [1]

Клас наслідків будівлі – СС2. ($\gamma_n=1$) [2]

Клас бетону С20/25, $f_{ck} = 22,0 \text{ МПа}$, $f_{cd} = 14,5 \text{ МПа}$, $\varepsilon_{cu3,cd} = 3,1\%$,
 $E_{cd} = 23000 \text{ МПа}$.

Арматура класу:

А500С – поздовжня робоча, $f_{yd} = 500 \text{ МПа}$, $f_{yk} = 435 \text{ МПа}$, $E_s = 210000 \text{ МПа}$; А240С – поперечна конструктивна.

2.2 Збір навантажень на монолітну залізобетонну плиту

Найменування шару	Нормативне навантаження кН/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням γ_{fm}	Коефіцієнт надійності за призначенням γ_n	Розрахункове навантаження, кН/м ²
1. Постійне				
1. Паркет $10 \text{ кН/м}^3 * 0,008 \text{ м} = 0,08 \text{ кН/м}^2$	0,08	1,2	1,0	0,096
2. Цементно-піщана стяжка $18 \text{ кН/м}^3 * 0,03 \text{ м} = 1,44 \text{ кН/м}^2$	0,54	1,3	1,0	0,7
3. Рулонна звукоізоляція $0,5 \text{ кН/м}^3 * 0,01 \text{ м} = 0,005 \text{ кН/м}^2$	0,005	1,2	1,0	0,006
4. Власна вага плити перекриття $25 \text{ кН/м}^3 * 0,2 \text{ м} = 5,0 \text{ кН/м}^2$	5,0	1,3	1,0	6,5
Разом				$g=7,3$
2. Тимчасове				
Корисне навантаження	1,5	1,3	1,0	1,95
Перегородки	0,8	1,1	1,0	0,88
Разом				$v=2,83$
Всього			$g+v=$	10,1

Повне розрахункове навантаження на 1 м^2 плити перекриття

$$q = g + v = 7,3 + 2,83 = 10,1 \text{ кН/м}^2.$$

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

2.3 Статичний розрахунок конструкції у ПК LIRA-САПР 2016.

Розрахунки плити перекриття виконано у програмному комплексі LIRA-САПР 2016. За допомогою цього ПК можна визначити зусилля, що виникають в конструкції, та в подальшому по зусиллям в поперечному перерізі визначити необхідне армування.

Основою розрахунків є метод скінченних елементів. Результати рішення задач представлені у графічному вигляді (ізополя, епюри, деформовані схеми) та табличному (переміщення, напруження, зусилля, РСЗ, РСН, результат підбору арматури).

Розрахункова схема плити перекриття наведено на рис. 2.1. Вертикальні переміщення та зусилля які виникають в конструкції наведено на рис. 2.2-2.4. Необхідне армування згідно розрахунку наведено на рис. 2.5-2.8.

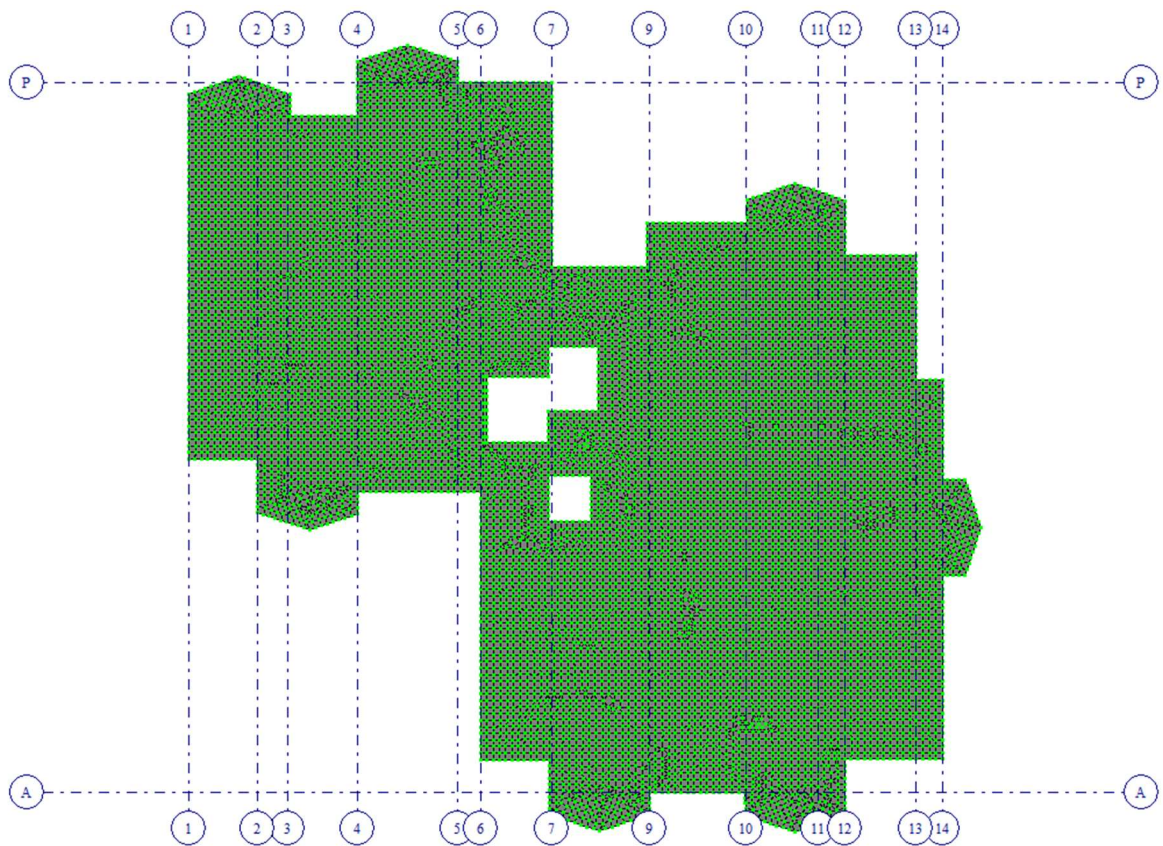


Рис. 2.1 – Скінченно-елементна модель плити типового поверху

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

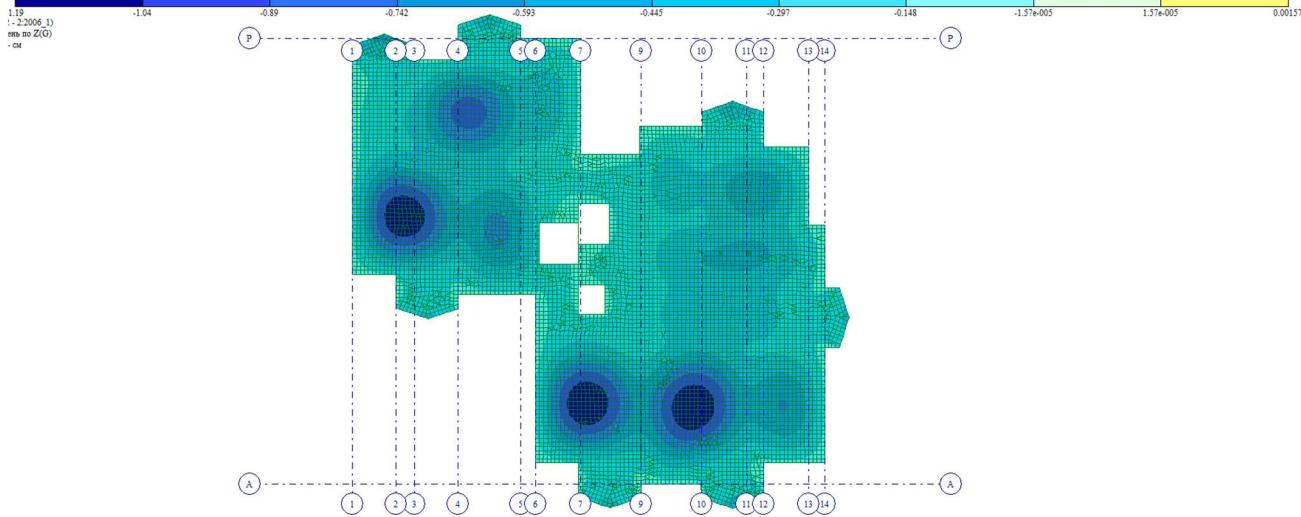


Рис. 2.2 – Вертикальні переміщення плити перекриття, см.

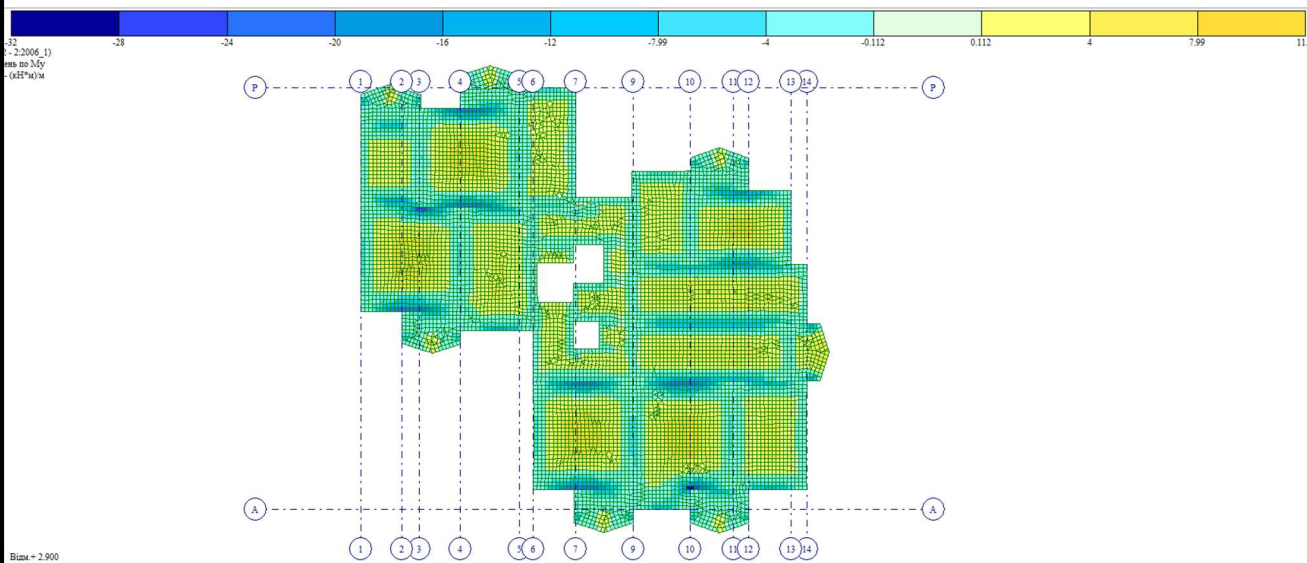


Рис. 2.3 – Згинальні моменти M_y вздовж осі Y, кН*м

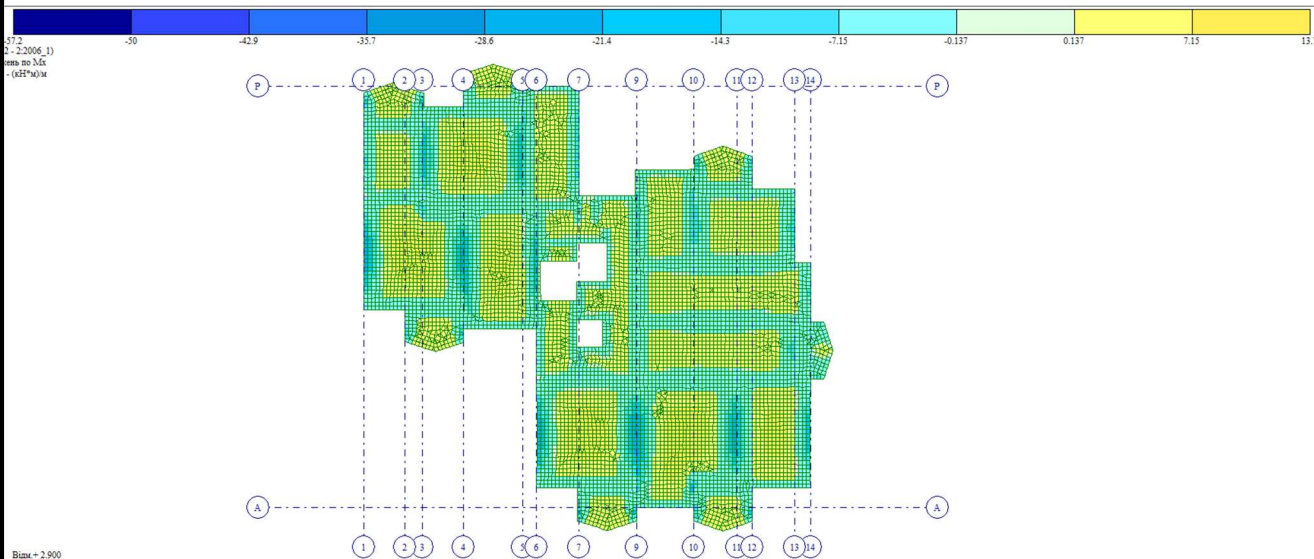


Рис. 2.4 Згинальні моменти M_x вздовж осі X

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

2.4. Розрахунок армування

Варіант конструювання: Варіант 7
 Розрахунок по РСН ДБН В.1.2 - 2:2006_1 (ДБН В.2.6-98:2009)
 Одиниці виміру - см**2/1м
 Крок, Діаметр - мм

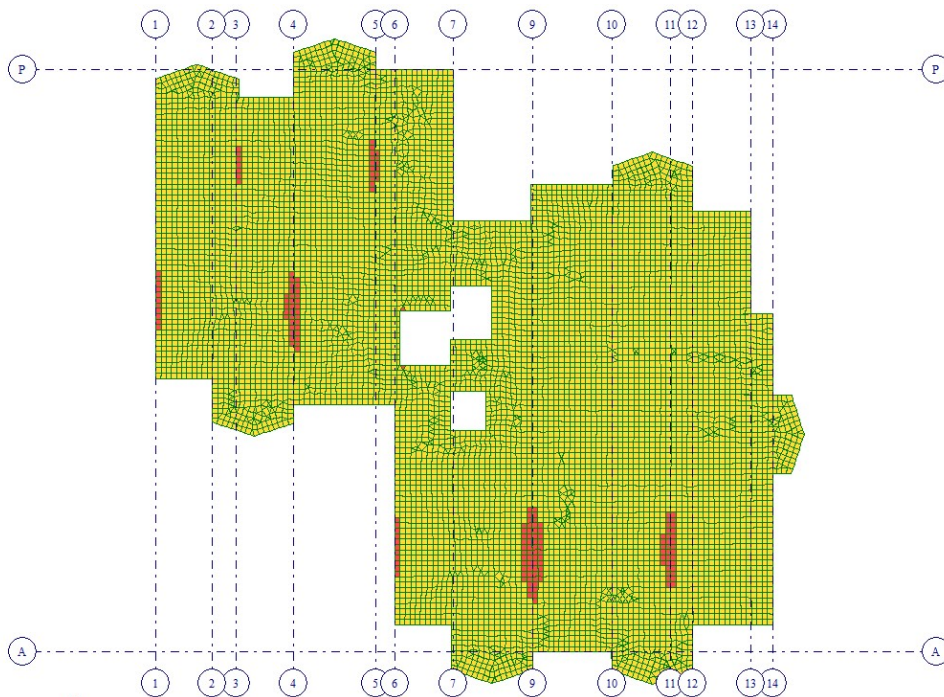
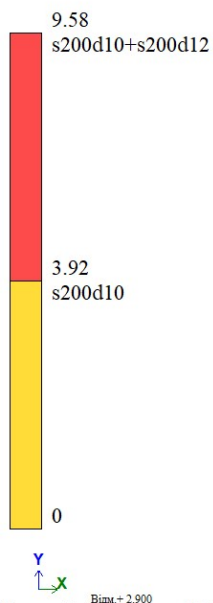


Рис. 2.5 – Армування плити перекриття по верхній грані вздовж осі X

Варіант конструювання: Варіант 7
 Розрахунок по РСН ДБН В.1.2 - 2:2006_1 (ДБН В.2.6-98:2009)
 Одиниці виміру - см**2/1м
 Крок, Діаметр - мм

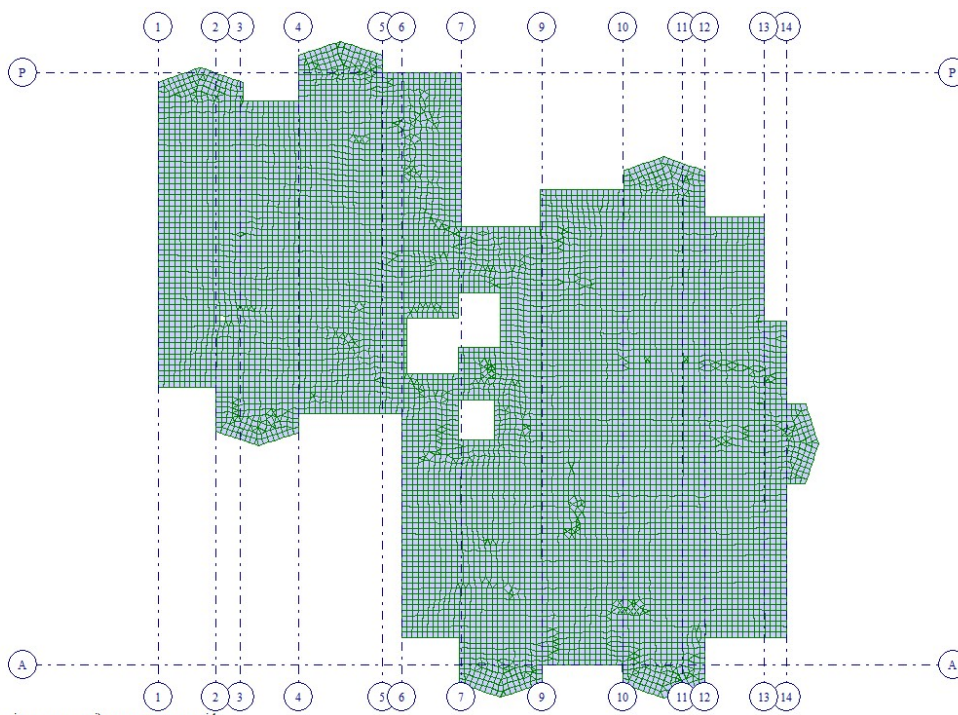
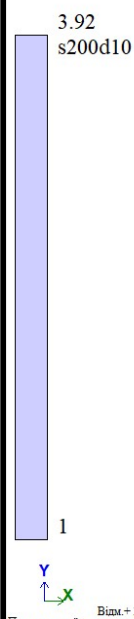


Рис. 2.6 – Армування плити перекриття по нижній грані вздовж осі X

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

Варіант конструювання: Варіант 7
 Розрахунок по РСН, ДБН В.1.2 - 2:2006_1 (ДБН В.2.6-98:2009)
 Одиниці виміру - см**2/1м
 Крок, Діаметр - мм

7.85
 s200d10+s200d10

3.92
 s200d10

0



Вим. + 2.900
 Площа повної армування на 1м² по осі Y біля верхньої грані, максимум в елементі 1



Рис. 2.7 – Армування плити перекриття по верхній грані вздовж осі Y

Варіант конструювання: Варіант 7
 Розрахунок по РСН, ДБН В.1.2 - 2:2006_1 (ДБН В.2.6-98:2009)
 Одиниці виміру - см**2/1м
 Крок, Діаметр - мм

3.92
 s200d10

0



Вим. + 2.900



Рис. 2.8 – Армування плити перекриття по нижній грані вздовж осі Y

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

Прийняте армування згідно розрахунку в ПК ЛІРА-САПР 2016

Переріз	Згинальний момент, М	Прийнятий діаметр армування, мм
1	$M_1 = 57,2$	Ø10+Ø12A500C крок 200мм, $A_s = 957,5 \text{ мм}^2$
2	$M_2 = 32,0$	Ø10+Ø10A500C крок 200мм, $A_s = 786 \text{ мм}^2$

2.5 Перевірка прийнятого армування

Згинальні моменти, M_n , кНм	$\alpha_m = \frac{M}{f_{cd} \cdot b_{eff} \cdot d^2};$	ξ	ζ	Площа робочої арматури, $A_s = \frac{M}{f_{yd} \cdot d \cdot \zeta}$, мм ²	Прийнятий діаметр армування, мм
$M_1 = 57,2$	$\alpha_m = \frac{57,2 \cdot 10^6}{14,5 \cdot 1000 \cdot 170^2} = 0,136;$	0,18	0,928	$A_s = \frac{57,2 \cdot 10^6}{435 \cdot 170 \cdot 0,928} = 833,5 \text{ мм}^2;$	5Ø10+5Ø12A500C $A_s = 957,5 \text{ мм}^2$
$M_2 = 32,0$	$\alpha_m = \frac{32,0 \cdot 10^6}{14,5 \cdot 1000 \cdot 170^2} = 0,076;$	0,1	0,960	$A_s = \frac{32,0 \cdot 10^6}{435 \cdot 170 \cdot 0,96} = 475,8 \text{ мм}^2;$	10Ø10A500C, $A_s = 786,0 \text{ мм}^2$

Перевірка несучої здатності залізобетонного перерізу.

Згинальні моменти, M_n , кНм	Площа армування перерізу, A_s , мм ²	Розрахункова висота перерізу, $d = h - a$, мм	Відсоток армування, % $\rho = A_s / (b \cdot d)$	ζ	Несуча здатність перерізу, $M_{Rd} = A_s \cdot f_{yd} \cdot d \cdot \zeta$, кНм	Умова міцності перерізу $M < M_{Rd}$
$M_1 = 57,2$	957,5	170	0,47	0,928	$M_{Rd} = 957,5 \cdot 435 \cdot 170 \times 0,928 = 65,7$	57,2 < 65,7 міцність забезпечена
$M_2 = 32,0$	786,0		0,4	0,96	$M_{Rd} = 786,0 \cdot 435 \cdot 170 \times 0,96 = 55,8$	32,0 < 55,8 міцність забезпечена

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ
СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

Консультант _____ /Ращенко А.М./

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

Дані інженерно-геологічних вишукувань

Фізико-географічні умови

В адміністративному відношенні майданчик вишукувань розташований практично на межі м. Одеса (її північно-східної частини). Ділянка досліджень вільна від забудови.

В геоструктурному відношенні район відноситься до Південноукраїнської монокліналі. За літературними відомостями скельовий фундамент представлений нижньопротерозойським комплексом порід, перекритих потужним чохлом осадових відкладів. Кристалічні породи залягають на глибинах більше 1400 м від денної поверхні.

В орографічному плані район вишукувань відповідає Причорноморській низовині.

В геоморфологічному відношенні ділянка відноситься до південної межі лесового плато, що обмежується із заходу Куяльницьким лиманом, зі сходу Дофінівським та Тилігульським лиманом, а з півдня – узбережжям Чорного моря. Відстань до берегової лінії складає: Куяльницького лиману – більше 2 км, Дофінівського лиману – 5 км, Тилігульського лиману – більше 12 км, узбережжя Чорного моря – більше 5 км.

Рельєф території вишукувань спокійний та слабо хвилястий. Абсолютні відмітки поверхні землі змінюються в межах 53.90...52.50 м із загальним незначним ухилом в північно-західному напрямку – до пологого схилу лівого берегу Куяльницького лиману.

Клімат району помірно-континентальний (кліматичний район II – південно-східний). Середньорічна температура повітря складає плюс 10.3°C. Середня місячна температура січня – мінус 1.3°C, липня – плюс 21.6°C. Тривалість періоду із середньою добовою температурою повітря рівною або менше плюс 8°C дорівнює 158 днів.

Абсолютна мінімальна температура зовнішнього повітря становить мінус 28°C, абсолютна максимальна – плюс 37°C. Середня температура повітря складає: найбільш холодної доби мінус 21°C; найбільш холодної п'ятиденки мінус 18°C.

Розподіл температури по місяцям приведено в табл. 1.

Таблиця 1.

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Температура	-1.3	-1.9	2.9	9.2	15.3	19.6	22.0	21.6	17.0	11.3	5.8	1.1

Загальна середня кількість опадів на рік складає 461 мм.

Переважають вітри західного напрямку: в холодний період (січень) – північного та північно-східного напрямку з середньою швидкістю 4.1 м/с і кількості штилів 2.0%; в теплий (липень) – північного та західного напрямку з середньою швидкістю 2.9–3.1 м/с,

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

штилів 2.0%.

Середня місячна відносна вологість повітря найбільш холодного місяця дорівнює 37%; найбільш спекотного місяця – 46%.

Сніговий покрив зберігається протягом 32 днів, його середня висота сягає 10...15 см.

Середня глибина промерзання складає 0.8 м і може бути прийнята за нормативну.

Геологічна будова

Тектонічна характеристика району робіт. Тектонічний режим району характеризується повільними диференційованими вертикальними висхідними і низхідними рухами земної кори. Неотектонічні рухи цієї території є результатом блокових переміщень кристалічного фундаменту з осадовим чохлам в межах Одеського глибинного розлому субмеридіонального напрямку. Це спричинило розвиток сучасної гідрографічної та яружно-балкової мережі району вишукувань. На умови забудови сучасні тектонічні процеси не впливають.

Геологічна будова ділянки розвідана на глибину до 25 м від денної поверхні і представлена комплексом відкладів плейстоцену та неогену, що є типовими для району вишукувань:

- голоценові відклади: представлені ґрунтово-рослинним (eH);
- верхньоплейстоценові відклади: елювіальні, еолово-делювіальні лесові суглинки причорноморсько-дофінівського ($e, v-dP_{III}, df-pc$), дузького ($v-dP_{III}, bg$) та вітачівського ($e-dP_{III}, vt$) горизонтів;
- середньоплейстоценові відклади: еолово-делювіальні суглинки дніпровського ($v-dP_{II}, dn$) горизонту;
- середньо-верхньоплейстоценові відклади: еолово-делювіальні важкі суглинки завадівського-мортонішського ($e-dP_{II}, zv, e-dP_{II-1}, zv-mr$) горизонту;
- нижньопліоценові відклади: глини (N_2).

За архівними та літературними відомостями, на цій ділянці відклади неогенових глин мають потужність більше 10 м, вони підстеляються нижньоміоценовими відкладами.

Індекси стратиграфічних підрозділів прийняті за ДСТУ Б А.2.4-13:2009 на основі шкали геологічного часу фанерозою Стратиграфічного кодексу України (Національний стратиграфічний комітет, Київ, 1997).

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

Геотехнічні властивості ґрунтів основи

За результатами польових та лабораторних робіт, виконаних у липні...серпні 2017 р., на ділянці вишукувань виділені інженерно-геологічні елементи (ІГЕ):

ІГЕ-1 – рослинний шар: суглинок легкий пилуватий, темно-сірий, гумусований, відносний вміст органічної речовини 1.8...2.4%, пухкий, з залишками коріння рослин, ходами землеріїв, сезонно змінної вологості, на окремих ділянках з поверхні з домішкою дудівельного та побутового сміття до 5%, потужністю 0.5...0.6 м. Рослинний покрив розповсюджений по всій площі майданчика;

ІГЕ-2 – суглинок важкий пилуватий, твердий, лесовий, просідаючий, макропористий, з карбонатними конкреціями та стяжіннями, з покрівлі з рідкими слідами затікання гумусу, світло-бурий, палево-бурий до буро-жовтого, потужністю 2.0...2.4 м;

ІГЕ-3 – суглинок легкий пилуватий, тугопластичний (напівтвердий в покрівлі), лесовий, просідаючий, макропористий, з карбонатними конкреціями та стяжіннями, з покрівлі палево-сірий, до палево-жовтого з глибиною, потужністю 0.8...2.3 м;

ІГЕ-3а – суглинок легкий пилуватий, м'якопластичний, лесовий, непросідаючий, слабо макропористий, із залишками карбонатних конкрецій, палево-жовтий, потужністю 0.9...2.5 м. Загальна потужність суглинків ІГЕ-3, ІГЕ-3а становить 1.1...3.6 м;

ІГЕ-4 – суглинок важкий пилуватий, тугопластичний, лесовий, непросідаючий, слабо макропористий, із стяжіннями карбонатів, рідкими гніздами окислів марганцю, буро-жовтий, рідше червоно-бурий, світло-бурий, потужністю 3.7...4.4 м;

ІГЕ-5 – суглинок важкий пилуватий, м'якопластичний, лесовий, непросідаючий, з уламками карбонатів, розводами окислів заліза та марганцю, жовто-бурий, світло-бурий, в підшві палево-жовтий, потужністю 1.1...1.9 м;

ІГЕ-6 – суглинок важкий пилуватий, тугопластичний, непросідаючий, з гніздами карбонатів, рідкими включеннями гнізд окислів марганцю, бурувато-жовтий, потужністю 0.8...2.1 м;

ІГЕ-7 – глина легка пилувата, суглинок важкий пилуватий, напівтверда та тверда, слабо набухаючі, з гніздами карбонатів, окислів марганцю та заліза, з глибини 19.5 м з включеннями до 5...10% уламків вапняку – гравію та жорстви, червона, червоно-бурі, місцями жовто-бурі, потужністю до 9...10 м;

ІГЕ-8а – суглинок важкий пилуватий, м'якопластичний, з плямами озалізнення, зелено-жовтий, потужністю 0.6...0.8 м;

ІГЕ-8 – глина легка пилувата напівтверда, з включеннями до 10% уламків вапняку – гравію та жорстви, тонкими лінзами вологого піску пилуватого, рідкими плямами озалізнення, зелено-жовта, зелено-сіра, розкритою потужністю до 2.3...3.3 м.

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

Набухаючі властивості глини. Відомо, що червоно-бурі глини півдня України проявляють властивості набухання. Тому з цією метою виконані лабораторні дослідження глини ІГЕ-7. За результатами цих випробувань встановлено, що глини ІГЕ-7 відносяться до слабонабухаючих: величина відносної деформації набухання (без навантаження) складає $\epsilon_{sw} = 0.029... 0.048$ при тиску набухання $p_{sw} = 53.4...78.5$ кПа. Оскільки природній тиск на глибинах, де залягають глини перевищує $\sigma_{zg} = 190...220$ кПа, можна вважати що явище набухання не буде впливати на умови експлуатації будівлі, що проектується;

Компресійні випробування лесових ґрунтів на просідання.

Враховуючи, що на майданчику значна частина товщі представлена лесовими ґрунтами, були виконані випробування цих ґрунтів на просідання.

Методика лабораторних випробувань на компресійних приладах на просідання розроблена відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.1-22:2009. Випробування проводились на компресійних приладах типу КПр-1 з площею кільця $A = 60$ см². Зразки ґрунту непорушеної структури у вигляді монолітів відбирались із свердловин при ударно-канатному бурінні.

Компресійні випробування проводились за стандартною методикою. При цьому як основна використовувалася методика "двох кривих", для якої зразок ґрунту природної вологості при завантаженні на останній ступені в 0.3 МПа додатково насичувався водою (контрольне випробування за методикою "однієї кривої").

Фізичні показники відібраних зразків ґрунту приведені в таблицях додатку. Зведені дані відносного просідання приведені в табл. 2 нижче.

Оцінка просідаючих властивостей лесових ґрунтів повинна робитися за результатами випробування по методиці "двох кривих". Зміна властивостей просідання з глибиною пов'язана з характером формування лесової товщі.

Таблиця 2.1.

Величини відносного просідання за даними компресійних випробувань лесових ґрунтів за методикою "двох кривих" та "одної кривої" по свердловині Св.6

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

№ випробування	№ ІГЕ	Глибина від поверхні, м	Відносне просідання ε_{SL} при тиску, p , МПа							Початковий тиск просідання, p_{SL} , кПа
			0,025	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6-101	2	1.1	0.0028	0.0036	0.0204	0.0436	0.0484	0.0524	0.0560	69.0
6-102									0.0316	94.9
6-103	2	2.0	0.0032	0.0044	0.0128	0.0328	0.0452	0.0536	0.0580	83.3
6-104									0.0372	80.6
6-105	2	2.5	0.0004	0.0092	0.0216	0.0300	0.0360	0.0444	0.0516	53.2
6-106									0.0384	78.1
6-107	3	3.3	0.0028	0.0112	0.0312	0.0544	0.0684	0.0844	0.0752	46.4
6-108									0.0428	70.1
6-109	3	4.3	0.0060	0.0160	0.0436	0.0568	0.0648	0.0680	0.0680	35.0
6-110									0.0404	46.0
6-111	3а	5.2	0.0000	0.0016	0.0044	0.0068	0.0084	0.0104	0.0092	240.0
6-112									0.0028	> 300
6-113	3а	5.8	0.0028	0.0036	0.0064	0.0080	0.0076	0.0088	0.0096	> 300
6-114									0.0088	> 300
6-115	4	6.5	0.0012	0.0016	0.0060	0.0088	0.0096	0.0088	0.0052	> 300
6-116									0.0008	> 300
6-117	4	7.2	0.0004	0.0000	0.0004	0.0004	0.0004	0.0016	0.0036	> 300
6-118									0.0012	> 300
6-119	4	8.5	0.0000	0.0004	0.0020	0.0020	0.0008	0.0020	0.0012	> 300
6-120									0.0016	> 300
6-121	4	10.0	0.0012	0.0012	0.0032	0.0048	0.0048	0.0060	0.0056	> 300
6-122									0.0016	> 300
6-123	5	10.8	0.0004	0.0016	0.0032	0.0044	0.0040	0.0040	0.0024	> 300
6-124										> 300
6-125	5	11.5	0.0008	0.0016	0.0028	0.0032	0.0020	0.0024	0.0016	> 300
6-126									0.0032	> 300
6-127	6	12.6	0.0000	0.0008	0.0028	0.0032	0.0020	0.0020	0.0028	> 300
6-128									0.0128	> 300

Таблиця 2.2.

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

Величини відносного просідання за даними компресійних випробувань
лесових ґрунтів за методикою "двох кривих" та "одної кривої" по свердловині
СВ.15

№ випро- дубування	№ ІГЕ	Глибина від поверхні, м	Відносне просідання ε_{SL} при тиску, p , МПа							Початковий тиск просідання, p_{SL} , кПа
			0,025	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15-129	2	1.0	0.0028	0.0048	0.0160	0.0268	0.0404	0.0568	0.0564	73.2
15-130									0.0516	58.1
15-140	2	1.8	0.0016	0.0072	0.0120	0.0204	0.0308	0.0332	0.0292	79.2
15-141									0.0308	97.4
15-142	2	2.5	0.0020	0.0052	0.0104	0.0288	0.0432	0.0544	0.0596	96.2
15-143									0.0312	96.2
15-144	3	3.1	0.0072	0.0144	0.0272	0.0424	0.0680	0.0748	0.0648	34.7
15-145									0.0580	51.7
15-146	3	3.5	0.0060	0.0104	0.0260	0.0292	0.0260	0.0236	0.0232	47.7
15-147									0.0100	186.0
15-148	3	4.5	0.0056	0.0132	0.0272	0.0464	0.0572	0.0608	0.0560	39.5
15-149									0.0404	74.3
15-150	3а	5.5	0.0008	0.0016	0.0024	0.0040	0.0056	0.0072	0.0084	> 300
15-151									0.0048	> 300
15-152	4	7.0	0.0008	0.0016	0.0024	0.0040	0.0056	0.0072	0.0084	> 300
15-153									0.0048	> 300
15-154	4	8.5	0.0004	0.0020	0.0024	0.0032	0.0040	0.0060	0.0076	> 300
15-155									0.0032	> 300
15-156	4	9.5	0.0000	0.0016	0.0040	0.0056	0.0088	0.0076	0.0084	> 300
15-157									0.0056	> 300
15-158	5	10.7	0.0016	0.0024	0.0016	0.0048	0.0056	0.0068	0.0092	> 300
15-159									0.0048	> 300
15-160	5	11.5	0.0004	0.0020	0.0028	0.0024	0.0048	0.0060	0.0092	> 300
15-161									0.0048	> 300

Визначення типу ґрунтових умов за просіданням.

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

Діючий ДБН А.2.1-1-2008 „Інженерні вишукування для будівництва” не передбачає поділ лесових ґрунтів на типи за властивостями просідання. В той же час, вся нормативна документація, що випущена до 2008 р. використовує поняття „перший тип ґрунтових умов за просіданням лесових ґрунтів при під дією власної ваги при замочуванні” та „другий тип ґрунтових умов...”. У ще не актуалізованій редакції норм на вишукування 2014 р. знову вводиться поняття „першого” та ”другого” типу ґрунтових умов.

Розрахунки, необхідні для визначення можливості просідання лесової товщі під дією власної ваги, приведені в табл. 3.1, табл. 3.2. За вимогами п. 9.1.2 ДБН В.2.1-10-2009, величина просідання під дією власної ваги визначається за формулою (Д.15) додатку Д:

$$S_{sl.g} = \sum \varepsilon_{sl,i} h_i k_{sl,i},$$

де $k_{sl,1} = 1$ (п. Д.14 норм): $H_{sl} < 15$ м.

Враховуються тільки величини $\varepsilon_{sl} \geq 0.01$. Для досліджуваного майданчика на глибинах 3...5 м в від поверхні величина відносного просідання $\varepsilon_{sl} > 0.01$.

Просідання під дією власної ваги при замочуванні лесової товщі зверху, складе:

- для свердловини Св.6: $S_{sl.g} = 0.03417...0.04146$ м = 3.417 см;
- для свердловини Св.15: $S_{sl.g} = 0.03420...0.03843$ м = 3.420 см.

Просідання під дією власної ваги при замочуванні лесової товщі знизу, складе:

- для свердловини Св.6: $S_{sl.g} = 0.03417...0.04146$ м = 4.146 см;
- для свердловини Св.15: $S_{sl.g} = 0.03420...0.03843$ м = 3.843 см.

Отже:

- на майданчику можливе просідання лесових ґрунтів при замочуванні від власної ваги;
- максимальна величина просідання не буде перевищувати 4.2 см, що менше 5 см.

Майданчик може бути віднесений до першого типу ґрунтових умов за просіданням (за класифікацією до 2009 р.)

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

Величина просідання лесових ґрунтів від власної ваги (по свердловині Св. 6)

Глибина від поверхні, м	1.1	2.0	2.5	3.3	4.3	5.2	5.8	6.5	7.2	8.5	10.0	10.8	11.5	12.6	Сума просідання
Номер ПГЕ	2	2	2	3	3	3а	3а	4	4	4	4	5	5	6	
Потужність розрахункового шару, м	1.05	0.70	0.65	0.90	0.90	0.90	0.80	0.95	1.00	1.40	1.05	1.15	1.35	-5.75	
Питома вага ґрунту природної вологості, γ_{II} , кН/м ³	16.5	17.1	16.3	15.1	15.0	16.7	17.1	19.3	18.8	18.9	19.2	18.0	18.2	16.3	
Питома вага ґрунту при водонасиченні, $\gamma_{sat,II}$, кН/м ³	18.9	19.1	18.6	18.1	18.1	18.3	18.5	19.6	19.3	19.3	19.5	18.8	18.8	21.5	
Природний тиск, σ_{zg} , кПа	17.0	32.3	40.5	52.6	67.6	82.7	92.9	106.5	119.6	144.2	173.0	187.4	200.2	218.1	
Тиск водонасиченого ґрунту, $\sigma_{zg,sat}$, кПа	18.4	35.6	44.9	59.3	77.4	93.9	105.0	118.7	132.2	157.2	186.5	201.5	214.7	238.4	
Початковий тиск просідання, p_{SL} , кПа	69.0	83.3	53.2	46.4	35.0	240.0	> 300	> 300	> 300	> 300	> 300	> 300	> 300	> 300	
Відносне просідання ϵ_{SL} , при σ_{zg} природної вологості	0.0028	0.0036	0.0059	0.0122	0.0257	0.0034	0.0060	0.0064	0.0004	0.0020	0.0048	0.0041	0.0020	0.0023	
Просідання від ваги ґрунту природної вологості, $S_{SL,g}$				0.0110	0.0232										
Відносне просідання ϵ_{SL} , при $\sigma_{zg,sat}$ водонасиченого ґрунту	0.0028	0.0037	0.0074	0.0149	0.0311	0.0041	0.0066	0.0070	0.0004	0.0018	0.0048	0.0040	0.0019	0.0026	
Просідання від ваги водонасиченого ґрунту, $S_{SL,g,sat}$				0.0134	0.0280										4.146 см
Умова просідання під дією власної ваги ґрунту	не просідає			просідає			не просідає								

Примітка: * - з врахуванням питомої ваги рослинного шару товщиною 0.5 м, що дорівнює $\gamma = 14.1$ кН/м³.

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

Величина просідання лесових ґрунтів від власної ваги (по свердловині Св. 5)

Глибина від поверхні, м	1.0	1.8	2.5	3.1	3.5	4.5	5.5	7.0	8.5	9.5	10.7	11.5			Сума просідання	
Номер ПЕ	2	2	2	3	3	3	3а	4	4	4	5	5				
Потужність розрахункового шару, м	0.90	0.75	0.75	0.40	0.70	1.00	1.10	1.65	1.25	1.40	0.70	1.00				
Питома вага ґрунту природної вологості, γ_{II} , кН/м ³	16.5	17.0	16.7	16.3	15.9	16.2	17.2	18.9	19.3	18.9	17.9	18.6				
Питома вага ґрунту при водонасиченні, $\gamma_{sat,II}$, кН/м ³	19.0	18.9	18.7	18.4	18.1	18.3	18.5	19.3	19.6	19.3	18.7	18.8				
Природний тиск, σ_{zg} , кПа	15.3	28.9	40.6	50.4	56.8	73.0	90.2	118.5	147.5	166.4	187.9	202.8				
Тиск водонасиченого ґрунту, $\sigma_{zg,sat}$, кПа	16.5	31.6	44.7	55.7	63.0	81.3	99.8	128.7	158.1	177.4	199.9	214.9				
Початковий тиск просідання, p_{SL} , кПа	73.2	79.2	96.2	34.7	47.7	39.5	416.7	416.7	375.0	>300	500.0	550.0				
Відносне просідання ϵ_{SL} , при σ_{zg} природної вологості	0.0028	0.0025	0.0040	0.0145	0.0125	0.0196	0.0022	0.0030	0.0032	0.0066	0.0054	0.0050				
Просідання від ваги ґрунту природної вологості, $S_{SL,g}$				0.0058	0.0088	0.0196										3.420 см
Відносне просідання ϵ_{SL} , при $\sigma_{zg,sat}$ водонасиченого ґрунту	0.0028	0.0031	0.0045	0.0159	0.0145	0.0220	0.0024	0.0033	0.0033	0.0074	0.0056	0.0061				
Просідання від ваги водонасиченого ґрунту, $S_{SL,g,sat}$				0.0063	0.0101	0.0220										3.843 см
Умова просідання під дією власної ваги ґрунту	не просідає			просідає			не просідає									

Примітка: * - з врахуванням питомої ваги рослинного шару товщиною 0.5 м, що дорівнює $\gamma = 14.1$ кН/м³.

На основі проведених польових і лабораторних досліджень ґрунтів, визначені нормативні та розрахункові (табл. 5) показники ґрунтів. Розрахункові показники за несучою здатністю визначені при коефіцієнті довірчої ймовірності $\alpha = 0.95$, а за деформаціями – при $\alpha = 0.85$.

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

ІГЕ	Характеристика інженерно-геологічного елемента	Стратиграфічний індекс	Фізичні показники											Механічні показники						Категорія ґрунта за грудиністю (табл 5.1 ДБН В.1.1-12:2014)	Категорія ґрунта за оєкційними властивостями (табл Д.2.2-1-98, розробки за ДБН В.1.1-12:2014)								
			Щільність ґрунту, ρ_{cm^3}				Вологість на межі розкопування, W_p		Число пластичності, I_p	Показник текучості, I_L	Коефіцієнт пористості, e	Коефіцієнт водонасичення, S_r	Відносний вміст органічної речовини, I_{org}	Відносна деформація при проціданні, ϵ_{sc}	Початковий тиск процідання, p_{sc} , кПа	Відносна деформація набухання, p_{sw} , кПа	Нормативні показники					Розрахункові показники за групою граничних станів f ($\alpha = 0.95$)							
			природна	скелету	часток	текучості, W_L	розкопування, W_p	природна									природна	природна	природна			природна	природна	природна	природна	природна	природна	природна	природна
1	рослинний шар: суглинок легкий пілуватий, темно-сірий, гумусований, відносний вміст органічної речовини 1.8...2.4%, пухкий, з залишками коріння рослин, ходами землерив, сезонно змінної вологості, на окремих ділянках з поверхні з домішкою будівельного та побутового сміття до 5%	He																								IV	IV	5a	
2	суглинок важкий пілуватий, твердий, лесовий, просідаючий, макропористий, з карбонатними конкреціями та стяжіннями, з покриттями з рідкими слідами затікання гумусу, світло-бурий, палево-бурий до буро-жовтого	e-d P ^{III} dr-c	0.168	1.71																							III	III	22a
3	суглинок легкий пілуватий, тугопластичний (напівтвердий в покритті), лесовий, просідаючий, макропористий, з карбонатними конкреціями та стяжіннями, з покриттями палево-сірий, до палево-жовтого	v-d P ^{III} bd	0.195	1.61																							III	III	22b
3a	суглинок легкий пілуватий, м'якопластичний, лесовий, непросідаючий, слабо макропористий, із залишками карбонатних конкрецій, палево-жовтий	v-d P ^{III} bd	0.236	1.74																							III	III	22a
4	суглинок важкий пілуватий, тугопластичний, лесовий, непросідаючий, слабо макропористий, із стяжіннями карбонатів, рідкими гіздами окислів марганцю, буро-жовтий, рідше червоно-бурий, світло-бурий	e-d P ^{III} vt	0.250	1.94																							III	III	22b

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.
Розробив				
Консульт.				

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»

Арк.

ІГЕ	Характеристика інженерно-геологічного елемента	Стратиграфічний індекс	Фізичні показники										Механічні показники										Категорія ґрунта за сейсмічними властивостями (табл 5.1 ДБН В.1.1-12:2014)	Категорія ґрунта за розробки за ДБН Д.2.2-1:99.				
			Щільність ґрунту, ρ , г/см ³			Вологість на межі розчучування, W_p		Число пластичності, I_p	Показник текучості, I_L	Коефіцієнт пористості, e	Коефіцієнт водонасичення, S_r	Відносний вміст органічної речовини, f	Відносна деформація при проціданні, ϵ_{sc}	Початковий тиск процідання, p_{sc} , кПа	Відносна деформація набухання без набухання	Тиск набухання, p_{sw} , кПа	Нормативні показники		Розрахункові показники за групою граничних станів									
			природна	скелету	часток	текучості, W_L	розчучування, W_p										Питома вага, Y_{10}	Питоме зчеплення, c	кут внутрішнього тертя, ϕ_{10}	Модуль деформації, E	Питома вага, Y_{10}	кПа			кПа	кПа	кПа	кПа
5	суглинок важкий пилуватий, м'якопластичний, лесовий, непросядаючий, з уламками карбонатів, розводами окислів заліза та марганцю, жовто-бурий, світло-бурий, в підшві палево-жовтий	$V-d P_{10} dn$	0.272	1.84		0.58	0.869	0.85	1.00		0.001...0.009	< 300				20	14	7	18.1	20	14	7	17.2	13	13	13	III	226
6	суглинок важкий пилуватий, тугопластичний, з гніздами карбонатів, рідкими включеннями гнізд окислів марганцю, буровато-жовтий	$e-d P_{10} zv$	0.248	1.98		0.27	0.698	0.96	1.00		0.002...0.003	> 300				19	16	13	19.5	19	16	13	18.6	13	15	15	II	35 в
7	глина легка пилувата, суглинок важкий пилуватий, напівтверда та тверда, слабо набухаюча, з гніздами карбонатів, окислів марганцю та заліза, з глибини 19.5 м з включеннями до 5...10% уламків валняку – гравію та жорстви, червона, червоно-бура, місцями жовто-бура	$e-d P_{10} zv-m$	0.241	2.00		0.01	0.683	0.96					0.029...0.048	53.4...78.5		58	17	16	19.6	58	17	16	18.7	39	16	16	II	8д, 35в
8а	суглинок важкий пилуватий, м'якопластичний, з плямами озалізнення, зелено-жовтий	N_2	0.289	1.96		0.61	0.783	1.00								15	16	11	19.2	15	16	11	18.3	10	15	15	III	35а
8	глина легка пилувата напівтверда, з включеннями до 10% уламків валняку – гравію та жорстви, тонкими лізсами вологого піску пилуватого, рідкими плямами озалізнення, зелено-жовта, зелено-сіра	N_2	0.306	1.95		0.12	0.832	1.00								51	16	17	19.1	51	16	17	18.2	43	15	15	II	8б

Примітка: в чисельнику значення показників ґрунта природної вологості, в знаменнику – при водонасиченні.

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.
Розробив				
Консульт.				

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»

Арк.

Гідрогеологічні умови

Гідрогеологічні умови ділянки. На ділянці вишукувань при влаштуванні свердловин до глибини 25 м від денної поверхні, підземні води зустрінуті усіма свердловинами на глибинах 9.8...10.7 м. Усталений рівень підземних вод зафіксований на глибинах 6.9...7.7 м, в межах абсолютних позначок 46.50...44.90 м. Таким чином, ґрунтові води володіють незначним місцевим напором. Водовміщуючими виступають лесові суглинки ІГЕ-5 дніпровського горизонту. Розташовані вище суглинки вітачівського ярусу ІГЕ-4 слугують верхньою межею місцевого водоупору, що створює незначний напір.

Живлення водоносного горизонту відбувається в основному за рахунок притоку підземних вод зі сторони вище розташованих гіпсометричних позначок, інфільтрації атмосферних опадів та значно меншою мірою – за рахунок можливих техногенних втрат з водонесучих мереж. Область живлення ґрунтових вод співпадає з областю розповсюдження водоносного горизонту в плейстоценових відкладах.

На глибинах 3.5...7.0 м в лесові суглинки ІГЕ-3а мають підвищену вологість та консистенцію, тут можливо формування тимчасового горизонту ґрунтових вод – верховодки. Це природній процес, пов'язаний з одного боку з повільною інфільтрацією атмосферних опадів, а з іншого – з наявністю місцевого водоупору – суглинків ІГЕ-4.

Сезонні коливання постійного горизонту ґрунтових вод з врахуванням існуючого місцевого водоупору можуть складати 0.6...1.0 м.

Поверхневий стік атмосферних опадів по маїданчику не організований, на сусідній ділянці торговельного центру – організований системою міської дощової каналізації. Згідно результатів лабораторних випробувань (див. Додатки) підземні води сильно агресивні до бетонів марки W4 за водонепроникністю, неагресивні до бетонів марки W6, W8 за водонепроникністю (за вмістом сульфатів); та металевих конструкцій середньо агресивні до арматури залізобетонних конструкцій при періодичному змочуванні, неагресивні при постійному змочуванні (за вмістом хлоридів).

Територія маїданчика будівництва відноситься до підтопленої за природними умовами та потенційно підтоплюваної за техногенними чинниками (п.10.5.2 ДБН В.2.1-10-2009).

В період інтенсивних атмосферних опадів або після різкого танення значних запасів снігу можливе утворення тимчасового локального горизонту ґрунтових вод – верховодки в суглинках ІГЕ-3а. Так само, при невірному плануванні території, витоків з водонесучих мереж чи інших техногенних втратах можлива поява верховодки техногенного характеру. За умов систематичних втрат верховодка може носити постійний характер, що поступово викличе підйом рівня ґрунтових вод. Потужність та час існування верховодки буде залежати від кількості та тривалості техногенних втрат.

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

Сучасні геологічні та інженерно-геологічні процеси та явища

Інженерно-геологічні процеси та явища.

В сучасних умовах на ділянці не спостерігається активних несприятливих інженерно-геологічних процесів: зсуви відсутні, поверхневі ерозійні процеси не спостерігаються. За відомостями вишукувань, виконаних в попередні роки в цьому районі на сусідніх ділянках, тут відсутні „пилні“ валняки, територія не зазнає впливу підробки. Катакомбні поля, в межах майданчика відсутні.

Серед несприятливих інженерно-геологічних факторів в межах ділянки необхідно відмітити наявність ґрунтів із особливими властивостями в сфері взаємодії будівель і споруд з геологічним середовищем:

- лесові просідаючі ґрунти. Загальна потужність лесової товщі 11.4...12.2 м (з врахуванням рослинного шару), потужність лесової просідаючої товщі – 3.6...5.0 м, початковий тиск просідання $p_{sl} = 34.7...96.2$ кПа. На глибинах 3...4.5 м від існуючої поверхні лесові суглинки просідають під дією власної ваги при замочуванні ($S_{sl.g} = 3.4...4.1$ см);
- червоно-бурі глини, що відносяться до слабонабухаючих.

Тому в цьому „Звіті...” враховані вимоги п. 3.2.6.6.1 ДБН А.2.1-1-2008.

Прогноз зміни умов ґрунтового середовища. За візуальною оцінкою, польовими та лабораторними визначеннями можна констатувати, що майданчик на період вишукувань знаходиться в стійкому стані. Тут не розвиваються і в майбутньому не будуть розвиватись гравітаційні процеси, ерозія поверхні чи суфозія ґрунтів.

Однак, територія потенційно підтоплювана, а це означає, що:

а) існує можливість утворення верховодки. Вона може утворюватися як за рахунок природних чинників (повільна інфільтрація води через ґрунти внаслідок різкого танення великої кількості снігу, випадання значної кількості опадів за короткий проміжок часу і т.ін.), так і техногенного впливу (підтверджується підвищеною вологістю лесових суглинків ІГЕ-3а):

- при виконанні будівельних робіт – можливе попадання значної кількості води в ґрунтову основу на локальних ділянках розриту траншей, котлованів, при

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

влаштуванні виїмок;

- з досвіду відомо, що для будівель великої площі неминучі втрати з водонесучих мереж;
- б) після введення комплексу в експлуатацію, через 5...7 років прогнозується утворення постійного водоносного горизонту, що буде формуватися в межах верхніх 4...5 м від поверхні. Потужність цього горизонту буде залежати від кількості техногенних втрат. Через 10...12 років прогнозується обводнення лесової товщі практично на всю потужність з утворенням постійного потужного водоносного горизонту – від покрівлі червоно-бурих глин до рівня прокладання водонесучих комунікацій.

Сейсмічні умови. Інтенсивність сейсмічних дій району прийнята на основі карт ЗСР-2004 (п. 5.1.1, табл. 5.1 ДБН В.1.1-12:2014) та фрагментів карт ССР-2004 для міста Одеси. За табл. 5.1 цих норм категорія ґрунтів природного складу за сейсмічними властивостями: лесові ґрунти, м'якопластичні суглинки – III (третя); суглинки та глини тверді, напівтверді, тугопластичні – II (друга).

Для класу наслідків (відповідальності) будівель – СС3 (значні наслідки) за картою норм ЗСР-2004-С та фрагменту карти ССР-2004-С при 1%-й ймовірності перевищення нормативної сейсмічної інтенсивності протягом 50 років і середнім періодам повторюваності таких інтенсивностей один раз на 5000 років – нормативна сейсмічність району вишукувань складає 8 балів.

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

Конструктивні рішення основ і фундаментів

Відповідно до завдання дипломного керівника необхідно розробити декілька варіантів влаштування основ і фундаментів, виконати техніко-економічне порівняння та запроєктувати основний варіант. Заданий майданчик будівництва характеризується наявністю ґрунтів із особливими властивостями в сфері взаємодії будівель і споруд з геологічним середовищем: лесові просідаючі ґрунти, що не просідають під дією власної ваги (І тип).

Розрахунок та конструювання варіантів даного об'єкту будівництва необхідно виконувати з урахуванням вимог: ДСТУ-Н Б В.1.1-44:2016 «Настанова щодо проектування будівель і споруд на просідаючих ґрунтах». Згідно даної настанови для майданчика будівництва, де відсутнє просідання від власної ваги ґрунту, передбачають усунення властивостей просідання ґрунтів у верхній зоні ґрунтів від зовнішнього навантаження шляхом ущільнення важкими трамбівками, влаштуванням ґрунтових подушок, улаштуванням фундаментів у витрамбованих котлованах, хімічним або термічним закріпленням ґрунтів, прорізанням товщі підземними поверхами або глибокими фундаментами з використанням забивних, набивних або інших типів паль, зниженням тиску на ґрунт під подошвами фундаментів до величини початкового тиску просідання. При повному усуненні властивостей просідання ґрунтів у верхній зоні проектування виконується як для звичайних умов.

З урахування вищенаведеного, а також даних інженерно-геологічних викушувань до розгляду було прийнято наступні можливі варіанти:

ВАРІАНТ №1. Фундаменти неглибокого закладання: плитний монолітний фундамент по підготовленій основі, що включає закріплення основи ґрунтоцементними елементами та влаштування ґрунтової подушки (подушка з місцевого лесового ґрунту до покрівлі ПГЕ-4, що пошарово (по 0.3 м) ущільнюється віброкатками до величини $\rho_d=1.65...1.75$ т/м³/; така подушка одночасно виконує декілька функцій: а) безпосередньо під подошвою фундаментів не буде просідаючих ґрунтів; б) вона є добрим протифільтраційним екраном).

З проектної позначки дна котловану -6.050 м ґрунт розробляють до покрівлі ПГЕ-4 (відмітка ≈ -7.200), влаштовують ґрунтоцементні елементи, довжиною 8.5 м з шаховим кроком 1 м, і знову ж до відмітки -6.050 вкладають цей місцевий ґрунт, укладаючи

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

шарами та ущільнюючи технікою. Розрахункові показники ґрунтової подушки прийнято як у ІГЕ-7.

ВАРІАНТ №2 Фундамент глибокого закладання – пальовий з використанням вдавлюваної технології. Приймаємо палі заводського виготовлення 400x400 мм, що об'єднуються між собою стрічковим ростверком. Палі прорізують просадочну товщу, нижній кінець яких заводиться в ІГЕ-7. Стик палі з ростверком – шарнірний, відбувається за рахунок заведення тіла палі в ростверк на величину 50 мм.

В обох варіантах необхідно забезпечити організований поверхневе водовідведення задля недопущення замочування лесової просідаючої основи від попадання атмосферних опадів. Зворотну засипку пазух фундаментів виконати з місцевих лесових ґрунтів з їх пошаровим ущільненням до $\rho_d > 1.60 \dots 1.65 \text{ т/м}^3$.

Прийнята відносна відмітка 0.000 – рівень чистої підлоги першого поверху, що відповідає абсолютній відмітці 53.700 м.

Збір навантажень

Відповідно до завдання на виконання дипломного проекту бакалавра, клас наслідків (відповідальності) встановлений – **СС2** (середні наслідки). За табл. 5 ДБН В.1.2-14:2018 при виконанні усталених розрахунків, коефіцієнти надійності за відповідальністю наступні (оскільки будь-які уточнюючі дані відсутні, коефіцієнти прийняті для конструкцій класу Б):

$$\gamma_{n1} = \gamma_{nm} = 1.050;$$

$$\gamma_{n2} = \gamma_{nc} = 0.975.$$

Збір навантажень виконано за декількома етапами:

- 1) збір рівномірно розподілено навантаження на покриття і перекриття на 1 м^2 в табличній формі (див. табл. 4);
- 2) збір навантажень на обріз фундаментів в ПК Сапфір.

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

Збір навантажень на 1 м²

Назва навантаження	Об'ємна вага γ , кг/м ³	Товщина, м	Характеристичне значення, кгс/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням, γ_{fe}	Коефіцієнт надійності за навантаженням, γ_{fm}	Розрахункове експлуатаційне значення, кгс/м ²	Розрахункове граничне значення, кгс/м ²
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
Покриття							
Постійне навантаження							
ПВХ-мембрана	1200	0.0015	1.8	1.00	1.20	1.8	2.2
Стяжка по ухилу	2400	0.1	240.0	1.00	1.10	240.0	264.0
Мінеральна вата	167.5	0.3	50.3	1.00	1.20	50.3	60.3
Плита залізобетонна	враховано у програмному комплексі						
<i>Всього постійного навантаження</i>			<i>292.1</i>		-	<i>292.1</i>	<i>326.5</i>
асове навантаження (довготривале)							
Корисне	-	-	50.0	1.00	1.30	50.0	65.0
<i>Всього тимчасового (довготривале) навантаження</i>			<i>50.0</i>	-	-	<i>50.0</i>	<i>65.0</i>
Тимчасове навантаження (короткочасне)							
Сніг (м. Одеса, Техр=100р)	-	-	89.7	0.49	1.14	44.0	102.3
Вітер повний (м. Одеса, Техр=100р)	-	-	46.9	0.21	1.14	9.8	53.5

Перекриття над I пов.							
Постійне навантаження							
Ламінат	-	-	8.0	1.00	1.20	8.0	9.6
Стяжка	1800	0.1	180.0	1.00	1.10	180.0	198.0
Плита залізобетонна	враховано у програмному комплексі						
<i>Всього постійного навантаження</i>			<i>188.0</i>		-	<i>188.0</i>	<i>207.6</i>
Тимчасове навантаження (довготривале)							
Корисне	-	-	150.0	1.00	1.30	150.0	195.0
<i>Всього тимчасового (довготривале) навантаження</i>			<i>150.0</i>	-	-	<i>150.0</i>	<i>195.0</i>

Підлога пфдвалу							
Постійне навантаження							
Стяжка	1800	0.1	180.0	1.00	1.10	180.0	198.0
Пінополістирол	25	0.1	2.5	1.00	1.20	2.5	3.0
<i>Всього постійного навантаження</i>			<i>182.5</i>	-	-	<i>182.5</i>	<i>201.0</i>
Тимчасове навантаження (довготривале)							
Корисне	-	-	200.0	1.00	1.20	200.0	240.0
<i>(довготривале) навантаження</i>			<i>200.0</i>	-	-	<i>200.0</i>	<i>240.0</i>

Примітки:

- Вага стін та перекриття врахована в програмному комплексі.
- Значення снігового та вітрового навантаження визначені без врахування коефіцієнту "С".

Табличні дані використано при побудові моделі в ПК Сапфір: врахована власна вага усіх несучих конструкцій; на кожен поверх призначено рівномірно розподілені навантаження; аналогічно на покриття з врахуванням снігу; на стіни вітер з різною можливою варіацією.

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

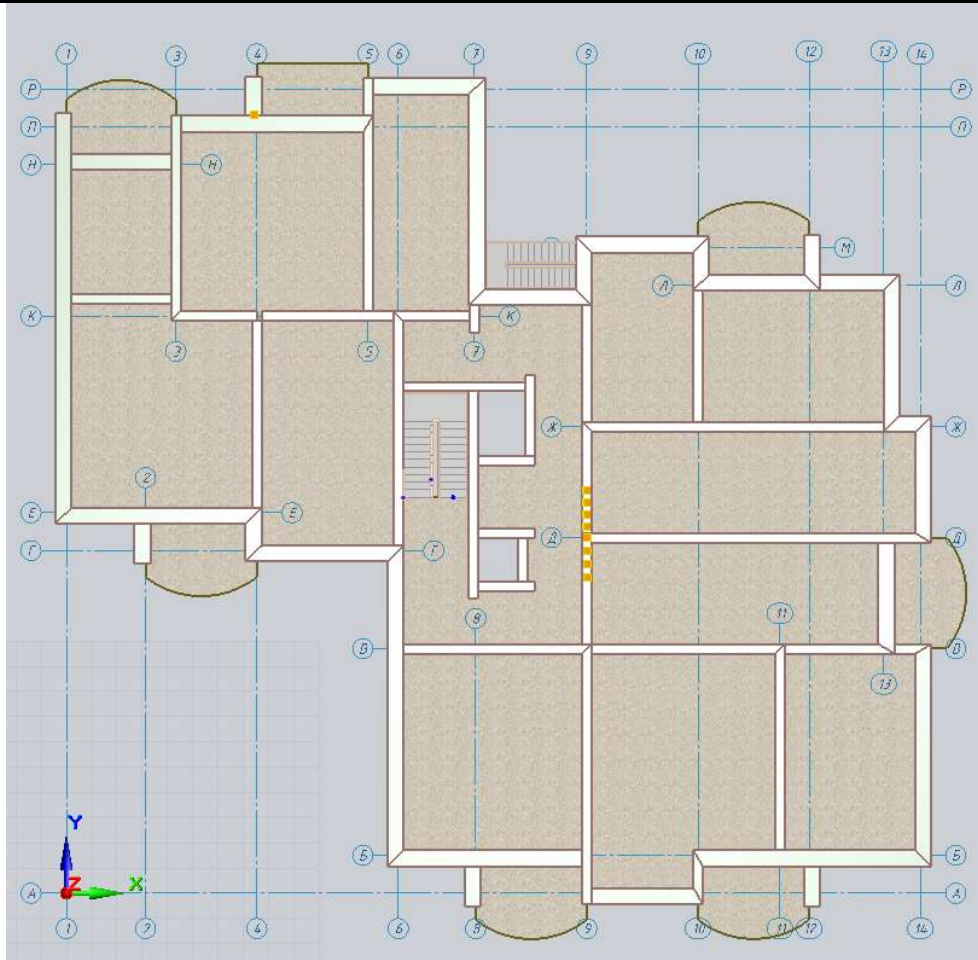


Рис. 1 План типового поверху



Рис. 2 Просторова схема типового поверху

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						



Рис. 3 Просторова схема будівлі

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

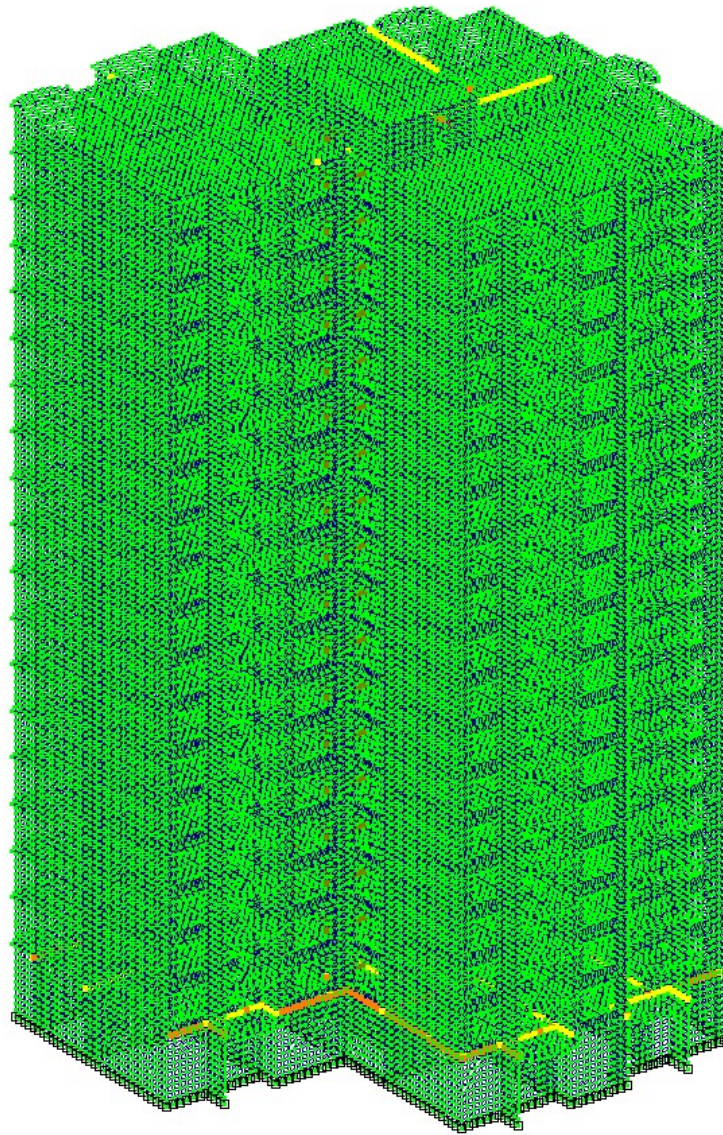


Рис. 4 Розрахункова схема будівлі

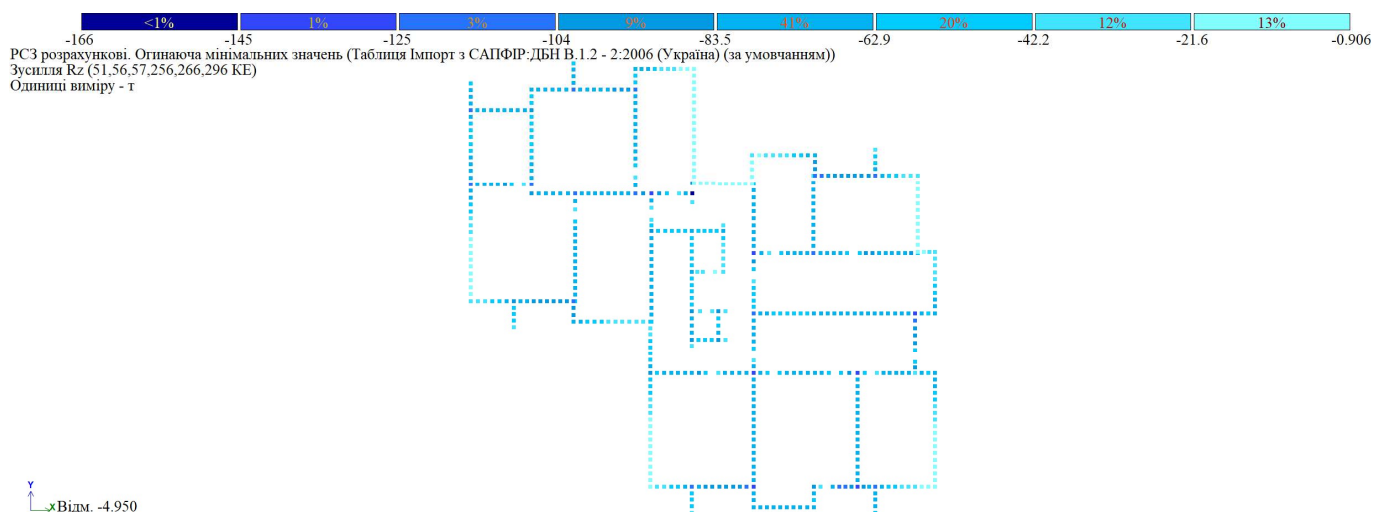


Рис. 5 Навантаження на обрізі фундаментів

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

Розрахунок та конструювання прийнятих варіантів фундаментів

ВАРІАНТ № 1

В першому варіанті до розгляду прийнято фундамент неглибокого закладання – плитний монолітний фундамент по підготовленій основі, що включає закріплення основи ґрунтоцементними елементами та влаштування ґрунтової подушки (подушка з місцевого лесового ґрунту до покрівлі ІГЕ-4, що пошарово (по 0.3 м) ущільнюється віброкотками до величини $\rho_d=1.65...1.75$ т/м³/; така подушка одночасно виконує декілька функцій: а) безпосередньо під подошвою фундаментів не буде просідаючих ґрунтів; б) вона є добрим протифільтраційним екраном).

З проектної позначки дна котловану -6.050 м ґрунт розробляють до покрівлі ІГЕ-4 (відмітка ≈ -7.200), влаштовують ґрунтоцементні елементи, довжиною 8.5 м з шаховим кроком 1 м, і знову ж до відмітки -6.050 вкладають цей місцевий ґрунт, укладаючи шарами та ущільнюючи технікою. Розрахункові показники ґрунтової подушки прийнято як у ІГЕ-7. При такому усуненні властивостей просідання ґрунтів у верхній зоні проектування виконується як для звичайних умов.

Товщину плити прийнято рівним 1.0 м. Виступ плити за зовнішні стіни прийнято близьким до 1 м. Розрахунок виконано в ПК ЛІРА-САПР.

Визначення розрахунковий опір за формулою:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot (M_{\gamma} K_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \gamma'_{II} + M_c C_{II}),$$

де $\gamma_{c1} = 1.25$ – коефіцієнт умови роботи основи;

$\gamma_{c2} = 1.1$ – коефіцієнт умов роботи будинку разом з ґрунтовою основою, при співвідношенні його висоти до довжини;

$k = 1.0$ – коефіцієнт надійності, який приймають при визначенні характеристик ґрунтів безпосередніми випробуваннями;

$b = 23.5$ м – ширина фундаменту;

$$k_z = \frac{8}{b} + 0.2 = \frac{8}{23.5} + 0.2 = 0.54 \text{ – для плитного фундаменту;}$$

Залежно від кута внутрішнього тертя, 17 град, приймаємо M_{γ} , M_q , M_c :

$$M_{\gamma} = 0.393;$$

$$M_q = 2.572;$$

$$M_c = 5.142.$$

$d_1 = 1.1$ м - глибина від підлоги підвалу до подошви фундаменту;

$d_b = 2.0$ м – глибина підвалу;

γ'_{II} - середнє значення питомої ваги ґрунту вище подошви фундаменту;

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

$C_{II} = 58.00$ кПа – значення питомого зчеплення;

$$R = \frac{1.25 \times 1.1}{1.0} \times \left(0.393 \times 0.54 \times 23.5 \times 19.6 + 2.572 \times 1.1 \times 19.0 + (2.572 - 1) \times 2.0 \times 19.0 + 5.142 \times 58.0 \right) = 704.17 \text{ кПа}$$

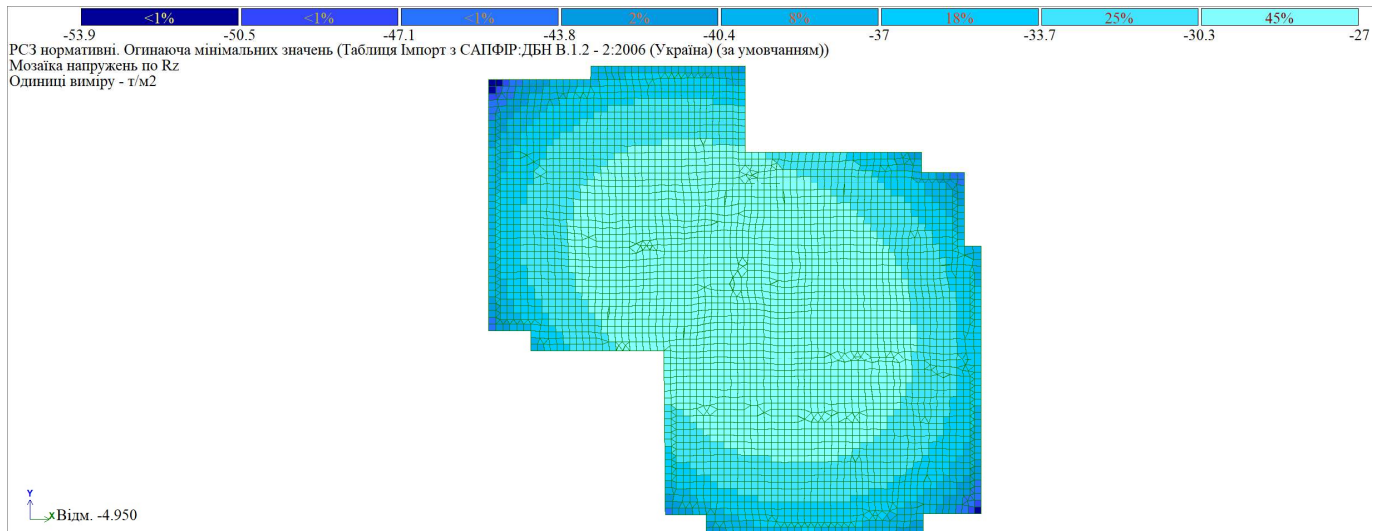


Рис.6 Напруження під підшвою

$$p = 528.76 \text{ кПа} \leq R = 704.17 \text{ кПа}$$

Отже, максимальне напруження під підшвою, що є рівним 528.76 кПа є меншим за гранично допустиме, а це означає, що прийняті розміри задовольняють умовам і можуть бути прийняті для подальшого розгляду.

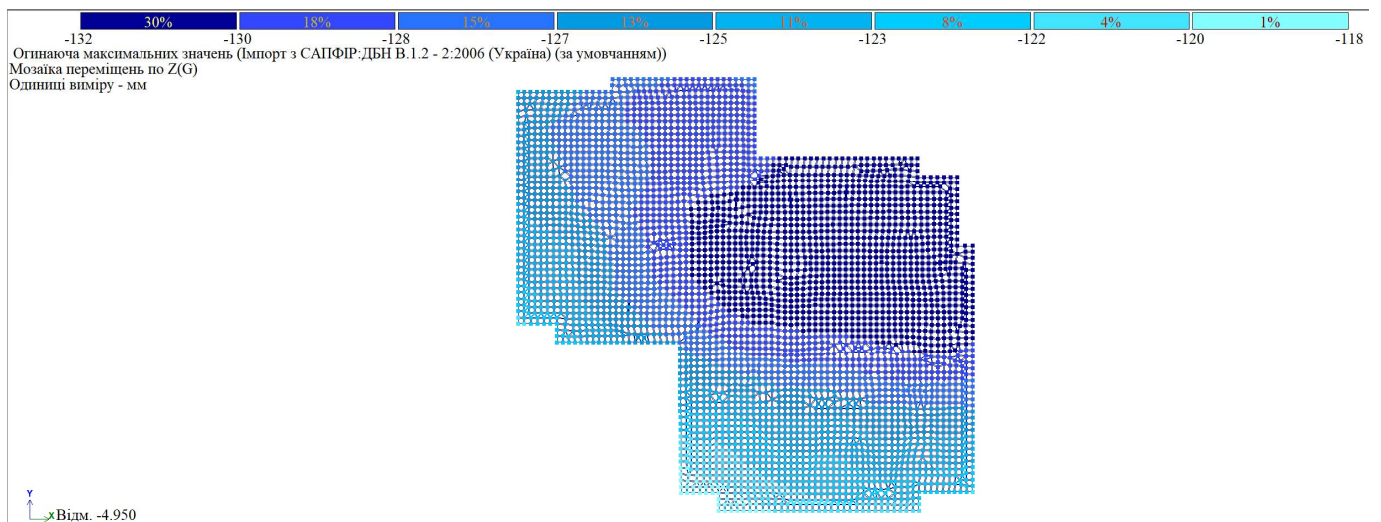


Рис. 7 Осідання плитного фундаменту

$$S = 13.2 \text{ см} \leq S_u = 18 \text{ см}$$

де S – спільна деформація основи і споруди;

S_u – величина граничної деформації, що наведена в додатку А ДБН В.2.1-10:2018.

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

Отже, відповідно до Додатку А ДБН В.2.1-10:2018, граничне значення деформацій основ і фундаментів багатопверхових безкаркасних споруд з несучими стінами з цегляної кладки з армуванням складає 18 см, а це означає, що прийнятий розмір фундаменту задовольняє вимоги вищезазначених норм, оскільки обраховане максимальне значення осідання – 13.2 см є меншим за гранично допустиме.

При моделюванні та конструюванні плитного монолітного фундаменту було використано такі характеристики: бетон С20/25; арматура А500С. Результати розрахунку наведені нижче.

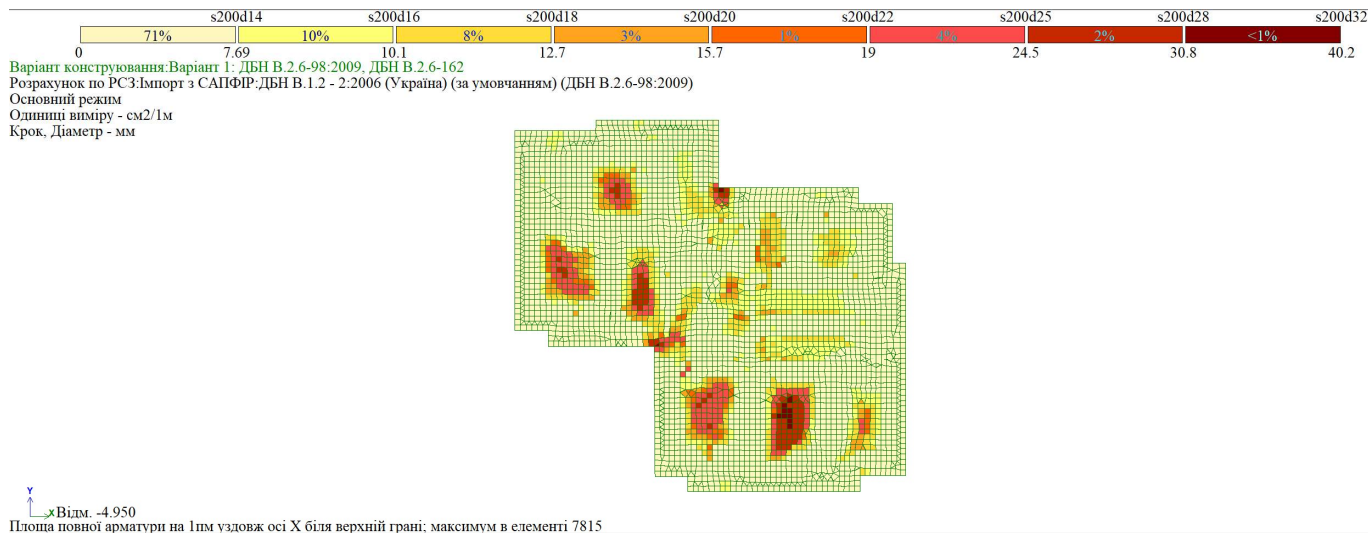


Рис. 8 Армування у верхній зоні по X

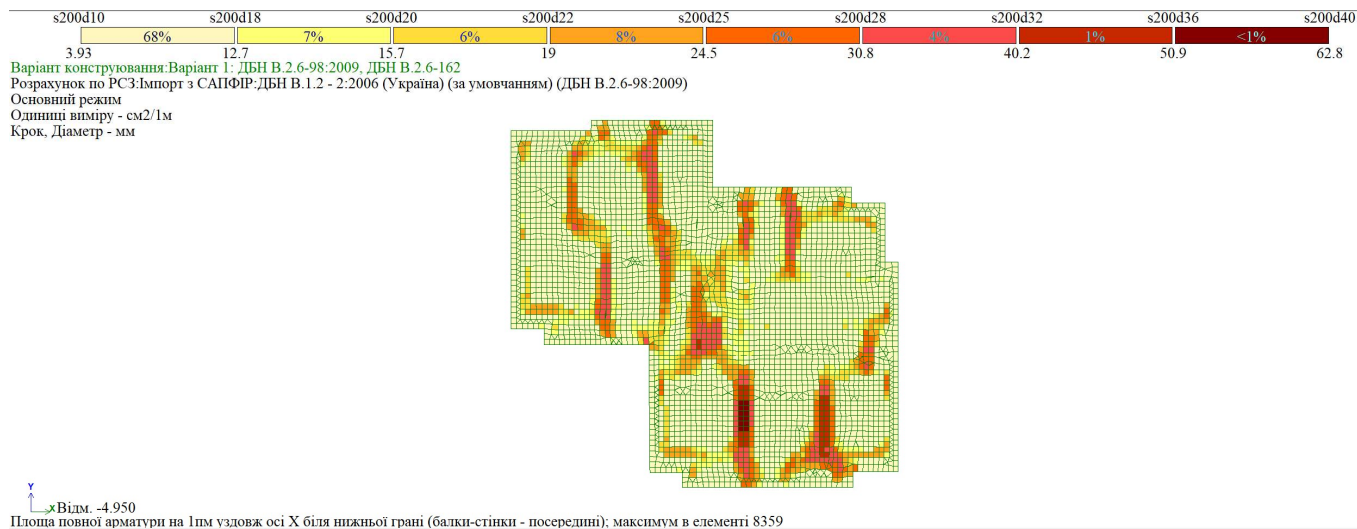
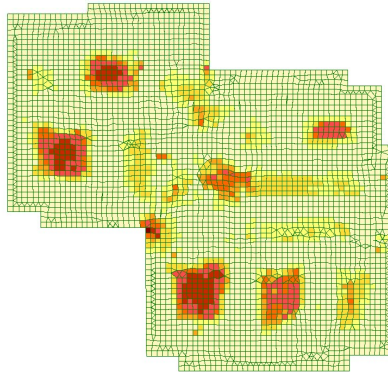


Рис. 9 Армування у нижній зоні по X

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

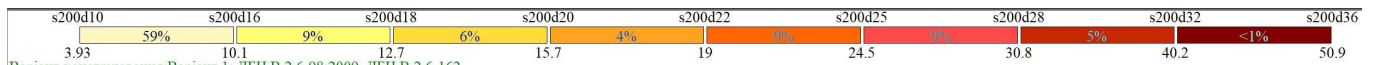


Варіант конструювання: Варіант 1: ДБН В.2.6-98:2009, ДБН В.2.6-162
 Розрахунок по РСЗ: Імпорт з САПФІР: ДБН В.1.2 - 2:2006 (Україна) (за умовчанням) (ДБН В.2.6-98:2009)
 Основний режим
 Одиниці виміру - см²/1м
 Крок, Діаметр - мм

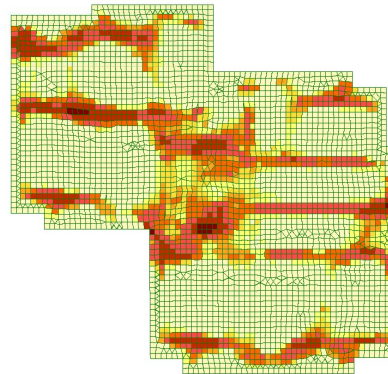


Відм. -4.950
 Площа повної арматури на 1м уздовж осі Y біля верхньої грані; максимум в елементі 6915

Рис. 10 Армуння у верхній зоні по У

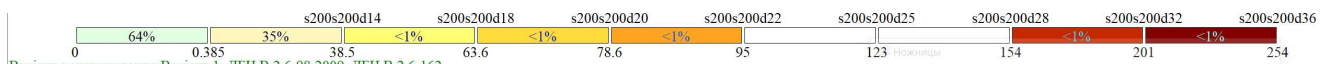


Варіант конструювання: Варіант 1: ДБН В.2.6-98:2009, ДБН В.2.6-162
 Розрахунок по РСЗ: Імпорт з САПФІР: ДБН В.1.2 - 2:2006 (Україна) (за умовчанням) (ДБН В.2.6-98:2009)
 Основний режим
 Одиниці виміру - см²/1м
 Крок, Діаметр - мм



Відм. -4.950
 Площа повної арматури на 1м уздовж осі Y біля нижньої грані (балки-стілки - посередині); максимум в елементі 6439

Рис. 11 Армуння у нижній зоні по У



Варіант конструювання: Варіант 1: ДБН В.2.6-98:2009, ДБН В.2.6-162
 Розрахунок по РСЗ: Імпорт з САПФІР: ДБН В.1.2 - 2:2006 (Україна) (за умовчанням) (ДБН В.2.6-98:2009)
 Основний режим
 Одиниці виміру - см²/1м²
 Крок, Діаметр - мм



Відм. -4.950
 Площа поперечної арматури на 1м²; максимум в елементі 7454

Рис. 12 Поперечне армуння

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

ВАРІАНТ № 2

В другому варіанті до розгляду було прийнято фундамент глибокого закладання – пальовий з використанням вдавлюваної технології. Приймаємо палі заводського виготовлення 400x400 мм, що об'єднуються між собою стрічковим ростверком. Палі прорізують просадочну товщу, нижній кінець яких заводиться в ПГЕ-7. Стик паль з ростверком – шарнірний, відбувається за рахунок заведення тіла палі в ростверк на величину 50 мм.

Розрахунок несучої здатності палі виконуємо з урахуванням вимог ДБН В.2.1- 10- 2009 (як довідкова література), а саме п. 8.5.57 де визначено, що «розрахунок паль у ґрунтових умовах, коли відсутнє просідання від власної ваги ґрунту, слід виконувати відповідно до підрозділу 8.5.3 і додатка Н з урахуванням того, що розрахункові опори ґрунтів під нижніми кінцями R і на бічній поверхні f повинні визначатись з умови: якщо можливе замочування ґрунтів основи, то при повному водонасиченні ґрунту розрахункові табличні характеристики слід приймати при показнику текучості, що визначається за формулою:

$$I_L = \frac{0.9e\gamma_w - w_p}{\gamma_s \cdot (w_L - w_p)}$$

де e – коефіцієнт пористості ґрунту природної щільності;

$\gamma_w = 10 \text{ кН/м}^3$ – питома вага води;

γ_s – питома вага часток;

w_L, w_p – вологість ґрунту на границі розкочування і на границі текучості.

Встановлено несучу здатність одиночної палі за властивостями ґрунтової основи.

Розрахунок виконано в табличній формі.

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

Розрахунок несучої здатності палі по ґрунту (400x400 мм)

Розрахунковий опір по боковій поверхні, кПа

Свердловина №	2											
Паля №	1	Абс.позначка	h, м	Z, м	ІГЕ	Ґрунт	ІL	ІР	e	Үсf	f, кПа	Үсf*fh
Вид палі	Вдавлені	46.05	1.45	6.425	3а	Суглинок	1	0.11	0.90	1	6.00	8.70
Вид поперечного перерізу палі	квадрат	44.45	1.6	7.95	4	Суглинок	0.46	0.14	0.74	1	28.76	46.02
Коефіцієнт умов роботи палі в ґрунті, Үс	1	42.45	2	9.75	4	Суглинок	0.46	0.14	0.74	1	29.67	59.35
Діаметр палі, м	0.400	40.65	1.8	11.65	5	Суглинок	0.88	0.16	0.87	1	7.20	12.96
Площа попер перерізу, м ²	0.160	38.85	1.8	13.45	6	Суглинок	0.27	0.14	0.70	1	55.56	100.02
Периметр поперечного перерізу, м	1.600	37.5	1.35	15.025	7	Глина		0.18	0.68	1	114.06	153.97
Коеф умов роботи ґрунту під нижнім кінцем, ҮсR	1.1	37.5		15.7		#						
		37.5		15.7		#						
		37.5		15.7		#						
		37.5		15.7		#						
		37.5		15.7		#						
		37.5		15.7		#						
		37.5		15.7		#						
		37.5		15.7		#						
		37.5		15.7		#						
		37.5		15.7		#						
		37.5		15.7		#						
		37.5		15.7		#						
Абсолютна позначка, м	53.2	37.5		15.7		#						
Позначка оголовка, м	47.5	37.5		15.7		#						

40

Абс. позначка вістря палі	Довжина палі, м	Глибина закладання нижнього кінця, м	Вид ґрунту під нижнім кінцем палі	ІL	ІР	e	Розр. опір ґрунту під нижнім кінцем палі, кПа	Розр. опір по боковій поверхні, кПа	Несуча здатність палі, кН	Допустиме на висмикування з коеф. 1.4, кН	Допустиме під нижнім кінцем з коеф. 1.4, кН	Допустиме навантаження на палію з коеф. 1.4, кН
37.5	10	15.7	Глина		0.18	0.683	11826.00	381.02	2691.01	435.46	1486.70	1922.15
47.5												
47.5												
47.5												

Примітка: в пустих клітинках за замовчуванням значення рівне 0.

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.
Розробив				
Консульт.				

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»

Арк.

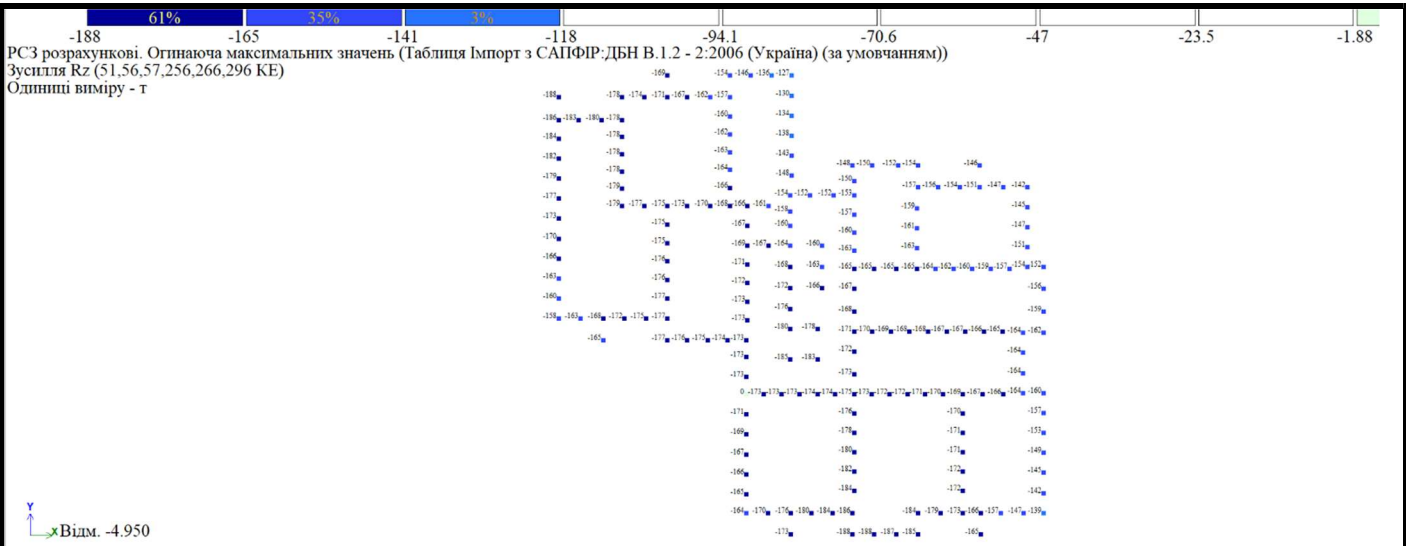


Рис. 13 Реакції паль

$$N = 1844 \text{ кН} \leq N_p = 1922.15 \text{ кН}$$

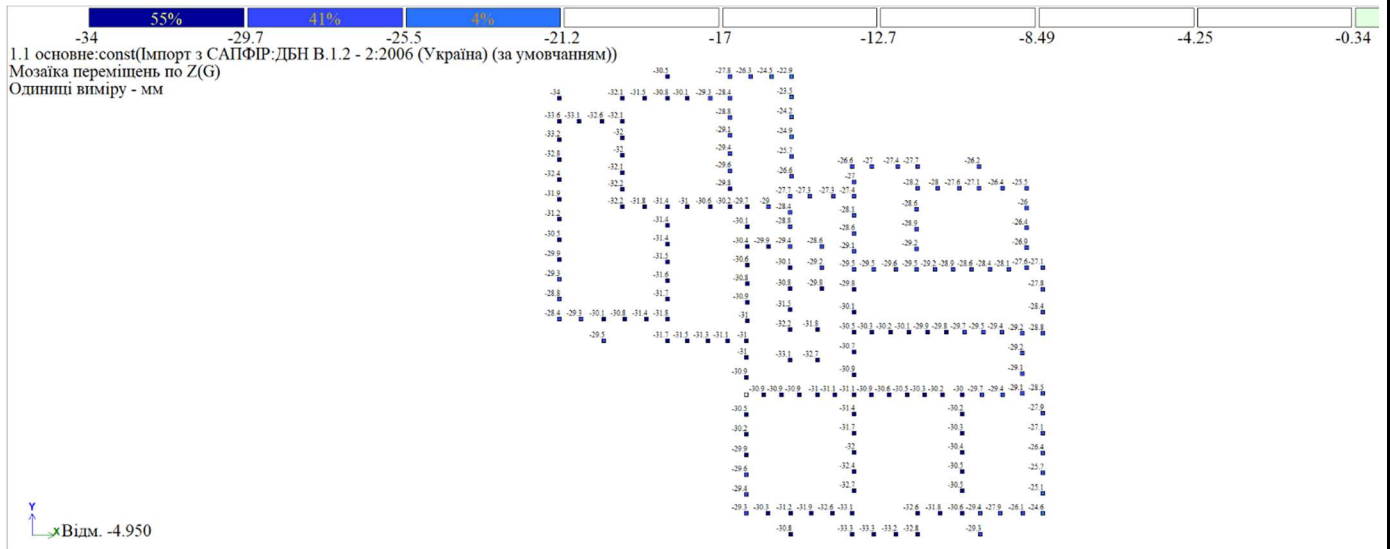


Рис. 14 Осідання паль

$$S = 3.4 \text{ см} \leq S_u = 18 \text{ см}$$

де S – сумісна деформація палі, пального фундаменту і споруди;

S_u – величина граничної деформації, що наведена в додатку А ДБН В.2.1-10:2018.

Отже, відповідно до Додатку А ДБН В.2.1-10:2018, граничне значення деформацій основ і фундаментів багатопверхових безкаркасних споруд з несучими стінами із цегляної кладки з армуванням складає 18 см, а це означає, що прийнятий розмір фундаменту задовольняє вимоги вищезазначених норм, оскільки обраховане максимальне значення осідання – 3.40 см є меншим за гранично допустиме.

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
	Розробив					
	Консульт.					

Отже, умови виконані, а це означає, що прийняті розміри задовольняють умовам і можуть бути прийняті для подальшого розгляду.

При моделюванні та конструюванні стрічкового розтертку було використано такі характеристики: бетон С20/25; арматура А500С. Результати розрахунку наведені нижче.

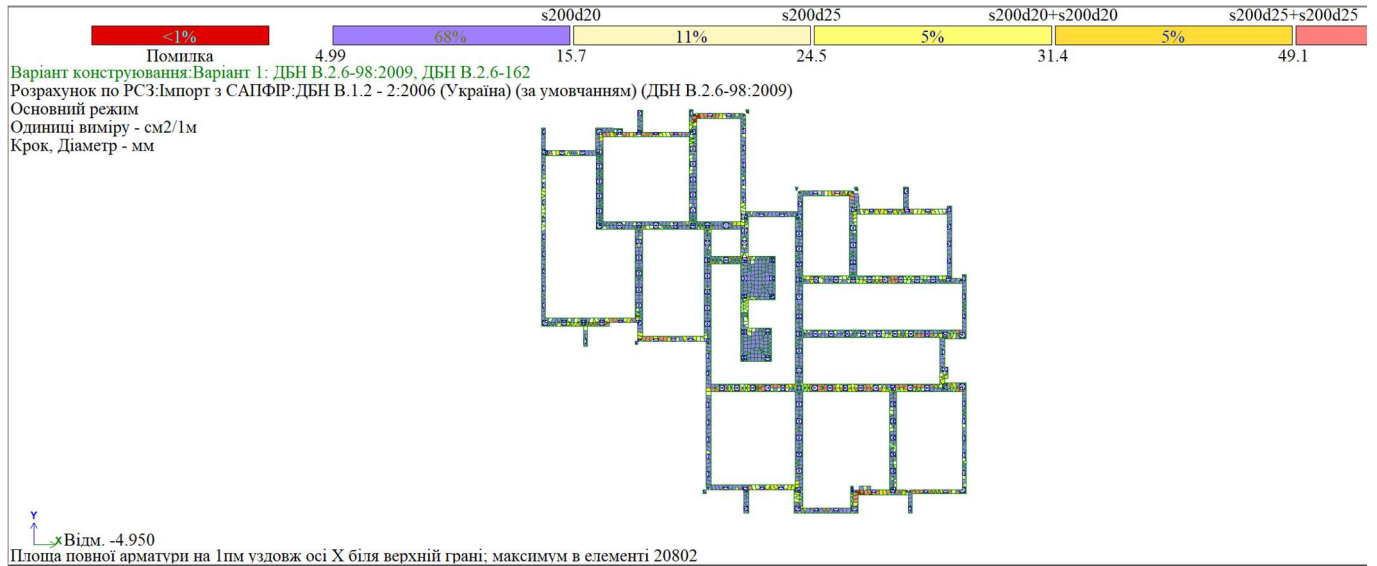


Рис. 15 Армуння у верхній зоні по X

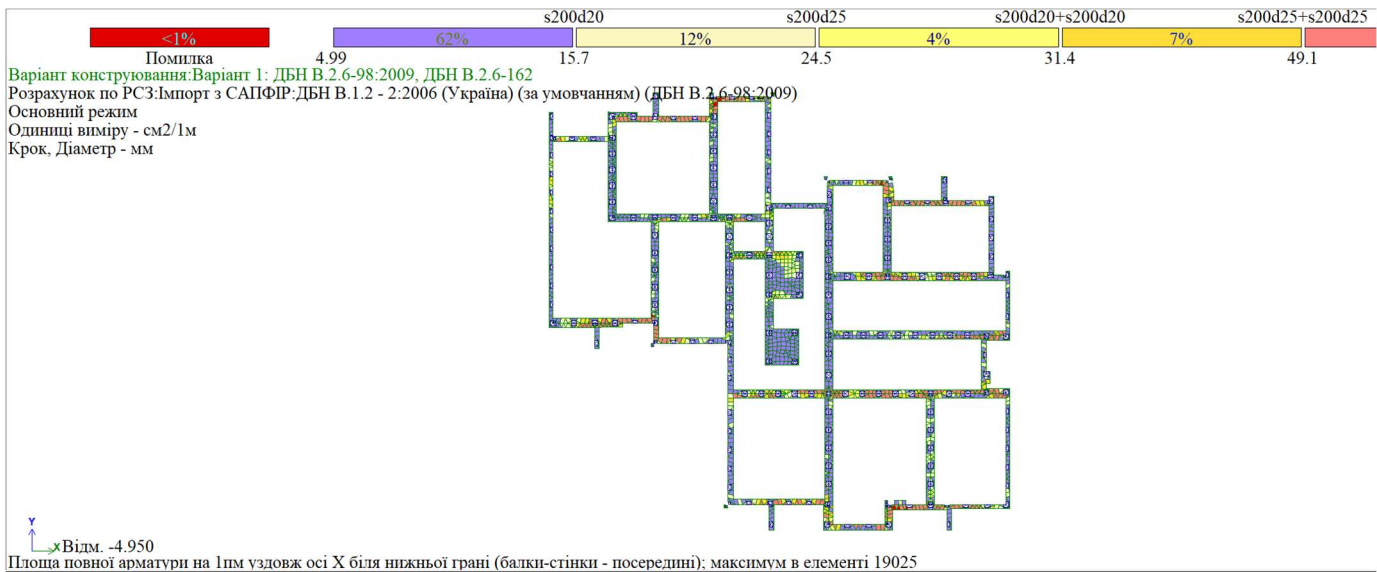


Рис. 16 Армуння у нижній зоні по X

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

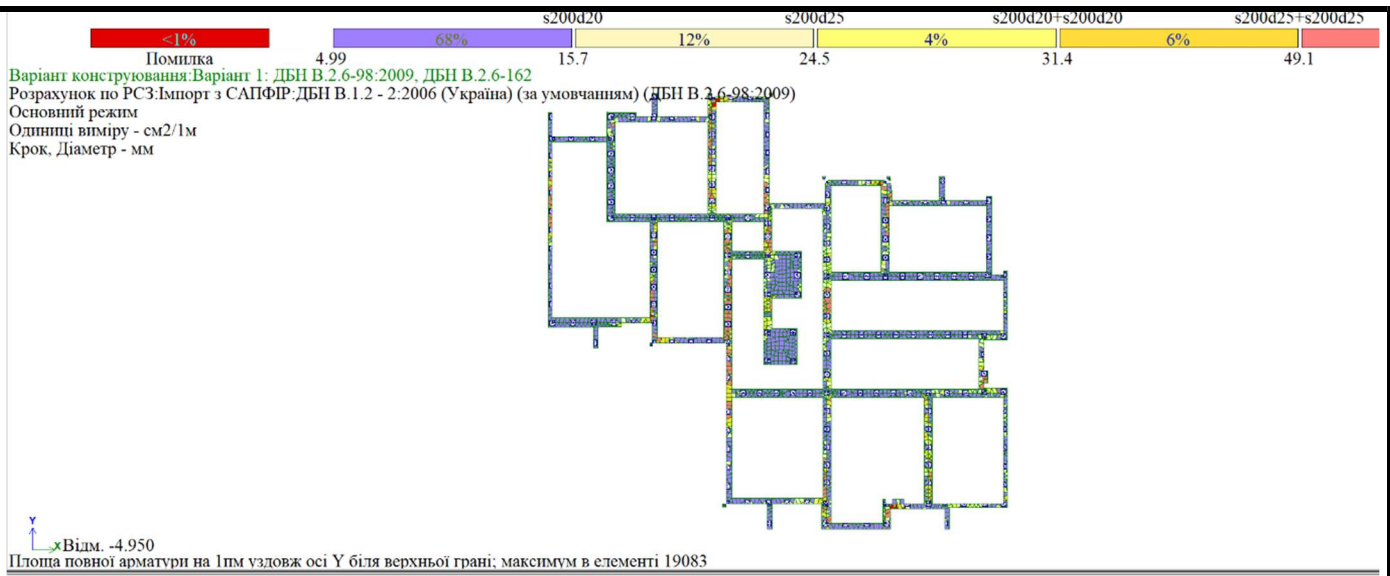


Рис. 17 Армуння у верхній зоні по У

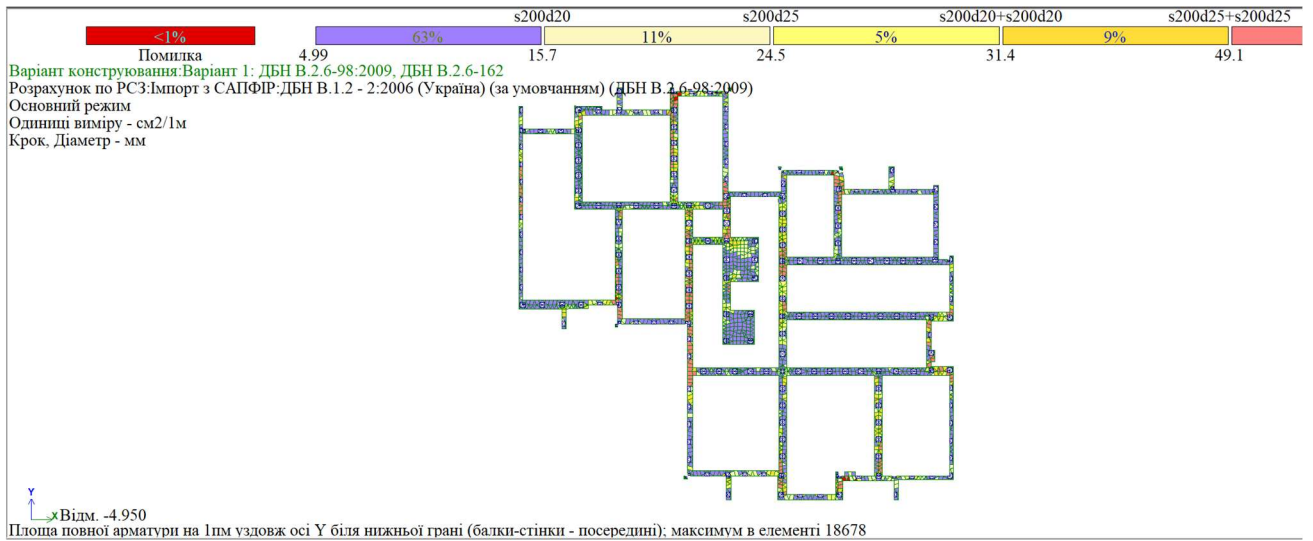


Рис. 18 Армуння у нижній зоні по У

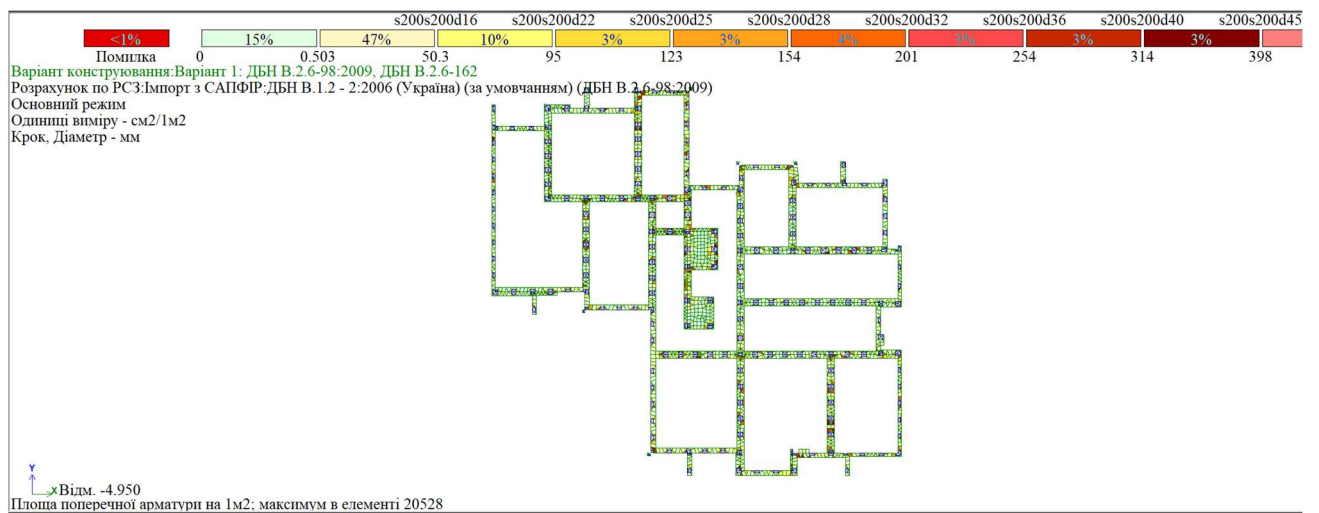


Рис. 19 Поперечне армуння

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

Техніко-економічне обґрунтування варіантів влаштування основ і фундаментів

Для порівняння було зведено у таблицю вартості виконання фрагментів фундаментів за обраними варіантами. Розрахунок виконано в табличній формі.

Таблиця 7

Найменування конструкцій	Варіант 1			Варіант 2		
	V, м³	Вартість, грн		V, м³	Вартість, грн	
		одиноці	всього		одиноці	всього
Ґрунтова подушка	216.40	262.2	56729.3	-	-	-
Монолітна з/б плитна частина	206.40	8239.0	1700529.6	-	-	-
Ґрунтоцементні елементи	328.31	1498.0	491805.9	-	-	-
Ростверк з/б монолітний	-	-	-	32.15	8239.0	264883.9
Палі вдавлювані	-	-	-	59.20	10111.5	598600.8
Разом			2249064.8			863484.7

Висновки

Вибір основного варіанту влаштування основ і фундаментів полягає у оцінці декількох основоположних факторів, серед яких слід виділити: економічне обґрунтування, технологічне обґрунтування, а також матеріально-технічне.

Відповідно до техніко-економічного обґрунтування, фундамент неглибокого закладання - плитний (варіант № 1) є дорожчим за фундамент глибокого закладання - пальовий фундамент з використанням вдавлюваної технології (варіант № 2), за грубим підрахунком на 260% (2 249 тис. грн проти 863 тис. грн).

В той же час, до переваг варіанту №1 можна віднести простішу технологічність та відсутність спеціального устаткування для виконання робіт (досить часто установка для вдавлювання паль є громіздкою, що в умовах ущільненої забудови може мати утруднене використання), екологічність, відсутність необхідності влаштування ґрунтової основи під підлогу. Однак, переваг варіанту №2 більше на порядок, сюди відноситься: швидкість виконання робіт, менша витрата матеріалу, суттєве зменшення земляних робіт, тривалість виконання робіт.

Отже, згідно виконаного аналізу, можна встановити, що основним варіантом буде фундамент глибокого закладання - пальовий з використанням вдавлюваної технології.

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

Консультант _____ /Басараб В.А./

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

4. Технологічна карта на виконання палів методом вдавлювання

4.1 Область застосування

Технологічна карта розроблена на вдавлювання збірних палів марки «С100.40-6» за допомогою копра СВУ В-6

До складу робіт, що розглядаються в карті, входять:

- Розвантаження та влаштування палі в штабелі
- Перевертання палів до місце розміток
- Розкладування палів до місця погруження
- Розмітка палів фарбою
- Погруження палів

У технологічній карті передбачено виконання робіт при однозмінному режимі роботи, як у літніх, і у зимових умовах будівництва.

Технологічна карта розроблена на процес влаштування цегляної кладки для 7-поверхового будинку 2-го -корпусу в місті Одеса.

Процес виконується за допомогою крана КБ-308.

Роботи виконуються комплексними бригадами в одну зміну.

До початку виконання палів повинні виконані такі умови:

- Виконаний цикл нижче нуля.
- Влаштовані під'їзні шляхи, проведена електроенергія
- Виконана геодезичне розбивання вісей і розмітка положення палів і пальових рядів в відповідності з проектом.
- Виконана комплектація і складування палів
- Виконана перевозка і монтаж установки
- Виконане вирівнювання основи дна котловану.

4.2 Технологія і організація виконання процесів

Підіймання палів при розвантаженні роблять двогілковим стропом за монтажні петлі, а за їх відсутності - петлею "зашморгом". Палі на будівельному майданчику розвантажують у штабелі з необхідності, їх сортують за марками. Висота штабеля має перевищувати 2,5м. Палі попередньо укладають на дерев'яні підкладки завтовшки до 12 см з розташуванням вістрями в один бік. Зберігання в одному штабелі палів різних конструкцій, довжин і перерізів не допускається. Розкладку палів в робочій зоні машин, що вдавлюють, проводять за допомогою автокрана на відстані не більше 10м. Кран на будівельному майданчику розташовують таким чином щоб безпечно обслуговувати максимальну кількість точок вдавлювання. На об'єкті має бути запас палів достатній щоб не було перерв в роботі.

Перед виконання робіт безпосередньо з вдавлюванням палів, машиніст крану повинен палі викласти так, щоб їх оголовки знаходилися поблизу точок занурення.

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

Після розташування палі на захватку, машиніст палевдавлювальної машини переміщується до позиції занурення палі, за допомогою механізмів поздовжньої та поперечної корекції стрілу та лідерну трубу встановити у вертикальне положення та опустити на точку проколу лідерної свердловини. Опускають аутригери та включають привантаження, залежно від щільності ґрунту регулюють енергію вдавлювання механізму.

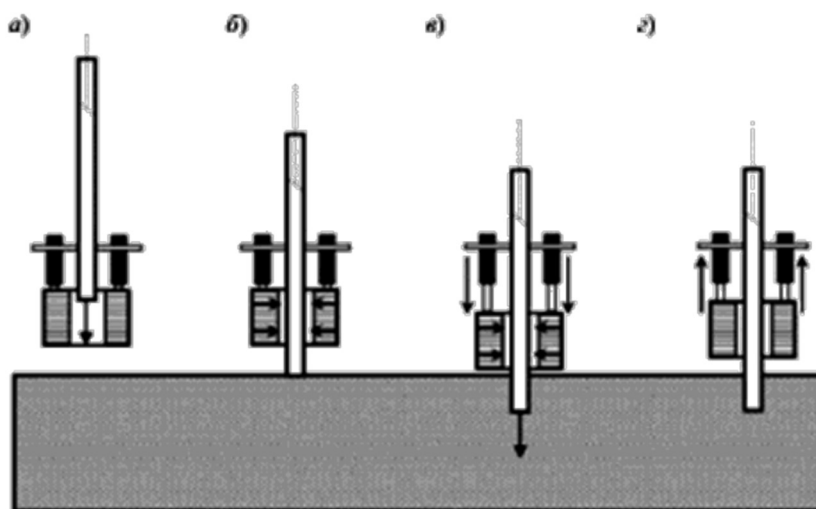
Після вивірення та влаштування палейної машини, робітники стропують завчасно влаштовану палю палейним тросом до палейної установки. Машиніст палейної установки підтягує до палю таким чином, щоб палі зайняла вертикальне положення під вдавлюваний механізм. Процес підтягування палі контролюють робітники, з необхідності допомагають вивірити палю вертикально.

Після влаштування палі під вдавлюваний механізм, виконують безпосередньо процес вдавлювання. Під час забивання постійно перевіряти правильність спрямування палі та спрямовуючої стріли палевдавлювальної машини. Відхилення від проектного положення палі, що забиваються, не повинні перевищувати величин, наведених у таблиці «допуски та відхилення»

Після влаштування палі до «відмови» або до проектної відмітки, палевдавлювальна машина переміщується до наступної позиції валшування палі.

Технологічний цикл вдавлювання палів заводського виготовлення з циклічною дією:

- Підіймання і заводка палі в зажимний пристрій
- Фіксація палі гідравлічним циліндром зажимного пристрою
- Вертикальне переміщення вниз до зажимного вузла з палею з допомогою двох циліндрів
- При досягненні крайнього нижнього положення циліндру зажимний пристрій розжимається, звільняє палю, і вдавлюючий вузол підіймається в попереднє положення і далі цикл повторюється



Мал.1. Технологічна послідовність вдавлювання палі

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

4.3 Вибір карну для подачі палі

Згідно каталогу конструкцій та пристроїв:

- збірних конструкцій вага палі «С100.40-6» складає 4.05 т.
- вага поліспасту та вантажопідіймальних пристроїв 0.1 т

Аналізуючи контур котловану, орієнтовно приймаю мінімальну довжину вильота гаку 14.5м (12+1+1.5). Після визначення мінімально необхідних характеристик крану, вибираю по каталогам необхідний кран який задовільняє умови.

Аналізуючи вантажні характеристики крану ДЕК-323, при вильоті гаку 15м його вантажопідіймальність складе 7.5 т, що задовольняє при уомви

Вылет стрелы, м	Стрела, м					
	15	20	25	30	35	40
4	32					
4,5	32	23				
5	32	23				
5,5	28,3	23	23			
6	24,9	23	22	15		
6,5	22,1	21,3	19,5	15		
7	19,9	19,2	18	15	15	
7,5	18,1	17,4	16,4	15	15	8
8	16,6	16	15,1	14,7	14	8
9	14,2	13,6	12,7	12,55	11,9	8
10	12,4	11,9	11,2	10,9	10,3	8
11	11	10,5	10	9,6	9,1	8
12	9,9	9,4	9	8,6	8,1	7,7
13	8,9	8,5	8,1	7,7	7,25	6,85
14	8,2	7,7	7,3	6,95	6,5	6,2
15	7,5	7,1	6,7	6,35	5,9	5,6
16		6,3	6	5,8	5,4	5,1
17		6	5,7	5,3	4,95	4,6
18		5,6	5,2	4,9	4,6	4,25
19		5,3	5	4,6	4,2	3,9
20		5	4,4	4,25	3,9	3,6
21			4,1	4	3,6	3,3
22			3,7	3,7	3,4	3,1
23			3,6	3,5	3,2	2,9
24			3,3	3,3	3	2,7
25				3,1	2,8	2,5
26				3	2,6	2,35
27				2,8	2,5	2,2
28				2,7	2,3	2,1
29					2,2	1,9
30					2,1	1,8
31					2	1,7
32					1,95	1,6
33						1,55
34						1,5
35						1,4
36						1,3
Запасовка	8	6	6	4	4	2

4.4 Потреба в машинах, устаткуванні, інструменті, інвентарі і пристроях

№ п.п	Найменування	Тип, марка	Технічні характеристики	Кількість		
1	2	3	4	5		
Машини						
1	Палейна установка	СВУ В-6	-	1		
2	Кран гусенечний	ДЕК-323	-	1		
Інструмент та інвентарні пристрої						
3	Каска монтажника	-	-	5		
4	Сторп 2- гілковий	-	4СК-4/5000	1		
5	Палі	С100.40-6	-	196		
6	Лопата	ЛКО-2 3620-76		3		
7	Аптечка	-	-	2		
Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

4.6 Техніко економічні показники

Найменування показника	Одиниця виміру	Обсяг
Нормативна тривалість будівництва	дні	55,16
Розрахункова тривалість будівництва	дні	18
Прийнята тривалість будівництва		18
Трудоміскість виконання робіт		
нормативна	люд-змін	55,16
розрахункова	люд-змін	55,1
продуктивність праці	%	100,1088

4.7 Вимоги до якості виконання робіт

2

№ п/п	Найменування технологічних процесів.	Предмет контролю	Спосіб контролю	Час проведення контролю	Відповідальний за контроль	Технічні характеристики оцінки якості
1	Підготовчі роботи	Наявність документо якості поверхні, геометричних розмірів та зовнішнього виду палів	Вимірювальна, журнал робіт, лінійка, рулетка	Перед виконанням робіт	Майстер, виконроб	-
		Відповідність обладнання до проектної документації	Візуальна, вимірювальна	Перед виконанням робіт	Майстер, виконроб	-
		Наявність розмітки палів	Вимірювальна, журнал робіт, лінійка, рулетка	Перед виконанням робіт	Майстер, виконроб	-
2	Забивання палів	Точність влаштування палів	Вимірювальна, журнал робіт, лінійка, рулетка	В процесі виконання робіт	Майстер, виконроб	+2 мм

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

		Відмітки оголів'я палів	Вимірювальна, виконавча схема, рулетка	В процесі виконання робіт	Майстер, виконроб	-+5мм
		Вертикальність осі палі	Вимірювальна, виконавча схема, рулетка	В процесі виконання робіт	Майстер, виконроб	+10мм
		Розміри дефектів палів	Вимірювальна, виконавча схема, рулетка	В процесі виконання робіт	Майстер, виконроб	-
3	Приймання виконаних робіт	Фактичне відхилення палів от розбивочних осей	Вимірювальна, виконавча схема, рулетка	В процесі після виконання робіт	Майстер, виконроб	±5 мм

4.8 Техніка безпеки при виконанні пальових робіт

При виконанні робіт по зведенню стін із цегли необхідно виконувати вимоги ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві».

- До початку будівельних робіт на об'єкті інженерно-технічний персонал, бригадири та ланкові повинні докладно ознайомитися зі специфікою будівельних конструкцій та методами виконання робіт з робочим кресленням та проектам виконання робіт. Робітники повинні бути проінструктовані та навчені безпечним прийомам з усіх видів виконуваних ними робіт.
- Перед початком робіт і періодично під час робіт усі такелажні, монтажні пристрої та інвентар (стропи, траверси, підкоси, струбцини та ін.) повинні піддаватися огляду та огляду. Застосовувати, підбирати та викидати вантажозахоплювальні пристрої, сталеві канати, стропи, чалки відповідно до чинних нормативних актів.
- Виробництво будь-яких робіт, які не мають безпосереднього відношення до виконуваної технологічного процесу, у небезпечній зоні забороняється (наприклад, у небезпечній зоні забороняється здійснювати розкладку палів, а також монтаж оголовків на палі та ін.).
- Небезпечною зоною при виробництві пальових робіт вважається зона поблизу розміщення палевдавлювальної установки з кордоном, що проходить по колу, центром якого є місце занурення чергової палі. Радіус кола дорівнює повній довжині копрової стріли (щогли) плюс 5 м, з включенням лінійної зони шириною 10 м, розташованої вздовж осі троса для підтягування палів від місця стоянки копра до місця розкладки палів. Майданчики, де проводиться

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

складування, переміщення та розкладка палів (перед підтягуванням їх докопру), також відносяться до небезпечних зон.

- Усі небезпечні зони на майданчику мають бути позначені добре видимими попереджувальними знаками та написи.
- Забороняється розташовувати палевдавлювальну установку на відстані менше 50 м від місця виконання робіт з виїмки котлованів або траншей, а також від місць розпушування ґрунту (у тому числі мерзлого).
- Забороняється установка та робота своїх вдавлюючих установок та кранів на свіжонасипаному ґрунті, а також на майданчиках з ухилом, більшим за вказаний у паспорті, в інструкції з експлуатації машини або в проект виконання робіт.
- У межах призми обвалення котлованів, траншей та інших виїмок забороняється розташовувати та встановлювати машини, крани, агрегати, що вдавлюють, обладнання, а також складувати палі, панелі, будівельні деталі та машини.
- Монтаж і демонтаж установки, що вдавлює, проводяться за наявною в паспорті схемою або за проектом виконання робіт під безпосереднім керівництвом механіка та майстра.
- Порядок транспортування палів, місця їх розвантаження, складування та розкладки, а також використання вантажозахоплювальних пристроїв визначаються проектом виконання робіт (ППР).
- Вантажопідійомний кран, що виконує розвантаження та переміщення палів, обслуговується такелажниками в кількості, передбаченій правилами Держгіртехнагляду: один із такелажників призначається старшим.
- При транспортуванні та зберіганні в штабелях палів повинні бути вжиті заходи щодо запобігання їх обвалення (розклинка, стяжка тощо).
- Висота штабеля палів квадратного та прямокутного поперечного та круглого перерізу з підкладками та прокладками не повинна перевищувати 1,5 м. При транспортуванні кількість рядів палів за висотою не повинна бути більше трьох.

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

4.9 Календарний графік

Користуючись нормативними документами, розраховуємо тривалість та трудовитрати, кількість працюючих машин та механізмів. За ДСТУ Б.А.3.1-22:2013 тривалість будівництва для 16-поверхової житлової будівлі – 10 місяців, з яких 1,5 місяців підготовчих робіт.

Розрахунки об'ємів будівельно-монтажних робіт зводимо у таблицю 4.9.1

Найменування робіт	Один вимір	Формула підрахунку	Об'єм робіт
1	2	3	4
Підземний цикл			
Планування площадки бульдозером	м ²	$F = A \cdot B = 93,8 \cdot 112$	10506
Зрізання рослинного прошарку	м ³	$V = h \cdot A \cdot B = 0,5 \cdot 93,8 \cdot 112$	5253
Розробка ґрунту екскаватором у відвал	м ³	$V = 109,6 + 612 + 387,6$	1109,2
Розробка ґрунту екскаватором на автосамоскиди	м ³	$V = 132 + 3044,7 + 128,7$	3305,4
Ручна доробка ґрунту	м ³	$V = (72 \cdot 1,2 \cdot 2,2 + 84 \cdot 1,2 \cdot 1,8 + 6 \cdot 2,8 \cdot 2,8 + 9,46 + 9,26) \cdot 0,1$	43,73
Устрій бетонної підготовки під фундаменти	м ³	$V = 43,73$	43,73
Устрій фундаментних подушок вагою до 3,5т	шт.	$N = 72 + 84$	156
Монтаж фундаментних блоків вагою до 0,5т	шт.	$N = 132$	132
до 1,5т		$N = 617$	617
до 3,5т		$N = 209$	209
Влаштування гориз. гідроізоляції	м ²	$F = A \cdot B = 849,7$	849,7
Влаштування вертикальної гідроізоляції	м ²	$F = A \cdot B = 114 \cdot 4,6$	524,4
Влаштування монолітного фундаменту	м ³	$V = 6 \cdot 5,7$	34,2
Засипання пазух котловану	м ³	$V = 1109,2$	1109,2
Ущільнення ґрунту пазух котловану	м ³	$V = 1109,2$	1109,2
Влаштування монолітних колон	м ³	$V = 6 \cdot 1,87 = 11,22$	11,22
Влаштування монолітних балок	м ³	$V = 6 \cdot 2,74 + 2,2 + 3 \cdot 2,05 + 2 \cdot 1,6 = 27,98$	27,98
Надземний цикл			
Мурування зовнішніх стін	м ³	$V = (16 \cdot 3,3 - 163,8 - 0,64 + 1,88 - 163,8 - 0,51 + 43,8 - 0,38 - 3,3 + (163,8 + 43,8) \cdot 0,25 - 0,65) - (1050,61 - 0,64) - 2,574 - 0,51$	5107,2

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

Мурування внутрішніх стін	м ³	$V=16\cdot3,3\cdot0,38\cdot(21,6+7,75+18,7+11,3+11,5+5,15+4,8+8,2+1,8+3,6+2,2+1,7+2,2+2+7,05+5,9+3,9+11,87+7,36+8,85)+3,3\cdot0,38\cdot23,8-16\cdot0,38\cdot(1,95\cdot2+1,5\cdot2,1\cdot6+2,059\cdot5+1,338)$	2778,53
Армування цегляної кладки	т	$M=268,55$	268,55
Влаштування утеплення фасаду мін. ватою	м ²	$F=(16\cdot3,3\cdot163,8+1,88\cdot163,8+43,8\cdot1,4)-(1050,61+2,574)$	7964,72
Мурування перегородок	м ²	$F=16\cdot3\cdot123,4-(1269,204-16\cdot(1,95\cdot2+1,5\cdot2,1\cdot6+2,059\cdot5+1,338))$	5204,92
Монтаж перемичок	шт.	$N=880+240+240+480+5+470$	2315
Монтаж сходових маршів	шт.	$N=35$	35
Монтаж сходових площадок	шт.	$N=35$	35
Влаштування металевих сходів	т	$M_{сх}=32\cdot0,35$ $M_{пл}=32\cdot0,15$	11,2 4,8
Влаштування круглих колон	м ³	$N=10\cdot0,9$	9
Монтаж плит перекриття площею до 5м ² до 10м ²	шт.	$N=64+4\cdot16$ $N=496+224+48+112+288+5\cdot16+3\cdot32+64+2+3+7+4+2+7+10$	128 1564
Монтаж плит покриття площею до 5 м ² до 10 м ²	шт.	$N=3$ $N=31+16+16+14+4+4+11+6+4+18$	3 124
Монтаж плит лоджій	шт.	$N=85+17$	102
Влаштування монолітної балки для куполу	м ³	$V=3,28$	3,28
Монтаж металевого куполу	т	$M=10\cdot9,46\cdot5,8+92,32\cdot1,12+32,4+7\cdot(6\cdot3,1\cdot9,46+15,1+26,4\cdot1,12)$	2,09
Монтаж віконних блоків площею до 2м ² більше 2м ²	м ² м ²	$F=100,8+20,85$ $F=297,6+132,8+123,84+95,36+74,88$	121,65 724,48
Монтаж дверних блоків площею до 3м ²	м ²	$F=187,2+144,16+57,66+180,48+201,82+214,08+296,5+2,66+2,574$	1287,13
Монтаж воріт	т	$M=3,2$	3,2
Скління вікон	м ²	$F=n\cdot A\cdot B=846,13$	846,13
Покрівельні роботи			
Устрій пароізоляції покрівлі	м ²	$F= A\cdot B=216,8+105,1+342,8$	664,7
Устрій утеплювача	м ²	$F= A\cdot B=216,8+105,1+342,8$	664,7
Устрій стяжки	м ²	$F= A\cdot B=216,8+105,1+342,8$	664,7

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

Устрій рулонного килима	м ²	F= A·B=216,8+105,1+342,8	664,7
Влаштування покрівлі з металочерепиці	м ²	F= A·B= 75,6+7·31,1	293,3
Підлоги			
Влаштування бетонної підготовки під підлоги	м ²	F= A·B=197,18	197,18
Влаштування щебеневої підготовки під підлогу	м ²	F= A·B=381,2	381,2
Влаштування утеплювача	м ²	F= A·B=9159,04	9159,04
Влаштування гідроізоляції	м ²	F= A·B=808,64	808,64
Влаштування шумопоглинаючого шару	м ²	F= A·B=7061,6	7061,6
Влаштування цементно-піщаної стяжки	м ²	F=18,07+146,96+790,57+6914,64	7870,24
Влаштування стяжки з листів ДВП	м ²	F=1256,65+32,15	1291,8
Влаштування асфальтобетонної підлоги	м ²	F= A·B=381,2	381,2
Влаштування підлоги з керамічної плитки	м ²	F= A·B=808,64	808,64
Влаштування підлоги з лінолеуму	м ²	F= A·B=1288,8	1288,8
Влаштування мозаїчної підлоги	м ²	F= A·B=1046,96	1046,96
Влаштування підлоги з ламінату	м ²	F= A·B=7061,6	7061,6
Оздоблювальні роботи			
Оздоблення фасаду металевим сайдингом	т	F=(12,1+3,1+5·1,7+4,4+4,4+8,55+4,75+ 5,6+1,2+3,2+4,5+3,7+2+8,3+4,6+2,8+16,2+3,1+5,2)-55,67+2·2·(8,1+14,4)-(2,574+297,6+132,8+123,84+95,36+74,88+20,85+2,66)·0,8·7,85	36,7
Поліпшене штукатурення стін	м ²	F=16·3·(18+16,4+21+16,5+20,4+19,7+8,2+12,9+18,1+23,9+ 21,4+14,2+7,3+5,5+17,3+19,8+10,5+49,7+7,5+22,8+15,6+16,6+16+17,6+14,1+13,9+12,8+19,4)+114·4,6+51,1-2·(187,2+144,16+57,66+180,48+214,08+265,61)+846,13+2,66+201,82)	20327,31
Обклеювання шпалерами стін	м ²	F= 16·3·(18+16,4+21+16,5+20,4+19,7+8,2+12,9+18,1+23,9+21,4+14,2+7,3+5,5+17,3+22,8+15,6+16,6+16+17,6+14,1+13,9+12,8+19,4)-(2·(187,2+144,16+57,66+180,48+214,08+265,61)+846,13+2,66+201,82)	19664,31

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

Обклеювання шпалерами стель	м ²	$F=16 \cdot (62,84+163,14+19,51+137,39+89,56)$	9159,04
Лицювання стін керамічною плиткою	м ²	$F=16 \cdot 3 \cdot (15,9+9,9+15,1+12,9+6,3+6,9+13,4+17,4+16,3+6,4+10,9+17,2+5,9+10,9) - (214,08+144,16)$	7580,96
Поліпшене фарбування стелі	м ²	$F=16 \cdot (14,54+44,82+7 \cdot 9,94)+381,2$	2444,24
Поліпшене фарбування стін	м ²	$F= \frac{F_{шт}}{F_{шт}} = 20327,31 - 19664,31$	663
Влаштування основи під вимощення	м ²	$F=1,5 \cdot (12,1+3,1+5 \cdot 1,7+4,4+4,4+8,55+4,75+5,6+1,2+3,2+4,5+3,7+2+8,3+4,6+2,8+16,2+3,1+5,2+7 \cdot 5,1)$	947,38
Влаштування вимощення з асфальтобетону	м ²	$F= \frac{F_{шт}}{F_{шт}}$	947,38

Далі виконуємо калькуляцію витрат праці. Дані зводимо в таблицю 4.9.2

Обґрунтування норми	Роботи	Одиниця виміру	Обсяг робіт	Н часу на одиницю виміру			Витрати праці на весь обсяг робіт			Розцінка на одиницю виміру, грн.	Вартість праці на весь обсяг робіт, грн.	Склад бригади (ланки)	
				люд.-год	маш.-год	люд.-зм	люд.-год	маш.-год	люд.-зм			Склад бригади (ланки)	кількість
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
E1-30-2	Попереднє плавування бульдозером	1000м ²	10,51	0	0	0	12,55	132	Машиніст 4р	10			
E1-24-5	Зрізання рослинного шару	1000м ³	5,25	0	0	0							
E1-24-13	Додавати на кожні наступні 10 м (60м)	1000м ³	5,25	0	0	0							
E1-11-1	Розробка ґрунту екскаватором у відвал	1000м ³	1,11	7,16	7,95	0,99	554,96	616	Машиніст 4р	4			
E1-16-1	Розробка ґрунту екскаватором на автосамоскиди	1000м ³	3,31	9,93	11,02	1,38							
E1-162-1	Ручна доробка ґрунту	100м ³	0,44	8,26	27,34	3,42							
E6-1-1	Устрій бетонної основи під фундаменти	100м ³	0,44	11,46	37,93	4,74	21563,81	9488	Землеком 2р Землеком 3р	3 2			
E7-1-10	Монтаж фундаментних подушок вагою до 3,5т	100шт	1,56	212,5	93,5	11,69							
E7-42-1	Монтаж фундаментних блоків вагою до 0,5т	100шт	1,32	195,75	86,13	10,77							
E7-42-2	до 1,5т	100шт	6,17	24,86	10,94	1,37	2042,12	12600	Машиніст 5р Монтаж 5р Монтаж 4р	4 6 6			
				175,45	273,7	34,21							
				41,76	65,15	8,14							
				56	73,92	9,24	1444,44	1907					
				19,29	25,46	3,18							
				77,14	475,95	59,49							
				26,39	162,83	20,35							

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.
Розробив				
Консульт.				

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»

Арк.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
E7-42-3	до 3,5т			118,47	247,6	30,95				
		100шт	2,09	38,72	80,92	10,12	3139,3	6561		
E8-4-2	Влаштування горизонтальної гідроізоляції	100м ²	8,5	22,59	192,02	24	1285,84	10930	Бригада малярів	8
E8-4-7	Влаштування вертикальної гідроізоляції	100м ²	5,24	33,5	175,54	21,94	774,27	4057		
E6-1-7	Влаштування монолітного фундаменту	100м ³	0,34	485,75	165,16	20,65	27896,38	9485	Бетонув 4р	2
E1-27-4	Засипання пазух котловану	1000м ³	1,11	0	0	0			Машиніст 4р	6
E1-134-1	Ущільнення ґрунту пазух котловану	100м ³	11,1	9,13	10,13	1,27	293,8	326		
E6-15-1	Влаштування монолітних колон	100м ³	0,11	18,36	203,8	25,48	155,31	1724	Бетонув 4р	5
E6-18-3	Влаштування монолітних балок	100м ³	0,28	17,85	198,14	24,77	39632,02	4360		
E8-6-3	Мурування зовнішніх стін	м ³	5107,2	1802,35	198,26	24,78	42004,26	11761	комплексна бригада	36
E8-6-8	Мурування внутрішніх стін	м ³	2778,53	0,33	916,91	114,61	94,72	483754		
E8-12-1	Армування цегляної кладки арматурою ВР-4	т	268,55	0,46	123,53	15,44	83,51	232035		
E8-7-5	Мурування перегородок	100м ²	52,05	89,11	23930,5	2991,31	4744,68	1274184		
E7-44-10	Монтаж перемичок	100шт	23,15	191,18	9950,92	1243,87	1382,59	71964		
				4,22	219,65	27,46	21,46	496,8		
				5,97	138,21	17,28	435,44			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
E7-47-4	Монтаж сходових маршів	100шт	0,35	319	111,65	13,96	3799,08	1330	комплексна бригада	36
E7-47-2	Монтаж сходових площадок	100шт	0,35	66,99	23,45	2,93	3971,97	1390		
E9-29-1 E9-30-1	Влаштування металевих сходів	т	16	103,68	1658,88	207,36	1123,85	17982	Монтажник 4р	2
E6-15-1	Влаштування круглих колон	100м ³	0,09	13,74	219,84	27,48	39632,02	3567		
E7-45-5	Монтаж плит перекриття площею до 5м ²	100шт	1,28	1802,35	162,21	20,28	5164,16	80767	комплексна бригада	36
E7-45-6	до 10м ²	100шт	15,64	239,25	306,24	38,28	1740,98	52		
E7-45-7	Монтаж плит покриття площею до 5м ²	100шт	0,03	22,33	28,58	3,57	2083,33	2583		
E7-45-8	до 10м ²	100шт	1,24	332,05	5193,26	649,16	37760,01	1133		
E7-53-2	Монтаж плит лоджій	100шт	1,02	28,71	449,02	56,13	5043,42	5144	Монтажник 4р	2
E6-18-7	Влаштування монолітної балки для куполу	100м ³	0,03	132,69	3,98	0,5	37760,01	1133		
E9-70-1	Монтаж металевого куполу	т	2,09	25,52	0,77	0,1	1632,28	3411	Зварник-монтажник	6
E10-18-1	Монтаж віконних блоків площею до 2м ²	100м ²	1,22	171,1	212,16	26,52	2867,29	3498		
E10-18-2	більше 2м ²	100м ²	7,25	33,5	41,54	5,19	2076,59	15055	Тесляр 3р	2
				252,3	257,35	32,17	186,44	1351,69		
				37,56	38,31	4,79	5,02	36,4	4,55	
Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА					Арк.
Розробив					здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»					
Консульт.										

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
E10-26-1	Монтаж дверних блоків площею до 3м ²	100м ²	12,87	142,04	1828,05	228,51	1733,83	22314		
E15-205-1	Скління вікон	100м ²	8,46	12,86	165,51	20,69				
E9-46-1	Монтаж воріт 3,6х3,6м	т	3,2	66,24	211,97	26,5	1361,47	4357	Зварник-монтажник 3р	4
12-20-1 12-20-2	Устрій пароізоляції покрівлі	100м ²	6,65	21,44	68,61	8,58				
E12-18-3	Устрій утеплювача	100м ²	6,65	40,45	268,99	33,62	1485,88	9881	Покрівельник Бетонувал. 4р	6 2
E12-22-1	Устрій стяжки	100м ²	6,65	4,64	30,86	3,86				
E12-22-2	Додавати на кожний наступний 1 мм(25 мм)	100м ²	6,65	63,67	423,41	52,93	508,96	3385		
E12-2-2	Устрій рулонного килима	100м ²	6,65	2,51	16,69	2,09				
E12-12-6	Влаштування покрівлі з металочерепиці	100м ²	2,93	38,39	255,29	31,91	1229,44	3602	Покрівельник	6
E11-11-3	Влаштування бетонної підготовки під підлоги	100м ²	1,97	3,62	24,07	3,01				
E11-11-4	Додавати на кожні наступні 5см (20см)	100м ²	1,97	3,5	23,28	2,91	702,47	1384	Бетонувал. 4р Бетонувал. 3р	3 2
E11-1-2	Влаштування щебеневі підготовки під підлогу	100м ²	3,81	0,5	3,33	0,42				
E11-9-1	Влаштування утеплювача	100м ²	91,59	41,55	276,31	34,54	232,72	21315	Бетонув 4р Бетонув 3р	2 2
E11-4-1	Влаштування гідроізоляції в 1шар	100м ²	8,09	14,01	93,17	11,65				
E11-4-2	Додавати на кожний наступний шар	100м ²	8,09	156,64	458,96	57,37	962,86	7790		
E11-9-2	Влаштування шумопоглинаючого шару	100м ²	70,62	6,25	18,31	2,29				
E11-11-1	Влаштування цементно-піщаної стяжки	100м ²	78,7	57,83	113,93	14,24	820,4	64565	Бетонув 4р Бетонув 3р	2 1
E11-11-2	Додавати на кожні наступні 5 мм	100м ²	78,7	4,8	9,46	1,18				
E11-11-9	Влаштування стяжки з листів ДВП	100м ²	12,92	4,2	8,27	1,03	397,56	31288	Бетонув 4р Бетонув 3р	3 2
E11-19-1	Влаштування асфальтобетонної підлоги	100м ²	3,81	1,8	3,55	0,44				
E11-27-2	Влаштування підлоги з керамічної плитки	100м ²	8,09	10,76	41	5,13	3764,66	30456	Лицьовальник 4р Лицьовальник 3р	8 8
E11-36-3	Влаштування підлоги з лінолеуму	100м ²	12,89	0,63	2,4	0,3				
E11-17-2	Влаштування підлоги з мозаїчної підлоги	100м ²	10,47	40,76	373,21	466,65	2354,09	24647		
E11-17-4	Дадавати на кожні наступні 5мм (20мм)	100м ²	10,47	4,08	373,69	46,71				
E11-33-1	Влаштування підлоги з ламінату	100м ²	70,62	65,73	531,76	66,47	4604,25	325152		
E9-43-1	Оздоблення фасаду металевим сайдингом	т	36,7	10,97	88,75	11,09				
E8-43-4	Утеплення фасаду мінеральною ватою	100м ²	79,65	10,97	88,75	11,09	1461,11	116377	Монтажник 3р Монтажник 4р	12 12
E15-61-3	Поліпшене штукатурення стін	100м ²	203,27	7,75	1575,34	196,92				
							1038,31	211057	Бригада штукатурів	25

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
E15-254-1	Обклеювання шпалерами стін	100м2	196,64	148,6	29220,7	3652,59	781,27	153629	Бригада малярів	40
				0,1	19,66	2,46				
E15-254-8	Обклеювання шпалерами стель	100м ²	91,59	150,2	13756,8	1719,6	701,71	64270		
				0,15	13,74	1,72				
E15-17-1	Лицювання стін керамічною плиткою	100м ²	75,81	330	25017,3	3127,16	3656,79	277221	Лицювальник 4р Лицювальник 3р	12
				0,31	23,5	2,94				12
E15-180-4	Поліпшене фарбування стелі	100м ²	24,44	80,85	1975,97	247	1161,9	28397	Бригада малярів	25
				8,17	199,67	24,96				
E15-180-3	Поліпшене фарбування стін	100м ²	6,63	64,35	426,64	53,33	1019,25	6758		
				6,62	43,89	5,49				
E27-50-1	Влаштування основи під вимощення	1000м ²	0,95	46,79	44,45	5,56	5036,29	4784	Бетонув 4р Бетонув 3р	3
				6	5,7	0,71				3
E27-53-1	Влаштування вимощення з асфальтобетону	1000м ²	0,95	52,75	50,11	6,26	988,85	939		
				21,31	20,24	2,53				
				Всього	247538,53	30942,36				
					11917,41	1489,73		3879634		

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

№	Найменування і комплекс робіт	Об'єм робіт		Нормативне джерело	Норматив доц.		Трудоємність навесьюб'єм		Основні механізми		Виконавець		Змін.	Трив.			
		Од. вим.	Кіл-ть		маш-год	люд-год	маш-зм	люд-зм	норм	прійм	норм	прійм			К-ть	К-ть	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	Підготовчі роботи	дні	45,00	DSTU B A.3.1.22-2013	-	-	-	-	-	-	-	-	Інші робітники	20	1	45,00	
2	Планування площадки бульдозером	1000м2	10,510	ДБН Д2.2-1-99 (1-30-2)	0,39	0	0,51	1,0	0	0,5	Д-159Б	1	Машиніст 4р	1	1	1	
3	Зрізання рослинного шару	1000м3	5,25	ДБН Д2.2-1-99 (1-24-5)	9,35	0	6,14	1,0	0	1,0	Д-159Б	1	Машиніст 4р	1	1	1	
4	Розробка ґрунту екскаватором у відвал	1000м3	1,11	ДБН Д2.2-1-99 (1-10-11)	9,93	7,16	1,38	1,0	0,99	1,0	30-4111Б	1	Машиніст 4р	1	1	1	
5	Розробка ґрунту екскаватором на автосамоскиди	1000м3	3,31	ДБН Д2.2-1-99 (1-16-13)	11,46	8,26	4,74	1,0	3,42	2,0	30-4111Б	1	Машиніст 4р	1	2	1	
6	Ручна доробка ґрунту	1000м3	0,44	ДБН Д2.2-1-99 (1-162-1)	0	21,25	0,00	6,0	11,69	12,0	-	1	Землекоп 2,3р	6	2	1	
7	Влаштування підготовки	100м3	0,44	ДБН Д2.2-5-99 (5-30-2)	24,86	195,75	1,37	5,0	10,77	10,0	-	1	Бетонувальник 4р	5	2	1	
8	Влаштування палі	1м3	59,20	Техкарта	6,05	1,36	44,77	5,0	10,06	10,0	Бетононасос	1	Бетонувальник 4р	5	2	1	
9	Влаштування горизонтальної гідроізоляції	100м2	8,50	ДБН Д2.2-8-99 (8-4-2)	2,75	22,59	0,92	12,0	24,00	24,0	-	-	Маляр	6	2	2	
10	Влаштування вертикальної гідроізоляції	100м2	5,24	ДБН Д2.2-8-99 (8-4-7)	1,48	33,5	0,97	12,0	21,94	24,0	-	-	Маляр	6	2	2	
11	Засипання пазах котловану	1000м3	1,11	ДБН Д2.2-1-99 (1-27-4)	9,13	0	1,27	1,0	0	1,0	Д-159Б	1	Машиніст 4р	1	1	1	
12	Ущільнення ґрунту пазах котловану	100м3	11,10	ДБН Д2.2-1-99 (1-134-1)	17,85	18,36	24,77	12,0	25,47	24,0	Д-159Б	3	Машиніст 4р	3	2	4	
13	Влаштування цегляних стін	м3	5170,20	Е8-6-3	0,47	7,52	300,00	4800,0	4800,00	4800,0	Бетононасос	2	Бетонувальник 4,3р	80	2	30	
14	Влаштування монолітних перекриттів	100м3	91,59	ДБН Д2.2-9-99 (6-22-1)	320,2	1223,4	3665,91	14080,0	14006,46	14080,0	Бетононасос	8	Бетонувальник 4,3р	80	2	88	
15	Утеплення фасаду	100м2	78,93	ДБН Д2.2-8-99 (8-43-4)	8,84	223,69	87,22	1100,0	2206,99	2200,0	КБ-405.2А	1	Комплексна бригада	50	2	22	
16	Монтаж сходових маршів	100шт	0,35	ДБН Д2.2-7-99 (7-47-4)	66,99	319	2,93	7,0	13,96	14,0	КБ-405.2А	1	Комплексна бригада	7	2	1	
17	Монтаж сходових площадок	100шт	0,35	ДБН Д2.2-7-99 (7-47-2)	66,99	343,65	2,93	7,0	15,03	14,0	КБ-405.2А	1	Комплексна бригада	7	2	1	
18	Монтаж віконних блоків	100м2	8,47	ДБН Д2.2-10-99 (10-18-1)	7,05	259,12	7,46	150,0	274,34	300,0	КБ-405.2А	1	Тесляр 3,2р	30	2	5	
19	Монтаж дверних блоків	100м2	12,87	ДБН Д2.2-10-99 (10-26-1)	12,86	142,04	20,69	120,0	228,51	240,0	КБ-405.2А	1	Тесляр 3,2р	30	2	4	
20	Скління вікон	100м2	8,46	ДБН Д2.2-15-99 (15-205-1)	1,07	321,75	1,13	180,0	340,25	360,0	КБ-405.2А	1	Тесляр 3,2р	30	2	6	
21	Влаштування пароізоляції покрівлі	100м2	6,65	ДБН Д2.2-12-99 (12-20-1)	4,64	40,45	3,86	10,0	33,62	20,0	-	-	Покрівельник 4р	10	2	1	
22	Влаштування утеплювача	100м2	6,65	ДБН Д2.2-12-99 (12-18-3)	2,51	63,67	2,09	26,0	52,93	52,0	-	-	Покрівельник 4р	13	2	2	
23	Влаштування стяжки	100м2	6,65	ДБН Д2.2-12-99 (12-22-2)	3,62	38,39	3,01	15,0	31,91	30,0	-	-	Покрівельник 4р	15	2	1	
24	Влаштування Мембрани ПВХ	100м2	6,65	ДБН Д2.2-12-99 (12-22-2)	14,01	41,55	11,65	15,0	34,54	30,0	-	-	Покрівельник 4р	15	2	1	
25	Влаштування покрівлі з металочерепиці	100м2	2,93	ДБН Д2.2-12-99 (12-2-1)	1,17	30,1	0,43	10,0	11,02	20,0	-	-	Покрівельник 4р	10	2	1	
26	Влаштування утеплювача	100м2	91,59	ДБН Д2.2-11-99 (11-9-1)	4,08	40,76	46,71	240,0	466,65	480,0	-	-	Комплексна бригада	40	2	6	
27	Влаштування гідроізоляції	100м2	78,70	ДБН Д2.2-11-99 (11-4-1)	10,97	65,73	107,92	320,0	646,62	640,0	-	-	Бетонувальник 3р	40	2	8	
28	Влаштування цементно-піщаної стяжки	100м2	78,70	ДБН Д2.2-11-99 (11-11-1)	4,69	56,25	46,14	280,0	553,36	560,0	-	-	Бетонувальник 3р	40	2	7	
29	Влаштування підлоги	100м2	78,70	ДБН Д2.2-11-99 (11-34-1)	3,8	59,67	37,38	280,0	587,00	560,0	-	-	Лінолеумальник 3,4	40	2	7	
30	Одobleння фасаду металевим сайдингом	1 т	36,70	ДБН Д2.2-15-99 (15-156-3)	22,4	40,48	102,76	40,0	185,70	80,0	-	-	Бригада малярів	40	2	1	
31	Поліпшення шпукатурення стін	100м2	203,27	ДБН Д2.2-15-99 (15-63-3)	7,75	122,1	196,92	1520,0	3102,41	3040,0	Шпукатурна маш.	3	Бригада шпукатурів	80	2	19	
32	Обклеювання шпалерами стель	100м2	91,950	ДБН Д2.2-15-99 (15-254-8)	0,15	150,2	1,72	900,0	1726,36	1800,0	-	-	Бригада малярів	60	2	15	
33	Влаштування основи під вимощення	1000м2	0,96	ДБН Д2.2-27-99 (27-50-1)	6	46,79	0,72	5,0	5,61	10,0	-	-	Бетонувальник 4р	5	2	1	
34	Влаштування вимощення з ФЕМ	1000м2	0,95	ДБН Д2.2-27-99 (27-53-1)	21,31	52,75	2,53	5,0	6,26	10,0	-	-	Бетонувальник 4р	5	2	1	
										Всього:				29438	29450	783	289

Зм.

Кіл.

№ докум.

Дата

Підп.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»

Арк.

Розробив
Консульт.

ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Консультант _____ /Гусарова Л.В./

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

5. Визначення кошторисної вартості будівництва

5.1. Техніко-економічні показники проекту

16-поверховий житловий будинкок в м. Одеса

№	Найменування показників	Одиниці виміру	Значення
1	Загальна площа об'єкту	кв.м	9687,94
2	Кошторисна вартість будівництва	тис. грн.	199852
	У тому числі:		
2.1	будівельних робіт	тис. грн.	148424
2.2	устаткування	тис. грн.	4500
2.3	інших витрат	тис. грн.	43928
3	Вартість на одиницю площі	грн./ кв.м	24269,36
4	Вартість введених в експлуатацію основних засобів	тис. грн.	117910
5	Середньорічна чисельність робітників	люд.	198
6	Продуктивність праці виконання будівельних робіт, річна	тис. грн.на 1робітника	223,06
7	Середньомісячна зарплата при виконанні будівельних робіт	грн на 1 робітника	44166
8	Кошторисна рентабельність БР	%	10
9	Тривалість будівництва	місяців	
9.1	Нормативна		10 (1,5)
9.2	За проектом		8,5 (1,5)

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

5.2 Визначення вартості будівництва

№	Найменування	Од. вим.	Показники
1	Загальна площа об'єкту	м2	9687,94
2	Загальний об'єм будівлі	м2	38084
3	Загальна корисна площа	м2	8235
4	Площа забудови об'єкту	м2	849,7
5	Площа земельної ділянки будівництва об'єкту	м2	1295
6	Периметр ділянки - огорожа	м	144
7	Трансформаторна підстанція	об'єкт	1
8	Лінія електропостачання	км	0,5
9	Автомобільні під'їзні та внутрішні шляхи	об'єкт	1
10	Будівлі по обслуговуванню транспорту	об'єкт	1
11	Паркінги, автостоянки	об'єкт	1
12	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	об'єкт	1
13	Зовнішні мережі водопостачання	км	0,5
14	Зовнішні мережі каналізації	км	0,5
15	Зовнішні мережі тепlopостачання	км	0,5
16	Зовнішні мережі газопостачання	км	0

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

Зведений кошторисний розрахунок в сумі

199852 тис.грн.

В тому числі зворотних сум

146 тис.грн.

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва №

16-поверховий житловий будинок в м. Одеса

(найменування об'єкта будівництва)

Складений в поточних цінах станом на "15" червня 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	установка, 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	478	478
	КНУ п.3.32	Створення геодезичної мережі для будівництва			10	10
	КНУ п.3.32	Інженерна підготовка території	251	0	0	251
		Разом по главі 1	251	0	488	738
		Глава 2				
		Об'єкти основного призначення				
	КНУ п.3.33 № 02-01	16-поверховий житловий будинок в м. Одеса	95024	2777		97800
		Разом по главі 2	95024	2777	0	97800
		Глава 3				
		Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення				
	КНУ п.3.34	Адміністративно-побутові приміщення	555,5	299,1		854,6
	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, прохідня, сміттєзбиральник тощо)	113,2	60,9		174,1
		Разом по главі 3	668,6	360,0		1028,6
		Глава 4				
		Об'єкти енергетичного господарства				
	КНУ п.3.35	Трансформаторна підстанція	993	1490		2483
	КНУ п.3.35	Лінійні електропостачання	274	410		684
		Разом по главі 4	1583,5	1583,5		3167
		Глава 5				
		Об'єкти транспортного господарства і зв'язку				
	КНУ п.3.35	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	667,0	91,0		758
	КНУ п.3.35	Автомобільні під'їзди та внутрішні дороги	820,2	111,8		932
	КНУ п.3.35	Будівлі по обслуговуванню транспорту: авто, гаражі, стоянки	566,3	77,2		644
	КНУ п.3.35	Паркінги, автостоянки	1178,7	160,7		1339
		Разом по главі 5	3232,2	440,8		3673
		Глава 6				
		Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання				
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	92,5	75,7		168,25
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	152,7	125,0		277,70
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	251,8	205,0		457,8
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі газопостачання	0,0	0,0		0,0
		Разом по главі 6	497,1	406,7		903,73
		Глава 7				
		Благоустрій та озеленення території				
	КНУ п.3.35	Огорожа території	64,7			64,7
	КНУ п.3.35	Озеленення та малі архітектурні форми	188,9			188,9
	КНУ п.3.35	Зовнішнє освітлення	59,9			59,9
	КНУ п.3.35	Пішохідні доріжки, тротуари	741,9			741,9
	КНУ п.3.35	Спортивні та ігрові майданчики	209,1			209,1
		Разом по главі 7	1264,5			1264
		Разом по главах 1-7	102520,1	5567,8	487,7	108576
		Глава 8				
		Тимчасові будівлі і споруди				
	КНУ п.4.18-4.21	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	974			974
		Разом по главі 8	974			974
		Разом по главах 1-8	103494,0	5568	488	109549

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.
Розробив				
Консульт.				

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»

Арк.

Глава 9					
Кошти на інші роботи та витрати					
КНУ п.4.25, дод. 22	Кошти на виконання будівельних робіт у зимовий період	517,5			517
КНУ п.3.37 4.27-4.31	Інші витрати			603	603
	Разом по главі 9	517		603	1120
	Разом по главах 1-9	104011,5	5568	1090	110669
Глава 10					
КНУ п.3.38	Утримання служби замовника та інжинірингові послуги				
КНУ п.4.32	Утримання служби замовника (включаючи технічний нагляд)			2767	2767
КНУ п.4.32	Витрати замовника з проведення тендерів			221	221
КНУ п.4.32	Формування страхового фонду документації			62	62
	Разом по главі 10			3050	3050
Глава 11					
Підготовка експлуатаційних кадрів					
КНУ п.3.38	Підготовка експлуатаційних кадрів			0	0
	Разом по главі 11			0	0
Глава 12					
Проектні, вишукувальні роботи, експертиза та авторський нагляд					
КНУ п.4.34	Вартість проектно-вишукувальних робіт			3952	3952
КНУ п.4.34	Вартість експертизи проектної документації			127	127
КНУ п.4.35	Кошти на здійснення авторського нагляду			111	111
	Разом по главі 12			4190	4190
	Разом по главах 1-12	104012	5568	8331	117910
		0,88	0,05	0,07	1,000
КНУ п.4.38, дод.25	Кошторисний прибуток (П)	8321			8321
КНУ п.4.39, дод.27	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)			2080	2080
КНУ п.4.40, дод.28	Кошти на покриття ризиків всіх учасників будівництва (Р)	2600	139	208	2948
КНУ п.4.41	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І)	33492	1793		35285
	РАЗОМ (гл.1–12 + П + АВ + Р + І)	148424	7500	10619	166543
	Податок на додану вартість			33309	33309
	Всього по зведеному кошторисному розрахунку	148424	7500	43928	199852
КНУ п.3.39	Зворотні суми				146
		0,743	0,038	0,220	1

Керівник проектної організації _____

Головний інженер проекту _____
(Головний архітектор проекту) [підпис (ініціали, прізвище)]

Керівник _____ відділу _____
(найменування) [підпис (ініціали, прізвище)]

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

16-поверховий житловий будинок в м. Одеса
(найменування об'єкта будівництва)

Об'єктний кошторис № 02-01
на будівництво 16-поверхового житлового будинку в м. Одеса
(найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість	97800	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	374	тис.л-год
Кошторисна заробітна плата	44166	тис.грн.
Загальний будівельний обсяг	38084	куб.м
Вимірник одиничної вартості	1	кв.м
Загальна площа об'єкта	9687,94	кв.м
Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта	10095	грн./кв.м

Складений в поточних цінах станом на "15" червня 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	77986		77986	312	36859	8050
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	6272		6272	14	1663	647
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	8421		8421	34	4021	869
4	2-1-4	Монтаж устаткування	777		777	3	397	80
5	2-1-5	Пусконаладжувальні роботи	1568		1568	10	1226	162
6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		2777	2777			287
		Всього по кошторису	95024	2777	97800	374	44166	10095

Склав _____
Перевірив _____

Форма № 1

16-поверховий житловий будинок в м. Одеса
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-01
на загальнобудівельні роботи 16-поверхового житлового будинку в м. Одеса
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Об'єм будинку, куб.м	38084	Кошторисна вартість	77986	тис.грн.
Площа забудови об'єкта, кв.м	849,7	Кошторисна трудомісткість	312	тис.люд.год
Загальна площа об'єкта, кв.м	9687,94	Кошторисна заробітна плата	36859	тис.грн.
Площа фасаду, кв.м	8740	Середній розряд робіт	4,5	розряд
Загальна площа квартир, кв.м	8235			

Складений в поточних цінах станом на "15" червня 2023 р.

№ ч.ч.	Об'єднувані (зафр.корж)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, на зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього	заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Підземна частина											
1	УПБ 1-2	Земляні роботи - буріння з підвільними приміщеннями - 1 поверх	100 кв.м площі забудови	8,497	176733 17673	169060 53020	1501700	150167	1351533 450511	159 457	1353 3884
2	УПБ 2-4	Влаштування фундаментів - фундаментів пальові	100 кв.м площі забудови	8,497	780083 195021	468050 78008	6628365	1657093	3877921 662834	1757 672	14929 5714
Надземна частина											
3	УПБ 3-3	Влаштування каркасу будівлі цегляні капітальні стіни і колони, залиті бетонні стовпи	100м2 загальної площі об'єкта	96,8794	99878 49938	9988 3329	9675927	4837963	967631 322512	450 29	43685 2780
4	УПБ 4-3	Влаштування перекриття - монолітні залиті бетонні	100м2 загальної площі перекриття	96,8794	127767 42589	12777 4259	12377990	4129997	1237928 412809	384 37	3717 3657
5	УПБ 5.1-2	Зовнішні стіни і оздоблення фасаду зовнішні стіни з блоків, фасад утеплений, озштукування і	100м2 загальної площі фасаду	87,40	61582 8211	9237 3079	5382295	717645	807318 269106	74 27	6465 2320
6	УПБ 6-1	Заповнення віконних проїзів	100м2 загальної площі фасаду	87,40	128279 17816	6414 3563	11211644	1557127	560587 311408	161 31	14028 2685
7	УПБ 7-1	Влаштування перегородок	100м2 загальної площі об'єкта	96,8794	13005 6503	650 217	1259917	630007	62972 21023	69 2	5676 181
8	УПБ 8-1	Влаштування покриття дощокатної з листового матеріалу (металочерепиця)	100м2 площі останнього поверху	8,497	198935 82890	9947 3316	1690351	704316	84520 28176	747 29	6345 243
9	УПБ 9-2-1	Опорядження тип 1 (стяжка, штукатурка)	100м2 загальної площі приміщень	96,8794	124023 140797	18603 6201	12015274	13640329	1802247 600749	1268 53	122886 5179
Разом прями витрати , грн.							61743463	28020645	10851657 3078928		252438 26542
в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.							22871161	31099673			
Загальнопромислові витрати разом, грн.					Коеф.		16242774				
у тому числі:											
трудомісткість в загальнопромислових витратах, люд-год					0,12		33478				
заробітна плата в загальнопромислових витратах, грн.					172,04		5759501				
відрахування на соціальні заходи					0,278		8396497				
резата статей у загальнопромислових витратах					7,48		2086776				
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							77986237				
кошторисна трудомісткість, люд-год							312458				
кошторисна заробітна плата, грн.							36859074				

Склав _____
Перевірив _____

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

16-поверховий житловий будинок в м. Одеса
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-02
на внутрішні санітарно-технічні роботи 16-поверхового житлового будинку в м. Одеса
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта
інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 6272 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 14 тис. люд.год
Кошторисна заробітна плата 1663 тис.грн.
Середній розряд робіт 4,4 розряд

Складений в поточних цінах станом на "15" червня 2023 р.

№ ч.ч.	Об'єкту вання (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, тис. що обслуговують машинами	
					всього	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього	заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	УПС 1-2	Влаштування внутрішніх мереж опалення	100м2 загальної площі об'єкта	96,8794	27307 6827	1365 455	2645486	661396	132240 44080	62 4	5959 380
2	УПС 2-2	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонування	100м2 загальної площі об'єкта	96,8794	6137 1023	307 102	594549	99108	29742 9882	9 1	893 85
3	УПС 3-2	Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого водопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	96,8794	15690 3923	785 262	1520038	380058	76050 25382	35 2	3424 219
4	УПС 4-2	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об'єкта	96,8794	8146 2037	407 136	789180	197343	39430 13176	18 1	1778 114
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 прямі витрати , грн.							5549252	1337905	277463 92520		12053 798
в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.							3933885				
всього заробітна плата							1430424				
Загальноновиробничі витрати разом, грн.							722673				
у тому числі:											
трудомісткість в загальноновиробничих витратах, люд-год							0,105	1349			
заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн.							172,04	232139			
відрахування на соціальні заходи							0,2278	378732			
решта статей у загальноновиробничих витратах							8,7	111802			
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							6271925				
кошторисна трудомісткість, люд-год							14200				
кошторисна заробітна плата, грн.							1662563				

Склав _____
Перевіряв _____

16-поверховий житловий будинок в м. Одеса
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-03
на внутрішні електромонтажні роботи 16-поверхового житлового будинку в м. Одеса
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 8421 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 34 тис. люд.год
Кошторисна заробітна плата 4021 тис.грн.
Середній розряд робіт 5,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "15" червня 2023 р.

№ ч.ч.	Об'єкту вання (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього	заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	УПЕ 1-2	Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення	100м2 загальної площі об'єкта	96,8794	41110 21583	2055 1439	3982712	2090948	199087 139409	189 12	18342 1181
2	УПЕ 2-2	Встановлення електросвітлових приладів та електрофурнітури	100м2 загальної площі об'єкта	96,8794	7672 1343	153 107	743259	130109	14823 10366	12 1	1141 88
3	УПЕ 3-2	Прокладання слабострумних мереж (за'язок, телемереж)	100м2 загальної площі об'єкта	96,8794	10083 5293	504 353	976835	512783	48827 34198	46 3	4498 290
4	УПЕ 4-2	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження	100м2 загальної площі об'єкта	96,8794	10886 5715	544 381	1054629	553666	52702 36911	50 3	4857 313
Разом прямі витрати , грн.							6757435	3287506	315439 220885		28838 1872
в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.							3154490				
всього заробітна плата							3508391				
Загальноновиробничі витрати разом, грн.							1663670				
у тому числі:											
трудомісткість в загальноновиробничих витратах, люд-год							0,097	2979			
заробітна плата в загальноновиробничих витратах, грн.							172,04	512479			
відрахування на соціальні заходи , грн.							0,2278	915954			
решта статей у загальноновиробничих витратах, грн.							7,66	235236			
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							8421105				
кошторисна трудомісткість, люд-год							33689				
кошторисна заробітна плата, грн.							4020870				

Склав _____
Перевіряв _____

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

16-поверховий житловий будинок в м. Одеса
(найменування об'єкта будівництва)

Форма № 1

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-04
на монтаж устаткування 16-поверхового житлового будинку в м. Одеса**
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 777 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 3 тис люд.год
Кошторисна заробітна плата 397 тис.грн.
Середній розряд робіт 4,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "15" червня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих 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	96,8794	6443 2612	2090 1045	624194	253049	202478 101239	23 9	2259 865
2	УПМП 2-3	Монтаж виробничого устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	0	0 0	0 0	0	0	0 0	0 0	0 0
		Разом прямі витрати, грн.					624194	253049	202478 101239		2259 865
		в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн. всього заробітна плата					168667 354288				
		Загальновиробничі витрати, разом, грн.		Коеф.			152315				
		у тому числі:									
		Трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0,079			247				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.		172,04			42468				
		відрахування на соціальні заходи		0,2278			90381				
		решта статей у загальновиробничих витратах, грн.		6,23			19467				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					776509				
		Кошторисна трудомісткість, люд-год					3372				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					396756				

Склав _____
Перевіряв _____

16-поверховий житловий будинок в м. Одеса
(найменування об'єкта будівництва)

Форма № 3

**Локальний кошторис на пусконаладжувальні роботи № 02-01-05
16-поверхового житлового будинку в м. Одеса**

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

Кошторисна вартість, тис.грн. 1568
Кошторисна трудомісткість, тис.люд.год. 10,0
Кошторисна заробітна плата, тис.грн. 1226

Складений в поточних цінах станом на "15" червня 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	96,8794	11233	1088246	95	9222
		Разом прямі витрати				1088246		
		в тому числі						
		Заробітна плата				1088246		
		Загальновиробничі витрати, разом, грн.		Коеф.		479543		
		у тому числі:						
		Трудомісткість у загальновиробничих витратах		0,087		802		
		Заробітна плата у загальновиробничих витратах		172,04		138036		
		Відрахування на соціальні заходи		0,2278		279347		
		Решта статей у загальновиробничих витратах		6,74		62159		
		Всього по кошторису				1567789		
		Кошторисна трудомісткість				10025		
		Кошторисна заробітна плата				1226283		

Склав _____
Перевіряв _____

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

16-поверховий житловий будинок в м. Одеса
(найменування об'єкта будівництва)

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

16-поверхового житлового будинку в м. Одеса

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

Кошторисна вартість

2776,9

тис.грн.

Складений в поточних цінах станом на "15" червня 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	96,8794	20750	2010248
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	96,8794	4734	458627
4	УПО 4-3	Меблі	100м2 (загальної площі об'єкта)	96,8794	2096	203059
		Разом, грн.				2671934
		Транспортні витрати на устаткування (3%)				80158
		Заготівельно-складські витрати (0,9%)				24769
		Всього кошторисна вартість, грн.				2776861

Склав _____
Перевірив _____

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

До будівництва 16-поверхового житлового будинку в м. Одеса

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

Площа забудови об'єкта, кв.м	849,7
Загальна площа об'єкта, кв.м	9687,94
Загальний обсяг об'єкта, куб.м	38084,43
Площа ділянки (території) об'єкта, кв.м	1295 37*35
Периметр ділянки (території) об'єкта, м.п.	144 35*2+37*2

Складений в поточних цінах станом на "15" червня 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 землепорядної докум.	- " -	12,95	36,92	478,076
1.2.	Створення геодезичної мережі для будівництва	- " -	12,95	0,74	9,583
1.3.	Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	- " -	12,95	19,36	250,673
	Разом				738,332
Глава 3. Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення		100м2 загальної площі об'єкта			
3.1.	Адміністративно-побутові приміщення	- " -	96,8794	8,82	854,563
3.2.	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	- " -	96,8794	0,000	0,000
3.3.	Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник тощо)	- " -	96,8794	1,80	174,078
	Разом				1028,641
Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства					
4.1.	Трансформаторна підстанція	об'єкт	1	2482,92	2482,920
4.2.	Лінії електропостачання	км	0,5	1368,06	684,028
	Разом				3166,948
Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку					
5.1.	Автомобільні під'їзні та внутрішні дороги	об'єкт	1	932,08	932,075
5.2.	Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	об'єкт	1	643,50	643,505
5.3.	Паркінги, автостоянки	об'єкт	1	1339,47	1339,470
5.4.	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	об'єкт	1	757,94	757,944
	Разом				3672,994
Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання					
6.1.	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	0,5	336,50	168,251
6.2.	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	км	0,5	555,39	277,695
6.3.	Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	км	0,5	915,58	457,788
6.4.	Зовнішні мережі газопостачання	км	0	759,58	0,000
	Разом				903,734
Глава 7. Благоустрій та озеленення території					
7.1.	Огорожа території	100 м.п. периметру	1,44	44,92	64,687
7.2.	Озеленення та малі архітектурні форми	100 м2 ділянки	12,95	14,59	188,904
7.3.	Зовнішнє освітлення	100 м2 ділянки	12,95	4,62	59,865
7.4.	Пішохідні доріжки, тротуари	об'єкт	1	741,94	741,936
7.5.	Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	1	209,09	209,088
	Разом				1264,479

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

**ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО
СЕРЕДОВИЩА**

Консультант _____ /Ращенко А.М./

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів на об'єкті будівництва

№ п/п	Найменування факторів	Джерела факторів (види робіт)	Кількісна оцінка	Нормативний документ
1	2	3	4	5
1	Обвалення ґрунту в котловані під фундаменти	Земляні	ґрунт – супісок лесоподібний $h = -6,15$ м РГВ $h_{в} = 66,53$ м	ДБН А.3.2-2-2009 р.10 НПАОП 45.2-7.0212
2	Падіння предметів	Земляні Монтажні Бетонні Цегляні Ізоляційні Покрівельні Опоряджувальні: - зовнішні; - внутрішні	$h = -6,15$ м $h = 66,53$ м $h = 66,53$ м $h = 66,53$ м $h = 66,53$ м $h = 66,53$ м $h = 66,53$ м $h = 66,53$ м	ДБН А.3.2-2-2009 ДБН В.2.2-41:2019 п.12.1-2,12.10-12, п.12.20,12.22, п.11.3;11.8; п.16.2;16.3; п.16.9;16.10; 16.11
3	Падіння людини з висоти	Земляні Монтажні Бетонні Цегляні Ізоляційні Покрівельні Опоряджувальні: - зовнішні; - внутрішні	$h = -6,15$ м $h = 66,53$ м $h = 66,53$ м $h = 66,53$ м $h = 66,53$ м $h = 66,53$ м $h = 66,53$ м $h = 66,53$ м	ДБН А.3.2-2-2009 п.9.5;9-17 п.12.8;12.11;11-12; п.12.8;12.11;11-12; п.10.2;10.3;10.6 п.15.1;15.5; п.16.1
4	Шкідливі фактори	Ацетилен Ацетон Сірчаний ангідрид	ГДК $0,1$ мг/м ³ ГДК 200 мг/м ³ ГДК 10 мг/м ³	НПАОП 0.00-5.23-16 ГОСТ 12.1.005-88
5	Підйомні обладнання та	Монтажний гусеничний кран	$R_{необ.з} = 6,4$ м $R_{мон.з} = 12,5$ м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 8

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.

	механізми	Leibherr LR 1100.1		НПАОП 0.00-1.80-18 (крани)
		Кран баштовий КБ-502	Стріла 31,25 м Стріла 24,25 м	ДБН А.3.2-2-2009, р. 8 НПАОП 0.00-1.80-18 (крани)
6	Транспортні машини і механізми	КАМАЗ	Швидкість руху не більше $v_{\text{прям}} = 10 \text{ км/год}$ На поворотах $v_{\text{пов}} = 5 \text{ км/год}$	ДБН А.3.2-2-2009 р. 8 ДБН А.3.1-5-2009
		Автобетонозмішувач СБ - 92-1	Швидкість руху не більше $v_{\text{прям}} = 40 \text{ км/год}$ На поворотах $v_{\text{пов}} = 25 \text{ км/год}$	ДБН А.3.2-2-2009 р. 8 ДБН А.3.1-5-2009
7	Електричний струм	Електромонтажні Зварювальні Електрообладнання Освітлення Механізми	220/380 В 600/380 В 380 В 220 В 380 В <25 В	ДСТУ Б.А.3.2-13:2011 ПУЕ -2017 НПАОП 40.1-1.21-98 ДБН А.3.2-2-2009 ДСТУ БА 3.2-15:2011 ДБН В 2.5-28-2018
8	Недостатнє освітлення	Земляні Автошляхи Бетонні Цегляні Ізоляційні Монтажні Покрівельні Опоряджувальні: - зовнішні; -внутрішні.	10 лк 2 лк 50 лк 50 лк 50 лк 50 лк 50 лк 50 лк 50 лк 150 лк	ДБН В.2.5-28-2018 ДСТУ Б.А. 3.2.-15:2011
9	Метеорологічні умови	Бетонні	$t = 16-28^{\circ}\text{C}$	ГОСТ 12.1.005-88

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

		Монтажні Покрівельні	$v < 15$ м/с вологість 40- 60%	ДСН 3.3.6.042-99
1 0	Виробничий шум	Експлуатація машин та механізмів	$L_p = 80$ дБ	ГОСТ 12.1.003-83* ДСН 3.3.6.037-99
1 1	Вібрація	Бетонні Експлуатація машин і механізмів	$v > 0,02$ м/с $V < 0,04$ м/с	ДСТУ ГОСТ 12.1.012-2008 ДСН 3.3.6.039-99
1 2	Атмосферний струм	Захист від блискавки	III рівня	ДСТУ Б В.2.5- 38:2008 ДСТУ EN 62305- 3:2012
1 3	Протипожежна безпека	Захист від пожежі	$K_{ог} = II$ $K_{п/в} = B$	ДБН В.1.1-7-2016 ДБН В.1.2-7-2008 ДСТУ Б В.1.1.- 36:2016 (Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою з 1.1 17р.)

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

7. Список використаної літератури

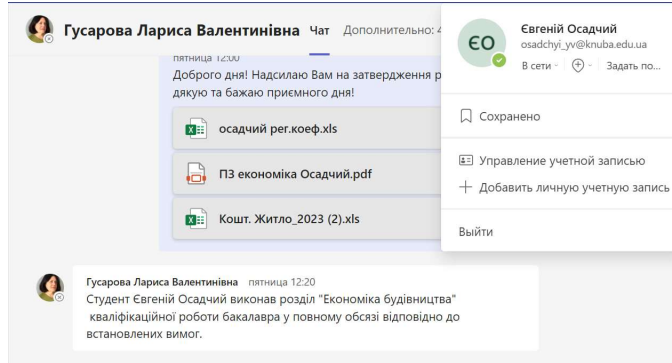
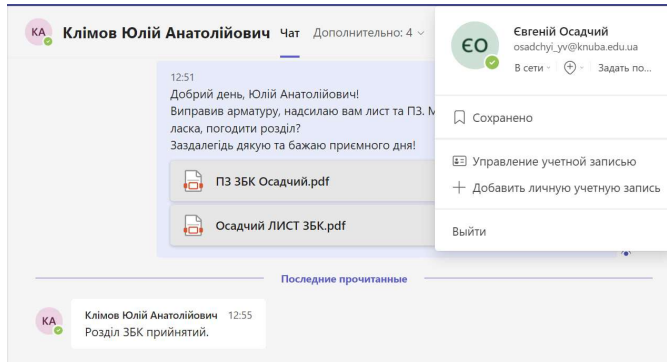
1. ДБН В.2.2-15:2019 Житлові будинки основні положення.
2. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги.
3. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 Основні вимоги до проектної та робочої документації.
4. ДБН А.3.1-5-2016 Організація будівельного виробництва.
5. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій.
6. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія.
7. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і вплив.
8. ДБН В.2.1-10-2009 Основи та фундаменти споруд.
9. ДБН А.2.2-3-2012 Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва.
10. ДБН В.2.6-161:2017 Дерев'яні конструкції.
11. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції.
12. ДСТУ-Н-Б В.1.1-27:2010 «Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія».
13. ДБН В.1.2-2-2006 Навантаження і впливи.
14. ДБН В.1.1-12-2014 Будівництво у сейсмічних районах України.
15. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. Зміна № 1
16. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів.
17. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд
18. ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

ТЕКСТОВІ ТА ГРАФІЧНІ ДОДАТКИ

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						

Погоджені розділи (підписи)



ФОТО

Зм.	Кіл.	№ докум.	Дата	Підп.	КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «Бакалавр»	Арк.
Розробив						
Консульт.						