

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет

кафедра геотехніки

(повна назва кафедри)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри

Бойко І.П.

« _____ » _____ 2022 р.

Пояснювальна записка

до атестаційної роботи

бакалавра

на тему «Житловий будинок на делювіальних відкладеннях м. Києва»

Виконав: студент **IV** курсу, групи 43

Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна інженерія

Спеціалізація: «Промислове та цивільне будівництво»

_____ **Бесараб В.Д.**

(прізвище та ініціали)

Керівник _____ **Жук В.В.**

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

м. Київ – 2022 року

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: *будівельний*

Кафедра: *геотехніки*

Освітній рівень: *бакалавр*

Галузь знань: *19 «Архітектура та будівництво»*

Спеціальність: *192 «Будівництво та цивільна інженерія»*

Спеціалізація: *«Промислове та цивільне будівництво»*

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри

проф., докт., техн. наук

_____ Бойко І.П.

«__» _____ 2022 року

**З А В Д А Н Н Я
ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

студенту _____ *Бесарабу Валентину Дмитровичу*
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту *Житловий будинок на делювіальних відкладеннях м.Києва*

керівник атестаційної роботи _____ *Жук В.В., к.т.н., доцент*
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затвержені наказом вищого навчального закладу від «*18*» *квітня* 2022 року № *266/2*

2. Термін подання студентом проекту _____

3. Вихідні дані до проекту _____

основні об'ємно-планувальні та конструктивні характеристики споруди; інші вихідні данні (*надаються випусковою кафедрою*).

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (*перелік розділів, які необхідно розробити*)

Вступ

1. Архітектурно-планувальні рішення

2. Будівельні конструкції

3. Основи і фундаменти

4. Технологія і організація будівництва

5. Охорона праці та навколишнього середовища

6. Спеціальна частина

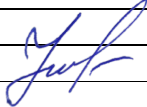
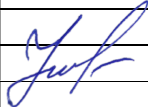
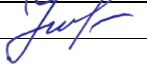
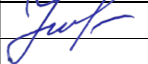
7. Економіка будівництва

8. Список літератури

5. Перелік матеріалів проекту

№ розділу	Найменування розділів проекту	Об'єм креслень (аркушів ФА1)	Орієнтовний об'єм пояснювальної записки (аркушів ФА4)
1	Архітектурно-планувальні рішення: - фасад; - плани поверхів; - розріз.	1	≤ 10
2	Будівельні конструкції:		
2.1.	Залізобетонні/металеві/дерев'яні конструкції	0,5	≤ 10
2.2.	Основи і фундаменти	0,5	≤ 10
3	Технологія і організація будівництва:		
3.1	Технологічна карта	1	≤ 10
3.2	Календарний графік будівництва	1	≤ 10
4	Охорона праці та навколишнього середовища	-	≤ 5
5	Економіка будівництва	-	≤ 10
6	Спеціальна частина проекту	2	≤ 15
7	Список літератури		
	Разом:	6	≤ 80

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1 (АРХ)			
2.1 (ЗБК/МДК)	Клімов Ю.А., проф.		
2.2 (ОіФ)	Жук В.В., доц.		 06.2022
3 (ТБВ/ОУБ)	Басараб В.А., доц.		
4 (ОПіНС)			
5 (ЕБ)	Молодід О.О., доц.		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент


(підпис)

Басараб В.Д.

(прізвище та ініціали)

Керівник атестаційної роботи

(підпис)



Жук В.В.

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Загальні відомості.....	3
Розділ 1. Архітектурно-планувальні рішення.....	5
Розділ 2. Будівельні конструкції.....	11
2.1 Залізобетонні конструкції.....	12
2.2 Основи і фундаменти.....	21
Розділ 3. Технологія і організація будівельного виробництва.....	54
3.1 Технологічна карта.....	55
3.2 Організація будівельного виробництва.....	61
Розділ 4. Охорона праці та навколишнього середовища.....	67
Розділ 5. Економіка будівництва.....	77
Список літератури.....	79

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							2
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ (ВСТУПНА ЧАСТИНА)

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							3
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Вступна частина

Діяльність людини в будівельній галузі разом з задоволенням людських потреб у безпеці та комфорті, має наслідки у вигляді зменшення незабудованої площі, зведення будівель та споруд на майданчиках, що раніше вважались ненадійними з точки зору фізико-механічних властивостей ґрунтів.

Тому в сучасному будівництві перед інженерами виникає задача проектування будівель у складних геологічних умовах, зокрема при наявності лесових ґрунтів. В даному дипломному проекті розглядається можливість зведення житлового будинку на делювіальних відкладеннях.

Актуальність теми полягає в необхідності врахування при проектуванні житлової будівлі такого небезпечного явища, як можливого просідання в ґрунтах основи за рахунок водонасичення. При цьому варто зазначити, що водонасичення може бути не тільки спрогнозованим, а й виникати внаслідок техногенних катастроф, аварій міських інженерних мереж, непродуманих рішень на будівельному майданчику.

Метою дипломного проекту є розробка оптимального за багатьма критеріями варіанту фундаментних конструкцій під житловий будинок, та дані геологічні умови.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							4
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Консультант

/ _____ /

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							5
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

1.1 Об'ємно-планувальні рішення

Об'ємно-планувальне рішення житлового будинку, 1-секційного, складної конфігурації в плані. Будинок запроектовано із повздовжньо-поперечними несучими стінами монолітної кладки із керамічної цегли з утепленням з зовнішньої сторони утеплювачем "WENTIROCK" та притискної облицювальної стінки із лицьової керамічної цегли фірми "Слобожанська Будівельна Кераміка".

Житловий будинок з габаритними розмірами в плані 27х12 м.

Житловий будинок складається з одної 11-поверхової секції.

В будинку передбачено влаштування 44 квартир, з яких 11 1-кімнатних, 11 2-кімнатних, 11 3-кімнатних та 11 4-кімнатних. Набір, кімнатність, та планування квартир відповідає існуючим нормам та правилам, функціональному призначенню та побажанням замовника. Під житловим будинком передбачено технічний підвал, приміщення насосних, теплових пунктів та електрощитових. Технічні приміщення підвалу мають окремі входи з вулиць. Секція має технічний поверх, де розташована венткамера підпору повітря для ліфтових шахт.

В будинку передбачено по 2 ліфти: один вантажопідйомністю 400 кг, другий – 630 кг.

Вікна житлових квартир та балконів – полівінілхлоридного профілю(за матеріалом для рамочних елементів), вікна квартир обладнані подвійним склопакетом, теплозберігаючі і шумозахисні.

Вхідні двері в квартири – протиударні, металеві; внутрішні – дерев'яні стандартного виготовлення.

Кожна квартира має балкон на яких запроектовано протипожежні відстійники.Та кож в будинку запроектована незадимлювана сходові клітка.

Внутрішні стіни, перегородки в санвузлах квартир і місцях загального користування передбачені з керамічної цегли.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							6
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

1.2 Підлога, внутрішнє оздоблення та обладнання приміщень

Внутрішнє оздоблення та обладнання житлових приміщень та приміщень загального користування запроектовано стандартним із застосуванням матеріалів вітчизняного виробництва:

а) Приміщення квартир:

- підлоги – паркет в житлових приміщеннях, кухнях, коридорах, холах та керамічна плитка (неслизька) в санвузлах, ванних кімнатах;
- стіни – поліпшена штукатурка в житлових кімнатах; олійне фарбування в кухнях, фарбування вапном в коморах.
- стеля – поліпшене клейове фарбування, фарбування вапном.

б) Загальнобудинкові приміщення:

- підлоги – керамічна плитка (неслизька) в загальних коридорах, ліфтових холах, в сміттєзбірнику;
- стіни – фарбування водоемульсійною фарбою в загальних коридорах, ліфтових холах, фарбування олійною фарбою низу стіни на висоту 1,5 м в технічних приміщеннях, керамічна плитка в сміттєзбірнику;
- стеля – клейове фарбування, фарбування вапном.

1.3 Рішення по фасадах та покрівлі будинків

Зовнішнє оздоблення фасадів будинку, огороження балконів виконується із застосуванням лицьової керамічної цегли фірми “Слобожанська Будівельна Кераміка”. Окремі ділянки та деталі фасадів – покращене фарбування фасадними фарбами. Металеві частини огорож балконів, ганків, пандусів, приямків, покрівлі та інші – покращене фарбування олійними фарбами за два рази.

Частина покрівлі будинків – плоска рулонна з внутрішнім водовідведенням, експлуатована – з покриттям декоративною кольоровою неслизькою (для зовнішніх робіт) керамічною плиткою, скатні частини покрівлі та покрівля лоджій, балконів, ганків входів – металочерепиця.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							7
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Матеріали опорядження, арматура, прилади, електричні, сантехнічні аксесуари, столярні вироби та інші – вітчизняного виробництва (високої якості), які мають вітчизняні сертифікати якості.

1.4 Природне освітлення та інсоляція приміщень будинку, що проектується

Природне освітлення та тривалість інсоляції житлових приміщень запроєктованого будинку відповідає вимогам чинних в даний час в Україні будівельних нормативних документів (ДБН В.2.5.-28-2006).

При будівництві на запропонованій ділянці житлового будинку він не матиме негативного впливу на тривалість інсоляції житлових приміщень в житлових будинках оточуючої забудови.

1.5 Протипожежні та охоронні заходи

Будинок за розробленим проектом відноситься до II категорії вогнестійкості. Група займистості та мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій прийняті згідно з ДБН В.1.1-7-2002. Об'ємно-планувальне та конструктивне рішення будинку забезпечують безпеку та оперативність при евакуації людей з квартир в разі пожежі або іншого стихійного лиха, в кожній секції будинку запроєктовано незадимлювані сходові клітини згідно з діючими нормативами.

Усі зовнішні двері, вікна, двері в квартири, двері і люки, які ведуть на горище, а також клапани сміттєпроводів обладнані ущільнюючими пружними прокладками в притулах, зовнішні входні двері обладнані доводчиками. Двері в технічні та допоміжні приміщення (електрощитові, венткамери, тепловий вузол, комори та ін.) запроєктовані протипожежними з вогнестійкістю 0,6 год. Входні двері квартир запроєктовані вогнестійкими (0,6 год. вогнестійкості) металевими протиударними по ТУ В.2.6-550 м.х., 16305061 002-94 згідно з

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							8
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

наказом № 4 від 01.08.94 Держкомітету України в справах містобудування і архітектури.

По відношенню до існуючої забудови житловий будинок № 3 розміщено згідно з нормативними протипожежними та санітарними вимогами.

1.6 Теплотехнічний розрахунок огорожуючих конструкцій зовнішніх стін

1. Вихідні умови:

1.1 Параметри клімату району будівництва для м. Київ.

Середня температура найбільш холодної доби: $t_1^{0.98} = -29^\circ\text{C} \dots t_1^{0.92} = -26^\circ\text{C}$.

Середня температура найбільш холодних п'яти днів $t_5^{0.92} = -22^\circ\text{C}$.

Зона вологості району будівництва: суха.

Температурна зона району будівництва – перша.

1.2 Параметри мікроклімату приміщень:

Температура внутрішнього повітря: $t_e = 20^\circ\text{C}$.

Вологість внутрішнього повітря: 66%.

1.3 теплотехнічні показники стіни:

1 шар: Цегляна кладка щільністю $\rho = 1400 \text{ кг/м}^3$ товщиною 250 мм, теплопровідність $\lambda = 0,52 \text{ Вт/(м}\cdot\text{C)}$.

2 шар: Утеплювач пінополістирол "WENTIROCK щільністю $\rho = 35 \text{ кг/м}^3$ " товщиною 100 мм, теплопровідність $\lambda = 0,041 \text{ Вт/(м}\cdot\text{C)}$.

3 шар: Внутрішня штукатурка щільністю $\rho = 1700 \text{ кг/м}^3$; товщиною 10мм,

теплопровідність $\lambda = 0,76 \text{ Вт/(м}\cdot\text{C)}$.

Коефіцієнт теплопровідності внутрішньої поверхні $\lambda_e = 8,7 \text{ Вт/(м}\cdot\text{C)}$.

Коефіцієнт теплопровідності зовнішньої поверхні $\lambda_3 = 23 \text{ Вт/(м}\cdot\text{C)}$.

Опір тепло сприйняттю внутрішньої поверхні: $R_e = 1/\lambda_e = 1/8,7 = 0,115 \text{ м}^2 \cdot \text{K/Вт}$.

Опір теплопередачі зовнішньої поверхні $R_3 = 1/\lambda_3 = 1/23 = 0,0435 \text{ м}^2 \cdot \text{C/Вт}$.

- Термічний опір 1-ого шару: $R_1 = \delta/\lambda = 0,25/0,52 = 0,481 \text{ м}^2 \cdot \text{K/Вт}$.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							9
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

- Термічний опір 2-ого шару: $R_1 = \delta/\lambda = 0,10/0,041 = 2,439 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$.
- Термічний опір 3-ого шару: $R_1 = \delta/\lambda = 0,01/0,76 = 0,013 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$.

Термічний опір ділянки:

$$R_k = \sum R_1 = 0,481 + 2,439 + 0,013 = 2,933 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Опір теплопередачі стіни:

$$R_{\Sigma} = R_e + R_3 + R_k = 0,115 + 0,0435 + 2,933 = 3,09 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} > 2,8 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} - \text{умова виконана.}$$

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							10
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							11
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ

Консультант д.т.н. Клімов Ю.А. / _____ /
Студент Бесараб В.Д. / _____ /

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							12
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

2.1.1 Збір навантажень на плиту перекриття житлового поверху

Збір навантаження на 1 м² плити перекриття

Табл.2.1.1

№	Навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коеф. надійності за навантаженням, γ_{fm}	Коеф. надійності за відповідальністю, γ_n	Розрахункове навантаження, кН/м ²
Постійне					
1	Паркетна підлога- 10 мм	0,069	1,3	1,05	0,099
2	Ц/п стяжка М150 – 30 мм	0,53	1,3	1,05	0,758
3	Власна вага плити- 200 мм	4,905	1,1	1,05	5,665
Разом					g=6,522
Тимчасове					
	Корисне	1,5	1,2	1,05	1,89
g+v =					8,412

Конструктивні характеристики плити перекриття:

Товщина h=200 мм

Матеріал – клас бетону С20/25, клас арматури А500С

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							13
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

2.1.2 Опис розрахункової моделі будівлі

Розрахункова модель будівлі зображена на рис.1. Каркас будівлі розраховано за допомогою ПК «ЛІРА-САПР 2016»

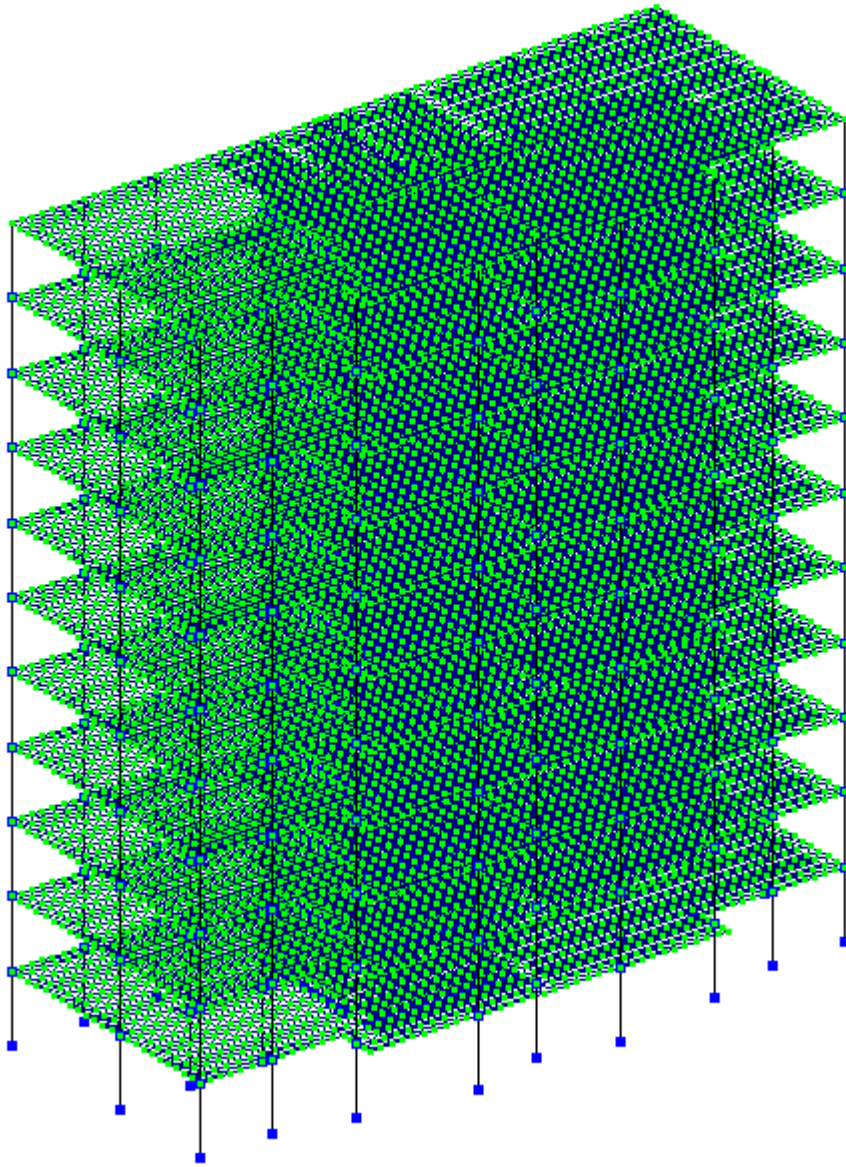


Рис.2.1.1 Скінченно-елементна модель будівлі

Розрахункова схема визначається як система з ознакою 5. В розрахункову схему включені наступні види елементів:

- Тип 10. Універсальний просоровий стержневий СЕ
- Тип 42. Універсальний трикутний СЕ оболонки.

Завантаження, що діють на конструкцію:

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							14
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

- Завантаження 1 – власна вага залізбетонної плити – постійне навантаження.
- Завантаження 2 – навантаження від підлоги – постійне навантаження.
- Завантаження 3 – корисне навантаження – змінне короткочасне навантаження.

На рис.2-5 показано вихідні дані для нашої моделі.

Тип жесткости	Имя	Параметры (сечения-(см) жесткости-(кН.м) расп.вес-(кН.м))
3	Брус 30 X 30	Ro=25,E=3e+006,GF=0 B=30,H=30
4	Пластина Н 25	E=2.942e+007,V=0.2,H=25,Ro=25
5	Брус 30 X 175	Ro=25,E=3e+006,GF=0 B=30,H=175
6	Пластина Н 20	E=3e+006,V=0.2,H=20,Ro=25

Рис.2.1.2 Задані типи жорсткості для елементів розрахункової схеми

РАСЧЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ																								
СТЕРЖЕНЬ																								
#	Название	Вид расч...	Симм...	Низ (...)	Верх (...)	Бок (...)	II пре...	Продо...	Непро...	Шаг/...	Значе...	Длин...	Расч...	Ly	Lz	Учит...	Выде...	Боко...	Макс...	Пред...	Осно...	NMQ ...	П.3.5...	Сист...
2	Колонна	С		3.00	3.00	3.00	+	0.30	0.40	Д	10	0.00	КРД	1.00	1.00	-	+	-	10.00	20.00	1.00	-	-	СНО...
3	Пилон	С		3.00	3.00	3.00	+	0.30	0.40	Д	10	0.00	КРД	1.00	1.00	-	+	-	10.00	20.00	1.00	-	-	СНО...

ПЛАСТИНА																					
#	Название	Вид расчета	Вуд. По...	Низ X (...)	Верх X (...)	Низ Y (...)	Верх Y (...)	I кв.м. ...	II пред...	Продол...	Непрод...	Шаг/Д...	Значение	Учитыв...	Высота...	Расчет...	Мин. ...	Макс. ...	Предв...	Основ...	Система
1	Плита	-		2.50	2.50	-	-	-	+	0.30	0.40	Ш	100	-	-	-	0.050	10.000	20.00	1.00	СНО. С...

ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕТОНА												
#	Название	Класс бетона	f _{ck} , МПа	f _{ctk,0.05} , МПа	E _{ст} ,...	Диаграм...	Относит...	Асс Ко...	Акт Ко...	G _{c2} ...	G _{c3} ...	G Предельное зна...
1		C20/25	20.0	1.5	30000.0	2-х лине...	80.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

ХАРАКТЕРИСТИКИ АРМАТУРЫ															
#	Название	Rx П...	f _{yd} ,...	f _{ywd} , МПа	k=ftk/fykХар...	Epsilon_u...	RT Попере...	f _{yd} , МПа	f _{ywd} , МПа	k=ftk/fy...	Epsilon...	S1, К...	S2, К...	D ...	Ко...
1		A500...	435.0	300.0	1.05	2.50	A240C d=6...	230.0	170.0	1.08	2.50	1.00	1.00	22	1

Рис.2.1.3 Характеристики матеріалу для З/Б розрахунку плити

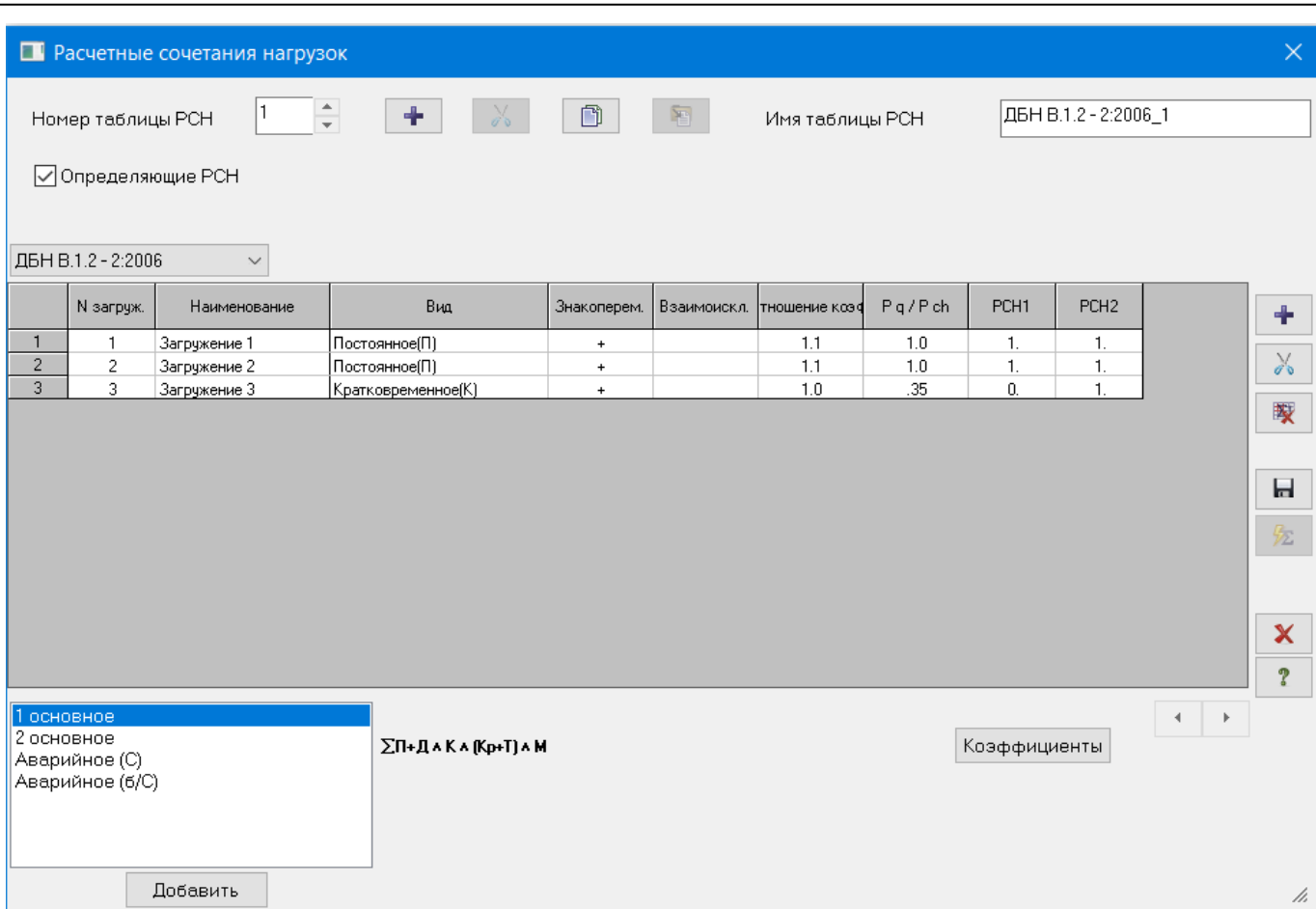


Рис.2.1.4 Значения таблиці РСН

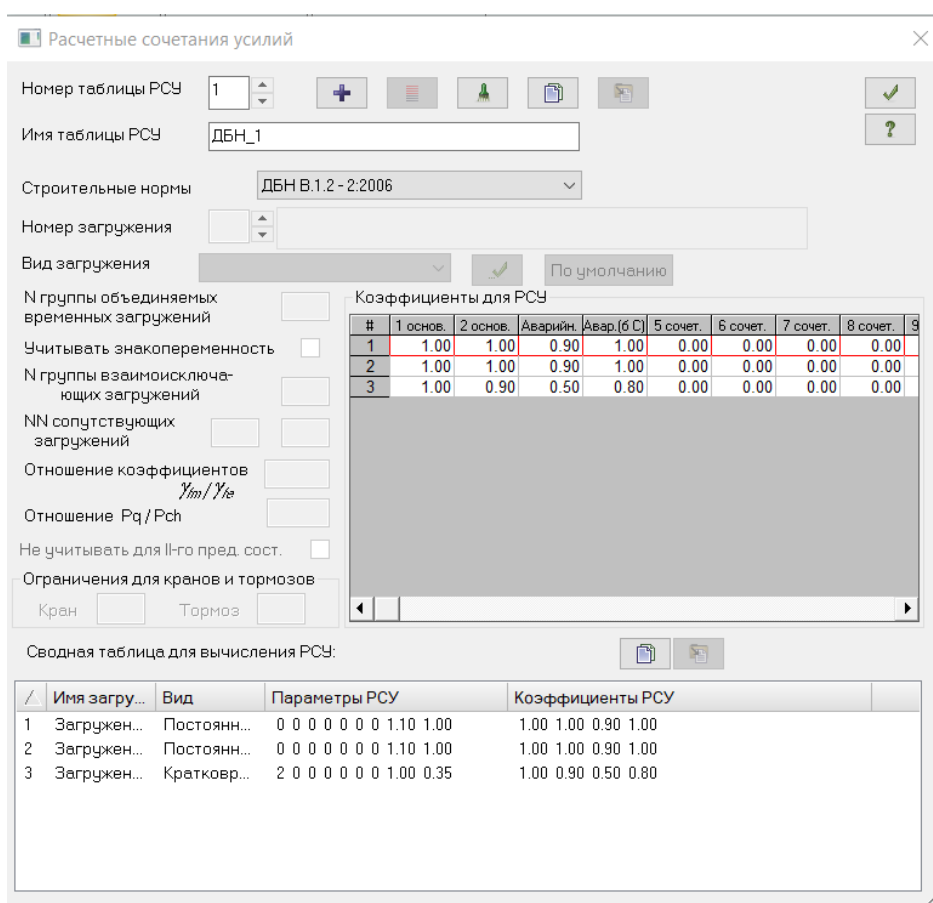


Рис.2.1.5 Значення таблиці РСУ

2.1.3 Аналіз отриманих результатів

Переходимо до аналізу розрахунків:

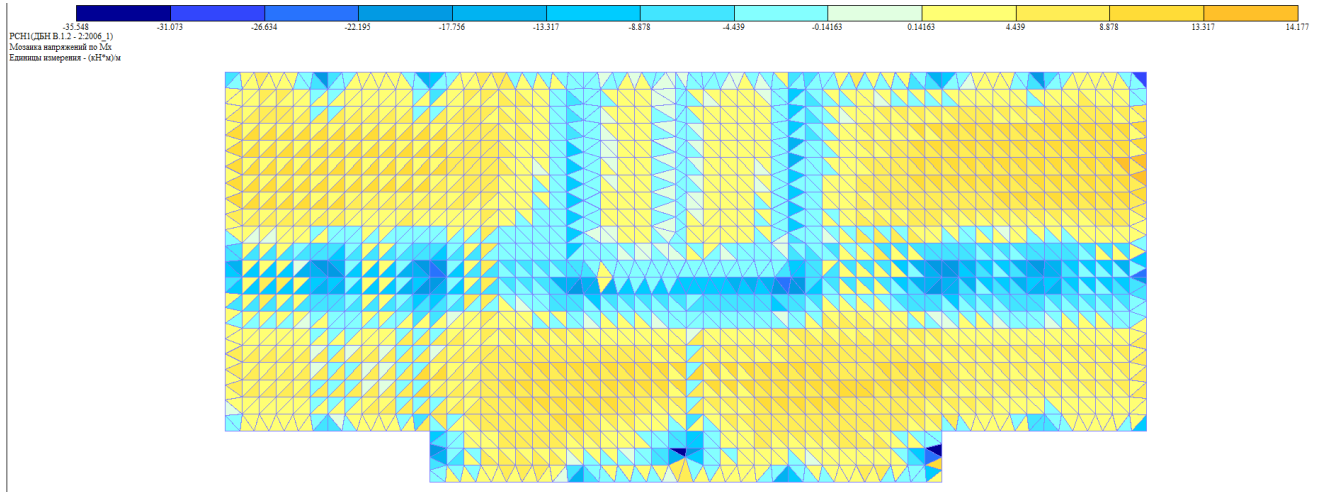


Рис.2.1.6 Ізополя напружень по M_x

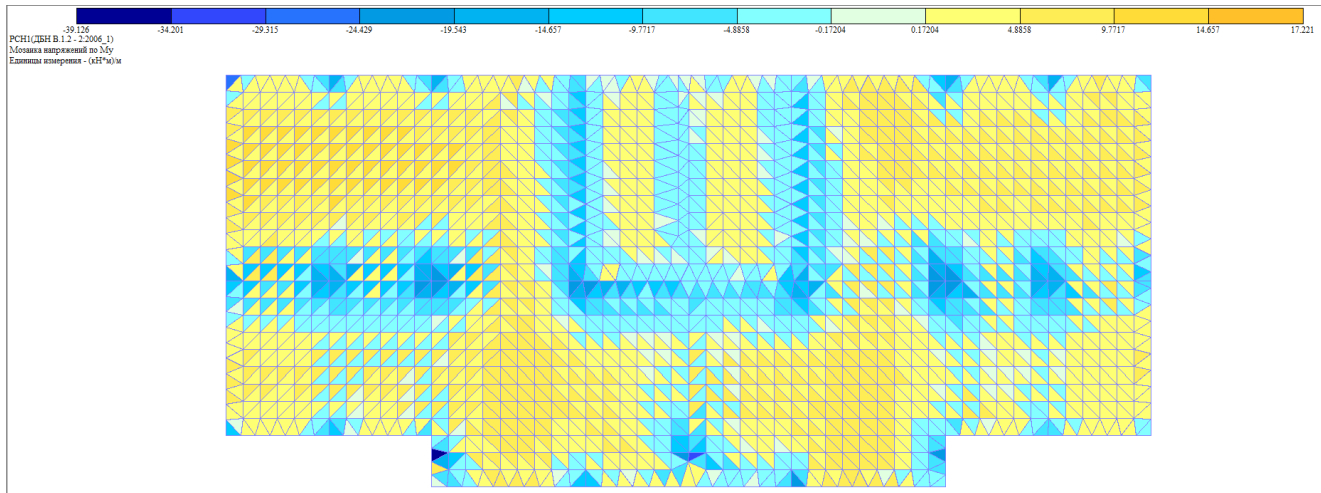


Рис.2.1.7 Ізополя напружень по M_y

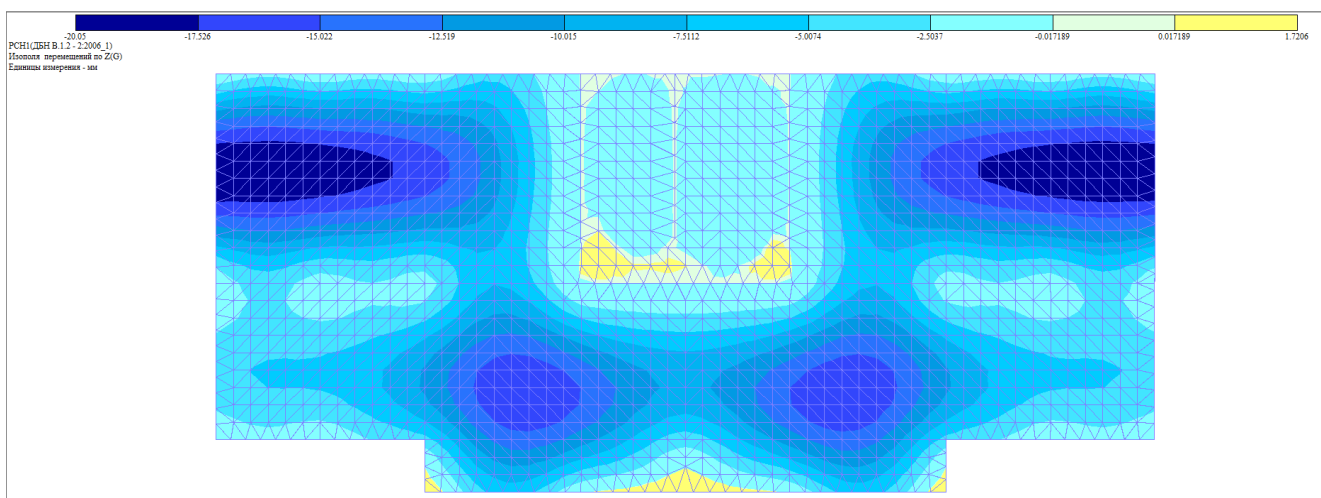


Рис.2.1.8 Ізополя переміщень по Z

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							17
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Максимальний момент по верхній грані $M_{\max 1} = -39,13$ кНм
 Максимальний момент по нижній грані $M_{\max 2} = 17,221$ кНм
 Максимальний прогин $z = -20,05$ мм = -2 см
 Варіант армування за отриманими даними

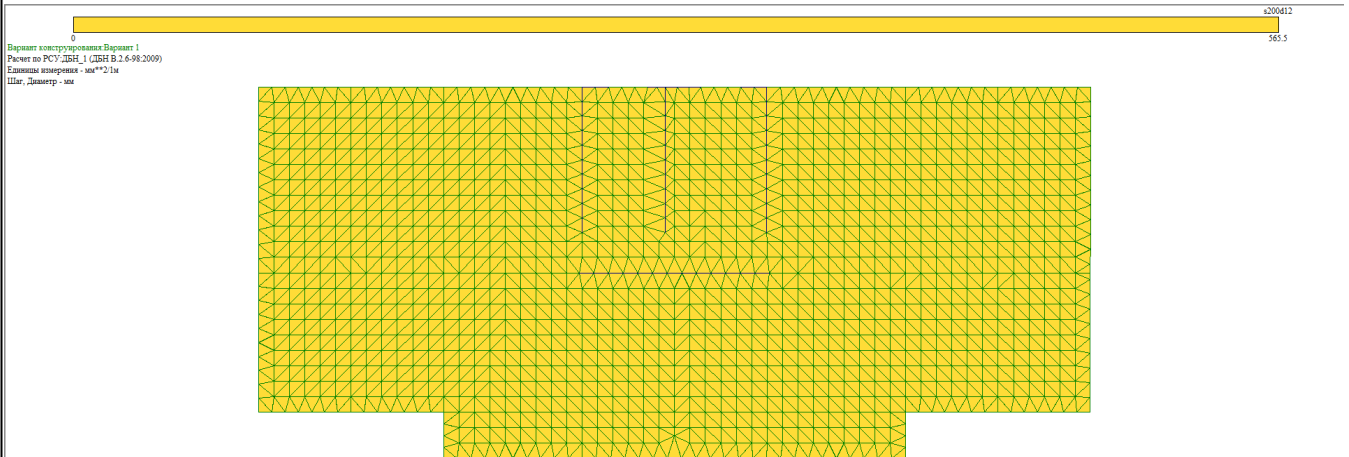


Рис.2.1.9 Площа арматури на 1 м.п. по осі x (нижня грань)

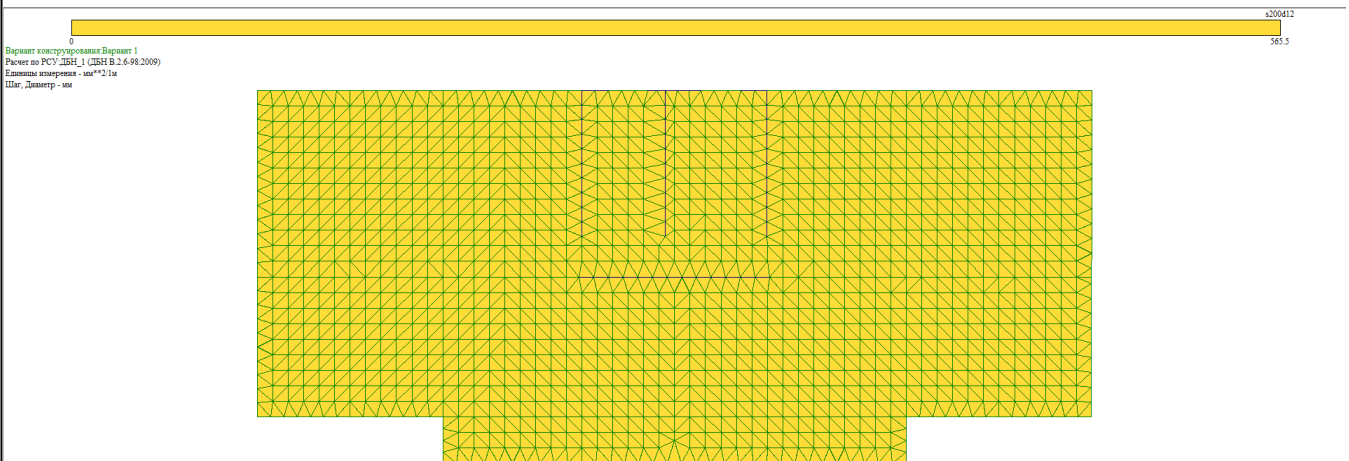


Рис.2.1.10 Площа арматури на 1 м.п. по осі y (нижня грань)

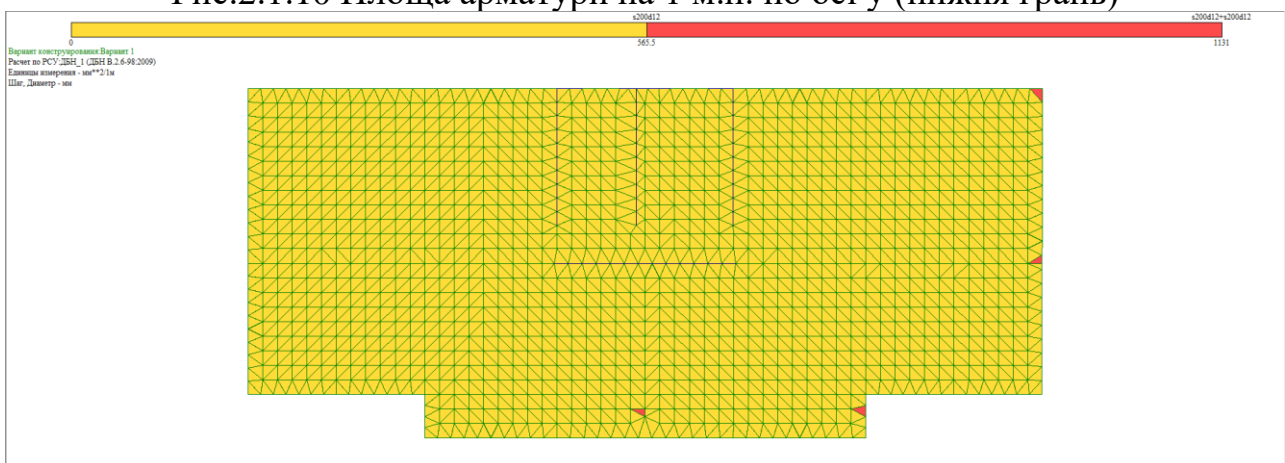


Рис.2.1.11 Площа арматури на 1 м.п. по осі x (верхня грань)

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		18

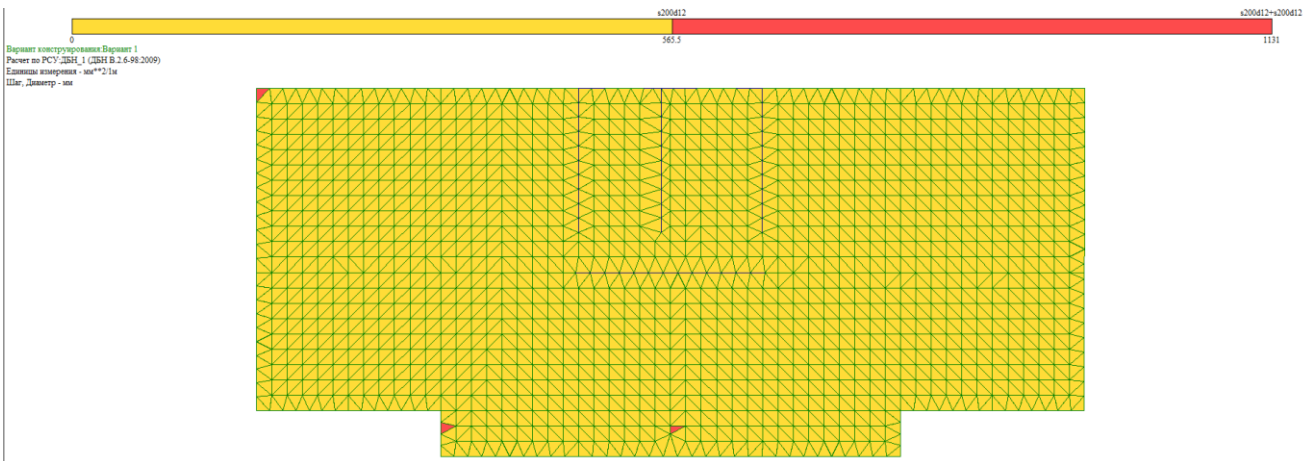


Рис.2.1.12 Площа арматури на 1 м.п. по осі у (верхня грань)

Проаналізувавши результати армування ПК ЛІРА-САПР 2016 приймаємо:

- Армуння по осі Х по нижній грані: фонове армування Ø12 А500С крок 200 мм.
- Армуння по осі У по нижній грані: фонове армування Ø12 А500С крок 200 мм.

Отже, армування нижньої зони відбувається суцільним фоновим армуванням без підсилення.

- Армуння по осі Х по верхній грані: фонове армування Ø12 А500С крок 200 мм.

У зоні колон на перетинах осей 10-Г, 10-В, та пілонах в осях 6-А...Б, 8 А...Б необхідна площа армування складає 862,62 мм². Отже в цих зонах в верхньому поясі влаштовуємо додаткову арматуру підсилення Ø12 А500С з кроком 200 мм. Прийнята площа підсилення складає 1131 мм².

- Армуння по осі У по верхній грані: фонове армування Ø12 А500С крок 200 мм.

У зоні колони на перетині осей 1-Г, 10-В, та пілонах в осях 6-А...Б, 3 А...Б необхідна площа армування складає 873,28 мм². Отже в цих зонах в верхньому поясі влаштовуємо додаткову арматуру підсилення Ø12 А500С з кроком 200 мм. Прийнята площа підсилення складає 1131 мм².

2.1.4 Розрахунок довжини напуску

Розрахункова довжина напуску визначається за виразом:

$$l_0 = \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_5 \alpha_6 l_{b,rqd} \geq l_{0,min} \text{ де}$$

$$\text{де } l_{b,rqd} = \left(\frac{\phi}{4}\right) \left(\frac{\sigma_{sd}}{f_{bd}}\right),$$

σ_{sd} -розрахункові напруження у стрижні в місці від якого визначається довжина анкерування, для нашої плити приймаємо $\sigma_{sd} = f_{yd}$.

Для арматури класу А500 $f_{yd} = 435$ МПа.

f_{bd} - розрахункове значення граничних напружень зчеплення

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							19
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$f_{bd} = 2,25 \cdot f_{ctd}$$

f_{ctd} – розрахункове значення міцності бетону на розтяг, відповідно до таблиці 3.1 ДБН В.2.6-98, приймаємо $f_{ctd}=1,5$

α_6 - Відсоток стрижнів внапуск відносно загальної площі поперечного перерізу, для $50\% <$ значення $\alpha_6=1,5$

$$f_{bd} = 2,25 \cdot 1,5 = 3,375$$

$$l_{b,rqd} = \left(\frac{12}{4}\right) \left(\frac{435}{3,375}\right) = 386,67$$

$$l_{0,min} > \max\{0,3\alpha_6 l_{b,rqd} = 174; 15\phi = 15 \cdot 12 = 180; 200\text{мм}\}$$

$$l_0 = 1 \cdot 0,84 \cdot 0,82 \cdot 1,5 \cdot 386,67 = 399,51 > 200,$$

Оскільки перевірка виконується, то приймаємо довжину 400 мм.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							20
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

Консультант доцент Жук В.В. / _____ /
Студент Бесараб В.Д. / _____ /

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							21
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

2.2.1 Інженерно-геологічні умови майданчика будівництва

2.2.1.1 Фізико-географічні умови

1) Геоморфологічна характеристика території.

В геоморфологічному відношенні майданчик примикає до верхньої частини схилу одного з відвершків розгалуженої системи Совської балки, що відноситься до південної частини Київського лесового плато Придніпровської пластової височини. Тут лесове плато роздрібнено та розчленовано ерозійними, перигляціальними та флювіогляціальними процесами на окремі острови та останці з утворенням балок та ярів. Глибина розчленування рельєфу цього району від 10 до 50...60 м з кутами нахилу схилів до 7...30°.

Орографічна особливість даної території характеризується тим, що вона належить до пластово-акумулятивної рівнини, що сформована еоловими, еолово-делювіальними та водно-льодовиковими процесами.

Гороутворюючі та тектонічні процеси не мали впливу на формування поверхні цього району.

2) Рельєф (із зазначенням абсолютних відміток поверхні, ухилів, відносного перевищення).

Поверхня цього району хвиляста, прорізана долинами струмків, річок та глибокими балками. У формуванні поверхні тут вирішальне значення мала ерозійна діяльність р. Дніпро та його правобережних приток.

Рельєф майданчика похилий в північно-східному напрямку, з перепадом позначок поверхні до 3...5 м, відповідає абсолютним позначкам 182.5...177.5 м.

На час проведення вишукувальних робіт територія не упорядкована.

3) Гідрографія і гідрологія (з описом ерозійної мережі та, за можливості, режиму поверхневих вод), якщо територія перебуває в сфері впливу водойм і ерозійних процесів.

В гідрографічному відношенні район вишукувань відноситься до розвинутої гідрографічної мережі правих приток р. Либідь – до лівого берегу р. Совка. В межах цього району р. Совка має безіменні притоки. Швидкість потоку річки обмежується запрудами, що утворюють систему Совських ставків. Ця річка бере свій початок в районі Севастопольської площі, а впадає в р. Либідь в районі Московської площі. Майданчик вишукувань відноситься до однієї з безіменних приток р. Совка.

Слабкий поверхневий стік по майданчику вишукувань не зарегульований і направлений в сторону до просп. Червонозоряного.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							22
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

При візуальному обстеженні слідів поверхневої та лінійної ерозії на ділянці обстеження та прилеглий до неї території не виявлено.

4) Клімат (із зазначенням даних про атмосферні опади, температурний режим, сніговий покрив, льодовий режим).

Клімат району, де розташований майданчик вишукувань, характеризується як помірно-континентальний. Середньорічна температура повітря складає $+7.0^{\circ}\text{C}$. Середня місячна температура в січні -6.6°C , в липні $+19.2^{\circ}\text{C}$. Тривалість періоду із середньою добовою температурою повітря рівною або менше $+8^{\circ}\text{C}$ дорівнює 187 діб. Тривалість періоду із середньою добовою температурою повітря рівною або менше 0°C дорівнює 118 діб.

Абсолютна мінімальна температура повітря становить -32°C , абсолютна максимальна температура повітря $+39^{\circ}\text{C}$.

Середня температура повітря складає: найбільш холодної доби -26°C ; найбільш холодної п'ятиденки -22°C ; найбільш холодного періоду -10°C .

Розподіл температури по місяцям приведено в табл. 2.2.1

Таблиця 2.2.1

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Температура	-5.9	-5.2	-0.4	+7.5	+14.7	+17.8	+19.8	+18.7	+13.9	+7.5	+1.2	-3.5

Загальна середня кількість опадів на рік складає 610 мм.

Переважають вітри західного і північно-західного напрямків: в холодний період – західного напрямку з середньою швидкістю 4.3 м/с при кількості штилів 8%; в теплий – північно-західного напрямку з середньою швидкістю 3.3 м/с при кількості штилів 14%.

Розподіл швидкості вітру по місяцям приведено в табл. 2.2.2, а максимально можлива швидкість за період – в табл. 2.2.3.

Таблиця 2.2.2

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Швидкість вітру, м/с	2.4	3.1	2.9	2.8	2.5	2.3	2.2	2.1	2.1	2.5	2.7	2.6

Швидкість вітру, м/с, можлива один раз на				
1 рік	5 років	10 років	15 років	20 років
17	21	22	23	24

Середня місячна відносна вологість повітря найбільш холодного місяця дорівнює 82%; найбільш спекотного місяця 52%.

Сніговий покрив зберігається на протязі 102 днів, його висота сягає 17...25 см.

Середня глибина промерзання складає 1.1 м і може бути прийнята за нормативну.

2.2.1.2 Геологічна будова

1) Тектонічна характеристика району робіт.

В геоструктурному відношенні досліджуваний район знаходиться на північно-східному схилі Українського кристалічного щита, де кристалічні метаморфізовані породи знаходяться на глибині більше 250 м і перекриваються палеозойсько-кайнозойськими відкладами.

Тектонічний режим характеризується повільними диференційними вертикальними висхідними і низхідними рухами земної кори. Особливих змін поверхні в сучасних умовах це не спричиняє.

2) Опис умов залягання ґрунтів.

В геологічній будові майданчика вишукувань на глибину до 15.2 м від поверхні приймають участь (зверху вниз):

а) четвертинні відклади, представлені:

ГОЛОЦЕНОМ:

- техногенні насипні ґрунти;
- делювіальні супіски;

НЕОПЛЕЙСТОЦЕНОМ:

Верхньонеоплейстоценова ланка:

- еолово-делювіальні лесові супіски;
- Середньонеоплейстоценова ланка:

- моренні суглинки з лінзами та прошарками пісків.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							24
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

3) Літолого-петрографічна характеристика виділених шарів ґрунтів за генетичними типами.

Насипні ґрунти відносяться до техногенних утворень, що представляють собою продукт планування території, незначного переміщення земляних мас при плануванні поверхні та неорганізованого відсіпання ґрунту. Вони сформовані під час освоєння цієї частини території в повоєнні роки.

Делювіальні супіски фактично являються продуктом місцевого накопичення матеріалу при його змиві зі схилу в попередні роки. За своїм складом це перехідний шар від рослинного до лесового ґрунту та перевідкладений лесовий ґрунт.

Моренні суглинки мають характерну для цих відкладів шаруватість та неоднорідність по гранулометричному складу, текстурі та структурі.

За архівними відомостями нижче залягають важкі бурі глини, що підстеляються неогеновими та палеогеновими відкладами.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							25
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

2.2.1.3 Фізико-механічні властивості ґрунтів

1) Опис складу і стану ґрунтового масиву.

Верхня частина ґрунтової товщі, яка представлена насипними ґрунтами та делювіальними супісками, має невитримане залягання, характеризується підвищеною пористістю і не може використовуватись в якості природної основи для фундаментів будівель через свою неоднорідність та сильну стисливість.

Підстеляючі їх еолово-делювіальні лесові супіски, також неоднорідні за своїми будівельними властивостями. Окрім того, ці ґрунти відносяться до просідаючих. Загалом за результатами проведених досліджень встановлено, що вся лесова товща знаходиться в твердому стані, а це означає, що можливе проявлення просідаючих властивостей в цих ґрунтах при замочуванні. Тому при використанні цих ґрунтів в якості основи необхідно враховувати величину початкового тиску просідання.

Моренні суглинки мають змінну консистенцію (від напівтвердої до м'якопластичної), а загалом, з врахуванням визначень фізичних показників їх якість можна оцінити як добру. Вологість суглинків неоднорідна як по глибині, так і по простиранню; вона пов'язана з наявністю водонасичених лінз та прошарків супісків, пилюватих і дрібних пісків середньої щільності. Це робить масив ґрунту неоднорідним по консистенції.

2) Характеристика фізико-механічних властивостей ґрунтів.

Лабораторні випробування ґрунтів виконані відповідно до ДСТУ Б В.2.1-3-96. „ґрунти. Лабораторні випробування. Загальні положення”, ДСТУ Б В.2.1-4-96 „ґрунти. Методи лабораторного визначення характеристик міцності і деформативності”.

По відібраним зразкам порушеної та непорушеної структури з свердловин визначені вид та стан ґрунтів основи, їх фізичні показники. Місця відбору зразків показані на геологічних перерізах. Ці дані приведені в таблицях та на листах в додатку.

3) Розчленування на інженерно-геологічні елементи і виділення розрахункових елементів відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.1-5 (ГОСТ 20522).

На підставі польових робіт і лабораторних досліджень, на майданчику можна виділити наступні інженерно-геологічні елементи (ІГЕ):

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							26
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

ПЕ-1 – техногенні відклади - насипний шар: супісок темно-сірий, з домішкою органічних речовин (відносний вміст органічної речовини до 2.5%), з залишками коріння рослин та ходами землерийв, з покрівлі з боєм цегли та щебеню (до 10% по об'єму), з будівельним (до 3...5% по об'єму) сміттям, на період вишукувань пластичний, пухкий, злежаний, потужністю до 0.5 м. Насипні ґрунти ПЕ-1 являють собою продукт планування поверхні шляхом підсіпки та зворотної засіпки пазух фундаментів. Вони використовуються як підготовка під підлогу та під'їзні шляхи. Потужність насипних ґрунтів в межах існуючого будинку складає до 0.6...1.2 м. В якості несучого шару основи для фундаментів існуючої житлової будівлі насипні ґрунти ПЕ-1 не використовуються;

ПЕ-2 – супісок делювіальний, від сіро-жовтого до жовтувато-бурого, з розводами гумусу, підвищеної пористості, з залишками коріння рослин та ходами землерийв, твердий, потужністю 0.8...1.9 м. Супіски ПЕ-2 є перехідним шаром від рослинного до лесового супіску ПЕ-3. Вони використовуються в якості несучого шару для фундаментів існуючого житлового будинку № 82;

ПЕ-3 – супісок еолово-делювіальний, сіро-жовтий, лесовий, пилюватий, макропористий, з карбонатними конкреціями і стяжіннями, просідаючий, твердий, потужністю 3.1...6.5 м;

ПЕ-4 – суглинок делювіальний (перевідкладений лесовий матеріал), сіро-жовтий, непросідаючий, легкий, пилюватий, з рідкими включеннями зерен карбонатів, напівтвердий, потужністю 0.4...1.1 м;

ПЕ-5 – суглинок моренний, бурувато-сірий, бурувато-жовтий, сірий, жовтувато-сірий, світло-жовтий, неоднорідний за текстурою та структурою, з рідкими включеннями часток кварцу, кристалічних порід (діаметром 2...4 мм), та стяжінь карбонатів, з окислами заліза, незакономірним проявленням м'яко-, тугопластичної та напівтвердої консистенції, розкритою потужністю 4.2...8.3 м;

4) Компресійні випробування лесових ґрунтів на просідання.

Враховуючи, що верхня частина товщі представлена лесовими супісками, при проведенні вишукувань були виконані випробування цих ґрунтів на просідання. Методика лабораторних випробувань на компресійних приладах на просідання розроблена відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.1-3-96, ДСТУ Б В.2.1-4-96 та ГОСТ 23161-78. Випробування проводились на компресійних приладах типу КПр-1 з площею кільця $A = 60 \text{ см}^2$. Зразки ґрунту непорушеної структури у вигляді монолітів відбирались з свердловин.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							27
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Компресійні кільця заповнювались на спеціальному пресі, що забезпечував рівномірний відбір зразка ґрунту без вдавлювання.

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”). Враховуючи, що неоднорідність лесового ґрунту значно впливає на показники його фізичних властивостей та величину відносного просідання, з одного моноліту відбиралось декілька зразків ґрунту.

Фізичні показники відібраних зразків ґрунту приведені в таблицях додатку.

Результати компресійних випробувань на просідання приведені в журналах в додатку. Всього було випробувано 14 зразків ґрунту і отримано 7 залежностей відносного просідання від тиску. Окрім того, для 7 зразків ґрунту отримано величину ϵ_{SL} при тиску $p = 0.3$ МПа. Встановлено, що лесові супіски несучого шару просідають під дією додаткового навантаження. Їх можна розглядати як середньо- та слабо просідаючі ґрунти ($\epsilon_{SL} = 0.0016...0.0452$ при тиску $p = 0.3$ МПа). Зведені дані відносного просідання приведені в табл. 2.2.4 нижче.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							28
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Величини відносного просідання за даними компресійних випробувань
супісків ІГЕ-2 та лесових супісків ІГЕ-3 за методикою “двох кривих” та “одної кривої”

№ випробування	№ ІГЕ	Глибина від поверхні, м	Відносне просідання ϵ_{SL} при тиску, р, 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
1-01	ІГЕ-2	1.5	0.0048	0.0088	0.0240	0.0280	0.0276	0.0264	0.0272	53.9
1-01	ІГЕ-2	1.5							0.0240	125.0
1-02	ІГЕ-3	2.0	0.0032	0.0088	0.0128	0.0204	0.0308	0.0352	0.0452	65.0
1-02	ІГЕ-3	2.0							0.0404	74.3
1-03	ІГЕ-3	3.0	0.0024	0.0040	0.0112	0.0192	0.0244	0.0292	0.0296	91.7
1-03	ІГЕ-3	3.0							0.0156	192.3
1-04	ІГЕ-3	4.0	0.0016	0.0032	0.0056	0.0104	0.0152	0.0212	0.0276	145.8
1-04	ІГЕ-3	4.0							0.0224	133.9
1-05	ІГЕ-3	6.0	0.0008	0.0004	0.0016	0.0076	0.0204	0.0312	0.0344	159.4
1-05	ІГЕ-3	6.0							0.0248	121.0
1-06	ІГЕ-3	8.0	0.0016	0.0024	0.0044	0.0080	0.0084	0.0104	0.0104	240.0
1-06	ІГЕ-3	8.0							0.0064	> 300
1-07*	ІГЕ-4	9.0	0.0000	0.0004	0.0020	0.0020	0.0008	0.0020	0.0012	> 300
1-07*	ІГЕ-4	9.0							0.0016	> 300

Примітка: * - випробування для суглинків ІГЕ-4 зроблені як контрольні.

Оцінка просідаючих властивостей супісків ІГЕ-3 повинна робитися за результатами випробування по методиці “двох кривих”. Зменшення властивостей просідання з глибиною пов’язані як з наростанням щільності, так і вологості ґрунту.

Розрахунки, необхідні для визначення можливості просідання лесової товщі під дією власної ваги, приведені в табл. 2.2.5. Тут використані дані ϵ_{SL} і p_{SL} , як середні показники для лесових ґрунтів по глибині. При водонасиченні врахована можливість замочування основи зверху, коли тиск ґрунту на межі замочування буде максимальним при $S_r = 1.0$. Величина початкового тиску

										Лист
										29
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА				

механічних властивостей ґрунтів при водонасиченні ґрунтів за рахунок підняття рівня ґрунтових вод.

Розрахункові показники за несучою здатністю визначені при коефіцієнті довірчої ймовірності $\alpha = 0.95$, а за деформаціями – при $\alpha = 0.85$.

Таблиця 2.2.6

Нормативні показники ґрунтів

№ ПЕ	Вологість, W	Щільність ґрунту, т/м ³			Коефіц пористості, e	Ступінь вологості, Sr	Показник текучості, I _L	Питоме зчепл, с, кПа	Кут внутр тертя, φ, °	Модуль деформ, E, МПа
		ρ	ρ _d	ρ _s						
1	-	1.47	-	-	-	-	-	-	-	-
2	0.09	1.49	1.37	2.66	0.942	0.25	< 0	6	16	7
	0.35	1.85								
3	0.14	1.66	1.46	2.67	0.829	0.45	< 0	12	20	13
	0.31	1.91								
4	0.18	1.79	1.52	2.69	0.770	0.63	0.11	14	19	16
	0.29	1.95								
5	0.26	1.94	1.54	2.71	0.760	0.78	0.38	26	18	23
	0.28	1.97								

Примітка: в чисельнику дані для ґрунтів природної вологості, в знаменнику – при водонасиченні за рахунок утворення „верховодки” та нижче рівня ґрунтових вод.

Таблиця 2.2.7

Розрахункові показники ґрунтів майданчика

№ ПЕ	Для II граничного стану ($\alpha = 0.85$)				Для I граничного стану ($\alpha = 0.95$)			Складність розробки ґрунтів за ДБН-2.2-1-99 Зб. «Земляні роботи»
	Питома вага, γ _п , кН/м ³	Питоме зчеплення, с _п , кПа	Кут внутр. тертя, φ _п , град	Модуль деформації E, МПа	Питома вага, γ _п , кН/м ³	Питоме зчеплення с _п , кПа	Кут внутр. тертя, φ _п , град	
1	14.4	-	-	-	14.1	-	-	9а
2	14.6	6	16	7	14.3	4	14	36а
	18.1	4	14	5	17.9	3	12	
3	16.3	12	20	13	16.1	9	19	22б
	18.7	9	18	10	18.5	7	17	
4	17.6	14	19	16	17.5	11	18	36а
	19.1	11	17	13	19.0	9	16	

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА			Лист
									31
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата				

5	19.0	26	18	23	18.9	19	17	35a
	19.3	19	16	19	19.2	15	15	

Примітки:

1. див. примітки до табл. 6.
2. величина γ_t приведена як найменше значення. Максимальна величина γ_t , може бути визначена розрахунком.

2.2.1.4 Гідрогеологічні умови

Оцінка гідрогеологічних умов.

При бурінні свердловин водний горизонт не зустрінутий.

При інтенсивних атмосферних опадах, втратах води з водонесучих мереж в умовах експлуатації нового будинку, що проектується можливо, утворення “верховодки” в супісках ПГЕ-2 на покрівлі еолово-делювіальних супісків ПГЕ-3. Замочування лесової основи приведе до пониження її механічних властивостей.

Територія розглядається як потенційно невідтоплена (п. 2.97 „Пособія... к СНиП 2.02.01-83”), але, де існує можливість утворення „верховодки”.

2.2.1.5 Сучасні геологічні та інженерно-геологічні процеси та явища

За наявності сучасних геологічних і інженерно-геологічних процесів і явищ (зсуви, обвали, карст, селі, абразія, ерозія, механічна або хімічна суфозія, фізичне вивітрювання, підтоплення, землетруси, динамічні впливи, забруднення ґрунтів і водоносних горизонтів, електромагнітний вплив, тощо)

До сучасних процесів та явищ, що протікають в даному районі можна віднести: а) незначне підтоплення; б) на території знаходяться лесові просідаючі ґрунти.

1) Межі ділянки (зони) поширення процесу або явища.

Як встановлено при проведенні інженерно-геологічного рекогносцирування території, процес підтоплення характерний для цього району м. Києва.

Лесові ґрунти зустрічаються у вигляді останців на підвищеннях (плато).

2) Зовнішні ознаки.

До зовнішніх ознак, що відображають процес підтоплення можна віднести поступове підняття рівня ґрунтових вод в межах нижньої частини схилу та часткове замочування підшви лесових ґрунтів на ділянках плато.

До зовнішніх ознак наявності лесових просідаючих ґрунтів можна віднести: а) оголення ґрунтів на крутих не засаджених схилах; б) наявність характерних

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							32
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

систематичних вертикальних та похилих тріщин в старих одноповерхових житлових та допоміжних будівлях.

3) Динаміка процесу або явища.

За даними, накопиченими ДП “ВЦБК”, інтенсивне підтоплення цього району відбувається останні 25...35 років, що пов’язано з умовами забудови міста.

4) Причинно-наслідкові зв’язки.

Протягом тривалого часу існуючі системи водовідведення по схилу належним чином не обслуговувались, що привело до їх часткового виходу з ладу. До того ж, на багатьох ділянках ця система зруйнована (труби демонтовані, а напрямки водотоків частково екрановані насипним ґрунтом при прокладанні інженерних мереж). Враховуючи досить значну зношеність водонесучих комунікацій, всі ці фактори разом і привели до деякого процесу підтоплення території.

2.2.2 Проектування пальових фундаментів

2.2.2.1 Вихідні дані

Місто будівництва: Київ

Конструктивна схема будівлі: монолітний залізобетонний каркас

Нормативні навантаження на фундаменти:

- для пілону: $N_{\text{пілону}} = 1796,9 \text{ кН}$; $Q_y = 320,89 \text{ кН}$; $Q_x = 0,043 \text{ кН}$;
 $M_y = 0,025 \text{ кН}$; $M_x = 213,78 \text{ кН}$
- для колони: $N_{\text{колони}} = 1079,3$; $Q_y = 43,4 \text{ кН}$; $Q_x = 9,45 \text{ кН}$;
 $M_y = 8,84 \text{ кН}$; $M_x = 46,26 \text{ кН}$

2.2.2.2 Визначення мінімальної глибини закладання подошви фундаментів

1) Геологічний критерій (врахування інженерно-геологічних особливостей будівельного майданчика)

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

2) кліматичний критерій(врахування глибини сезонного промерзання ґрунтів будівельного майданчика)

нормативна глибина промерзання: $d_{\text{fn}} = 1,1 \text{ м}$

розрахункова глибина промерзання: $d_f = d_{\text{fn}} \times k_n$

$$d_{\min} = 0,55 \text{ м}$$

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							33
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

3) конструктивний критерій (врахування наявності підземних приміщень)

$$d_b = H_b - x = 2.52 - 1.1 = 1.42 \text{ м}$$

$$d_{\min} = 1.42 + 0.5 = 1.92 \text{ м}$$

4) комунікаційний критерій (врахування підведення до будинку комунікацій)

$$d_{\min}^{\text{безпідв}} = 1.1 + 0.5 = 1.6 \text{ м}$$

Висновок: мінімальна глибина закладання фундаменту складає 1,92 м.

2.2.2.3 Розрахунок несучої здатності буронабивної палі

Розмір поперечного перерізу палі 600 мм

Несучий шар для пального фундаменту – ІГЕ – 5 (суглинок моренний)

Висота ростверку

$$h_r \geq a + 0,1 = 0,6 + 0,05 = 0,65 \text{ м}$$

Глибина закладання ростверку:

$$d_r = 2,22 \text{ м}$$

Довжина палі $L_p = 22 \text{ м}$

Несуча здатність одиночної палі ґрунту F_d

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

$$\gamma_c = 0,9$$

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{\pi \cdot 0,6^2}{4} = 0,282$$

$$u = \pi \cdot d = \pi \cdot 0,6 = 1,88$$

Коефіцієнти умов роботи ґрунту при розрахунку несучої здатності палі

$$\gamma_{cR} = 1$$

Розрахунковий опір R для суглинку визначаємо за допомогою інтерполяції:

$$R = 1211 \text{ кПа}$$

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							34
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

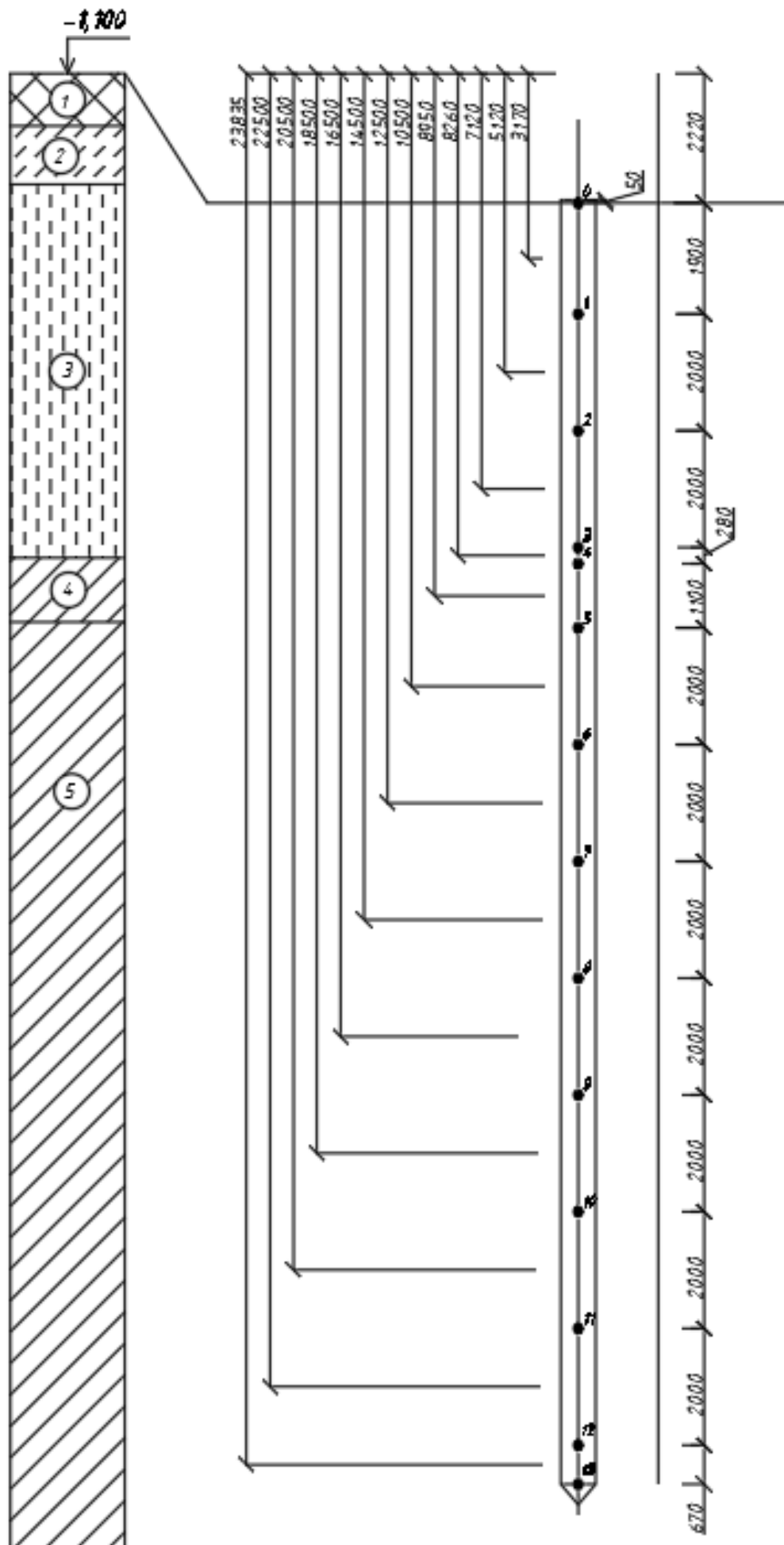


Рис.2.2.1 Розрахункова схема буронабивної палі

Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

Розрахунковий опір f_i ґрунтів по бічній поверхні палів

$h_1=1,9$	$H_1=3,17$	$y_{cf1}=-0,7$	$f_1=48,85$
$h_2=2$	$H_2=5,12$	$y_{cf2}=-0,7$	$f_2=56,24$
$h_3=2$	$H_3=7,12$	$y_{cf3}=-0,7$	$f_3=60,24$
$h_4=0,28$	$H_4=8,26$	$y_{cf4}=-0,7$	$f_4=62,39$
$h_5=1,1$	$H_5=8,95$	$y_{cf5}=-0,7$	$f_5=63,43$
$h_6=2$	$H_6=10,5$	$y_{cf6}=0,7$	$f_6=65,7$
$h_7=2$	$H_7=12,5$	$y_{cf7}=0,7$	$f_7=38,5$
$h_8=2$	$H_8=14,5$	$y_{cf8}=0,7$	$f_8=40,18$
$h_9=2$	$H_9=16,5$	$y_{cf9}=0,7$	$f_9=41,62$
$h_{10}=2$	$H_{10}=18,5$	$y_{cf10}=0,7$	$f_{10}=42,98$
$h_{11}=2$	$H_{11}=20,5$	$y_{cf11}=0,7$	$f_{11}=44,34$
$h_{12}=2$	$H_{12}=22,5$	$y_{cf12}=0,7$	$f_{12}=45,7$
$h_{13}=0,67$	$H_{13}=23,835$	$y_{cf13}=0,7$	$f_{13}=46,61$

$$F_d = 0,9 \cdot (1 \cdot 1727,7 \cdot 0,282 + 1,13 \cdot (-0,7 \cdot 1,9 \cdot 48,85 - 0,7 \cdot 2 \cdot 56,24 - 0,7 \cdot 2 \cdot 60,24 - 0,7 \cdot 0,28 \cdot 62,39 - 0,7 \cdot 1,1 \cdot 63,43 + 0,7 \cdot 2 \cdot 65,7 + 0,7 \cdot 2 \cdot 38,5 + 0,7 \cdot 2 \cdot 40,18 + 0,7 \cdot 2 \cdot 41,62 + 0,7 \cdot 2 \cdot 42,98 + 0,7 \cdot 2 \cdot 44,34 + 0,7 \cdot 2 \cdot 45,7 + 0,7 \cdot 0,67 \cdot 46,61)) = 599,675$$

Допустиме розрахункове навантаження на палю

$$N_p = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{599,675}{1,4} = 428,34$$

2.2.2.4 Конструювання фундаменту з буронабивних палів

А) Розрахунок фундаменту під пілон

Ширина підколоники

$$b_{cf} = 0,3$$

$$l_{cf} = 1,75$$

Висота фундаменту

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							36
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$h_f = 0,8$$

Кількість паль n_p :

$$n_p = \frac{N^I \cdot k_1}{N_p} = \frac{2156,28 \cdot 1,15}{428,34} = 5,8$$

$$N^I = N_n \cdot 1,2 = 1796,9 \cdot 1,2 = 2156,28$$

Приймаємо 6 паль

Розміри ростверку b_r, l_r :

$$b_r = l_{\min} + a + 2c_0 = 1,6 + 0,6 + 2 \cdot 0,1 = 2,4$$

$$l_r = 2l_{\min} + a + 2c_0 = 2 \cdot 1,6 + 0,6 + 2 \cdot 0,1 = 4$$

$$l_{\min} = 0,6 + 1 = 1,6$$

Перевірка навантаження на палі:

$$\frac{\Sigma N^I}{n_p} \leq N_p$$

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

Вага фундаменту:

$$N_f = (b_{cf} \cdot h_{cf} \cdot l_{cf} + b_r \cdot h_r \cdot l_r) \cdot 25 = (0,3 \cdot 0,15 \cdot 1,75 + 2,4 \cdot 0,65 \cdot 4) \cdot 25 = 157,97$$

Вага ґрунту на уступах фундаменту:

$$N_s = (b_r \cdot h_f \cdot l_r - b_r \cdot h_r \cdot l_r - b_{cf} \cdot h_{cf} \cdot l_{cf}) \cdot \gamma'_{II} = (2,4 \cdot 0,8 \cdot 4 - 2,4 \cdot 0,65 \cdot 4 - 0,3 \cdot 1,75 \cdot 0,15) \cdot 15,35 = 20,89$$

$$\Sigma N^I = (1796,9 + 157,97 + 20,89) \cdot 1,2 = 2370,96$$

$$\frac{2370,96}{6} \leq 428,34$$

$$395,16 \leq 428,34$$

Перевірка виконалась, тому приймаємо 6 паль

Перевірка на дію моменту:

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							37
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$N_{\max} = \frac{\Sigma N^I}{n_p} + \frac{\Sigma M_x^I \cdot y_{\max}}{\Sigma y_i^2} + \frac{\Sigma M_y^I \cdot x_{\max}}{\Sigma x_i^2} \leq N_p \cdot 1,2$$

$$\begin{aligned} N_{\max} &= \frac{(N_n + N_f + N_s) \cdot 1,2}{6} + \frac{(M_x + Q_x \cdot h_f) \cdot 1,2 \cdot y_1}{y_1^2 + y_2^2 + y_3^2 + y_4^2} + \frac{(M_y + Q_y \cdot h_f) \cdot 1,2 \cdot x_1}{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2 + x_6^2} \\ &= \frac{(1796,9 + 157,97 + 20,89) \cdot 1,2}{6} + \frac{(213,78 + 0,043 \cdot 0,8) \cdot 1,2 \cdot 1,6}{1,6^2 + 1,6^2 + 1,6^2 + 1,6^2} \\ &\quad + \frac{(0,025 + 320,89 \cdot 0,8) \cdot 1,2 \cdot 0,8}{0,8^2 + 0,8^2 + 0,8^2 + 0,8^2 + 0,8^2 + 0,8^2} = 496,74 \end{aligned}$$

$$N_{\max} \leq N_p \cdot 1,2$$

$$496,74 \leq 428,34 \cdot 1,2 = 514$$

Перевірка виконалась

Перевірка роботи паль на висмикування:

$$N_{\min} = \frac{\Sigma N^I}{n_p} - \frac{\Sigma M_x^I \cdot y_{\max}}{\Sigma y_i^2} - \frac{\Sigma M_y^I \cdot x_{\max}}{\Sigma x_i^2} > 0$$

$$\begin{aligned} N_{\min} &= \frac{(N_n + N_f + N_s) \cdot 1,2}{6} - \frac{(M_x + Q_x \cdot h_f) \cdot 1,2 \cdot y_1}{y_1^2 + y_2^2 + y_3^2 + y_4^2} - \frac{(M_y + Q_y \cdot h_f) \cdot 1,2 \cdot x_1}{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2 + x_6^2} \\ &= \frac{(1796,9 + 157,97 + 20,89) \cdot 1,2}{6} - \frac{(213,78 + 0,043 \cdot 0,8) \cdot 1,2 \cdot 1,6}{1,6^2 + 1,6^2 + 1,6^2 + 1,6^2} \\ &\quad - \frac{(0,025 + 320,89 \cdot 0,8) \cdot 1,2 \cdot 0,8}{0,8^2 + 0,8^2 + 0,8^2 + 0,8^2 + 0,8^2 + 0,8^2} = 290,88 \end{aligned}$$

Перевірка виконалась

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							38
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

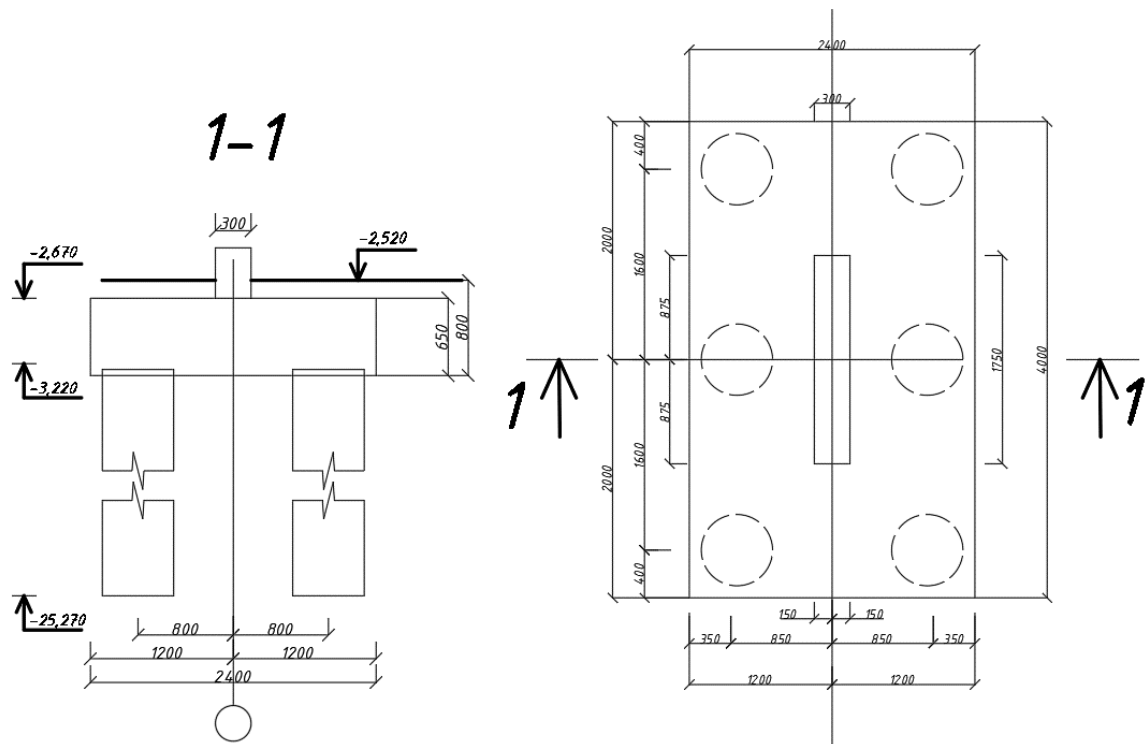


Рис.2.2.2 Схема фундаменту під пілон

Б) Розрахунок фундаменту під колону

Ширина підколоники

$$b_{cf} = 0,3$$

$$l_{cf} = 0,3$$

Висота фундаменту

$$h_f = 0,8$$

Кількість палів n_p :

$$n_p = \frac{N^I \cdot k_1}{N_p} = \frac{1295,2 \cdot 1,15}{428,34} = 3,48$$

$$N^I = N_n \cdot 1,2 = 1079,37 \cdot 1,2 = 1295,2$$

Приймаємо 4 палі

Розміри ростверку b_r, l_r :

$$b_r = l_{\min} + a + 2c_0 = 1,6 + 0,6 + 2 \cdot 0,1 = 2,4$$

$$l_r = l_{\min} + a + 2c_0 = 1,6 + 0,6 + 2 \cdot 0,1 = 2,4$$

$$l_{\min} = 0,6 + 1 = 1,6$$

Перевірка навантаження на палі:

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							39
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$\frac{\Sigma N^I}{n_p} \leq N_p$$

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

Вага фундаменту:

$$N_f = (b_{cf} \cdot h_{cf} \cdot l_{cf} + b_r \cdot h_r \cdot l_r) \cdot 25 = (0,3 \cdot 0,15 \cdot 0,3 + 2,4 \cdot 0,65 \cdot 2,4) \cdot 25 = 93,94$$

Вага ґрунту на уступах фундаменту:

$$N_s = (b_r \cdot h_f \cdot l_r - b_r \cdot h_r \cdot l_r - b_{cf} \cdot h_{cf} \cdot l_{cf}) \cdot \gamma'_{II} = (2,2 \cdot 0,7 \cdot 2,2 - 2,4 \cdot 0,65 \cdot 2,4 - 0,3 \cdot 0,3 \cdot 0,15) \cdot 15,35 = 13,05$$

$$\Sigma N^I = (1295,24 + 93,94 + 13,05) \cdot 1,2 = 1388,63$$

$$\frac{1423,64}{4} \leq 445,1$$

$$355,91 \leq 445,1$$

Перевірка виконалась, тому приймаємо 4 палі

Перевірка на дію моменту:

$$N_{\max} = \frac{\Sigma N^I}{n_p} + \frac{\Sigma M_x^I \cdot y_{\max}}{\Sigma y_i^2} + \frac{\Sigma M_y^I \cdot x_{\max}}{\Sigma x_i^2} \leq N_p \cdot 1,2$$

$$N_{\max} = \frac{(N_n + N_f + N_s) \cdot 1,2}{4} + \frac{(M_x + Q_x \cdot h_f) \cdot 1,2 \cdot y_1}{y_1^2 + y_2^2 + y_3^2 + y_4^2} + \frac{(M_y + Q_y \cdot h_f) \cdot 1,2 \cdot x_1}{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2} = \frac{(1295,24 + 93,94 + 13,05) \cdot 1,2}{4} + \frac{(8,84 + 43,4 \cdot 0,8) \cdot 1,2 \cdot 0,8}{0,8^2 + 0,8^2 + 0,8^2 + 0,8^2} + \frac{(46,26 + 9,45 \cdot 0,8) \cdot 1,2 \cdot 0,8}{0,8^2 + 0,8^2 + 0,8^2 + 0,8^2} = 392,43$$

$$N_{\max} \leq N_p \cdot 1,2$$

$$392,43 \leq 428,34 \cdot 1,2 = 514$$

Перевірка виконалась

Перевірка роботи паль на висмикування:

$$N_{\min} = \frac{\Sigma N^I}{n_p} - \frac{\Sigma M_x^I \cdot y_{\max}}{\Sigma y_i^2} - \frac{\Sigma M_y^I \cdot x_{\max}}{\Sigma x_i^2} > 0$$

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							40
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$N_{\min} = \frac{(N_n + N_f + N_s) \cdot 1,2}{4} + \frac{(M_x + Q_x \cdot h_f) \cdot 1,2 \cdot y_1}{y_1^2 + y_2^2 + y_3^2 + y_4^2} - \frac{(M_y + Q_y \cdot h_f) \cdot 1,2 \cdot x_1}{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2}$$

$$= \frac{(1295,24 + 93,94 + 13,05) \cdot 1,2}{4} - \frac{(8,84 + 43,4 \cdot 0,8) \cdot 1,2 \cdot 0,8}{0,8^2 + 0,8^2 + 0,8^2 + 0,8^2}$$

$$- \frac{(46,26 + 9,45 \cdot 0,8) \cdot 1,2 \cdot 0,8}{0,8^2 + 0,8^2 + 0,8^2 + 0,8^2} = 319,4$$

Перевірка виконалась

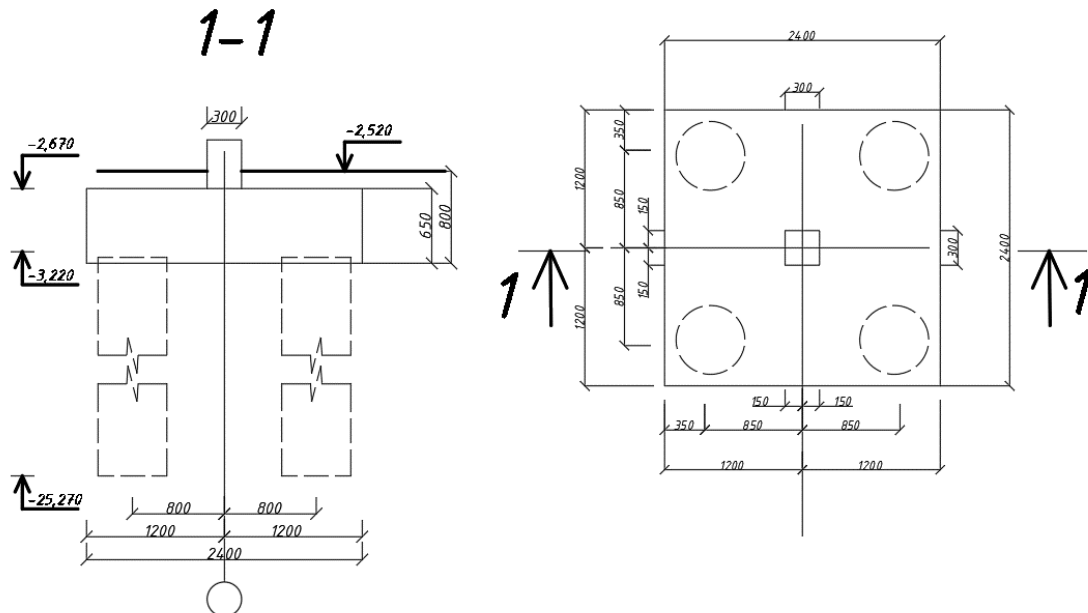


Рис.2.2.3 Схема фундаменту під колону

2.2.2.5 Розрахунок несучої здатності вдавлюваної палі

Розмір поперечного перерізу палі 400X400 мм

Несучий шар для пального фундаменту – ІГЕ – 5 (суглинок моренний)

Висота ростверку

$$h_r \geq a + 0,1 = 0,4 + 0,05 = 0,45 \text{ м}$$

Глибина закладання ростверку:

$$d_r = 2,02 \text{ м}$$

Довжина палі $L_p = 16 \text{ м}$

Несуча здатність одиночної палі ґрунту F_d

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

$$\gamma_c = 0,9$$

								Лист
								41
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА		

$$A = a^2 = 0,4^2 = 0,16$$

$$u = 4 \cdot 0,4 = 1,6$$

Коефіцієнти умов роботи ґрунту при розрахунку несучої здатності паль

$$\gamma_{cR} = 1$$

Розрахунковий опір R для суглинку визначаємо за допомогою інтерполяції:

$$R=3357,6 \text{ кПа}$$

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							42
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Розрахунковий опір f_i ґрунтів по бічній поверхні палів

$h_1=2$	$H_1=3,02$	$y_{cf1}=-1$	$f_1=48,12$
$h_2=2$	$H_2=5,02$	$y_{cf2}=-1$	$f_2=56,06$
$h_3=2$	$H_3=7,02$	$y_{cf3}=-1$	$f_3=60,04$
$h_4=0,28$	$H_4=8,16$	$y_{cf4}=-1$	$f_4=62,24$
$h_5=1,1$	$H_5=8,85$	$y_{cf5}=-1$	$f_5=63,28$
$h_6=2$	$H_6=10,4$	$y_{cf6}=1$	$f_6=36,74$
$h_7=2$	$H_7=12,4$	$y_{cf7}=1$	$f_7=38,42$
$h_8=2$	$H_8=14,4$	$y_{cf8}=1$	$f_8=40,1$
$h_9=2$	$H_9=16,4$	$y_{cf9}=1$	$f_9=41,78$
$h_{10}=0,57$	$H_{10}=17,685$	$y_{cf10}=1$	$f_{10}=42,86$

$$F_d = 1 \cdot (1,1 \cdot 2707 \cdot 0,2 + 1,2 \cdot (-1 \cdot 2 \cdot 48,12 - 1 \cdot 2 \cdot 56,06 - 1 \cdot 2 \cdot 60,04 - 1 \cdot 0,28 \cdot 62,24 - 1 \cdot 1,1 \cdot 63,28 + 1 \cdot 2 \cdot 36,74 + 1 \cdot 2 \cdot 38,42 + 1 \cdot 2 \cdot 40,1 + 1 \cdot 2 \cdot 41,78 + 1 \cdot 0,57 \cdot 42,86)) = 372,6$$

Допустиме розрахункове навантаження на палю

$$N_p = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{372,6}{1,4} = 266,16$$

2.2.2.6 Конструювання фундаменту з вдавлюваних палів

А) Розрахунок фундаменту під пілон

Ширина підколоники

$$b_{cf} = 0,3$$

$$l_{cf} = 1,75$$

Висота фундаменту

$$h_f = 0,6$$

Кількість палів n_p :

$$n_p = \frac{N^I \cdot k_1}{N_p} = \frac{2156,28 \cdot 1,15}{266,16} = 9,32$$

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							44
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$N^I = N_n \cdot 1,2 = 1796,9 \cdot 1,2 = 2156,28$$

Приймаємо 9 палів

Розміри ростверку b_r, l_r :

$$b_r = 2 \cdot 1,2 + 0,4 + 2 \cdot 0,05 = 2,9$$

$$l_r = 2 \cdot 1,5 + 0,4 + 2 \cdot 0,05 = 3,5$$

Перевірка навантаження на палі:

$$\frac{\Sigma N^I}{n_p} \leq N_p$$

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

Вага фундаменту:

$$N_f = (b_{cf} \cdot h_{cf} \cdot l_{cf} + b_r \cdot h_r \cdot l_r) \cdot 25 = (0,3 \cdot 0,15 \cdot 1,75 + 2,9 \cdot 0,45 \cdot 3,5) \cdot 25 = 116,16$$

Вага ґрунту на уступах фундаменту:

$$N_s = (b_r \cdot h_f \cdot l_r - b_r \cdot h_r \cdot l_r - b_{cf} \cdot h_{cf} \cdot l_{cf}) \cdot \gamma'_{II} = (2,9 \cdot 0,6 \cdot 3,5 - 2,9 \cdot 0,45 \cdot 3,5 - 0,3 \cdot 1,75 \cdot 0,15) \cdot 14,5 = 20,96$$

$$\Sigma N^I = (1796,9 + 116,16 + 20,96) \cdot 1,2 = 2320,83$$

$$\frac{2320,83}{9} \leq 266,16$$

$$257,87 \leq 266,16$$

Перевірка виконалась, тому приймаємо 9 палів

Перевірка на дію моменту:

$$N_{\max} = \frac{\Sigma N^I}{n_p} + \frac{\Sigma M_x^I \cdot y_{\max}}{\Sigma y_i^2} + \frac{\Sigma M_y^I \cdot x_{\max}}{\Sigma x_i^2} \leq N_p \cdot 1,2$$

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							45
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$N_{\max} = \frac{(N_n + N_f + N_s) \cdot 1,2}{9} + \frac{(M_x + Q_x \cdot h_f) \cdot 1,2 \cdot y_1}{y_1^2 + y_2^2 + y_3^2 + y_4^2} + \frac{(M_y + Q_y \cdot h_f) \cdot 1,2 \cdot x_1}{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2 + x_6^2}$$

$$= \frac{(1796,9 + 116,16 + 20,96) \cdot 1,2}{9}$$

$$+ \frac{(213,78 + 0,043 \cdot 0,6) \cdot 1,2 \cdot 1,5}{1,5^2 + 1,5^2 + 1,5^2 + 1,5^2 + 1,5^2 + 1,5^2}$$

$$+ \frac{(0,025 + 320,9 \cdot 0,6) \cdot 1,2 \cdot 1,2}{1,2^2 + 1,2^2 + 1,2^2 + 1,2^2 + 1,2^2 + 1,2^2} = 319,18$$

$$N_{\max} \leq N_p \cdot 1,2$$

$$319,18 \leq 266,16 \cdot 1,2 = 319,39$$

Перевірка виконалась

Перевірка роботи паль на висмикування:

$$N_{\min} = \frac{\Sigma N^I}{n_p} - \frac{\Sigma M_x^I \cdot y_{\max}}{\Sigma y_i^2} - \frac{\Sigma M_y^I \cdot x_{\max}}{\Sigma x_i^2} > 0$$

$$N_{\min} = \frac{(N_n + N_f + N_s) \cdot 1,2}{9} - \frac{(M_x + Q_x \cdot h_f) \cdot 1,2 \cdot y_1}{y_1^2 + y_2^2 + y_3^2 + y_4^2} - \frac{(M_y + Q_y \cdot h_f) \cdot 1,2 \cdot x_1}{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2 + x_6^2}$$

$$= \frac{(1796,9 + 116,16 + 20,96) \cdot 1,2}{9}$$

$$- \frac{(213,78 + 0,043 \cdot 0,6) \cdot 1,2 \cdot 1,5}{1,5^2 + 1,5^2 + 1,5^2 + 1,5^2 + 1,5^2 + 1,5^2}$$

$$- \frac{(0,025 + 320,9 \cdot 0,6) \cdot 1,2 \cdot 1,2}{1,2^2 + 1,2^2 + 1,2^2 + 1,2^2 + 1,2^2 + 1,2^2} = 197,27$$

Перевірка виконалась

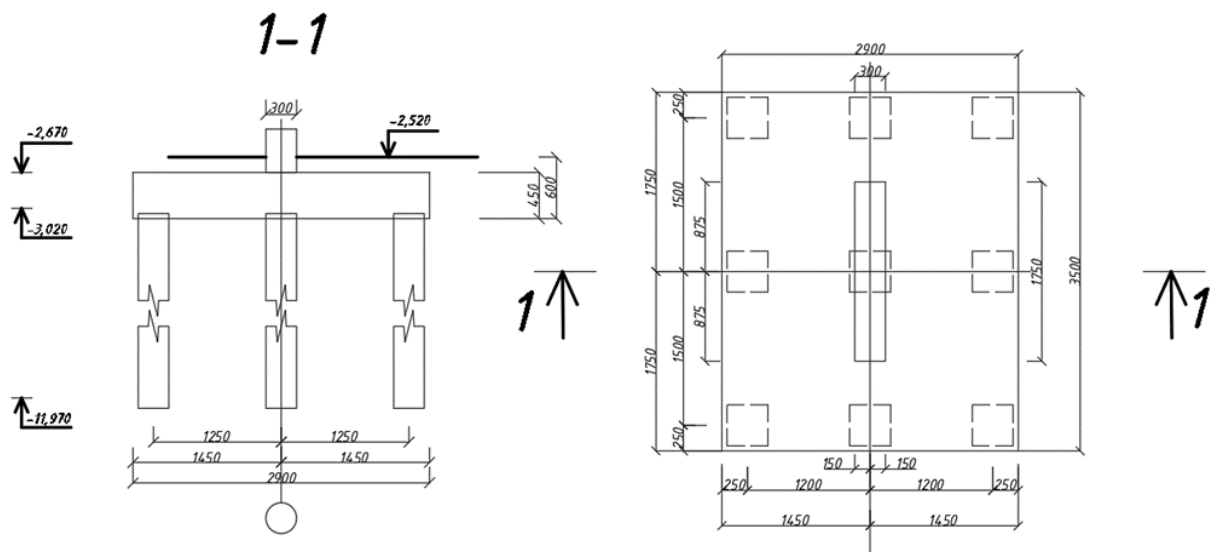


Рис.2.2.5 Схема фундаменту під пілон

								Лист
								46
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА		

Б) Розрахунок фундаменту під колону

Ширина підколоники

$$b_{cf} = 0,3$$

$$l_{cf} = 0,3$$

Висота фундаменту

$$h_f = 0,6$$

Кількість палей n_p :

$$n_p = \frac{N^I \cdot k_1}{N_p} = \frac{1295,2 \cdot 1,15}{266,16} = 5,6$$

$$N^I = N_n \cdot 1,2 = 1079,37 \cdot 1,2 = 1295,2$$

Приймаємо 4 палі

Розміри ростверку b_r, l_r :

$$b_r = l_{\min} + a + 2c_0 = 1,2 + 0,4 + 2 \cdot 0,05 = 1,7$$

$$l_r = 2l_{\min} + a + 2c_0 = 2,4 + 0,4 + 2 \cdot 0,05 = 2,9$$

$$l_{\min} = 0,4 \cdot 3 = 1,2$$

Перевірка навантаження на палі:

$$\frac{\Sigma N^I}{n_p} \leq N_p$$

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

Вага фундаменту:

$$N_f = (b_{cf} \cdot h_{cf} \cdot l_{cf} + b_r \cdot h_r \cdot l_r) \cdot 25 = (0,3 \cdot 0,15 \cdot 0,3 + 1,7 \cdot 0,45 \cdot 2,9) \cdot 25 = 55,8$$

Вага ґрунту на уступах фундаменту:

$$N_s = (b_r \cdot h_f \cdot l_r - b_r \cdot h_r \cdot l_r - b_{cf} \cdot h_{cf} \cdot l_{cf}) \cdot \gamma'_{II} = (1,7 \cdot 0,6 \cdot 2,9 - 1,7 \cdot 0,45 \cdot 2,9 - 0,3 \cdot 0,3 \cdot 0,15) \cdot 14,52 = 10,54$$

$$\Sigma N^I = (1295,24 + 55,8 + 10,54) \cdot 1,2 = 1374,84$$

$$\frac{1374,84}{6} \leq 266,16$$

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							47
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

$$229,14 \leq 266,16$$

Перевірка виконалась, тому приймаємо 6 паль

Перевірка на дію моменту:

$$N_{\max} = \frac{\Sigma N^I}{n_p} + \frac{\Sigma M_x^I \cdot y_{\max}}{\Sigma y_i^2} + \frac{\Sigma M_y^I \cdot x_{\max}}{\Sigma x_i^2} \leq N_p \cdot 1,2$$

$$\begin{aligned} N_{\max} &= \frac{(N_n + N_f + N_s) \cdot 1,2}{6} + \frac{(M_x + Q_x \cdot h_f) \cdot 1,2 \cdot y_1}{y_1^2 + y_2^2 + y_3^2 + y_4^2} + \frac{(M_y + Q_y \cdot h_f) \cdot 1,2 \cdot x_1}{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2 + x_6^2} \\ &= \frac{(1295,24 + 15,125 + 3,7) \cdot 1,2}{6} + \frac{(8,84 + 43,4 \cdot 0,6) \cdot 1,2 \cdot 1,2}{1,2^2 + 1,2^2 + 1,2^2 + 1,2^2} \\ &\quad + \frac{(46,26 + 9,45 \cdot 0,6) \cdot 1,2 \cdot 0,6}{0,6^2 + 0,6^2 + 0,6^2 + 0,6^2 + 0,6^2 + 0,6^2} = 255,17 \end{aligned}$$

$$N_{\max} \leq N_p \cdot 1,2$$

$$255,17 \leq 266,16 \cdot 1,2 = 319,39$$

Перевірка виконалась

Перевірка роботи паль на висмикування:

$$N_{\min} = \frac{\Sigma N^I}{n_p} - \frac{\Sigma M_x^I \cdot y_{\max}}{\Sigma y_i^2} - \frac{\Sigma M_y^I \cdot x_{\max}}{\Sigma x_i^2} > 0$$

$$\begin{aligned} N_{\min} &= \frac{(N_n + N_f + N_s) \cdot 1,2}{6} + \frac{(M_x + Q_x \cdot h_f) \cdot 1,2 \cdot y_1}{y_1^2 + y_2^2 + y_3^2 + y_4^2} - \frac{(M_y + Q_y \cdot h_f) \cdot 1,2 \cdot x_1}{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 + x_5^2 + x_6^2} \\ &= \frac{(1295,24 + 15,125 + 3,7) \cdot 1,2}{6} - \frac{(8,84 + 43,4 \cdot 0,6) \cdot 1,2 \cdot 1,2}{1,2^2 + 1,2^2 + 1,2^2 + 1,2^2} \\ &\quad - \frac{(46,26 + 9,45 \cdot 0,6) \cdot 1,2 \cdot 0,6}{0,6^2 + 0,6^2 + 0,6^2 + 0,6^2 + 0,6^2 + 0,6^2} = 204,54 \end{aligned}$$

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							48
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

2.2.2.7 Розрахунок осідання пильових фундаментів

Розрахунок осідання основи пильових фундаментів будемо виконувати за методом пошарового підсумування.

- 1) Осідання основи для фундаментів з буронабивних пиль
 - Під пілон

Таблиця 2.2.10

Номер розрахункової точки	Глибина точки від підшви фундаменту, Z_i , м	Відносне заглиблення, ξ	Коефіцієнт α_i	Напруження в ґрунті, кПа		Товщина розрахункового шару, h , м	Модуль деформації, E_i , кПа	Осідання розрахункового шару, S_i , см
				$\sigma_{zg,i}$	$\sigma_{zp,i}$			
ІГЕ-5								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,000	1,000	429,41	530,95			
						1,5	19000	3,749
1	1,5	0,727	0,869	458,36	461,63			
						1,5	19000	2,191
2	3	1,453	0,585	487,31	310,35			
						1,5	19000	0,937
3	4,5	2,180	0,372	516,26	197,34			
						1,5	19000	0,386
4	6	2,906	0,241	545,21	127,93			
						1	19000	0,132
5	7	3,390	0,191	564,51	101,36			
Сумарне осідання основи $S = \sum S_i =$								7,39

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		50

- Під колону

Таблиця 2.2.11

Номер розрахункової точки	Глибина точки від підшви фундаменту, Z_i , м	Відносне заглиблення, ξ	Коефіцієнт α_i	Напруження в ґрунті, кПа		Товщина розрахункового шару, h , м	Модуль деформації, E_i , кПа	Осідання розрахункового шару, S_i , см
				$\sigma_{zg.i}$	$\sigma_{zp.i}$			
ІГЕ-5								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,00	1,000	429,41	518,30			
						1,65	19000	3,617
1	1,65	0,80	0,800	461,25	414,81			
						1,65	19000	1,627
2	3,3	1,60	0,450	493,10	233,06			
						1,65	19000	0,523
3	4,95	2,40	0,257	524,94	133,46			
						1	19000	0,136
4	5,95	2,88	0,193	544,24	99,83			
Сумарне осідання основи $S = \sum S_i =$								5,9

2) Осідання основи для фундаментів з вдавлювальних паль
 - Під пілон

Таблиця 2.2.12

Номер розрахункової точки	Глибина точки від підшови фундаменту, Z_i , м	Відносне заглиблення, ξ	Коефіцієнт α_i	Напруження в ґрунті, кПа		Товщина розрахункового шару, h , м	Модуль деформації, E_i , кПа	Осідання розрахункового шару, S_i , см
				$\sigma_{zg.i}$	$\sigma_{zp.i}$			
ІГЕ-5								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,000	1,000	309,75	401,37			
						1,9	19000	2,02
1	1,9	0,798	0,745	346,42	298,88			
						1,9	19000	0,71
2	3,8	1,596	0,353	383,09	141,75			
						1,9	19000	0,17
3	5,7	2,394	0,178	419,76	71,50			
Сумарне осідання основи $S = \sum S_i =$								2,89

- Під колону

Таблиця 2.2.10

Номер розрахункової точки	Глибина точки від підшви фундаменту, Z_i , м	Відносне заглиблення, ξ	Коефіцієнт α_i	Напруження в ґрунті, кПа		Товщина розрахункового шару, h , м	Модуль деформації, E_i , кПа	Осідання розрахункового шару, S_i , см
				$\sigma_{zg.i}$	$\sigma_{zp.i}$			
ІГЕ-5								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,000	1,000	309,75	394,64			
						1,4	19000	2,174
1	1,4	0,786	0,844	336,77	332,90			
						1,4	19000	1,146
2	2,8	1,572	0,527	363,79	207,96			
						1,4	19000	0,436
3	4,2	2,358	0,321	390,81	126,82			
						1,4	19000	0,172
4	5,6	3,144	0,207	417,83	81,83			
Сумарне осідання основи $S = \sum S_i =$								3,93

ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Консультант доцент Басараб В.А. / _____ /
Студент Бесараб В.Д. / _____ /

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							54
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

3.1 Технологічна карта

3.1.1 Проектування технології влаштування котловану

Технологічна карта розроблена на процес влаштування котловану. Карта включає процеси розробки котловану екскаватором зворотньою лопатою в літніх умовах, та завантаження розробленого ґрунту у автосамоскид з подальшим транспортуванням у відвал.

Процес виконується комплектом машин за основною схемою «екскаватор – автосамоскид»: екскаватором КАМАТСУ РС400 виконується розробка ґрунту та його завантаження у автосамоскид МАЗ-6501, з подальшим транспортуванням на відстань 7 км.

Роботи виконуються в одну зміну.

3.1.2 Визначення геометричних розмірів котловану

Розміри та профіль котловану визначається з урахуванням стійкості земляних споруд в залежності від виду ґрунтів, розмірів та розташування фундаментів і технологічних потреб, що пов'язані з виконанням будівельних процесів.

Ширина та довжина дна котловану В, м:

По низу: $V = V_{\phi} + 2b_p$;

де: V_{ϕ} – відстань між зовнішніми поверхнями фундаментів, м;

b_p - робоча зона для технологічних потреб (приймається шириною 0,6 м або за розрахунком), м.

$$V_H = 29,4 + 2 \times 0,6 = 29,9\text{м}$$

$$L_H = 13,4 + 2 \times 0,6 = 14,6\text{м}$$

3.1.3 Визначення об'ємів земляних мас

Об'єми окремих частин котловану можуть обраховуватись за формулами об'ємів геометричних тіл. Об'єми геометрично складних земляних елементів визначаються способом їх розчленування на ряд простих геометричних тіл та сумування одержаних об'ємів.

Об'єм котловану V, м³:

$$V = k \cdot (A \cdot h + \Sigma F_i)$$

A – площа дна котловану;

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							55
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

h - висота котловану;

F – площа поперечного перетину (трапеції);

k – коефіцієнт розпушування ґрунту (для супіску $k=1,08\dots 1,1$)

$$V = 1,09 \cdot (465,19 \cdot 2,02 + 231,88) = 1250,66 \text{ м}^3$$

3.1.4 Вибір екскаватора та схеми його роботи

Встановлюють структуру комплексного процесу земляних робіт з урахуванням заданих умов. Наразі, виконання земляних робіт включає розроблення ґрунту екскаватором з навантаженням його на автосамоскиди для транспортування в відвал. Чим більший обсяг робіт, тим більшою може бути прийнята потужність провідної машини (місткість ковша екскаватора, радіус копання) й відповідно вантажопідйомність транспортних засобів. Попередньо на основі відомих габаритів котловану (глибини та ширини) підбирають тип екскаватора. Визначаємо схему розробки:

$$R_k^p = 0,9 \cdot R_k = 0,9 \cdot 11,08 = 9,97$$

де R_k^p - робочий радіус копання екскаватора

R_k - необхідний радіус копання

$$\frac{B}{R_k^p} = N;$$
$$\frac{29,9}{9,97} = 3$$

Отже, обираємо розробку ґрунту котловану виконувати при поперечно-торцевому переміщенні екскаватора Komatsu PC400.

Максимальний радіус копання по низу R_{\max}^H м, розраховується за формулою:

$$R_{\max}^H = R_k - m \cdot h = 11,08 - 0,67 \cdot 2,22 = 9,6 \text{ м}$$

Мінімальний радіус копання по низу R_{\min}^H м, розраховується за формулою,

$$R_{\min}^H = r + 1,0 + m \cdot h = 2,51 + 1,0 + 0,67 \cdot 2,22 = 5 \text{ м}$$

де R_k – найбільшим радіусом різання на рівні стоянки;

r – половина довжини робочого ходу екскаватора, м;

1,0 м – відстань від укусу котловану.

Крок робочого пересування L_n , м визначається,

$$L_n = R_{\max}^H - R_{\min}^H = 9,6 - 5 = 4,6 \text{ м}$$

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							56
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Ширина торцевої проходки (В):

$$B = 2\sqrt{R_{\max}^2 - L_H^2} = 2\sqrt{9,6^2 - 4,6^2} = 16,85 \text{ м}$$

3.1.5 Комплектація засобами транспортування ґрунту

Транспортування розробленого ґрунту в відвал здійснюється автосамоскидами. Кількість самоскидів визначається із умови неперервної роботи екскаватора. Кількість самоскидів $N_{\text{тр}}$ визначається:

$$N_{\text{тр}} = \frac{T_{\text{ц}}}{t_{\text{п}}} = \frac{48,28}{6,68} = 7,2; \text{ - приймаємо 7 самоскидів}$$

де $T_{\text{ц}}$ - тривалість циклу роботи одного самоскида, хв.;

$t_{\text{п}}$ - тривалість завантаження самоскида, хв.

$$T_{\text{ц}} = t_{\text{п}} + \frac{2L \cdot 60}{V_{\text{ср}}} + t_{\text{р.м.}} + t_{\text{м}} = 6,68 + \frac{2 \cdot 7 \cdot 60}{25} + 5 + 3 = 48,28 \text{ хв};$$

де L - відстань від котловану до відвалу, км;

$V_{\text{ср}}$ - середня швидкість руху самоскидів, 25 км/год;

60 - показник переводу годин в хвилини;

$t_{\text{р.м.}}$ - час розвантажування з маневруванням, 5 хв;

$t_{\text{м}}$ - час маневрування при завантаженні самоскиду, 3 хв.

$$t_{\text{п}} = \frac{M}{n_{\text{T}} \times K_{\text{T}}} = \frac{12,01}{2 \times 0,9} = 6,68; \text{ хв}$$

$$\text{де } M = \frac{Q}{g \times K_{\text{е}}} = \frac{12,5}{1,3 \times 0,8} = 12,01;$$

Q - місткість кузова самоскида, м^3 ;

g - об'єм ковша екскаватора, м^3 ;

$K_{\text{е}}$ - коефіцієнт використання об'єму ковша, 0.8;

n_{T} - технічне число циклів екскавації за 1 хвилину, прийнято $n_{\text{T}}=2$;

K_{T} - коефіцієнт що залежить від організації праці, 0,9.

Слід звернути увагу на те, що маса навантаженого ґрунту в кузов самоскиду не повинна перевищувати його вантажопідйомність,

$$P_{\text{вант}} \geq \gamma Q = 21 \geq 1,65 \times 12,5 = 20,625$$

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							57
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Технологічні розрахунки розробки котловану

Таблиця 3.2

Назва процесу	Об'єм робіт		Трудомісткість		Ланка: професія розряд кількість	Тривалість, змін
	одиниця виміру	на ділянці	за норм	прийнято		
Розробка котловану з навантаженням у автосамоскид	1000м ³	0,72	1,104	1	1 машиніст 6р, 1 помічник машиніста 5р, 7 водіїв	1
Розробка котловану у відвал	1000м ³	0,529	0,998	1	1 машиніст 6р, 1 помічник машиніста 5р,	1

Технічні характеристики екскаватора

Таблиця 3.3

Найменування показників	КАМАТСУ РС400
Тип	на гусеничному ходу
Місткість ковша, м ³	1,3
Найбільша глибина копання, м	6,84
Найбільший радіус копання, м	11,08
Найбільша висота розвантаження, м	7,07
Габаритні розміри, м:	
-довжина	5,02
-ширина	3,34
-висота	3,85

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							59
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Технічні характеристики автосамоскиду

Таблиця 3.4

Найменування показників	МАЗ-6501
Місткість кузова, м ³	12
Вантажопідйомність, т	20
Маса автомобіля, т	12,95
Радіус повороту, м	9,3
Погрузочна висота, м	2,5
Габаритні розміри, м:	
-довжина	7,8
-ширина	2,5
-висота	3

3.1.7 Вказівки по контролю якості виконання робіт

При прийманні закінчених земляних робіт слід перевіряти

- Вертикальні відмітки дна котловану
- Розміри котловану в плані по низу і по верху
- Крутизну відкосів
- Стан дна котловану

3.1.8 Заходи з техніки безпеки

Місце виконання робіт необхідно очистити від валунів і каміння, дерев, будівельного сміття, а виявленні на укосах відшарування ґрунту ліквідувати.

Розробку котловану проводити з додержанням відкосів, крутизна 1:0,67 .
Небезпечна відстань від основи відкосу до ближньої опори ескаватора, самоскида - 1,5 м.

Котлован необхідно огородити інвентарним загородженням висотою 1,1 м, оздоблених попереджувальними знаками та сигнальним освітленням.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							60
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

3.2 Організація будівельного виробництва

3.2.1 Характеристика об'ємно-планувальних рішень об'єкта

Проектується житловий одинадцятиповерховий будинок у місті Київ. Дана будівля відноситься до 1 кліматичної зони, II ступені довговічності, I ступені вогнестійкості.

Основний об'єм будинку має прямокутну форму в плані, розмірами в осях 12x27 м. Місце під будівництво розташоване на пустирі. Рельєф майданчика похилий в північно-східному напрямку, з перепадом позначок поверхні до 3...5 м. Висотне положення ділянки запроектоване з урахуванням вимог існуючої забудови вулиць, відведення дощових вод від проектуємих будівель. Відведення дощових і талих вод з ділянки передбачено по поверхні асфальтового покриття, а з дахів проектуємих будівель складів по водостічних жолобах і трубах на асфальтове покриття і далі по поверхні в проектуєму систему водостоків. Проектом передбачається благоустрій території.

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

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

3.2.2 Визначення планової тривалості будівництва об'єкта

Залежно від загальної площі будівлі ($27 \times 12 = 324 \text{ м}^2$) для одинадцятиповерхової каркасно-монолітної житлової будівлі тривалість будівництва становить 9 місяців.

$$T=9 \text{ місяців} = 270 \text{ днів}$$

3.2.3 Підрахунок обсягів робіт

Підрахунок обсягу робіт виконано у відповідності з правилами підрахунку робіт, приведеними у ДБН Д.2.2-9-99 «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи». Підрахунок обсягу робіт приведено у табличній формі

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							61
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Обсяги будівельних робіт

Таблиця 3.5

№ п.п.	Найменування робіт	Обсяг робіт	
		Одиниця виміру	Кількість
1	Підготовчі роботи	дні	11
2	Розробка ґрунту екскаватором з завантаженням у автосамоскиди	м ³	720
3	Вивіз ґрунту на відстань до 7 км	м ³	720
4	Розробка ґрунту у відвал	м ³	529
5	Влаштування паль	м ³	410,2
6	Влаштування ростверку	м ³	60,12
7	Зворотня засипка з пошаровим ущільненням	м ³	529
8	Влаштування бетонної підлоги підвалу	м ³	64
9	Інші бетонні роботи	м ³	202
10	Влаштування монолітних з.б. горизонтальних елементів каркасу	м ³	734,52
11	Влаштування монолітних з.б. вертикальних елементів каркасу	м ³	296,85
12	Цегляна кладка	м ³	334
13	Влаштування покрівлі	м ²	324
14	Влаштування утеплювача по фасаді	м ²	1287
15	Влаштування пароізоляції	м ²	257,5
16	Влаштування віконних та дверних блоків	шт.	176

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							62
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

17	Штукатурні роботи	м ²	9849
18	Влаштування підлоги	м ²	3564
19	Малярні роботи	м ²	577
20	Сантехнічні роботи	люд-дні	78,1
21	Електромонтажні роботи	люд-дні	45
22	Монтаж устаткування	люд-дні	75
23	Пусконаладжувальні роботи	люд-дні	56,23
24	Влаштування вимощення	м ²	7,6
25	Влаштування проїздів, шляхів та автостоянок	м ²	18
26	Влаштування газонів	м ²	1
27	Введення в експлуатацію	дні	3

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							63
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Обсяги будівельних матеріалів

Таблиця 3.6

№ п.п.	Найменування матеріалу	Обсяг матеріалів	
		Одиниця виміру	Кількість
1	Болти	т	0,88
2	Цвяхи	т	1,55
3	Вапно	т	0,78
4	Дріт	т	0,42
5	Електроди	т	0,66
6	Рогожа	м ²	5,75
7	Бруси обрізані	м ³	22,76
8	Дошки t=25мм	м ³	1,68
9	Дошки t=44мм	м ³	30,87
10	Щити опалубки t=25мм	м ²	991,58
11	Щити опалубки t=40мм	м ²	5,47
12	Вода	м ³	47,16
13	Суміш бетону В15	м ²	1119,32
14	Арматура	т	124,1
15	Розчин М15	м ³	80,16
16	Цегла	1000 шт.	133,6
17	Мастика	т	2,31
18	Покрівельні рулонні матеріали	м ²	11,05
19	Шліфувальний папір	м ²	712,8
20	Дошки паркетні	м ²	3706,6
21	Розчин вапняно-цементний	м ³	186,15

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							64
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

3.2.3 Метод організації й механізації робіт

Земляні роботи

Розробка котловану виконується торцевими проходками з навантаженням ґрунту у автотранспорт. Група ґрунтів - I, оскільки ґрунт - супісок .

Екسкаватор приймаємо KOMATSU PC-400 з гідравлічним приводом, зі зворотною лопатою, місткістю ковша до 1.3 м³ .

Ґрунт розробляється нижче рівня стоянки екскаватора на всю глибину проходки з недобором 10 см.

Транспортування ґрунту здійснюється автосамоскидом МАЗ-6501. Під завантаження машину встановлюють по заздальгідь встановленим величинам так, щоб під час завантаження кут між віссю стріли екскаватора та віссю автомашини був менше ніж 30 °, а кут повороту стріли не перевищував 60°.

Зворотна засипка виконується пошарово з послідуєчим ущільненням електричними трамбівками ИЭ - 4505 . Верхній шар ущільнення віброкотком ДУ - 47А . Товщина шару ущільнення 20см .

Улаштування палі

Палі використовуються залізобетонні, вдавлювані, довжина 16м, розміри 400x400мм.

Технологія складається з наступних етапів: монтаж обладнання для вдавнення конструкції і його завантаження блоками контрвантажем; розміщення обладнання в місці вдавнення; захоплення і подача палі в затискачі копер обладнання; безпосереднє вдавнення елемента в ґрунт.

У свою чергу, етап безпосереднього вдавнення включає в себе наступні фази: вдавнення палі допомогою статичного навантаження; ущільнення ґрунту, розташованого навколо вістря елемента. Вдавлювання проводитимуться вдавлюваною установкою Starke-320 з технічними характеристиками: максимальне зусилля вдавлювання - 3200кН, кут повороту машини за один прийом – 15°.

Бетонні роботи

Технологія бетонування плити здійснюється за допомогою стаціонарного бетононасосу СБ-207.

Основні технічні характеристики бетононасосу: продуктивність - 20-75м³/год; дальність подання бетонної суміші із стріли найбільша, м – 23,1 м; висота завантаження бункера, м - 1,4 м.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							65
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Бетонну суміш за допомогою гнучкого рукава розподіляють в блоці бетонування, починаючи від найбільш віддаленого місця. Після закінчення бетонування необхідно промити трубопровід бетононасосу , очистити бункер і т.д.

Укладання бетону здійснюють горизонтальними шарами однакової товщини по всій ширині бетонованих блоків без розривів з одночасним направленням укладання в один бік у всіх шарах бетонованого блоку з одночасним ущільненням бетонної суміші глибинними вібраторами. Після розподілу бетонної суміші до проектної позначки ущільнення верхніх шарів бетону, вирівнювання і загладжування поверхні роблять вібромайданчиком.

При подачі бетонної суміші в армовані конструкції фундаментних плит висота вільного скидання не повинна перевищувати 1 м. Ущільнення бетонної суміші здійснюють глибинним вібратором ІВ-116.

Товщина шару бетонної суміші, що укладається, не повинна бути більше 1,25 довжини робочої частини глибинного вібратора.

3.2.4 Техніко-економічні показники

1. Тривалість будівництва:

- нормативна: 270 днів
- розрахункова: 185 днів

2. Трудомісткість робіт:

- нормативна: 3915 люд-зм
- розрахункова: 3607 люд-зм

3. Питома трудомісткість

$$T_n = \frac{3915}{324} = 1.08 \text{ люд/м}^2$$

4. Продуктивність праці

$$П = \frac{3915}{3607} \cdot 100\% = 108 \%$$

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							66
Зам.	Кільк.	Лист	№ док	Підпис	Дата		

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							67
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

5	Транспортні машини і механізми	Перевезення матеріалів та конструкцій	Радіус закруглення R=12 м V _{прямо} =10км/ГОД V _{пов} =5 км/ГОД	ДБН А.3.2-2-2009 р.8 ДБН А.3.1-5-2009			
6	Електричний струм	Електромонтажні Зварювальні Електрообладнання Освітлення Механізми	220/380 В 380 В 380 В 220 В 220/380 В	ДСТУ Б.А.3.2.-13:2011 ПУЕ-2017 НПАОП 40.1-1.21-98 ДБН А.3.2-2-2009 ДСТУ Б.А.3.2.-15:2011 ДБН В 2.5-28-2018			
7	Недостатнє освітлення	Автошляхи Монтажні Бетонні Цегляні Ізоляційні Покрівельні Опоряджувальні -зовнішні -внутрішні	2 лк 70 лк 70 лк 70 лк 70 лк 70 лк 30 лк 150 лк	ДБН В.2.5-28-2018 ДСТУ Б.А.3.2.-15:2011			
8	Метеорологічні умови	Бетонні Монтажні Покрівельні	t=16-28 С v< 15 м/с вологість 40-60%	ГОСТ 12.1.005-88 ДСН 3.3.6.042-99			
9	Виробничий шум	Земельні Пальові Бетонні Цегляні Опоряджувальні -зовнішні -внутрішні	65 дб 65 дб 75 дб 75 дб 75дб 75дб	ГОСТ 12.1.003-83 ДСН 3.3.6.037-99			
10	Вібрація	Експлуатація машин та механізмів	v1=0,02 м/с v2=0,04 м/с	ДСТУ ГОСТ 12.1.012-2008 ДСН 3.3.6.039-99			
11	Атмосферний струм	Захист від блискавки	II рівня	ДСТУ Б В.2.5-38:2008 ДСТУ EN 62305-3:2012			
12	Протипожежна безпека	Захист від пожежі	K _{ог} =II K _{п/в} =Д	ДБН В.1.1-7-2016 ДБН В.1.2-7-2016 ДСТУ Б В.1.1-36:2016			
АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА							
Зам.	Кільк.	Лист	№ док	Підпис	Дата	Лист	69

				установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою з 1.1 17р.)
--	--	--	--	--

3.Заходи профілактики виявлених шкідливих і небезпечних факторів

Організація будівельного майданчика

Для перешкоджанню доступу сторонніх осіб , будівельний майданчик огорожений забором висотою 2 м , згідно з вимогами ДСТУ Б В.2.8-43 : 2011.

На будівельному майданчику потрібно обладнати під'їзні шляхи і тимчасові дороги . Ширина доріг має складати 3,5 м та 6 м , радіус заокруглення 12 м.

При просуванні доріг паркан будівельного майданчика має монтуватись на відстані не менше 1.5 м

На будівельному майданчику позначається монтажна і небезпечна зона роботи крана.

На період будівництва для забезпечення пожежної безпеки передбачені пожежні гідранти і пожежні щити.

Будівельний майданчик обладнаний санітарно побутовими приміщеннями , вбиральнями , що забезпечує виконання санітарно - гігієнічних умов , розташований за межами небезпечних зон та рози вітрів .

Заходи профілактики виявлених факторів :

Обвалювання ґрунту (п.1)

В котловані з усіх сторін встановлюємо відкоси з крутизною 1:0,67 , для запобігання обвалення ґрунту .

Робочих допускають в котлован після перевірки стійкості відкосу . При виявленні небезпеки обвалу ґрунту тимчасово зупинити роботи до обвалу ґрунту.

Крутизну відкосів де роботи не можуть бути зупинені , зменшити , заборонити рух машин , механізмів і людей в межах призми обвалення.

Роботи в котловані при виявленні небезпеки обвалу ґрунту тимчасово зупинити до обвалу ґрунту . При виконанні земляних робіт спуск робочих в котлован виконувати скрізь в'їзду траншеєю шириною 3,5 м та ухилом 1 : 0,67 та за допомогою додаткових трапів.

Повинні бути передбачені маршеві сходи шириною не менше 0.6 м з огороженням для спуску людей у котлован.

Падіння конструкцій та інших предметів з висоти (п.2)

В зоні монтажу у кожного робітника повинна бути обов'язкова наявність каски.

Для підйому використовувати вантажозахватні засоби , Вибрані у відповідності з проектом.

Бетонну суміш і цементний розчин на будівельному майданчику подавати у баддях і лотках.

Не допусками знаходження людей під конструкціями , що монтуються до встановлення та закріплення їх в проектне положення.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							70
Зам.	Кільк.	Лист	№ док	Підпис	Дата		

Забороняється 1 підйом конструкцій IX переміщення поза будівельним майданчиком. Зони в яких діють постійні ризики робітникам мають бути огороженні.

Падіння людини з висоти (п.3)

Проектом передбачено:

- перевірити стійкість відкосів при виконанні земляних робіт.
- монтаж несучих конструкцій вести при наявності у кожного робітника монтажного пояса.
- перед влаштуванням покрівлі встановити огороження висотою 1 м і над ним його закріпити.

На всіх підмостях і риштуваннях влаштовується огорожа висотою 1 м. Забороняється перебування сторонніх осіб на ділянці, де відбуваються монтажні роботи. Роботи ведуться згідно інженерних рішень, передбачених технологічною картою на монтаж в складі виконання робіт.

Під час монтажу робітники знаходяться поза контуром вантажу чи конструкції, що встановлюється в проектне положення. При монтажі конструкції монтажники розміщуються зі сторони протилежної напрямку подачі її краном. Розстроповку конструкції здійснюють лише після надійного тимчасового закріплення.

Перед початком роботи крану, на кожній зміні виконроб повинен перевірити роботу обмежувачів вантажопідйомності на крані та інших приладів безпечної роботи крану.

Під час переміщення елементів забороняється присутність на них людей.

Надісні монтажні площадки, сходи та інші пристосування, що необхідні для виконання робіт на висоті потрібно встановлювати на конструкціях, які монтуються до їх піднімання.

Для переходу монтажників з однієї конструкції на іншу необхідно застосовувати інвентарні приставні драбини, обладнанні огороженням, висотою 1 м за ДСТУ Б В.2.8-43:2011. Робочих оснастити запобіжними поясами

Проектом передбачено

- Для підйому використовувати вантажозахватні засоби, вибрані у відповідності з проектом.
- При виконанні покрівельних робіт подачу матеріалів виконувати механічним способом за допомогою крану
- При виконанні кам'яних робіт кладку стін вести з інвентарних риштувань за ГОСТ 12.2.012-75 облаштованих сходами з дощок $\delta=40$ мм, шириною 0,8 м огороженням 1 м.

Не дозволяється виконання робіт при ожеледиці, тумані, грозі і вітру швидкістю $v = 12$ м/с.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							71
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Підйомні обладнання та механізми (п.5)

Для підйому використовувати вантажозахватні засоби, вибрані у відповідності з проектом;

При виробництві бетонних, кам'яних монтажних робіт подавати бетонну суміш і цементний розчин в бадях і лотках:

Розстроповку конструкції здійснюють лише після надійного тимчасового закріплення. Для тимчасово закріплення конструкції передбачено застосування інвентарних засобів.

Стропування будівельних конструкцій проводять за типовими розробленими схемами. Для стропування застосовують інвентарні стропи, захвати і спеціальні траверси.

Транспортні машини та механізми (п.6)

Забороняється наближатись машинам менше ніж на 10 м при будівельних роботах. Не допускати роботи по підйому рам при силі вітру 12 м/с і більше.

Експлуатація будівельних машин включаючи технічне обслуговування здійснюється відповідно до вимог глави ДБН А.3 2.2-2009. При розташуванні машин поблизу траншей механізми повинні знаходитись за межею призми обвалення. Під час перерви або закінчення роботи забороняється залишати вантаж на висоті.

Перед підйомом конструкцій рани всі елементи повинні бути надійно закріплені. Перед підйомом конструкції, зібраної в горизонтальному положенні усі роботи припиняються в радіусі рівному довжині конструкції 5м. На рамі влаштована звукова сигналізація і обмежник висоти підйому рани. Для транспортних машин час бути виділене місце для їх огляду робочої зони маневрування. Зона роботи машини повинна бути огорожена необхідно обмежити зону роботи вантажопідіймального крану так, щоб у місцях перебування знаходження прилеглих об'єктів виключити виникнення небезпечних чинників шляхом використання серійних пристроїв примусового обмеження зони роботи кранів за допомогою кінцевих вимикачів

- Використання серійних пристроїв в оснащених засобами примусового обмеження переміщення вантажів за спеціальними програмами
- Винесення на місцевість і вказування кранівникові позначеної на буд генплані зони роботи крана у якій, засобами примусового обмеження роботи крана попереджається виникнення небезпечних ситуацій для людей і прилеглих об'єктів.

Обмежити швидкість повороту стріли крана бік меж робочої зони до мінімальної при відстані від вантажу, який переміщується до межі зони менше 12 метрів.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							72
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Залишати без нагляду машини з включеним двигуном не допускаться.

Швидкість руху автотранспорту по території будівельного майданчику не більше 10 км/год.

Забороняється залишати вантаж на висоті час перерви та закінчення робіт.

Електричний струм (п.7)

Для захисту від випадкового дотику людини до струмоведучих частин електроустановок використовують огорожі у вигляді переносних щитів, стінок або екранів, розташованих у безпосередній близькості від небезпечного обладнання. Для захисту людей від ураження електричним струмом при дотику до металевих струмонепровідних частин електроустановки, які можуть опинитися під напругою в результаті пошкодження ізоляції, використовують захисне заземлення або занулення.

Особи, допущені до обслуговування електроустановок, ремонтно-монтажних та налагоджувальних робіт на них, зобов'язані пройти інструктаж і навчання безпечним методам праці, перевірку знань правил безпеки та інструкцій. Вони повинні мати відповідну кваліфікаційну групу з правилами безпеки, присвоєну в відповідності з вимогами правил технічної експлуатації та правил безпеки.

Недоспалня освітлення робочого місця (п.8)

Освітлення будівельному майданчику здійснюється повітряною електролінією: зовнішнє - прожектором освітлення потужністю 380 Вт, внутрішнє - підведене до існуючих будівель. Проїзди по площадці складування у нічний час освітлюється прожекторами ПЗС-35 на освітлювальних щоглах.

Охоронне освітлення використовується в темний час доби і приймається не менше 0,5 лк. Аварійне освітлення призначається для евакуації людей і забезпечує освітленість не менше 0,5 лк в середині будівлі. 0.3 лк - зовні будівлі. Аварійне освітлення використовують також для продовження робіт при бетонуванні конструкції, коли перерва в укладанні бетону не допустима.

Метеорологічні умови (п. 9)

Проектом передбачена недопустимість виконання робіт на висоті на Відкритій місцевості при швидкості вітру 15 м/с і більше, при ожеледиці, грозі та тумані, включаючи видимість в межах фронту робіт забороняється виконання робіт при $t < 30^{\circ} \text{C}$ в літній період та $< -25^{\circ}$ в зимовий.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							73
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

Виробничий шум (п.10)

Проектом передбачено:

Експлуатацію машин і механізмів, які перевищують рівень шуму 80 дБ потрібно заборонити їх використання. Всі механічні установки повинні періодично проходити контроль на шумові характеристики і не перевищувати встановлені за їх паспортом стандарти. Для індивідуального захисту робітників від шуму застосовують протишумові навушники.

Вібрація (п.11)

В цілях профілактики несприятливої дії локальної та загальної вібрації працюючі повинні використовувати засоби індивідуального захисту: рукавиці або рукавички, спецвзуття. На підприємствах з участю органів санітарно-епідеміологічного нагляду, медичних установ, служб охорони праці повинен бути розроблений конкретний комплекс медико-біологічних профілактичних заходів з урахуванням характеру впливає вібрації і супутніх факторів виробничого середовища

Атмосферний струм (п.12)

Щоб уникнути атмосферного струму. Всі механізми, які працюють за допомогою електроенергії підлягають заземленню.

Для захисту від атмосферного струму між трубопроводами та іншими протяжними металоконструкціями в місцях їх зближення на відстані 0,1 м і менше, через кожні 20 м встановлюють металеві перемички для задання контурів.

Пожежна безпека (п. 13)

Електрозварювальні роботи проводити в спеціальних місцях, ізольованих від горючих матеріалів відділених спеціальним огороженням. Для подачі води на верхні поверхи поставити допоміжний насос, на технічних поверхах влаштувати баки з водою.

Проектом передбачено заходи пожежної безпеки, встановлення необхідної кількості пожежних гідрантів і водозабірних кранів в мережі тимчасового водопроводу та пожежних щитів.

Висновок: При будівництві дотримуватись всіх норм і правил згідно з чинними документами. Не допускати сторонніх людей на буд майданчик. При дотриманні всіх норм будівництво зменшуються кількість виникнення критичних ситуацій і шкідливих факторів. В проекті передбачені інженерні рішення і ряд профілактичних заходів, які зменшують можливість виникнення небезпеки для робітників і осіб, які знаходяться поза будівельним майданчиком.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							74
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

4. Охорона навколишнього середовища

Відповідно до п.14 ДБН В 2 1-10 2018 (18) при проектуванні основ фундаментів необхідно дотримуватися таких екологічних вимог:

1. Проектування основ і фундаментів слід виконувати з врахуванням результатів інженерно-екологічних вишукувань, що є складовою комплексних інженерних вишукувань. Враховується як наявна екологічна ситуація, так прогнозна оцінка очікуваного впливу на довкілля будівництва і подальшо експлуатації споруди, а також реалізація заходів захисту

Погіршення екологічної обстановки, яке необхідно враховувати при проектуванні, може бути викликано змінами умов забудови, гідрогеологи процесами та технічними особливостями споруд, а також рухом наземного та підземного транспорту.

2. Проект повинен містити необхідні інженерні рішення для збереження захисту або покращення екологічної ситуації на ділянці була прилеглої території. У проекті повинні бути передбачені заходи щодо запобігання чи захисту ділянки й об'єкта будівництва від негативного впливу:

-забруднених шарів ґрунту;

-токсичних газів (радону);

-забруднених ґрунтових і поверхневих вод;

Екологічні вимоги можуть передбачити протизсувні, водозахисні заходи, захист від динамічних впливів, токсичних речовин дотримання екологічної безпеки при будь на звалищах, техногенних відходах а питань відвалів забрудненого ґрунту збереження родючого шару та насаджень, а також збереження природного стану ґрунту біля споруд (в плані та на глибині)

3. При виборі території для нового будить перевагу слід віддавати земельним ділянкам, непридатним для використання в сільському господарстві (засолені, заболочені, ділянки, де немає родючого шару внаслідок ерозії) На ділянках, де є родючий шар землі, проект повинен передбачати його зняття з подальшим використанням при відновленні (рекультивациі) земель, озелененні. При Цьому слід урахувати, що при довготривалому складуванні в буртах родючий шар втрачає свої якості через мінералізацію органічних речовин.

При виборі типу фундаментів слід віддавати перевагу рішенням 13 влаштування фундаментів без виймання ґрунту або зі зниженим об'ємом земляних робіт, що зменшує кількість механізмів для їх проведення.

При будівництві в районах, де великі площі земель зайняті відвалами і полігонами промислових відходів, слід використовувати ці відходи (розкритві породи, шлаки, очищені від органічних речовин відходи будівельного виробництва, скляний бій) при влаштуванні основ та фундаментів (підготовки і подушки, матеріал для утрамбування у свердловини, заповнювачі бетонів і асфальтів).

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							75
Зам.	Кільк.	Лист	№ док	Підпис	Дата		

При проведенні земляних робіт для влаштування основ і фундаментів слід вживати заходів, які перешкоджають розвитку водної і вітрової ерозії, абразії і утворенню зсувів. Для цього необхідно зберігати рослинний шар ґрунту, регулювати поверхневий стік, проводити закріплення схилів і укосів.

4. З метою охорони водних ресурсів у фундаментобудуванні необхідно раціонально використовувати прісну воду на виготовлення будівельних розчинів і бетону, зволоження поверхні бетону при твердінні, пропарювання бетону. проведення земляних робіт методом гідромеханізації, зволоження ґрунтів для їх ущільнення і укріплення.

Для недопущення попадання у водойми стоків і будь ділянки після миття техніки, проведення робіт з інженерної меліорації ґрунтів основи (зокрема силікатизації, цементації, смолізації) на будовах слід влаштовувати тимчасові очисні споруди.

5. Для зменшення шуму і динамічних навантажень при проведенні будівельних робіт (занурення паль, руйнування та зрізування оголовків паль, робота вібраторів для ущільнення бетону, механічне руйнування будівельних конструкцій, ущільнення та трамбування ґрунтів, робота компресорів та інших механізмів) слід віддавати перевагу технологіям з меншим рівнем шуму і коливань (наприклад, використання електроприводів у будівельних машинах. застосування вдавлювальних агрегатів замість динамічних молотів при зануренні паль).

6. При розробленні заходів захисту від негативних впливів будівництва на довкілля слід виконувати розрахунки щодо можливості підняття РІВ (виникнення баражного ефекту) при влаштуванні Підземних і заглиблених споруд. протифільтраційних завіс, паль, огорож; оцінки осідань земної поверхні внаслідок зниження РІВ, видобутку корисних копалин, прогнозу розвитку несприятливих інженерно-геологічних процесів (карст, суфозія, зсуви); оцінки впливу хімічного закріплення ґрунту на властивості ґрунтів і ґрунтових вод на прилеглі території. оцінки динамічних впливів при будівництві на споруди і їх основи.

7. Влаштування заглиблених фундаментів та глибокого закладання в долинах існуючих річок або колишніх чи каналізованих допускається при влаштуванні постійного водовідведення через виникнення баражного ефекту і підтоплення сусідніх споруд.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							76
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Консультант доцент Молодід О.О. / _____ /
Студент Бесараб В.Д. / _____ /

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							77
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

5.1 Вихідні дані для розрахунку кошторису

Будівля має одинадцять поверх. На цокольному поверсі запроектовано допоміжні приміщення та санвузли. Розміри будівлі в осях становлять 27 м x 12 м, висота поверху становить 2,8 м, висота будівлі сягає позначки +35,6 м.

Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, тепlopостачання та електропостачання включають: мережі водопостачання – 0,8 км, тепlopостачання – 0,8 км, мережі каналізації – 0,8 км, електромережі – 0,5 км. Благоустрій та озеленення території включає: пішохідні доріжки, встановлення малих архітектурних форм та озеленення території.

Дана кошторисна документація складена із застосуванням укрупнених показників кошторисних прямих витрат на будівельні роботи і розрахована за допомогою програмного комплексу на базі Excel.

Будівництво житлового будинку розташоване в м.Київ.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							78
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

11-поверховий житловий будинок у м. Києві
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-01
на загальнобудівельні роботи зі зведення 11 - поверхового житлового будинку
(найменування робіт та витрат, найменування будинку, будівлі, споруди)

об'єм будинку, куб.м	907	Кошторисна вартість	34040	тис.грн.
Площа забудови об'єкта, кв.м	324	Кошторисна трудомісткість	185	тис.люд.год
Загальна площа об'єкта, кв.м	3564	Кошторисна заробітна плата	14138	тис.грн.
Площа фасаду, кв.м	2439	Середній розряд робіт	4,5	розряд
Загальна площа квартир, кв.м	2851			

Складений в поточних цінах станом на "1" січня 2022 р

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	всього	заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
Підземна частина											
1	УПБ 1-2	Земляні роботи	100 кв.м площі забудови	3,24	159651 15965	143686 47895	517268	51727	465541 155180	225 630	729 2042
2	УПБ 2-4	Влаштування фундаментів	100 кв.м площі забудови	3,24	704682 176171	422809 70468	2283170	570792	1369902 228317	2481 927	8039 3004
Надземна частина											
3	УПБ 3-4	Влаштування каркасу будівлі (капстїни, колонни, діафрагми, сходи)	100м2 загальної площі об'єкта	35,64	162707 27118	32541 10847	5798877	966486	1159761 386587	382 143	13612 5087
4	УПБ 4-3	Влаштування перекриття	100м2 загальної площі перекриття	36,91	115418 38473	11542 3847	4259921	1419974	425992 141997	542 51	20000 1868
5.1	УПБ 5.1-1	Зовнішні стїни і оздоблення фасаду	100м2 загальної площі фасаду	24,39	143822,25 71911,125	14382 4794	3508342	1754171	350834 116945	1013 63	24707 1539
5.2	УПБ 5.2-2	Зовнішні стїни підземної частини будівлі (у разі наявності)	100м2 загальної площі фасаду	1,82	77256,3 25752,1	7726 2575	140730	46910	14073 4691	363 34	661 62
6	УПБ 6-1	Заповнення віконних прорїзів	100м2 загальної площі фасаду	24,39	115879,5 16094	5794 3219	2826718	392600	141336 78520	227 42	5530 1033
7	УПБ 7-1	Влаштування перегородок	100м2 загальної площі об'єкта	36,9088	11748 5874	587 196	433605	216802	21680 7227	83 3	3054 95
8	УПБ 8-1	Влаштування покрївлї	100м2 площі останнього поверху	3,24	179706 74878	8985 2995	582249	242604	29112 9704	1055 39	3417 128
9	УПБ 9-2-2	Оздоблювальні роботи (за типом оздоблення)	100м2 загальної площі приміщень	36,9088	190781,25 127188	28617 9539	7041507	4694338	1056226 352075	1791 126	66117 4633
Разом прями витрати , грн.							27392388	10356403,3	5034459 1481244		145865 19490
в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн. всього заробітна плата							12001526 11837647				
Загальновиробничі витрати разом, грн.					Коєф.		6648049				
у тому числі:											
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год					0,12		19843				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					115,95		2300748				
відрахування на соціальні заходи					0,22		3110447				
решта статей у загальновиробничих витратах					7,48		1236855				
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							34040437				
кошторисна трудомісткість, люд-год							185197				
кошторисна заробітна плата, грн.							14138395				

11-поверховий житловий будинок у м. Києві
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-02
на внутрішні санітарно-технічні роботи зі зведення 11 - поверхового житлового будинку**

(найменування робіт та об'єкта будівництва)

Кошторисна вартість	2106	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	7	тис. люд.год
Кошторисна заробітна плата	556	тис.грн.
Середній розряд робіт	4,4	розряд

Складений в поточних цінах станом на "1" січня 2022 р

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год.	
					всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	тих, що обслуговують машини	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати				на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПС 1-2	Влаштування внутрішніх мереж опалення	100м2 загальної площі об'єкта	35,64	<u>24668</u> 6167	<u>1233</u> 411	879150	219787	<u>43957</u> 14652	<u>87</u> 5	<u>3096</u> 193
2	УПС 2-2	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціонування	100м2 загальної площі об'єкта	35,64	<u>5544</u> 924	<u>277</u> 92	197588	32931	<u>9879</u> 3293	<u>13</u> 1	<u>464</u> 43
3	УПС 3-2	Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого	100м2 загальної площі об'єкта	35,64	<u>14174</u> 3543	<u>709</u> 236	505144	126286	<u>25257</u> 8419	<u>50</u> 3	<u>1779</u> 111
4	УПС 4-2	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об'єкта	35,64	<u>7359</u> 1840	<u>368</u> 123	262275	65569	<u>13114</u> 4371	<u>26</u> 2	<u>924</u> 58
5	УПС 5-2	Влаштування внутрішніх мереж газопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	0	0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0
		Разом прямі витрати , грн.					1844156	444573	<u>92208</u> 30736		<u>6262</u> 404
		в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					1307375				
		всього заробітна плата					475309				
		Загальновиробничі витрати разом, грн.		Коеф.			261574				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0,105			700				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.		115,95			81157				
		відрахування на соціальні заходи		0,22			122423				
		решта статей у загальновиробничих витратах		8,7			57994				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					2105730				
		кошторисна трудомісткість, люд-год					7366				
		кошторисна заробітна плата, грн.					556466				

11-поверховий житловий будинок у м.Кисві
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-03
на внутрішні електромонтажні роботи зі зведення 11 - поверхового житлового будинку
(найменування робіт та об'єкта будівництва)

Кошторисна вартість	2838	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	17	тис люд.год
Кошторисна заробітна плата	1343	тис.грн.
Середній розряд робіт	5,5	розряд

Складений в поточних цінах станом на "1" січня 2022 р

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	експлуатації і машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	тих, що обслуговують машини	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПЕ 1-2	Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення	100м2 загальної площі об'єкта	35,64	<u>37136</u>	<u>1857</u>	1323527	694852	<u>66176</u>	<u>263</u>	<u>9390</u>
					19496	1300			46323	17	594
2	УПЕ 2-2	Встановлення електросвітловальних приладів та електрофурнітури	100м2 загальної площі об'єкта	35,64	<u>6930</u>	<u>139</u>	246985	43222	<u>4940</u>	<u>16</u>	<u>584</u>
					1213	97			3458	1	44
3	УПЕ 3-2	Прокладання слабострумних мереж (зв'язок, телемережі)	100м2 загальної площі об'єкта	35,64	<u>9108</u>	<u>455,4</u>	324609	170420	<u>16230</u>	<u>65</u>	<u>2303</u>
					4782	319			11361	4	146
4	УПЕ 4-2	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження	100м2 загальної площі об'єкта	35,64	<u>9834</u>	<u>492</u>	350484	184004	<u>17524</u>	<u>70</u>	<u>2487</u>
					5163	344			12267	4	157
		Разом прямі витрати , грн.					2245605	1092498	<u>104871</u>		<u>14763</u>
		в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					1048237		73409		941
		всього заробітна плата					1165907				
		Загальновиробничі витрати разом, грн.		Коеф.			592289				
		у тому числі:									
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год		0,097			1523				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.		115,95			176632				
		відрахування на соціальні заходи , грн.		0,22			295359				
		решта статей у загальновиробничих витратах, грн.		7,66			120297				
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					2837894				
		кошторисна трудомісткість, люд-год					17228				
		кошторисна заробітна плата, грн.					1342540				

11-поверховий житловий будинок в м. Києві
(найменування об'єкта будівництва)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-04
на монтаж устаткування зі зведення 11-поверхового житлового будинку**
(найменування робіт та об'єкта будівництва)

Кошторисна вартість	261	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	2	тис люд.год
Кошторисна заробітна плата	132	тис.грн.
Середній розряд робіт	4,5	розряд

Складений в поточних цінах станом на "1" січня 2022 р

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, не зайнятих 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	35,64	<u>5820</u> 2360	<u>1888</u> 944	207428	84093	<u>67274</u> 33637	<u>33</u> 12	<u>1168</u> 437
2	УПМП 2-3	Монтаж виробничого устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	0	0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0
		Разом прямі витрати , грн.					207428	84093	<u>67274</u> 33637		<u>1168</u> 437
		в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн. всього заробітна плата Загальновиробничі витрати, разом, грн. у тому числі: трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. відрахування на соціальні заходи решта статей у загальновиробничих витратах, грн. Всього кошторисна вартість робіт, грн. Кошторисна трудомісткість, люд-год Кошторисна заробітна плата, грн.		Коеф.			56062 117730 53832 127 14700 29135 9998 261261 1732 132430				

11-поверховий житловий будинок у м.Києві
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на пусконалагоджувальні роботи № 02-01-05
з будівництва 11-поверхового житлового будинку
(найменування об'єкта будівництва)

Кошторисна вартість, тис.грн. 530
Кошторисна трудомісткістьвартість, тис.люд.год. 5,0
Кошторисна заробітна плата, тис.грн. 408

Складений в поточних цінах станом на "1" січня 2022 р								
№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норм)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість, грн	Витрати труда пусконалагоджувального персоналу, люд.год.	
							на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	УПМП 3-2	Пусконалагоджувальні роботи	100 м2 загальної площі об'єкта	35,64	10148	361657	130	4637
Разом прями витрати в тому числі Заробітна плата						361657		
Загальновиробничі витрати, разом, грн.						167878		
у тому числі:								
Трудомісткість у загальновиробничих витратах						403		
Заробітна плата у загальновиробничих витратах						46773		
Відрахування на соціальні заходи						89855		
Решта статей у загальновиробничих витратах						31251		
Всього по кошторису						529535		
Кошторисна трудомісткість						5040		
Кошторисна заробітна плата						408430		

11-поверховий житловий будинок у м.Києві
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 02-01-06
з будівництва 11-поверхового житлового будинку

Кошторисна вартість

912,0

тис.грн.

Складений в поточних цінах станом на "1" січня 2022 р

№ ч.ч.	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування устаткування, меблів та інвентарю	Кількість	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	УПО 1-3	Технологічне устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	35,64	18744	668036
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	35,64	4277	152432
4	УПО 4-3	Меблі	100м2 (загальної площі об'єкта)	35,64	4734	168720
		Разом, грн.				877492
		Транспортні витрати на устаткування (3%)				26325
		Заготівельно-складські витрати (0,9%)				8134
		Всього кошторисна вартість, грн.				911952

11-поверховий житловий будинок у м. Києві
(найменування об'єкта будівництва)

Об'єктний кошторис № 02-01
з будівництва 11-поверхового житлового будинку

Кошторисна вартість	40687	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	217	тис.л-год
Кошторисна заробітна плата	16578	тис.грн.
Загальний будівельний обсяг	907	куб.м
Вимірник одиничної вартості	44849	грн/куб.м
Загальна площа об'єкта	3564	кв.м
Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкта	11416	грн /кв.м

Складений в поточних цінах станом на "1" січня 2022 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	34040		34040	185	14138	9551
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	2106		2106	7	556	591
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	2838		2838	17	1343	796
4	2-1-4	Монтаж устаткування	261		261	2	132	73
5	2-1-5	Пусконалогуджувальні роботи	530		530	5	408	149
6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		912	912			256
		Всього по кошторису	39775	912	40687	217	16578	11416

До будівництва 11 - поверхового житлового будинку

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

Площа забудови об'єкта, кв.м	324
Загальна площа об'єкта, кв.м	3564
Загальний обсяг об'єкта, куб.м	907,2
Площа ділянки (території) об'єкта, кв.м	2500
Периметр ділянки (території) об'єкта, м.п.	200

Складений у поточних цінах станом на "1" січня 2022 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 дільниці			
1.1.	Відведення земельної ділянки, виготовлення землевпорядної докум.	- " -	25	27,30	682,500
1.2.	Створення геодезичної мережі для будівництва	- " -	25	0,22	5,500
1.3.	Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	- " -	25	14,30	357,500
	Разом				1045,500
Глава 3. Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення		100м2 загальної площі об'єкта			
3.1.	Адміністративно-побутові приміщення	- " -	35,64	6,530	232,729
3.2.	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії)	- " -	35,64	0,000	0,000
3.3.	Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник, тощо)	- " -	35,64	1,330	47,401
	Разом				280,130
Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства					
4.1.	Трансформаторна підстанція	об'єкт	1	1839,000	1839,000
4.2.	Лінії електропостачання	км	0,5	1013,00	506,500
	Разом				2345,500
Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку					
5.1.	Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	об'єкт	1	627,00	627,000
5.2.	Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	об'єкт	1	477,600	477,600
5.3.	Паркінги, автостоянки	об'єкт	1	992,00	992,000
5.4.	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	об'єкт	1	561,00	561,000
	Разом				2657,600
Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання					
6.1.	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	0,8	249,00	199,200
6.2.	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	км	0,8	411,00	328,800
6.3.	Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	км	0,8	616,55	493,240
6.4.	Зовнішні мережі газопостачання	км	0	0,00	0,000
	Разом				1021,240
Глава 7. Благоустрій та озеленення території					
7.1.	Огорожа території	100 м.п. периметру	2	33,28	66,560
7.2.	Озеленення та малі архітектурні форми	100 м2 дільниці	25	10,80	270,000
7.3.	Зовнішнє освітлення	100 м2 дільниці	25	3,42	85,500
7.4.	Пішохідні доріжки, тротуари	об'єкт	1	550,00	550,000
7.5.	Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	1	155,000	155,000
	Разом				1127,060

Зведений кошторисний розрахунок в сумі

77478 тис.грн.

У тому числі зворотних сум

65 тис.грн.

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва

11-поверховий житловий будинок в м. Києві

(найменування об'єкта будівництва)

Складений у поточних цінах станом на "1" січня 2022 р.

№ ч.ч.	Номери кошторисів	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	Загальна-вартість
1	2	3	4	5	6	7
	КНУ п.3.32	Глава 1				
		Підготовка території будівництва				
		Відведення земельної ділянки	0	0	683	683
		Розбивка осей, перенесення в натуру			6	6
		Інженерна підготовка території	358	0	0	358
		Разом по главі 1	358	0	688	1046
		Глава 2				
	КНУ п.3.33	Об'єкти основного призначення				
	№ 02-01	11 - поверховий житловий будинок в м. Києві	39775	912		40687
		Разом по главі 2	39775	912	0	40687
	КНУ п.3.34	Глава 3				
		Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення				
		Адміністративно-побутові приміщення	151,3	81,5		232,7
		Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, л	0,0	0,0		0,0
		Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник, то	30,8	16,6		47,4
		Разом по главі 3	182,1	98,0		280,1
	КНУ п.3.35	Глава 4				
		Об'єкти енергетичного господарства				
		Трансформаторна підстанція	736	1103		1839
		Лінії електропостачання	203	304		507
		Разом по главі 4	1172,8	1172,8		2346
	КНУ п.3.35	Глава 5				
		Об'єкти транспортного господарства і зв'язку				
		Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	493,7	67,3		561
		Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	551,8	75,2		627
		Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	420,3	57,3		478
		Паркінги, автостоянки	873,0	119,0		992
		Разом по главі 5	2338,7	318,9		2658
	КНУ п.3.35	Глава 6				
		Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання				
		Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	109,6	89,6		199,20
		Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	180,8	148,0		328,80
		Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	271,3	222,0		493,2
		Зовнішні мережі газопостачання	0,0	0,0		0,0
		Разом по главі 6	561,7	459,6		1021,24
	КНУ п.3.35	Глава 7				
		Благоустрій і озеленення території				
		Огорожа території	66,6			66,6
		Озеленення та малі архітектурні форми	270,0			270,0
		Зовнішнє освітлення	85,5			85,5
		Пішохідні доріжки, тротуари	550,0			550,0
		Спортивні та ігрові майданчики	155,0			155,0
		Разом по главі 7	1127,1			1127
		Разом по главах 1-7	45514,6	2961,2	688,0	49164
	КНУ п.3.36	Глава 8				
		Тимчасові будівлі і споруди				
		Зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	432			432
		Разом по главі 8	432			432
		Разом по главах 1-8	45947,0	2961	688	49596

КНУ п.3.37	Глава 9				
	Кошти на Інші роботи та витрати				
	Зимове подороження	229,7			230
	Інші витрати			50	50
	Разом по главі 9	230		50	280
	Разом по главах 1-9	46176,7	2961	738	49876
КНУ п.3.38	Глава 10				
	Утримання служби замовника				
	Утримання служби замовника (включаючи технічний нагляд)			1247	1247
	Витрати замовника з проведення тендерів			100	100
	Формування страхового фонду документації			30	30
	Разом по главі 10			1377	1377
КНУ п.3.38	Глава 11				
	Підготовка експлуатаційних кадрів			0	0
	Разом по главі 11			0	0
КНУ п.3.38	Глава 12				
	Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд				
	Вартість проектно-вишукувальних робіт			1496	1496
	Вартість експертизи проектної документації			24	24
	Кошти на здійснення авторського нагляду			50	50
	Разом по главі 12			1521	1521
	Разом по главах 1-12	46177	2961	3635	52773
		0,88	0,06	0,07	1,000
КНУ п.4.38, дод.25	Кошторисний прибуток	2993			2993
КНУ п.4.39, дод.27	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій			1583	1583
КНУ п.4.40, дод.28	Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	1154	74	91	1319
КНУ п.4.41- 4.43	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами	5541	355		5897
	РАЗОМ	55865	3391	5309	64565
	Податок на додану вартість			12913	12913
	Всього по зведеному кошторисному розрахунку	55865	3391	18222	77478
КНУ п.3.39	Зворотні суми				65

- Л.: Стройиздат, 1988. - 416с. Часть 2. Механика грунтов
22. Цытович Н.А. Механика грунтов. - М.: Гос. изд. лит-ры по строительству, архитектуре и строительным материалам, 1963. - 637с.
23. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів».
24. ДБН Д 2.2. «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи – РЕКН».
25. ДБН А.3.1-5-2016 Організація будівельного виробництва. – К.: Мінрегіонбуд України 2011
26. ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві». К.: Мінрегіонбуд України, 2012.
27. ДСТУ-Н Б В.2.6-203 2015 Національний стандарт України. Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій. Видання офіційне – К.: Мінрегіон України, 2015. – 57 с.
28. ДСТУ-Н Б А.3.1-24:2013 Настанова з організації системи управління якістю будівництва.
29. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 Основні вимоги до проектної та робочої документації. К.: Мінрегіонбуд України. 2009.
30. Технологія будівельного виробництва: Підручник / В.К. Черненко, М.Г. Ярмоленко, Г.М. Батура та ін.; За ред. В.К. Черненка, М.Г. Ярмоленка. – К.: Вища шк., 2002. – 430 с.
31. Технологія монтажу будівельних конструкцій: Навчальний посібник / В.К. Черненко, О. Ф. Осипов, Г. М. Тонкачєєв та інші. Вид 2-ге. К.: Горобець Г.С. 2011. – 372 с.
32. Будников М. С. Основы поточного строительства /М. С. Будников, П. И Недавний, В. И. Рыбальский; Под ред. М. С. Будникова. – К.: Гос. Издат. Литературы по строит. и архитект. УССР, 1961. – 415 с.
33. Пищаленко Ю. А. Технология возведения зданий и сооружений: Учебник / Ю. А. Пищаленко. – К.: Вища школа, 1982. – 192 с.
34. Лубенець В. Г. Будівельні крани: Навчальний посібник / В.Г. Лубенець, Р. Я. Зельцер, В. В. Тіток. – К.: КНУБА, 2012, – 94 с.
35. 11.Строительные краны: Справочное пособие /И. З. Барч, Э. Н. Кутовой, А. М. Мармер и др. Изд. 2-е, дополненное К.: издат."Будівельник", 19 74. – 336с.
36. ЕНиР. Общая часть. – Сб. 4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных работ. – Вып. 1. Здания и промышленные сооружения; Сб. 22. Сварочные работы. – М.: Стройиздат, 1987.
37. ДСТУ Б Д.2.2-6:2016. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Бетонні та залізобетонні конструкції монолітні. Збірник 6, 7.
38. ДСТУ-Н Б В.2,6-203:2015 Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій.
39. «Организация строительства. Учебное пособие» Н.С. Ковалёв. – Киев, 1976.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							80
Зам.	Кільк.	Лист	№ док	Підпис	Дата		

40. Організація будівництва/ С.А.Ушацький, Ю.П.Шейко,
Г.М.Тригер та ін.; За редакцією С.А.Ушацького. Підручник. - К.:
Кондор, 2007. – 521с.

41. Організація будівництва: методичні вказівки до виконання О-64
курсвого проекту / Уклад.: М.О.Шебек, О.О.Демидова, Н.І.Нікогосян та
інш.

.. – К.: КНУБА, 2008.-28с.

						АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА	Лист
							81
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		