

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

**Будівельний факультет**

**Геотехніки**

(повна назва кафедри)

Атестаційна випускна робота магістра

Виконав студент групи \_\_\_\_\_

**Шейко Владислав Андрійович**

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

Спеціальність: Будівництво та цивільна інженерія

Спеціалізація: Промислове та цивільне будівництво

Керівник: Ращенко А.М.

(прізвище, ініціали)

Рецензент:

науковий ступінь, вчене звання

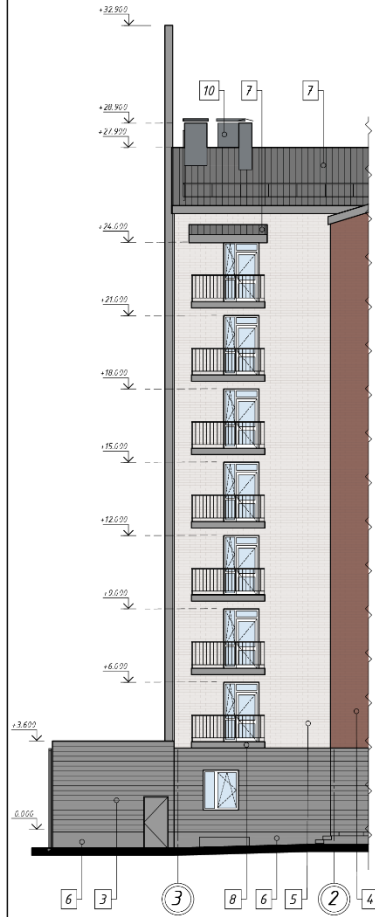
**Вадіщевич М.О.**

(прізвище, ініціали)

**докт. Техн. Наук, проф.**

науковий ступінь, вчене звання

Фасад в "3-2"



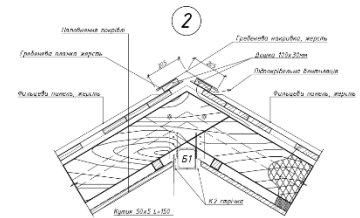
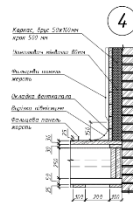
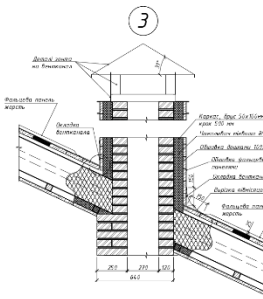
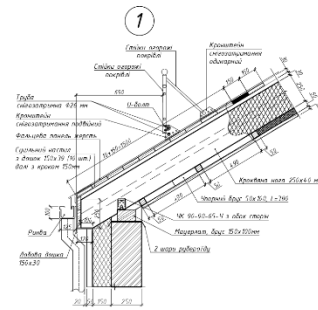
Фасад в "1-3"



Фасад в "А-В" (М 1:50)

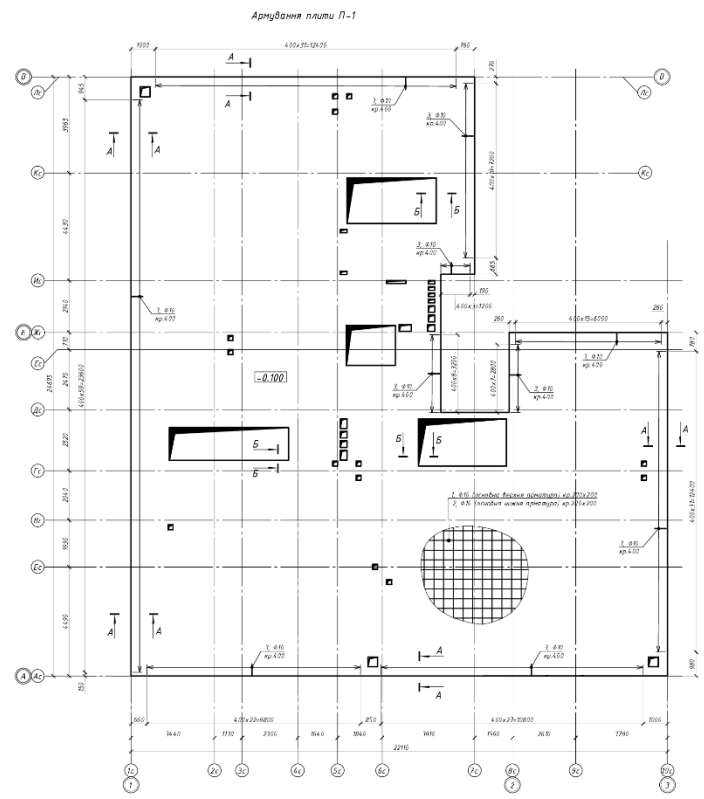
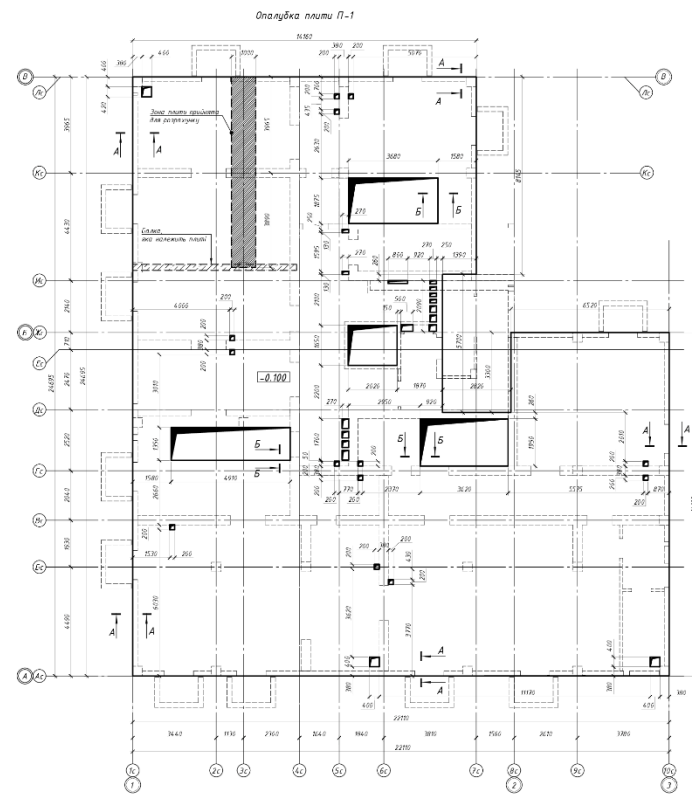


Перспектива будинку



АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА				
Виконаний факультетом інженерно-будівельного факультету Національного університету «Львівська політехніка»				
Зм.	Стор.	Арх.	В. Дод.	Дата
Диплом	1	Арх.	1	2023
Курсовий проект	1	Арх.	1	2023
Курсовий проект	1	Арх.	1	2023
Курсовий проект	1	Арх.	1	2023
Курсовий проект	1	Арх.	1	2023
Академічний факультет інженерно-будівельного факультету			Голова	Лектор
Фасад в осях "А-В", "1-3", "3-2", "Вузели 1, Вузели 2, Вузели 3, Вузели 4, Вузели 5"			ДП	1
Курсова робота			Курсова робота	Курсова робота

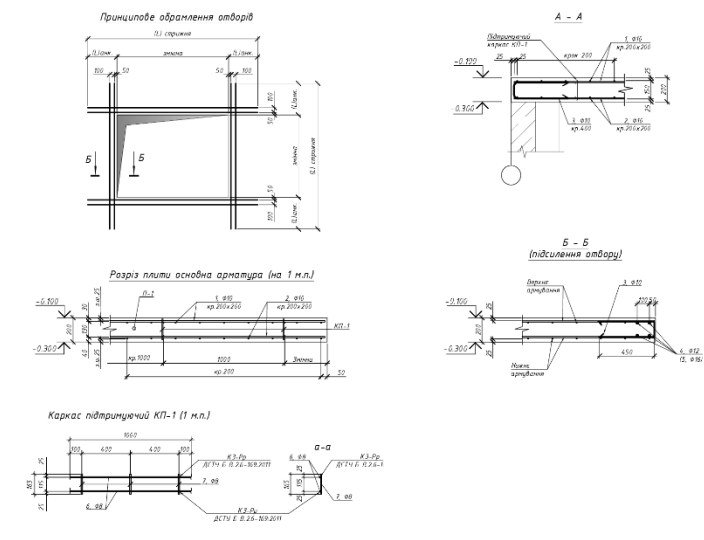
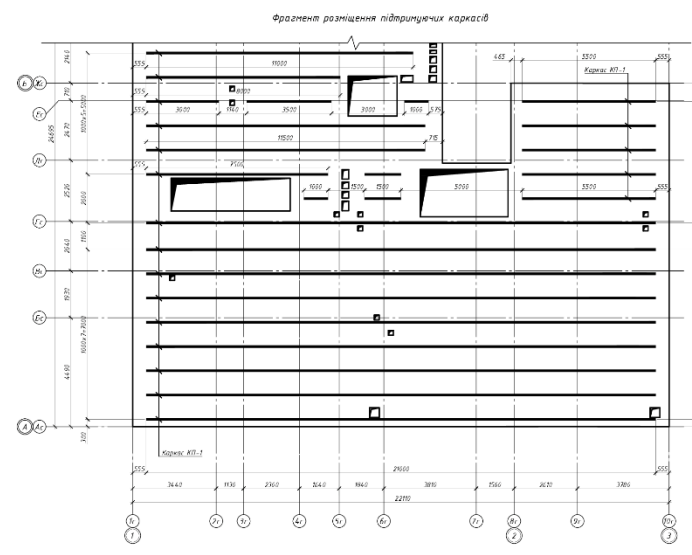
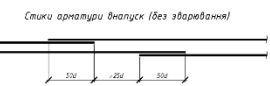
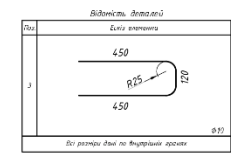




Специфікація плити перекриття П-1				
Матриця	Позначення	Назначення	Кільк.	Маса об'єкту
<b>Деталі:</b>				
1	ДСТУ 3760:2019	Ø 10 А500С L = 10500 мм	424	6,16 2874,1
2	ДСТУ 3760:2019	Ø 10 А500С L = 10500 мм	424	6,16 2874,1
3*	ДСТУ 3760:2019	Ø 10 А500С L = 10500 мм	231	0,65 149,5
4	ДСТУ 3760:2019	Ø 12 А500С L = 92400 мм	1	82,88 82,9
5	ДСТУ 3760:2019	Ø 16 А500С L = 272400 мм	1	429,73 429,7
6	ДСТУ 3760:2019	Ø 8 А500С L = 29500 мм	395	0,79 315,5
7	ДСТУ 3760:2019	Ø 8 А500С L = 165 мм	1020	0,57 66,4
<b>Матеріали:</b>				
Бетон класу С20/25 (В25)			84,73	м³

випливає з специфікації = дійсна кількість деталей

Відомості витраті сталі на плити			
Масштаб елементу	Залежить від структури арматури		Лист
	Арматура класу А500С		Клас. Витрати С20/25, В25
ДСТУ 3760:2019		Витрати	Витрати
Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 16
Витрати на металеві сітки арматури	1348,2		
Елементи підбиття	163,3		
Темпери підбиття	82,9		
Темпери підбиття		129,7	
Класифікація АТ-1	298,2		
Разом:	2393,6	599,14	82,9



**Примітки:**

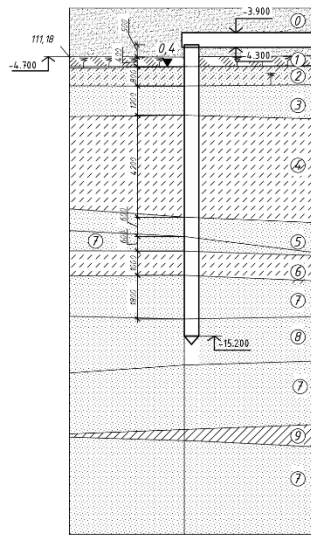
1. Проекції розроблені і/або виконані робіт при температурі середовища повітря +20°. При виконанні робіт в інших умовах необхідно дотримуватися вказівок ДСТУ-Н Е В.2.6-203:2015 "Покладання і виконання робіт при виконанні на монтаж зварювальних конструкцій".
2. Арматуру з'єднати у відповідному місці.
3. При підготовці арматури мати на увазі, що арматура повинна бути вільною від бруду.
4. В усіх місцях з'єднання арматури з'єднувати між собою арматуру з'єднання в відповідному місці.
5. Указані дані для температури середовища повітря не менше 5°C від поверхні.
6. Вказані дані для температури середовища повітря не менше 5°C від поверхні.

"Наступні у виконанні робіт при виконанні на монтаж зварювальних конструкцій" ДСТУ-Н Е В.2.6-203:2015 "Покладання і виконання робіт при виконанні на монтаж зварювальних конструкцій" ДСТУ-Н Е В.2.6-203:2015. Сварювальні роботи виконувати в відповідності з вимогами ДСТУ-Н Е В.2.6-203:2015.

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА				
Власні фізичні підписи керівника на місці виконання робіт, відповідно до вимог ДСТУ-Н Е В.2.6-203:2015				
Зм.	Кільк.	Арх.	В. Дир.	Дата
Виконав	Михайло Н.А.			
Конструктор	Вікторія О.І.			
Керівник	Олександр Д.М.			
Інженер	Олександр Д.С.			
Конструкторський відділ			Голова	Дата
Конструкційні відділення			ДП	З
Опалубка, Вироби на місці армування, Специфікація арматури			КМФ-А	Карпати Головки

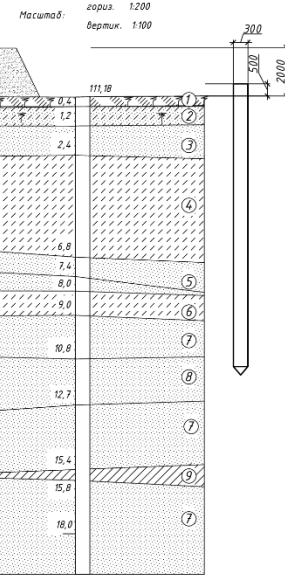
№	№	№	№	№
1	2	3	4	5

Схема розміщення палі на геологічному розрізі

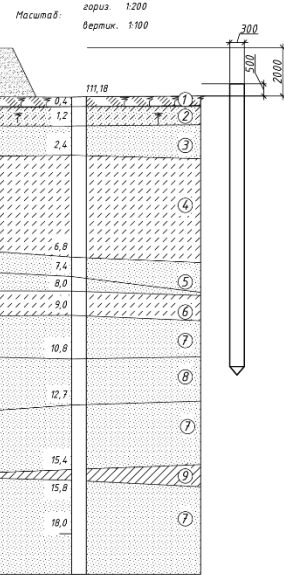


- ① Насичений шар
- ② Грунтово-рослинний шар
- ③ Супісок пластичний, гумусований, з прошарками пилуватого піску жовто-бурий, жовто-сірий
- ④ Пісок пилуватий, від середньої щільності до пухкого, світло-сірий, сірий насиченою водою, з прошарками супіску
- ⑤ Супісок пилуватий, пластично-текучий, сірий, світло-сірий
- ⑥ Пісок нізкий, середньої щільності, нас. водою, сірий, світло-сірий
- ⑦ Супісок пластичний, коричнево-сірий, з вклюдженнями суглинку та піску
- ⑧ Пісок нізкий, щільний, нас. водою, сірий, світло-сірий з прошарками піску середньої щільності та пластичного супіску
- ⑨ Пісок пилуватий, середньої щільності, нас. водою, сірий, з прошарками нізкого піску та пластичного супіску
- ⑩ Суглинок нізко-текучо-пластичний, коричнево-сірий, з прошарками піску та супіску

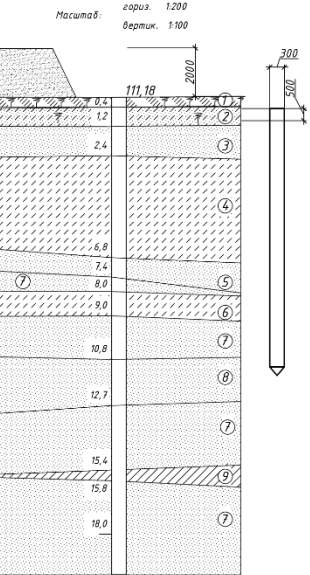
Палія вдавлена С12-30



Палія забудна С12-30Н



Палія забудна С11-30Н (ліфтова шахта)



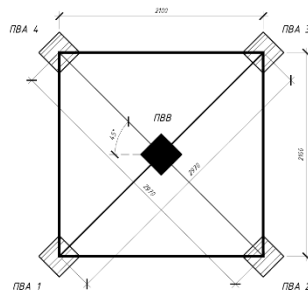
За умовної позначки 0,000 прийнятий рівень першого поверху будинку

За даними інженерно-геологічних вишукувань, основою пильових фундаментів буде шар ІГЕ-В пісок пилуватий, середньої щільності, нас. водою, сірий, з прошарками нізкого піску та пластичного супіску

- Палі по периметру, мають бічну прив'язку; всі інші, відштовхуючись від крайніх, знаходяться на відстані 900...1200мм, діагонально - до 1800мм.
- Проект пильових фундаментів був розроблений через дослідження несучої здатності палі 300х300х12000мм. Грунти попередньо випробувані натурним вдавленням палі.
- Пальово-плитний фундамент на місці сходової клітини і ліфтової шахти прийнято закласти на 1м нижче основного поля
- Під ростверками виконуються бетонна підготовка товщиною 100мм
- Арматурний каркас виготовляти згідно вимог ГОСТ 10922-90 та ДСТУ Б В.2.6-169:2011 Ю
- Арматурний просторовий каркас в'язати в'язальним дротом.
- Защисний шар бетону для робочої арматури ростверку - 50мм
- Зворотною засылку пазах котловану виконувати піщаним ґрунтом
- Гідроізоляцію частин фундаментів, що контактують з ґрунтом виконати шляхом герметизації рулонною гідроізоляцією

Максимальне навантаження для контрольних випробувань статичним навантаженням на випробувальну палю ПВВ прийняте Fd=12 т

Максимальне осідання палі після стабілізації має бути не більше 40 мм або, якщо це не можливо - загального навантаження на палю 1,5 N

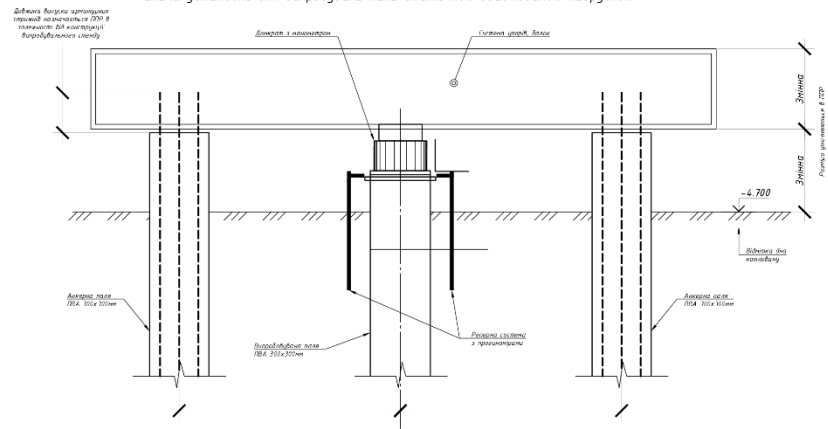


Умовні позначення

- Анкерна вдавлена палія ПВА 300х300мм, L=12м
- Випробувана вдавлена палія ПВВ 300х300мм, L=12м

Всі анкерні та випробувані палі після закінчення випробувань розбити на відмітці і арматуру обрізати на відмітці

Схема установки для випробувань палі статичною вдавлюваною навантаженням



- Пальові роботи здійснювалися палі, пильові фундаментні роботи, на АС-1000.
- Вдавлення стелі фундаменту між будівельними майданчиками, виконане за допомогою палі, на об'єкті.
- розроблення кошторису, підбирання будівельних машин і механізмів, проектування конструктивних заходів, виконання будівельних, монтажних робіт, надання технічної допомоги, виконання геодезичних робіт.
- об'єктами і виконання палі, перевірка паспорту на їхню відповідність нормам по проекту.

У процесі палі були використані методи будівельних робіт, дані АС-1000. На об'єкті були використані методи будівельних робіт, дані АС-1000. На об'єкті були використані методи будівельних робіт, дані АС-1000.

Після закінчення робіт по будівельним майданчикам, палі були використані для будівельних робіт, дані АС-1000. На об'єкті були використані методи будівельних робіт, дані АС-1000.

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА				
Власні фізичні господарські підприємства на місцях здійснення об'єктів будівельних робіт і монтажних робіт				
Зм.	Кільк.	Арх.	В. Дир.	Дата
Виконав	Михайло Н.А.			
Контролював	Рудченко Д.М.			
Керував	Рудченко Д.М.			
Над керівництвом	Михайло Н.А.			
Геодезичні, Розроблення під схему будівельних робіт для будівельних палі			КМФ-А	Карфаєв Георгій
			ДП	4

Лист № 1/10  
Лист № 2/10  
Лист № 3/10  
Лист № 4/10  
Лист № 5/10  
Лист № 6/10  
Лист № 7/10  
Лист № 8/10  
Лист № 9/10  
Лист № 10/10







# КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

## Кафедра геотехніки

### Вплив форми поперечного перерізу на несучу здатність одиночної забивної палі у піщаних ґрунтах

Виконав: Шейко Владислав Андрійович

Керівник: Раценко Андрій Миколайович

Актуальність теми: визначається значними економічними втратами та ризиками, пов'язаними з недоцільним вибором форми поперечного перерізу палі. Несправність фундаментів може призвести до пошкодження будівлі, зниження її стійкості та виникнення небезпеки для життя та майна. Отже, детальне дослідження впливу форми поперечного перерізу палі на несучу здатність становить важливий внесок у покращення проектування та ефективності будівництва.

Мета і задачі наукового дослідження: мета дослідження полягає у вивченні залежності між формою поперечного перерізу палі та його несучою здатністю у піщаних ґрунтах. Для досягнення цієї мети проводитимуться експериментальні випробування, збір та аналіз даних, які дозволять встановити оптимальну форму поперечного перерізу палі з точки зору його несучої здатності у піщаних ґрунтах.

Для досягнення поставленої мети, можна сформулювати наступні задачі:

1. Провести огляд літератури та попередніх досліджень, що стосуються теми. Це дозволить з'ясувати наявні знання та встановити прогалини, які потрібно заповнити своїм дослідженням.
2. Визначити методик проведення експериментальних досліджень. Це включає вибір піщаного ґрунту для випробувань, встановлення дослідних паль, встановлення параметрів випробувань та планування експерименту.
3. Провести експериментальні випробування на різних формах поперечного перерізу палі в піщаних ґрунтах. Записати дані про навантаження та деформації палі під час випробувань.
4. Зібрати та проаналізувати отримані дані. Порівняти несучу здатність палі різних форм поперечного перерізу та встановити залежність між формою поперечного перерізу та несучою здатністю палі.
5. Обговорити результати дослідження в контексті попередніх досліджень та літератури. Виявити основні впливові фактори форми поперечного перерізу палі на його несучу здатність та надати пояснення цих залежностей.
6. Зробити висновки про вплив форми поперечного перерізу на несучу здатність палі у піщаних ґрунтах. Дати рекомендації для подальших досліджень.

Наукова новизна одержаних результатів:

- Встановлення взаємозв'язку між формою поперечного перерізу палі і її несучою здатністю у піщаних ґрунтах. Дослідження покликане розкрити нові аспекти цього впливу, що можуть бути недостатньо вивченими або недостатньо дослідженими раніше.
- Аналізі результатів експериментальних випробувань на піщаних ґрунтах з використанням різних форм поперечного перерізу палі. Це дозволяє отримати нові дані із залученням актуальних методик та технологій, що можуть внести внесок у розуміння принципів несучої здатності палі.

Практична цінність роботи:

- Покращення проектування палевих фундаментів: Результати дослідження дозволять інженерам та проектувальникам визначити оптимальну форму поперечного перерізу палі у піщаних ґрунтах, що забезпечить більш ефективну несучу здатність та стійкість фундаменту. Це сприятиме покращенню якості будівельних проектів і зменшенню ризику пошкодження будівель.
- Економічна ефективність: Вибір оптимальної форми поперечного перерізу палі може допомогти знизити витрати на будівництво, оскільки будуть використовуватись більш ефективні та економічніші конструкції під фундаменти.
- Збільшення стійкості будівель: Це дослідження дозволить забезпечити більшу стійкість та надійність будівельних споруд, зменшуючи ризик їх зсуву, руйнування або пошкодження. Це особливо важливо в районах з високим рівнем сейсмічної активності або нестабільних ґрунтах.
- Вдосконалення будівельних норм та стандартів: Отримані результати можуть послужити основою для оновлення та вдосконалення будівельних норм та стандартів щодо вибору форми поперечного перерізу палі в піщаних ґрунтах. Це сприятиме покращенню безпеки та якості будівництва в цілому.

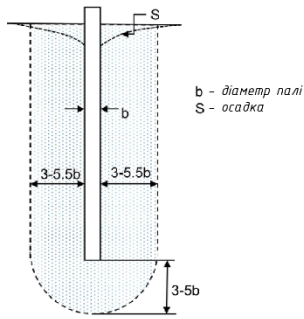
Особистий внесок здобувача:

- Планування та дизайн дослідження
- Збір та аналіз даних
- Інтерпретація результатів
- Аналіз попередніх досліджень
- Висновки та рекомендації

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА						
Вплив форми поперечного перерізу на несучу здатність одиночної забивної палі у піщаних ґрунтах						
№	Квіт.	Апр.	М.Лип.	Підпис	Дата	
Завдання	Шейко В.А.					
Виконав	Шейко В.А.					
Керівник	Раценко А.М.					
Інв. код	Підпис В.С.					
Інв. код	Підпис В.С.					
Тема, мета роботи, основні завдання, методи дослідження, одержані результати, практична цінність, особистий внесок						КМФА Кафедра Геотехніки



Ущільнення нез'язних ґрунтів при забиванні палі (за Бромсом 1966 р.)



Порушення когезійних ґрунтів під час забивання палі (за Бромсом 1966 р.)

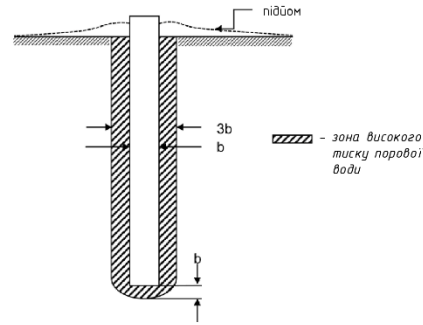
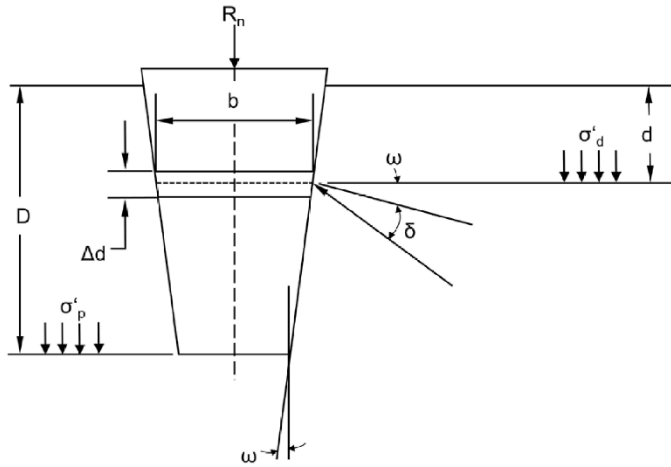


Схема загального рівняння Нордлунда для фактичного опору

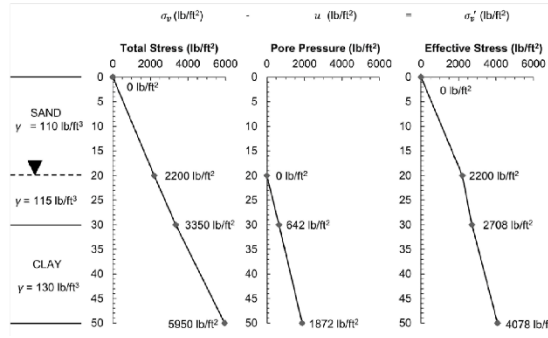


Рівняння методу Нордлунда для обчислення номінального опору палі

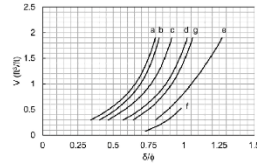
$$R_n = \sum_{d=0}^{d=D} K_d C_p \sigma_d^c \frac{\sin(\delta + \omega)}{\cos(\omega)} + \alpha_t N_d^c A_p \sigma_p^c$$

- de: d – глибина (метри)
- D – довжина вбудованої палі (метри)
- K<sub>d</sub> – коефіцієнт бічного тиску землі на глибині d
- C<sub>p</sub> – поправочний коефіцієнт для K<sub>s</sub>, коли δ ≠ φ
- σ<sub>d</sub><sup>c</sup> – вертикальне ефективне напруження в центрі приросту глибини d
- δ – кут тертя між палею і ґрунтом
- ω – кут нахилу палі від вертикалі
- C<sub>d</sub> – периметр палі на глибині d
- Δd – довжина сегмента палі (метри)
- α<sub>t</sub> – безрозмірний коефіцієнт (залежить від співвідношення глибини і ширини палі)
- N<sub>d</sub><sup>c</sup> – коефіцієнт несучої здатності
- A<sub>p</sub> – поверхня основи (підшова)
- σ<sub>p</sub><sup>c</sup> – вертикальне ефективне напруження в опорі палі (ksf)

Діаграма ефективного напруження – ґрунтового воді під поверхню землі

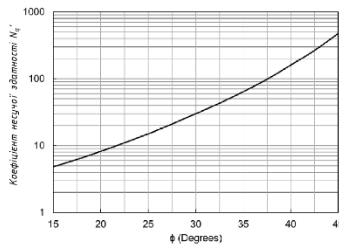
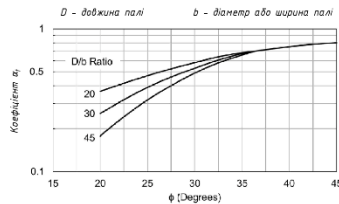


Зв'язок б/ф і зміщення ґрунту палі V, для різних типів палі (за Нордландом 1979 р.)

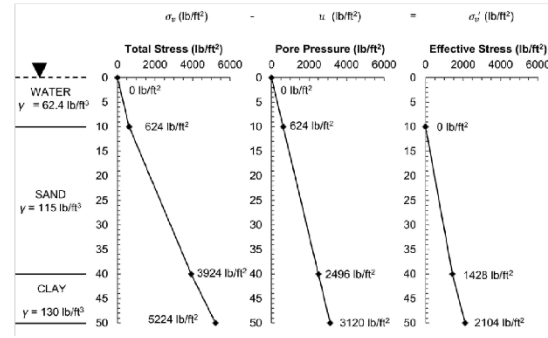


- a. Трубіні палі на нескінченна частина однотрубних палі
- b. Дерев'яні палі
- c. Зборні залізобетонні палі
- d. Ступінчасті кінці палі Raymond
- e. Raynaud рамкові кінці палі
- f. Двотрубні та бурові палі
- g. Кінцева частина однотрубних палі

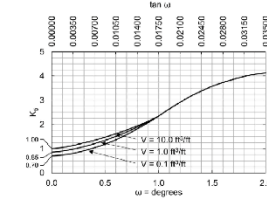
Діаграма для оцінки α, коефіцієнта і коефіцієнт несучої здатності N<sub>d</sub><sup>c</sup> (після Боулеса 1977 р.)



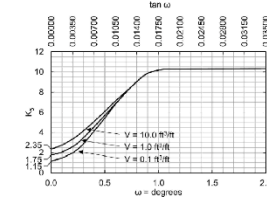
Діаграма ефективного напруження – ґрунтового воді над поверхню землі



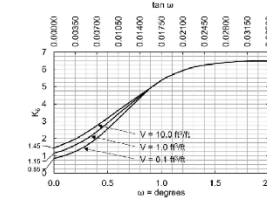
Проектна крива для оцінювання K<sub>s</sub> для палі, коли ω=25° (за Нордландом 1979 р.)



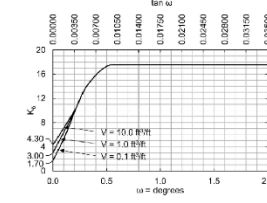
Проектна крива для оцінювання K<sub>s</sub> для палі, коли ω=35° (за Нордландом 1979 р.)



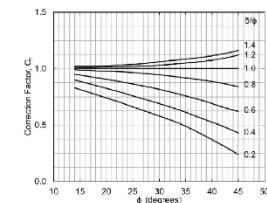
Проектна крива для оцінювання K<sub>s</sub> для палі, коли ω=30° (за Нордландом 1979 р.)



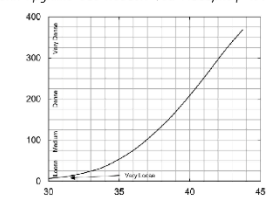
Проектна крива для оцінювання K<sub>s</sub> для палі, коли ω=40° (за Нордландом 1979 р.)



Поправочний коефіцієнт для K<sub>s</sub>, коли бхф (за Нордландом 1979 р.)



Зв'язок між максимальним опором основи та кутом тертя для ґрунтів без когезії (за Мейерхофа 1976 р.)

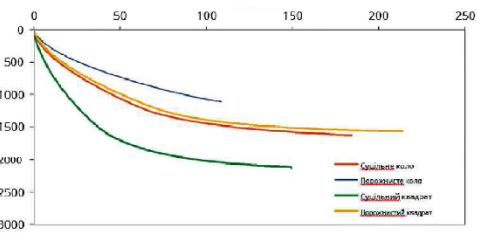


Лист № 10/1000 - 10/1000 - 10/1000 - 10/1000

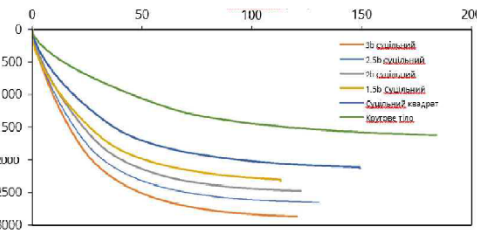
АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА			
Власний фізико-математичний факультет Київського національного університету імені Тараса Шевченка			
Зм	Холм	Апр	1979
Завдання	Мельник Н.А.	Державний	10
Курс	Державний	10	10
Курс	Державний	10	10
Курс	Державний	10	10

Примітка: 62,4 \* (b/d)^2 = 1 / (1 + 0,1 \* b/d)

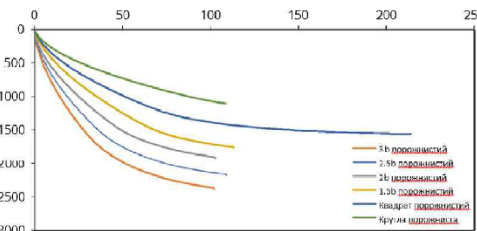
Крива навантаження/переміщення для круглого та квадратного перерізів



Крива навантаження/переміщення для всіх суцільних позицій



Крива навантаження/переміщення для всіх порожнистих позицій



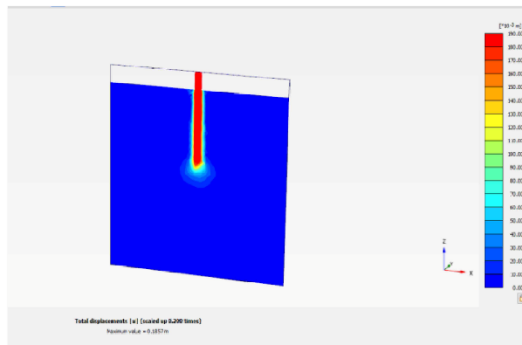
Зведення результатів осьового навантаження

Тип	Форма	Круглий	Квадратний	Кінцева 1,5b	Кінцева 2b	Кінцева 2,5b	Кінцева 3b
Порожниста	Суцільна	1627 Н	2132 Н	2121 Н	2471 Н	2459 Н	2688 Н
	Порожниста	1107 Н	1562 Н	1755 Н	1924 Н	2181 Н	2387 Н
Відсутня вентильована відкритість до суцільного армування	Суцільна	130 %	131 %	143 %	152 %	163 %	176 %
	Порожниста	68 %	95 %	108 %	118 %	134 %	147 %
Відсутня вентильована відкритість до суцільного армування	Суцільна	76 %	100 %	82 %	90 %	102 %	134 %
	Порожниста	51 %	72 %	108 %	116 %	134 %	111 %

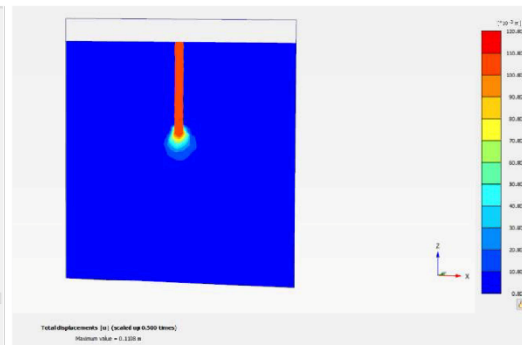
Зведення результатів переміщення

Тип	Форма		Круглий	Квадратний	Кінцева 1,5b	Кінцева 2b	Кінцева 2,5b	Кінцева 3b
	Суцільна	Порожниста	181 мм	249 мм	223 мм	223 мм	230 мм	220 мм
Відсутня вентильована відкритість до суцільного армування	Суцільна	100 %	81 %	61 %	66 %	71 %	65 %	
	Порожниста	59 %	116 %	61 %	55 %	58 %	55 %	
Відсутня вентильована відкритість до суцільного армування	Суцільна	123 %	100 %	76 %	82 %	87 %	81 %	
	Порожниста	72 %	143 %	76 %	68 %	73 %	68 %	

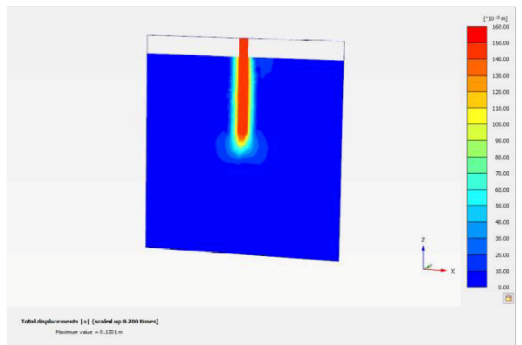
Загальне переміщення для круглих перерізів: Суцільна секція



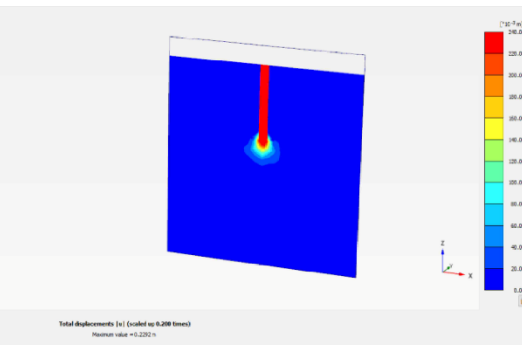
Загальне переміщення для круглих перерізів: Порожниста секція



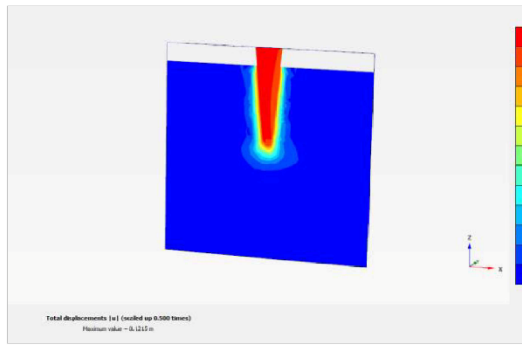
Загальне переміщення для квадратних перерізів: Суцільна секція



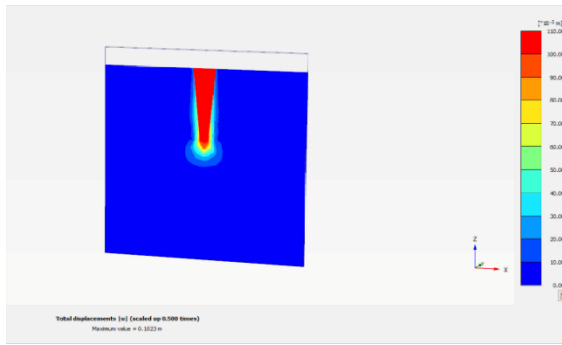
Загальне переміщення для квадратних перерізів: Порожниста секція



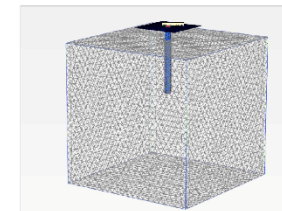
Загальне переміщення для кінцевих перерізів 2b: Суцільна секція



Загальне переміщення для кінцевих перерізів 2b: Порожниста секція



Модель для розрахунку за МСЕ



Висновки

Ці дослідження стосуються впади пали, форми пали на з'являють до осьового навантаження. Дві моделі МСЕ (суцільна та порожниста) були розроблені в цьому дослідженні за допомогою програми PLAXIS 3D V20. За результатами можна зробити наступні висновки:

- Відкриття (порожниста) кругла модель продемонструвала значно менше навантажувальні здатності ТП7 П1.
- Відкриття (суцільна) кінцева ділянка (2b) продемонструвала найбільшу навантажувальну здатність, 2668 Н із коефіцієнтом проформу 176% і 134% порівняно з суцільним круглим і суцільним квадратним перерізом.
- Збільшення вразливості площі поперечного перерізу збільшує вантажоздатність.
- Навантажувальна здатність закритих (суцільних) пал була вищою, ніж відкритих (порожнистих) для всіх вважаних типів пал.
- Відкриття (суцільна) кругла ділянка показала найбільш значущий вплив 184 мм.
- Обидві відкриті (порожниста) кінцеві секції 2b і 3b показали до навантажувальну здатність порівнянну пали жовт 102 мм для всіх позицій.
- Не було суттєвої різниці щодо переміщення пал у всіх моделях через пружку стовп ступу.

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА				
Всіх форматованих перерізів на місцеву збудовану армування забезпечити пали у вигляді форми				
Зм	Клп	Арп	В Дк	В Дкп
Відкриття	Відкриття	Відкриття	Відкриття	Відкриття
Круглий	Круглий	Круглий	Круглий	Круглий
Квадратний	Квадратний	Квадратний	Квадратний	Квадратний
Кінцева 1,5b	Кінцева 2b	Кінцева 2,5b	Кінцева 3b	Кінцева 3b
Суцільна	Суцільна	Суцільна	Суцільна	Суцільна
Порожниста	Порожниста	Порожниста	Порожниста	Порожниста
Кінцева 1,5b	Кінцева 2b	Кінцева 2,5b	Кінцева 3b	Кінцева 3b
Суцільна	Суцільна	Суцільна	Суцільна	Суцільна
Порожниста	Порожниста	Порожниста	Порожниста	Порожниста

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ

