

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ  
ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ МАШИН, СПОРУД І ТЕХНОЛОГІЙ  
КАФЕДРА БУДІВЕЛЬНОЇ МЕХАНІКИ

**РУДАКЕВИЧ НАЗАРІЙ ЗІНОВІЙОВИЧ**

УДК 624.151.2

**ОПТИМІЗАЦІЯ ФУНДАМЕНТУ ДЛЯ ДЕВ'ЯТИПОВЕРХОВОГО  
ОФІСНОГО ЦЕНТРУ В м. ТЕРНОПОЛІ**

8.06010101 «Промислове і цивільне будівництво»

**Автореферат**

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль  
2017

Роботу виконано на кафедрі будівельної механіки Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

**Керівник роботи:** кандидат технічних наук, ст. викладач кафедри будівельної механіки  
**Чорномаз Наталія Юріївна,**  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

**Рецензент:** генеральний директор ПП «АГАТА-БУД»  
**Лупійчук Сергій Ігорович**

Захист відбудеться 23 лютого 2017 р. о 10<sup>00</sup> годині на засіданні екзаменаційної комісії №7 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, навчальний корпус №2, ауд. 35

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Міцність фундаменту для даних геологічних умов і конструктивних особливостей будівлі зумовлена поєднанням багатьох чинників (тип, конструкція, матеріали, технологія спорудження). Оптимальне поєднання цих параметрів при мінімальних витратах для їх реалізації дає можливість забезпечити найвищу рентабельність будівельного виробництва.

**Мета роботи:** виявити, який із технічно можливих варіантів фундаментів буде оптимальним для 9-поверхового офісного центру. Для досягнення поставленої мети потрібно провести розрахунок їх несучої здатності і кошторисної вартості, а також порівняти отримані результати.

**Об'єкт дослідження** - несуча здатність фундаментів.

**Предмет дослідження** - фундаменти різних типів.

**Методи дослідження** - розрахунково-аналітичне дослідження.

**Наукова новизна отриманих результатів:**

Отримала подальший розвиток методика оптимізації фундаментів для конкретних геологічних умов і конструктивних особливостей будівлі, яка полягає в комплексному порівнянні техніко-економічних показників кожного з розглянутих типів.

**Практичне значення отриманих результатів** полягає у підвищенні рентабельності будівництва при збереженні високої якості продукції і мінімальних матеріальних затратах. Отримані результати доцільно використовувати при виконанні проектних розрахунків фундаментів.

**Апробація.** Основні положення та висновки даного дослідження доповідалися на V міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів ТНТУ імені І. Пулюя (Тернопіль, 2016) та опубліковані у збірнику тез цієї конференції.

**Структура роботи.** Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та мультимедійної презентації (15 слайдів). Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 7 розділів, висновків, переліку посилань. Обсяг розрахунково-пояснювальної записки – 120 арк. формату А4.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** подано загальну характеристику роботи: стан розробки наукової проблеми й актуальність роботи, мету і завдання роботи, об'єкт дослідження, описано наукову новизну і практичну значимість отриманих результатів. Сформульовано задачі досліджень: виявити, який з фундаментів буде найоптимальнішим за техніко-економічними показниками для заданих ґрунтів.

В **розділі 1 «Сучасні підходи до проектування фундаментів»** проаналізовано наукові праці різних авторів, присвячені досліджуваній проблематиці. Розглянуто умови забезпечення несучої здатності фундаментів.

В **розділі 2 «Методичні аспекти дослідження фундаментів»** розглянуто методика, норми і правила до розрахунку та технологічних принципів проектування

фундаментів на основі чинних нормативних документів й існуючих прикладних програмних пакетів.

**В науково-дослідній частині** проведено аналіз інженерно-геологічних умов будівельного майданчика, вибір можливих варіантів фундаментів. Призначено глибину заставляння фундаменту. Виконано розрахунок та проектування чотирьох варіантів фундаментів. Проведено розрахунок осідання основи.

Також проведено розрахунок та проектування підірної стіни паркінгу на одній з ділянок фундаменту в програмному комплексі «Мономах».

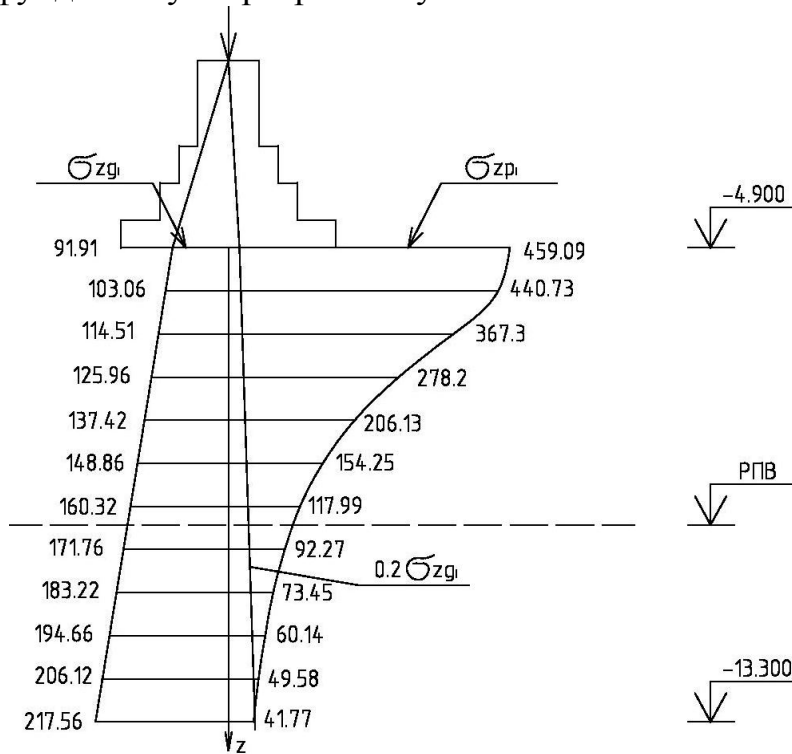


Рисунок 1 - Схема до розрахунку просідання основи для фундаменту стаканного типу на природній основі

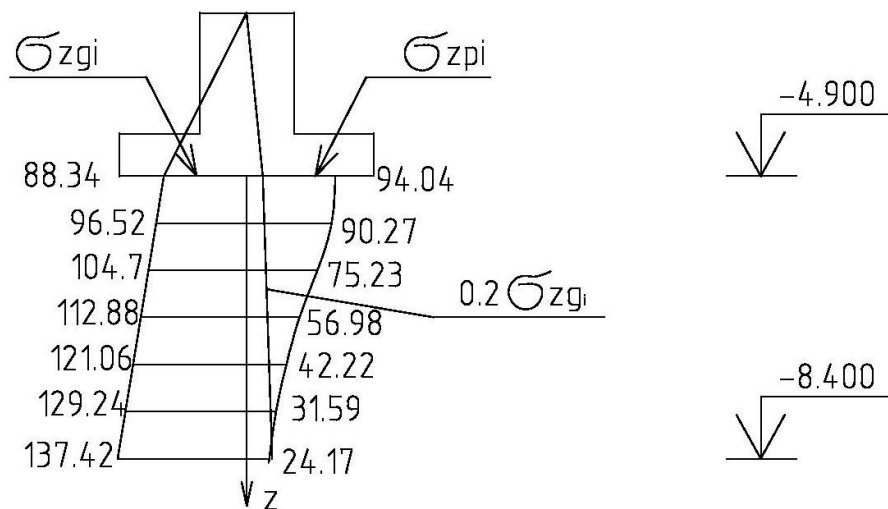


Рисунок 2 - Схема до розрахунку просідання основи для фундаменту стаканного типу на штучній основі

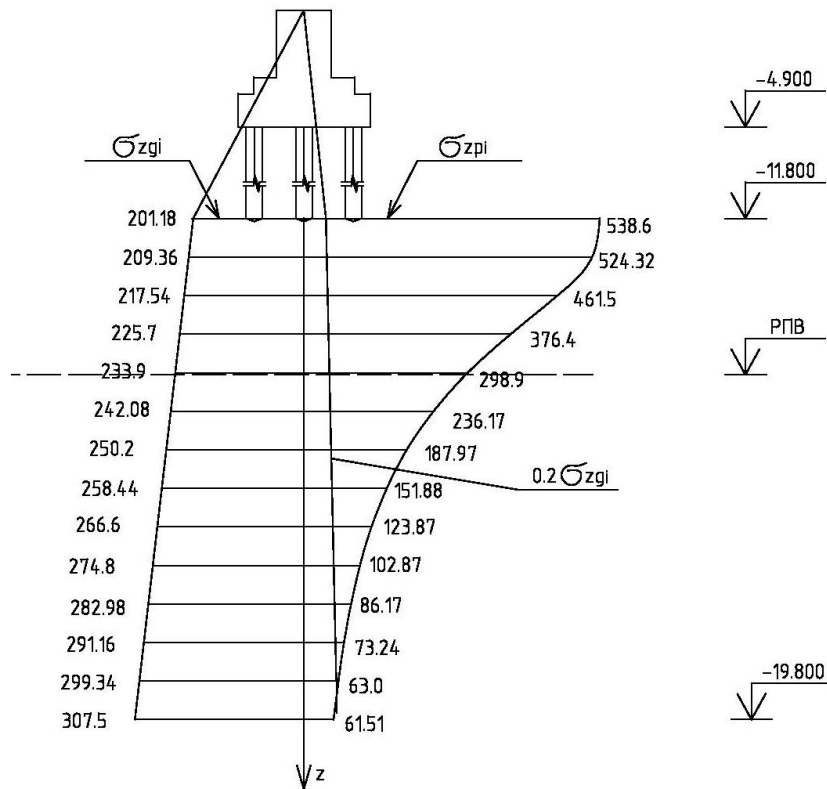


Рисунок 3 - Схема до розрахунку просідання основи для фундаменту на забивних палях

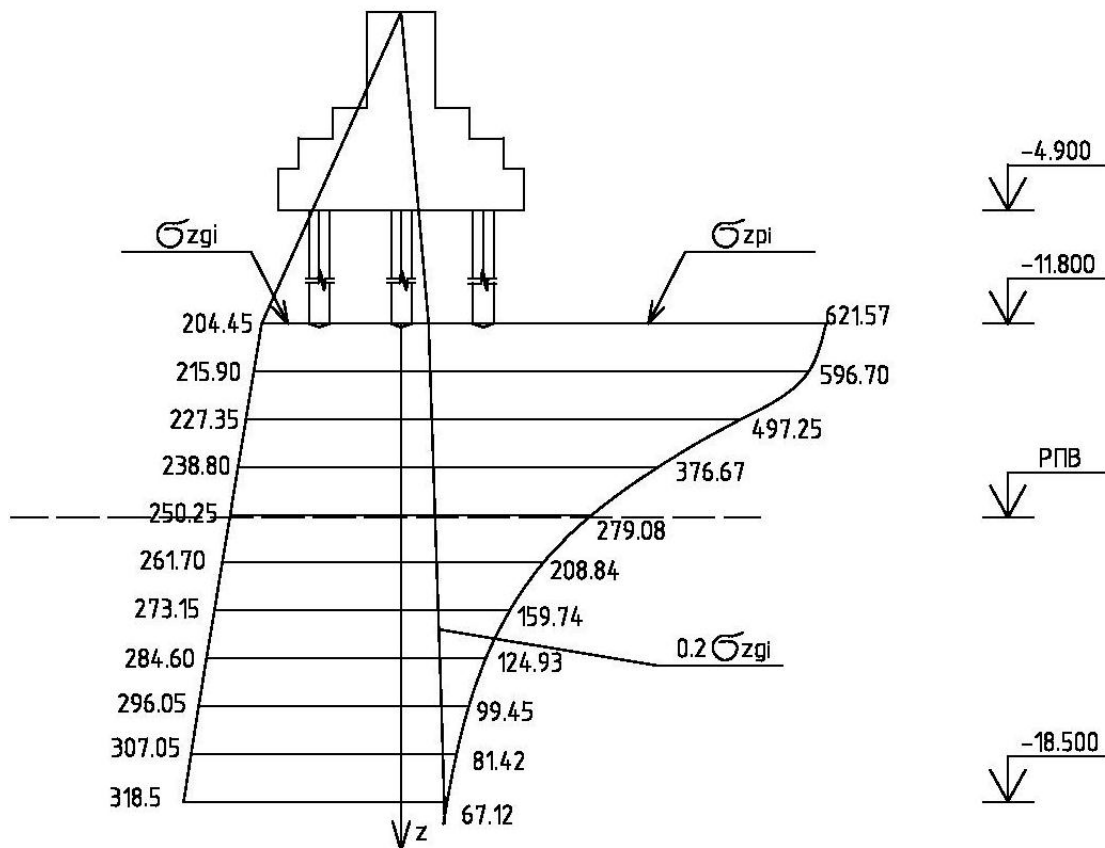


Рисунок 4 - Схема до розрахунку просідання основи для буронабивного палевого фундаменту

За результатами розрахунків виявлено:

1. Розміри фундаменту стаканного типу в плані становлять 3,5х3,5 м (природня основа) і 2,7х2,7 м (штучна основа). Армування поперечне і повздовжнє становить 18Ø20 мм А400С для природної основи і 14Ø10 мм А400С для штучної. Розмір підколонника для двох варіантів становить 1х1 м.

2. Армування конструкції ростверку для фундаменту на забивних палях становить 12Ø12 мм А400С (повздовжнє) і 8Ø25 мм (поперечне). Переріз палі становить 0,3х0,3 м. Несуча здатність палі 1384,7 кПа. Кількість паль в куці – 6 шт.

3. Армування конструкції ростверку для фундаменту на буронабивних палях становить 12Ø20 мм А400С (повздовжнє) і 18Ø12 мм (поперечне). Діаметр палі 0,6 м. Несуча здатність палі 1572,78 кПа. Кількість паль в куці – 5 шт.

**В спеціальній частині** виконано техніко-економічне порівняння фундаментів по ключових показниках (табл. 1).

Таблиця 1 – Порівняльні параметри фундаментів

Найменування показника	Фундамент на забивних палях	Фундамент на буронабивних палях	Фундамент стаканного типу на штучній основі	Фундамент стаканного типу на природній основі
Об'єм земляних робіт, м <sup>3</sup>	117384,6	117503,2	126976,1	117384,6
Об'єм бетону, м <sup>3</sup>	358,2	732,6	460,8	1018,8
Об'єм зворотної засипки, м <sup>3</sup>	117026,4	116652	116409,9	116365,8
К-ть арматури, кг	28656	58608	36864	81504
Кошторисна вартість, тис. грн.	4095,702	5068,493	4388,949	4444,559

Виявлено, що фундамент на забивних палях потребує найменшої кількості бетону і арматури, а, відповідно, цей варіант є оптимальнішим.

**В організаційно-економічній частині** проведено розрахунки вартості монтажу та матеріалів фундаментів. Показано локальні кошториси для чотирьох варіантів фундаментів. Виявлено, що фундамент на забивних палях має найменшу кошторисну вартість.

**В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»** розглянуто загальні положення охорони праці, охорону праці при влаштуванні фундаментів, заходи щодо підвищення стійкості офісного центру в м. Тернополі в умовах застосування зброї масового ураження, а також оцінку стійкості офісного центру в до дії світлового випромінювання.

Встановлено, що стійкість центру в умовах застосування зброї масового ураження досягається завчасним проведенням комплексу інженерно-технічних, технологічних і організаційних заходів, а оцінку стійкості офісного центру до дії світлового випромінювання проводять за чітко визначеним порядком.

**В частині «Екологія»** проаналізовано шкоду будівельної галузі на екосистему і вплив виробництва будівельних матеріалів на навколишнє середовище.

У цілому необхідно підкреслити, що сучасний будівельний техногенез негативно впливає на процеси, які відбуваються у екосистемах та природних комплексах, впливає на всі шари біосфери: атмосферу, літосферу, гідросферу та біотичну спільноту.

## **ВИСНОВКИ**

За результатами виконаних в роботі досліджень і аналізу отриманих показників виявлено, що найменш витратним є фундамент на забивних палях.

## **СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ**

1. Рудакевич Н. З. Оптимізація фундаменту для 9-ти поверхового офісного центру / Н. З. Рудакевич // Збірник тез доповідей V Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 17-18 листопада 2016 року — Т. : ТНТУ, 2016 — Том I. — С. 327. — (Фізико-технічні основи розвитку нових технологій).

## **АНОТАЦІЯ**

**Рудакевич Н.З. Оптимізація фундаменту для 9-ти поверхового офісного центру в м. Тернополі. - Рукопис.**

Дипломна робота на здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю: 8.06010101.– Промислове і цивільне будівництво.

В роботі розглянуто 4 типи фундаментів:

- фундамент на забивних палях;
- фундамент на буронабивних палях;
- фундамент стаканного типу на природній основі;
- фундамент стаканного типу на штучній основі;

Визначено їх конструктивні показники для необхідної проектної міцності. За результатами порівняння кошторисних розрахунків виявлено, що оптимальною є конструкція фундаменту на забивних палях.

В результаті роботи отримала подальший розвиток методика оптимізації фундаментів.

**Ключові слова:** фундамент, несуча здатність, ґрунт.

## **SUMMARY**

**Rudakevych N.Z. Optimization foundation for a 9-storey office center in the city. Ternopil. - Manuscript.**

Graduate work for obtaining educational degree "master" specialty: 8.06010101.- Industrial and civil construction.

We consider four types foundation:

- on precast foundation piles;
- the foundation on bored piles;
- sleeve foundation type on natural basis;
- sleeve foundation type on artificial basis;

Determined their design parameters for the required design strength. As a result of comparing the estimated calculations revealed that the best design is the foundation on driven piles.

As a result of further developed optimization technique of foundations.

**Keywords:** foundation, bearing capacity, soil.