

**BỘ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NAM CẦN THƠ**



**BÁO CÁO TỔNG KẾT
ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CẤP CƠ SỞ**

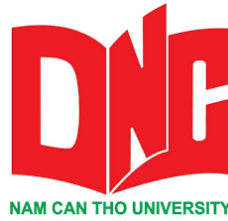
Mã số: (C21.11)

Chủ nhiệm đề tài:

ThS. Đặng Công Danh - Trường Đại học Nam Cần Thơ.

Cần Thơ, tháng 9 năm 2022

**BỘ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NAM CẦN THƠ**



**BÁO CÁO TỔNG KẾT
ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CẤP CƠ SỞ**

**XÂY DỰNG MÔ HÌNH TÍNH TOÁN ỔN ĐỊNH CỦA
CỌC BÊ TÔNG CỐT THÉP CHỊU TẢI TRỌNG NGANG
PHỤC VỤ GIẢNG DẠY HỌC PHẦN NỀN MÓNG CÔNG
TRÌNH TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC NAM CẦN THƠ**

Mã số: (C21.11)

Chủ nhiệm đề tài:

ThS. Đặng Công Danh - Trường Đại học Nam Cần Thơ.

Cần Thơ, tháng 9 năm 2022

MỤC LỤC

	Trang
MỞ ĐẦU.....	1
1. Tính cấp thiết của đề tài.....	1
2. Mục tiêu nghiên cứu.....	2
3. Phương pháp nghiên cứu.....	2
4. Tính khoa học và tính thực tiễn của đề tài.....	2
5. Giới hạn phạm vi nghiên cứu của đề tài.....	2
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ MÔ HÌNH TÍNH TOÁN CỌC BÊ TÔNG CỐT THÉP CHỊU TẢI TRỌNG NGANG.....	3
1.1. Giới thiệu.....	3
1.2. Nghiên cứu ở nước ngoài.....	3
1.3. Nghiên cứu ở Việt Nam.....	4
CHƯƠNG 2: NGHIÊN CỨU MÔ HÌNH TÍNH TOÁN ỔN ĐỊNH CỌC BÊ TÔNG CỐT THÉP CHỊU TẢI TRỌNG NGANG.....	6
2.1. Phương pháp phần tử hữu hạn.....	6
2.2. Giới thiệu phần mềm Plaxis.....	7
2.3. Giới thiệu về phần mềm plaxis 2D.....	7
2.3.1. Lý thuyết biến dạng của Plaxis.....	7
2.3.2. Mô hình Mohr - Coulomb.....	12
2.3.3. Định luật Hooke.....	18
2.3.4. Mô hình ứng xử không thoát nước của đất bằng phần mềm Plaxis ...	19
2.3.5. Phân tích hệ số an toàn bằng phương pháp phần tử hữu hạn.....	21
2.4. Cơ sở lý thuyết tính toán biến dạng cọc bê tông cốt thép.....	22
2.4.1. Sơ lược cấu tạo về móng cọc bê tông cốt thép.....	22
2.4.2. Các dạng cọc trong nền đất.....	22
2.4.3. Các loại cọc chịu tải trọng ngang thường gặp.....	22
2.4.4. Cọc bê tông cốt thép tiết diện tròn.....	23
2.4.5. Tính toán cọc theo tiêu chuẩn việt nam TCXD 205-1998.....	23

CHƯƠNG 3: XÂY DỰNG MÔ HÌNH TÍNH TOÁN CỌC BÊ TÔNG CỐT THÉP CHỊU TẢI TRỌNG NGANG	30
3.1. Xây dựng mô hình tính toán	30
3.2. Thông số vật liệu	30
3.2.1. Cọc bê tông cốt thép	30
3.2.2. Đất nền.....	31
3.3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận	33
3.3.1. Phân tích ảnh hưởng của đường kính cọc đến ứng xử của cọc chịu tải trọng ngang.....	44
3.3.2. Phân tích ảnh hưởng của chiều dài cọc đến ứng xử của cọc chịu tải trọng ngang.....	48
CHƯƠNG 4: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	54
4.1. Kết luận.....	54
4.2. Kiến nghị	54
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	55

DANH MỤC BẢNG BIỂU

	Trang
CHƯƠNG 2: NGHIÊN CỨU MÔ HÌNH TÍNH TOÁN ỔN ĐỊNH CỌC BÊ TÔNG CỐT THÉP CHỊU TẢI TRỌNG NGANG.....	.6
Bảng 2.1: Xác định hệ số nền K.....	25
Bảng 2.2: Các thông số về địa chất công trình.....	29
CHƯƠNG 3: XÂY DỰNG MÔ HÌNH TÍNH TOÁN CỌC BÊ TÔNG CỐT THÉP CHỊU TẢI TRỌNG NGANG.....	.30
Bảng 3.1: Thông số vật liệu cọc bê tông cốt thép.....	31
Bảng 3.2: Thông số đất nền.....	31
Bảng 3.3: Kết quả tính toán chuyển vị ngang đầu cọc.....	34
Bảng 3.4: Kết quả tính toán nội lực cọc, Moment.....	37
Bảng 3.5: Kết quả tính toán nội lực cọc, Lực cắt.....	41
Bảng 3.6: Chuyển vị ngang của đầu cọc khi đường kính cọc thay đổi với chiều dài cọc là 10m.....	44
Bảng 3.7: Chuyển vị ngang của đầu cọc khi đường kính cọc thay đổi với chiều dài cọc là 12m.....	46
Bảng 3.8: Chuyển vị ngang của đầu cọc khi đường kính cọc thay đổi với chiều dài cọc là 14m.....	47
Bảng 3.9: Kết quả tính toán chuyển vị ngang đầu cọc khi chiều dài cọc thay đổi với đường kính cọc là 0,5m.....	49
Bảng 3.10: Kết quả tính toán chuyển vị ngang đầu cọc khi chiều dài cọc thay đổi với đường kính cọc là 1,0m.....	50
Bảng 3.11: Kết quả tính toán chuyển vị ngang đầu cọc khi chiều dài cọc thay đổi với đường kính cọc là 1,5m.....	52

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Trang

CHƯƠNG 2: NGHIÊN CỨU MÔ HÌNH TÍNH TOÁN ỔN ĐỊNH CỌC BÊ TÔNG CỐT THÉP CHỊU TẢI TRỌNG NGANG	6
Hình 2.1: Quan hệ ứng suất và biến dạng trong mô hình	12
Hình 2.2: Mặt giới hạn Mohr – Coulomb trong không gian	14
Hình 2.3: Xác định E ₀ và E ₅₀ từ kết quả thí nghiệm	16
Hình 2.4: Các đường ứng suất trong hệ tọa độ t-s'	17
Hình 2.5: Đồ thị ứng suất hiệu quả và ứng suất tổng	18
Hình 2.6: Các đường ứng suất trong hệ tọa độ	20
Hình 2.7: Các đường ứng suất trong hệ tọa độ (t-s'), (t-s') khi tăng	20
Hình 2.8: Các đường ứng suất trong hệ tọa độ (t-s'), (t-s') khi tăng	21
Hình 2.9: Cọc bê tông cốt thép tiết diện vuông	23
Hình 2.10: Cọc bê tông ly tâm ứng lực trước	23
Hình 2.11: Quy luật biến đổi của hệ số nền	25
Hình 2.12: Sơ đồ tác động của Moment và tải trọng ngang lên cọc	26
Hình 2.13: Mặt cắt địa chất công trình	28
CHƯƠNG 3: XÂY DỰNG MÔ HÌNH TÍNH TOÁN CỌC BÊ TÔNG CỐT THÉP CHỊU TẢI TRỌNG NGANG	30
Hình 3.1: Không gian mô hình cọc	30
Hình 3.2: Sử dụng cọc bê tông cốt thép tiết diện tròn	30
Hình 3.3: Thông số vật liệu cọc cho trường hợp tính toán thứ nhất	31
Hình 3.4: Khai báo thông số đất nền	33

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

M_z : Moment uốn

Q_z : Lực cắt

Z_e : Chiều sâu tính đối

L_e : Chiều dài cọc trong đất tính đối

α_{bd} : Hệ số biến dạng

b_c : Bề rộng quy ước của cọc

y_0 : Chuyển vị ngang của cọc

ψ_0 : Góc xoay của cọc

Δv : Số gia vectơ chuyển vị.

F_{ex} : Vectơ ngoại lực.

f_{in} : Vectơ phản lực.

γ_w : Dung trọng tự nhiên

C_y^z : Hệ số nền theo chiều ngang

σ_z : Áp lực tính toán (ứng suất)

φ – Góc nội ma sát.

c – Lực dính đơn vị.

σ_t – Ứng suất kéo đứt cho phép

E_0 : Module vật liệu

ν : Hệ số Poisson

ψ : Góc giãn nở

H : Áp lực ngang

P : Tải trọng

Δ : Chuyển vị

e: Hệ số rỗng

n% : Độ rỗng

G% : Độ bão hòa

W% : Độ ẩm của đất

D: Đường kính

ĐBSCL: Đồng bằng sông Cửu Long

PPPTHH: Phương pháp phần tử hữu hạn

BTCT: Bê tông cốt thép

PTVPTP: Phương trình vi phân từng phần

TÓM TẮT

Đề tài xây dựng mô hình tính toán cọc BTCT chịu tải trong ngang bằng phương pháp phần tử hữu hạn. Đồng thời, cung cấp kiến thức để góp phần vào việc giảng dạy cho sinh viên học phần Nền và Móng Công Trình.

Qua kết quả nghiên cứu đề tài **“Xây dựng mô hình tính toán ổn định của cọc bê tông cốt thép chịu tải trọng ngang phục vụ giảng dạy học phần Nền móng công trình tại Trường đại học Nam cần thơ”**. Tác giả đã tổng hợp và rút ra các kết quả sau:

Đường kính cọc có ảnh hưởng đáng kể đến chuyển vị ngang của đầu cọc. Cọc có đường kính lớn hơn cho kết quả chuyển vị ngang đầu cọc ít hơn. Nguyên nhân là tiết diện cọc thay đổi sẽ ảnh hưởng đến thông số độ cứng của vật liệu cọc EA, EI.

Kết quả nghiên cứu còn cho thấy rằng, khi thay đổi chiều dài cọc thì chuyển vị ngang của cọc không thay đổi nhiều. Từ đó, có thể kết luận rằng chiều dài cọc có ảnh hưởng không đáng kể đến ứng xử của cọc bê tông cốt thép chịu tải trọng ngang.

Trong tương lai, cần có kiểm chứng bằng phương pháp thí nghiệm trong phòng và thực nghiệm tại hiện trường để kiểm chứng với kết quả tính toán. Đồng thời, kết quả của nghiên cứu cần so sánh với kết quả tính toán phương pháp phần tử hữu hạn 3D.

ABSTRACT

The study contributed the model that could analyze the laterally loaded concrete pile by finite element method. In addition, this study also provided the knowledge to the students in the Foundations Engineering class.

Through the research results of the topic "**Establishment the analysis model for the laterally loaded concrete pile by finite element method to serve the teaching of the Foundation Engineering Class at Nam Can Tho University**".

The author has summarized and drawn the following results:

The pile diameter has a significant effect on the behavior of the laterally loaded concrete pile. Larger diameter piles result a less displacement of the pile head. The reason is that the change of pile cross-section tended to the hardness parameters of pile materials EA, EI.

The research results also show that, when changing the pile length, the laterally displacement of the pile head does not change much. It can be concluded that the pile length has a negligible influence on the behavior of concrete piles that subjected to lateral loads.

In the future, it is necessary to verify the results in this study to the laboratory test results and the field experiments results. At the same time, the results of the study need to be compared with the calculation results of the finite element method with 3D.