

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: Th.S. Đặng Công Danh

1. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI

- Giải quyết các vấn đề liên quan đến nền móng của những công trình đặt trên nền đất yếu.

- Tìm ra phương pháp tính toán - thiết kế hợp lý, kinh tế tối ưu là quan trọng nhất.

- Giúp cho sinh viên ngành Kỹ thuật xây dựng ứng dụng được phần mềm Plaxis vào môn học Nền Móng công trình

- Nhằm nâng cao chất lượng đào tạo cho sinh viên ngành xây dựng, nâng cao kỹ năng sử dụng phần mềm trong tính toán công trình.

CHƯƠNG 1

TỔNG QUAN VỀ MÔ HÌNH TÍNH TOÁN CỌC BÊ TÔNG CỐT THÉP CHỊU TẢI TRỌNG NGANG

- Móng cọc là kết cấu được sử dụng phổ biến rộng rãi hiện nay trong các công trình xây dựng, chủ yếu là để xử lý các công trình cao tầng có tải trọng lớn hoặc các công trình có nền đất yếu...

- Tìm giải pháp và mô hình tính toán cho nền móng công trình là rất quan trọng vì vậy với phần mềm *Plaxis* là một trong những phương pháp lựa chọn tối ưu nhất hiện nay.

- Khi tính toán thiết kế nền móng cho *kết quả tính toán đáng tin cậy hơn*, từ đó việc nghiên cứu

- Phần mềm *Plaxis* hỗ trợ để tính toán các bài toán với nhiều mô hình khác nhau như: *Morh-Coulomb*, *mô hình Soft Soil*, *mô hình Hardening soil*, *mô hình Cam Clay*...

2. CÁC LOẠI CỌC CHỊU TẢI TRỌNG NGANG THƯỜNG GẶP.

Cọc bê tông cốt thép tiết diện vuông: 200x200, 250x250, 300x300,.....



Bảng thông số vật liệu cọc

d (m)	E (kN/m ²)	EI (kNm ² /m)	EA (kN/m)
0,5	23000	70,563	4516,039

Bảng thông số đất nền

Đất nền ở khu vực Hậu Giang được sử dụng để mô phỏng. Bảng thông số của đất nền sử dụng trong phần mềm mô phỏng

CHIEU DÀI	MÔ TẢ ĐỊA CHẤT	HỒI AM (%)	ĐUNG TRỌNG (%)	TIỀN TRỌNG (%)	HỆ SỐ BỀN	HỆ SỐ NGUYỄN	HỒI HOA (%)	ĐỘ DẪM	
ĐVT		đ	đ	đ	α	α	α	ω _{cr}	
15m	CÁT PHA MÀU VÀNG, XÀM TRẮNG, XÀM MÀU, TRẮNG THÁI ĐỎ	15,0	18,9	10,4	10,28	26,7	0,623	38,0	64,0

CHI SỐ ĐỘ DẪM	GÓC MASAT C (ĐỘ)	LỰC ĐỊNH C (kN)	GIỚI HẠN CHAY	HỆ SỐ NEN	ĐỘ SET (kN/m ²)	E ₀	KHẢ NĂNG CHỊU TẢI (kN/cm ²)	
W _p %	φ (ĐỘ)	γ	W _c %	W _p %	(cm ² /kg)	B		
8,8	27	6,4	20,7	14,6	0,03	0,07	9000	200

2. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

- Nghiên cứu cọc chịu tải trọng ngang khi chịu tải trọng của công trình trên nền đất yếu.

- Xây dựng mô hình mô phỏng ứng xử cọc bê tông cốt thép chịu tải trọng ngang.

- Ảnh hưởng của các yếu tố hình học của cọc đến ứng xử của cọc.

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

- Nghiên cứu tài liệu, cập nhật những tài liệu có liên quan đến nền móng công trình, xử lý nền đất yếu....

1. NGHIÊN CỨU NƯỚC NGOÀI

Từ những thí nghiệm cũng như nghiên cứu thực tế của các nhà khoa học chuyên về nền móng công trình đã cho được những kết quả về cọc chịu tải trọng ngang như sau:

- Huchegowda và các cộng sự (2011); Jasim M. Abbas cùng các cộng sự (2018); H. Wang và các cộng sự (2022) đã ứng dụng phần mềm *Plaxis* để mô phỏng tính toán cọc chịu tải trọng ngang nhằm tìm ra *biến dạng của đầu cọc* khi chịu tải trọng chủ yếu phụ thuộc vào:

- + Vật liệu làm cọc và tiết diện ngang của cọc
- + Khoảng cách giữa các cọc
- + Tính toán theo nhóm cọc hoặc cọc đơn

Thường được sử dụng như cọc bê tông ly tâm dự ứng lực có đường kính ngoài 300, 350, 400, 450, 500,....



3. SƠ ĐỒ PHÂN BỐ TẢI TRỌNG LÊN ĐẦU CỌC

Tải trọng tác dụng lên cọc gồm:

- Tải trọng thẳng đứng do trọng lượng bản thân của đất đắp trên đầu cọc σ_z

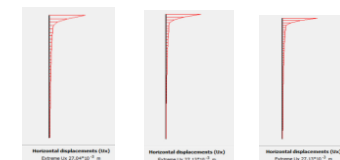
2. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

- Từ mô hình cọc chịu tải trọng ngang đã xây dựng dựa trên cơ sở lý thuyết tính toán và phần mềm *Plaxis 2D v8.5*, tác giả đã tính toán *chuyển vị ngang đầu cọc và nội lực khi thay đổi đường kính cọc và chiều dài cọc*.

- Cọc BTCT có tiết diện và chiều dài khác nhau được tác dụng lực ngang giống nhau là $P = 20T$. Kết quả các trường hợp tính toán được thể hiện:

Tác giả tính toán với 3 trường hợp là:

+ Trường hợp 1: Đường kính cọc là 0,5m chiều dài cọc thay đổi từ 10m; 12m; 14m



- Thu nhận số liệu địa chất từ các công trình trước

- Mô phỏng bằng phần mềm *Plaxis 2D - v8.5*

- Đánh giá kết quả nghiên cứu và đưa ra các giải pháp xử lý, các kiến nghị khi đưa vào ứng dụng thực tế.

4. TÍNH KHOA HỌC CỦA ĐỀ TÀI

- Khi tính toán cần phải đưa ra nhiều giải pháp để xử lý cho nền móng công trình khi có cọc chịu tải trọng nằm ngang và chuyển vị tại đầu cọc.

- Áp dụng tính toán đảm bảo công trình nghiên về an toàn và hiệu quả kinh tế.

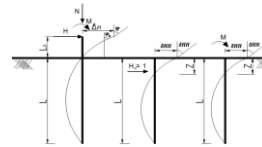
2. NGHIÊN CỨU VIỆT NAM

Căn cứ vào kết quả nghiên cứu của các nhà khoa học trong nước như:

Nguyễn Anh Dân (2014); Nguyễn Minh Tâm và Hàn Thị Xuân Thảo (2014); Lê Hoàng Phong (2019) đã sử dụng phương pháp phần tử hữu hạn *Plaxis* để mô hình Winkler tính toán cọc chịu tải trọng ngang.

- Tải trọng ngang (Áp lực ngang của đất) là H

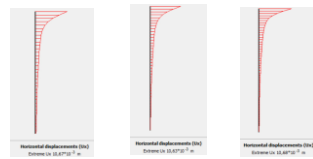
- Momen tại đáy dài là M.



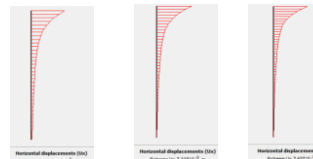
(Sơ đồ tác dụng của Moment và tải trọng ngang lên cọc)

(Mô hình gồm có: Cọc, đất nền và hệ trục tọa độ)

+ Trường hợp 2: Đường kính cọc là 1,0m chiều dài cọc thay đổi từ 10m; 12m; 14m



+ Trường hợp 3: Đường kính cọc là 1,5m chiều dài cọc thay đổi từ 10m; 12m; 14m



- Áp dụng được việc giảng dạy cho sinh viên ngành xây dựng

5. GIỚI HẠN PHẠM VI NGHIÊN CỨU

- Đề tài chỉ nghiên cứu và tính toán cho khu vực trên địa bàn thuộc các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long.

- Tính toán cho một công trình cụ thể có chiều cao công trình cũng như chiều dày tầng đất yếu cụ thể.

- Mô phỏng 2D bằng phương pháp phần tử hữu hạn.

CHƯƠNG 2

NGHIÊN CỨU MÔ HÌNH TÍNH TOÁN ỔN ĐỊNH CỌC BÊ TÔNG CỐT THÉP CHỊU TẢI TRỌNG NGANG

1. GIỚI THIỆU PHẦN MỀM PLAXIS

- Phần mềm *Plaxis* là: phần mềm phổ biến hiện nay được sử dụng trong tính toán biến dạng và ổn định các công trình địa kỹ thuật dựa trên phương pháp phần tử hữu hạn.

- Ứng dụng rộng rãi để tính toán các bài toán về mái dốc, hồ đào, đường hầm giao thông, tường chắn đất.....

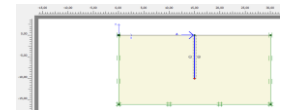
- *Plaxis* tính toán cho các dạng bài toán sau:

+ Bài toán phẳng 2D; bài toán đối xứng trục; bài toán không gian 3D

CHƯƠNG 3 XÂY DỰNG MÔ HÌNH TÍNH TOÁN CỌC BTCT CHỊU TẢI TRỌNG NGANG

1. XÂY DỰNG MÔ HÌNH TÍNH TOÁN

Trong nghiên cứu này, cọc chịu tải trọng ngang trong nền cát được mô phỏng bằng phần mềm *Plaxis 2D v8.5*.



(Mô hình gồm có: Cọc, đất nền và hệ trục tọa độ)

CHƯƠNG 4 KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

* Kết Luận

1- Thay đổi đường kính cọc

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: Tiết diện cọc thay đổi sẽ ảnh hưởng đến thông số độ cứng của vật liệu cọc EA; EI.

2- Thay đổi chiều dài cọc.

- Khi thay đổi chiều dài cọc thì chuyển vị ngang của đầu cọc không thay đổi nhiều

- Chiều dài cọc có ảnh hưởng không đáng kể đến ứng xử của cọc BTCT chịu tải trọng ngang

* Kiến nghị

Cần có kiến chứng bằng phương pháp thí nghiệm trong phòng và ngoài 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 PTHH 3D