

ĐÁNH GIÁ BIỆN PHÁP GIA CỐ ỔN ĐỊNH VÀ BIẾN DẠNG CỦA MÓNG CỌC MỐ CẦU BẰNG PHẦN MỀM PLAXIS 3D FOUNDATION

Analyzing the embankment to stability and deformation of abutment's piles by Plaxis 3D Foundation

Lê Hữu Thọ¹

¹lethobktana@gmail.com

Khoa Kỹ Thuật Công Trình Trường Đại học Lạc Hồng, Đồng Nai, Việt Nam

Đến tòa soạn: 12/12/2014; Chấp nhận đăng: 3/1/2015

Tóm tắt. Công trình xây dựng trên nền đất yếu thường đòi hỏi xử lý kỹ thuật cao, đặc biệt là móng cầu. Dưới tác dụng của khối đất đắp cũng như lớp đất yếu dày nằm dưới gây tác động vào hệ thống móng cọc mố cầu làm cho công trình bị dịch chuyển và biến dạng. Vì vậy bài báo này sử dụng phần mềm Plaxis 3D Foundation mô phỏng và phân tích ảnh hưởng của khối đất đắp đường dẫn sau mố đến chuyển vị (có kết hợp quan trắc) của móng cọc mố cầu Kỳ Hà IV, quận 9, Tp. Hồ Chí Minh đồng thời gia cố cấu tạo hệ đài, móng cọc mố cầu bằng cọc khoan nhồi đảm bảo ổn định dưới tác dụng khối đất đắp vào mố làm cho mố được ổn định, an toàn.

Từ khóa: Plaxis 3D phân tích ổn định móng cọc mố cầu; Biến dạng; Dịch chuyển mố cầu

Abstract. Constructions on soft soil usually require high processing techniques, especially bridge abutments. Thus analyzing the effect of embankment on soft soil to the movement of bridge abutment's pile is necessary. In this paper, Plaxis 3D Foundation software used to analyze Ky Ha IV, District 9, HCM city. Studying the movement of Ky Ha bridge's pile abutments from the impact of embankment on soft soil and assessing the solution used bored pile to solve it.

Keywords: Piled bride abutments with movement from embankment; Analyzing the stability and deformation by Plaxis 3D Foundation

1. GIỚI THIỆU

Xây dựng công trình ở các vùng ngập nước, đất ruộng, đất yếu thường gặp rất nhiều khó khăn. Điều chú ý nhất ở việc xây dựng cầu trên đất yếu là móng cầu. Mố cầu ngoài lực ngang do áp lực đất, hoạt tải xe sau mố, nó còn chịu tác dụng của lực ngang do sự dịch chuyển lớp đất yếu dưới tác dụng của đất đắp nền đường tác dụng vào các cọc [1].

Các lực này cực kỳ nguy hiểm, có thể gây ra ảnh hưởng đến vấn đề ổn định mố cầu. Các lực ngang tác dụng lên cọc rất lớn do kết cấu nhịp bên trên và do đất đắp sau mố tác dụng vào. Vì vậy, vấn đề nghiên cứu tính toán mố cầu và móng cọc mố cầu chịu tải trọng ngang do lớp đất đắp

làm cho hệ thống móng cọc mố cầu bị chuyển dịch gây biến dạng và phá hoại công trình là điều hết sức cần thiết.

2. NỘI DUNG

Phân tích ảnh hưởng của khối đất đắp đường dẫn sau mố đến ổn định và biến dạng của móng cọc mố cầu Kỳ Hà IV, quận 9, Tp. HCM:

Sơ đồ địa tầng, thông số bài toán

Bảng 1. Thông số các lớp đất

Thông số	Mô tả	Model Type	γ_{unsat} (kN/m ³)	γ_{sat} (kN/m ³)	$K_v = K_h$ (m/ngày)	E_{ref} (kN/m ²)	n	ϕ (độ)	c_{ref} (kN/m ²)	ψ (độ)	R_{inter}
Đất đắp	Đắp 4,2m sau mố	M-C (Drained)	18	18	8,64E-3	10000	0,3	28	14	0	1
Lớp 1	Bùn sét, dày 14m, SPT = 0	M-C (Undrained)	14,6	14,6	8,64E-6	3000	0,35	30	0,01	0	1
Lớp 2	Sét bụi, dày 8m, SPT = 9	M-C (Undrained)	20,6	20,6	8,64E-6	9235	0,35	32	5	0	1
Lớp 3	Sét nâu đỏ, dày 20m, SPT = 0	M-C (Undrained)	19,8	19,8	8,64E-6	14292	0,35	35	0,2	0	1
Lớp 4	Cát pha, SPT = 32	M-C (Drained)	20	20	8,64E-3	17000	0,3	35	0,24	0	1

Bảng 2. Thông số sàn giảm tải, cọc, cọc khoan nhồi

Thông số	Bê tông	Sàn giảm tải	Cọc	Cọc khoan nhồi	Đơn vị
Model	Linear - elastic	Linear - elastic	Linear - elastic	Linear - elastic	-
γ_{unsat}	24	24	24	24	kN/m ³
E	$2,7 \times 10^7$	$2,7 \times 10^7$	$2,7 \times 10^7$	$2,7 \times 10^7$	kN/m ²
ν	0,3	0,2	0,3	0,3	-
R_{inter}	1	-	1	1	-

2.1 Trường hợp 1

Hệ kết cấu móng mố như hiện hữu.

Mố cầu bằng BTCT đặt trên hệ 21 cọc đóng BTCT 40x40cm, có chiều dài 29m.

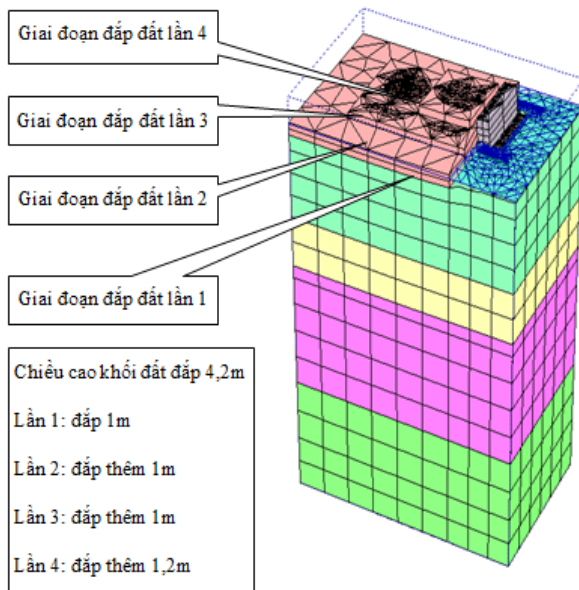
Phía sau mố bố trí sàn giảm tải. Sàn bằng BTCT dày 40cm, nằm trên hệ cọc 30x30cm dài 26m.

Phân tích chuyển vị ngang của móng cọc mố cầu qua 4 giai đoạn thi công đắp đất.

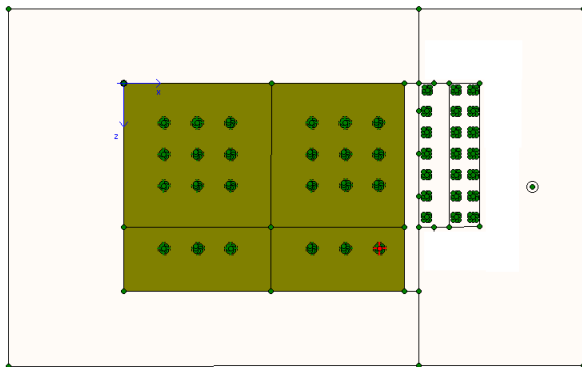
Chuyển vị ngang của hàng cọc, chọn cọc có chuyển vị lớn nhất để xuất kết quả vẽ đồ thị.

Chuyển vị ngang đầu cọc tại giai đoạn đắp đất 4 gần 5cm, kết quả quan trắc là 5,6 cm.

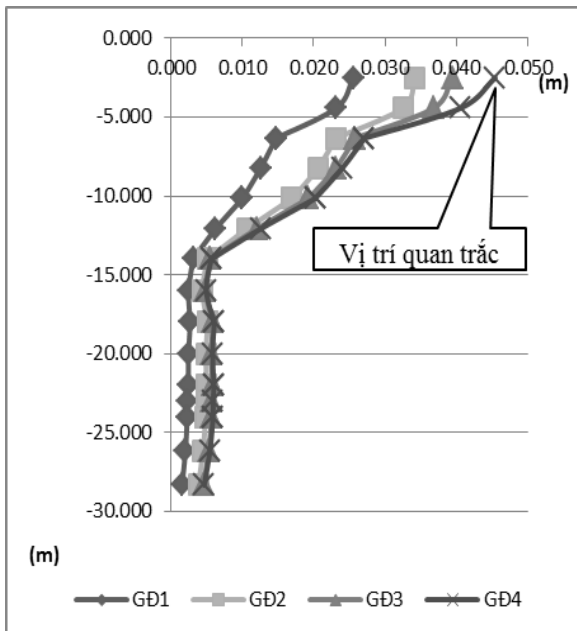
Vậy toàn bộ hệ thống móng cọc mô cầu bị dịch chuyển về phía lòng rạch, phải có giải pháp gia cố lại mô cầu đảm bảo ổn định và an toàn lâu dài.



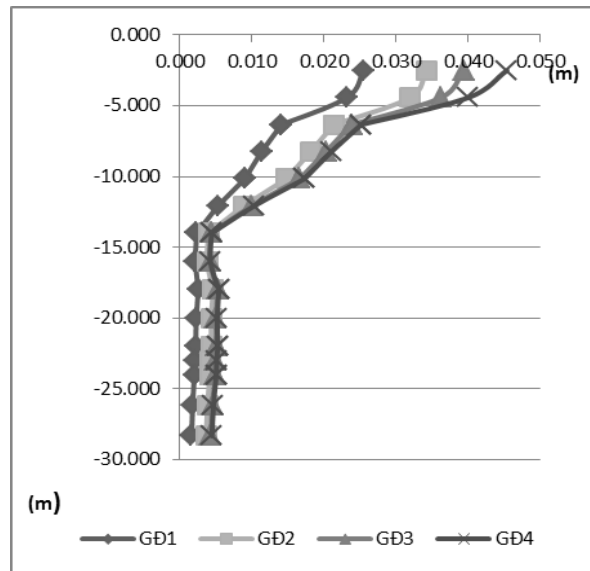
Hình 1. Mô hình hệ kết cấu móng mô cầu hiện hữu trường hợp



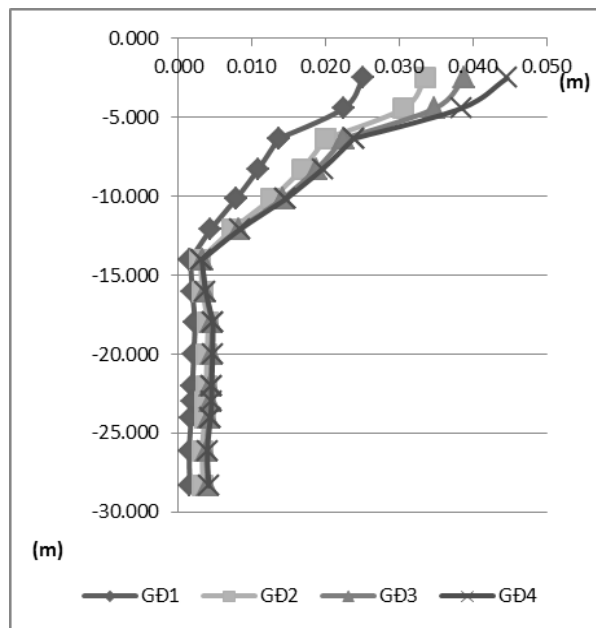
Hình 2. Mặt bằng hệ cọc móng mô cầu



Hình 3. Chuyển vị hàng cọc 1

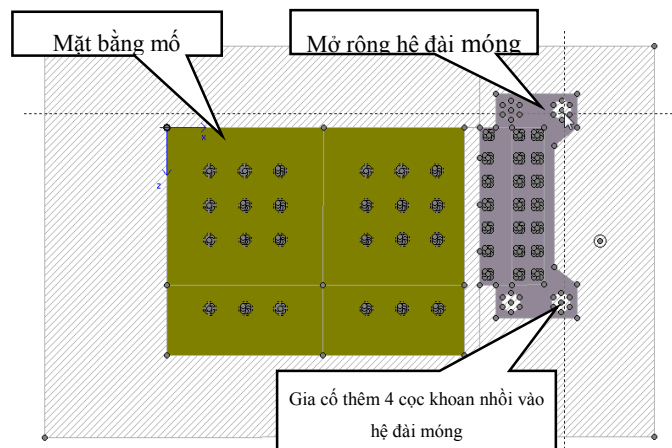


Hình 4. Chuyển vị hàng cọc 2



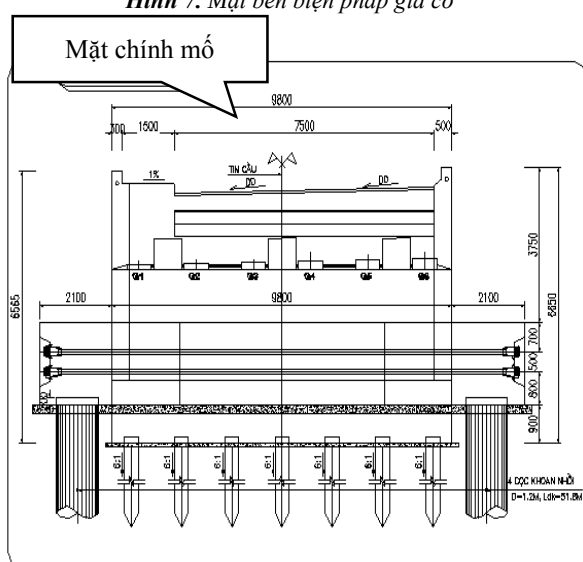
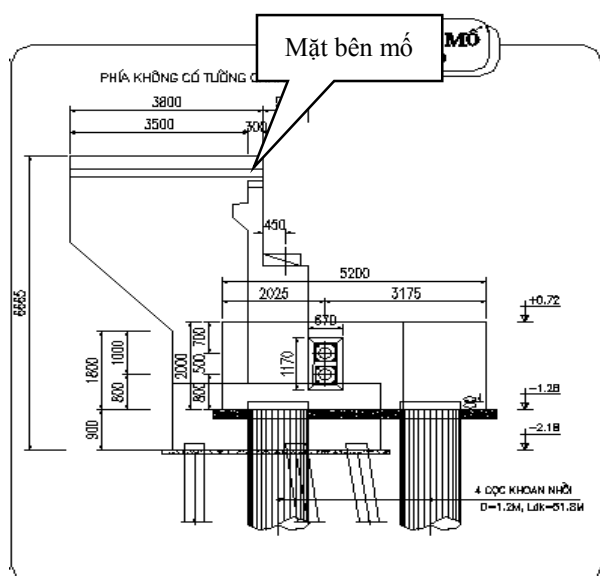
Hình 5. Chuyển vị hàng cọc 3

2.2 Trường hợp 2



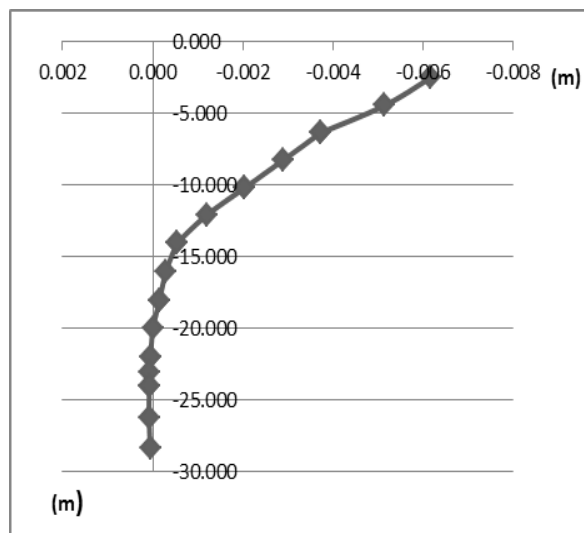
Hình 6. Mặt bằng biện pháp gia cố

Hệ kết cấu móng mô cầu được mở rộng và gia cố thêm 4 cọc khoan nhồi (xem Hình 6).

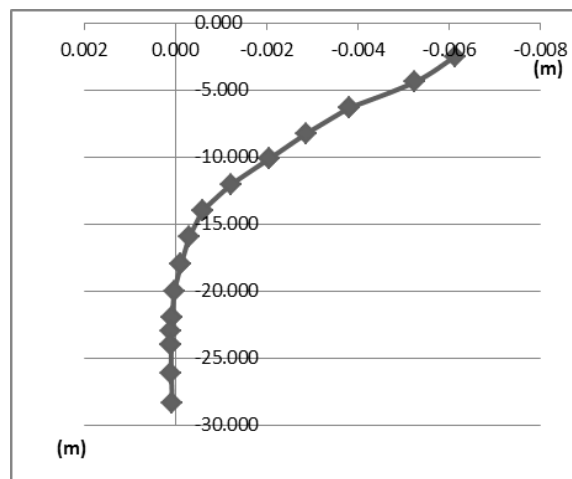


Hình 8. Mặt chính biến pháp gia cố

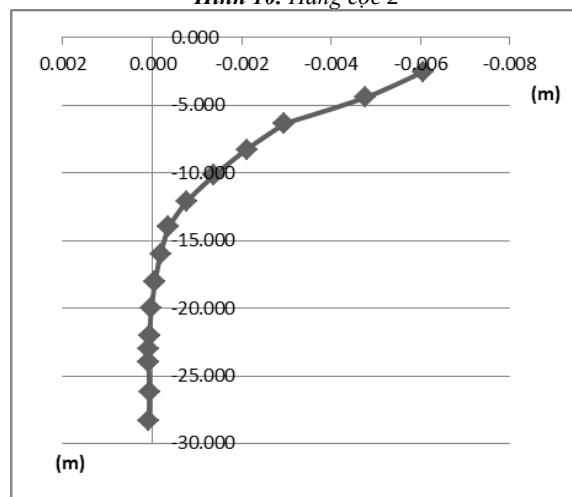
Chạy chương trình Plaxis 3D Foundation phân tích chuyển vị ngang của hàng cọc sau khi gia cố.



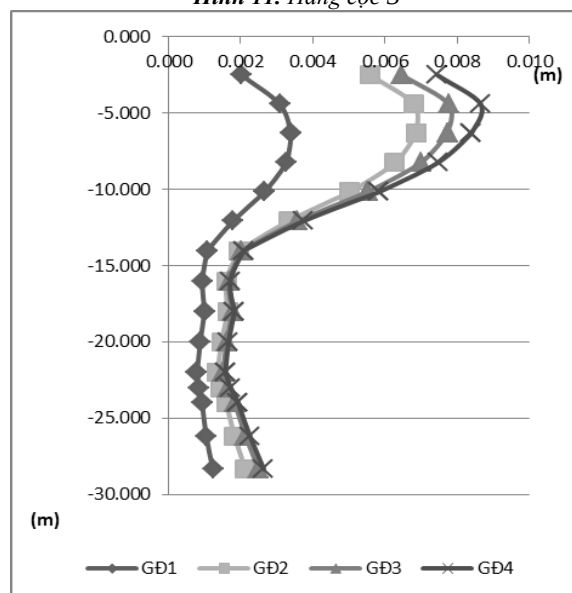
Hình 9. Hàng cột 1



Hình 10. Hàng cột 2



Hình 11. Hàng cột 3



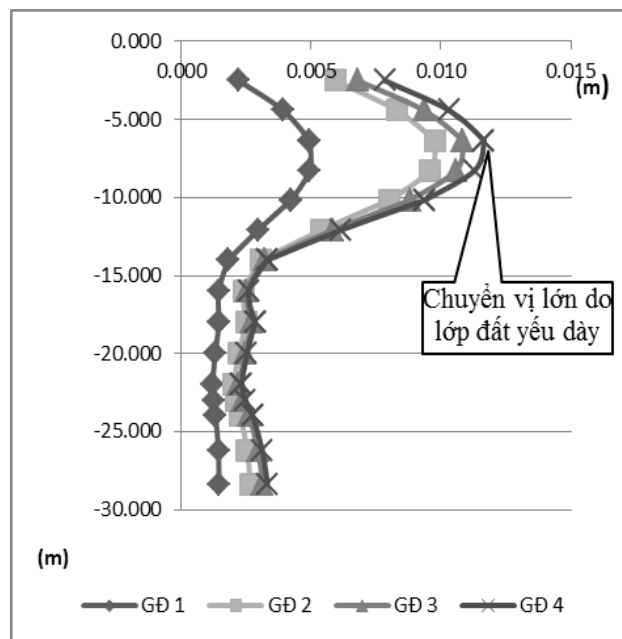
Hình 12. Chuyển vi hàng cột 2

Từ kết quả chuyển vị trên cho thấy việc mở rộng và gia cố thêm 4 cọc khoan nhồi đảm bảo ổn định, công trình không còn bị dịch chuyển nữa, kết quả mô hình ở trên tại các hàng cọc móng móng và cọc khoan nhồi sau 70 ngày chuyển vị một lượng rất bé là 6mm.

2.3 Trường hợp 3

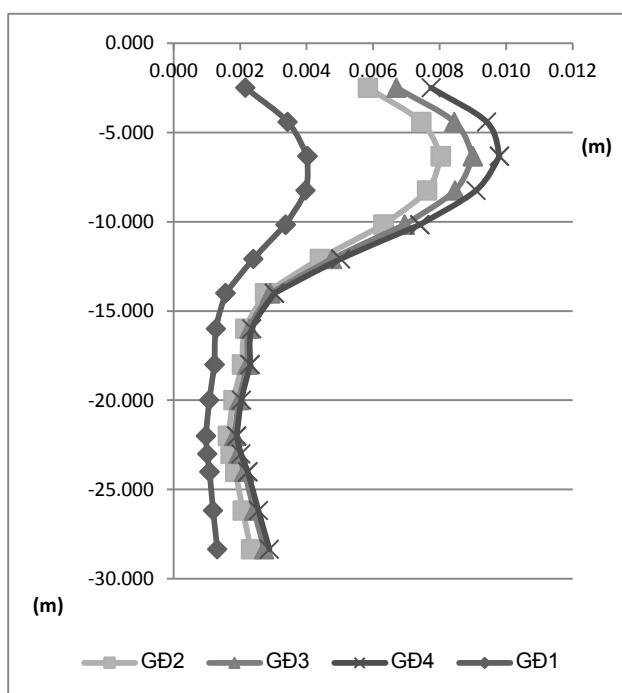
Cọc khoan nhồi được đưa vào hệ thống đài móng ngay từ ban đầu.

Phân tích chuyển vị ngang của móng cọc mô cầu qua 4 giai đoạn thi công đắp đất.

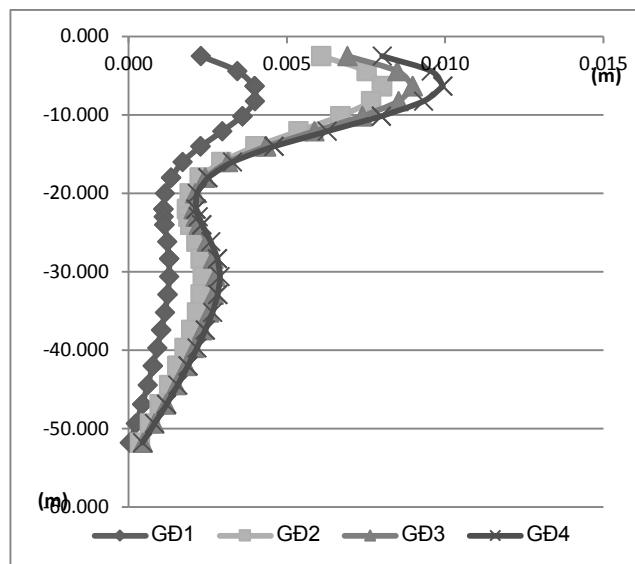


Hình 13. Chuyển vị hàng cọc 1

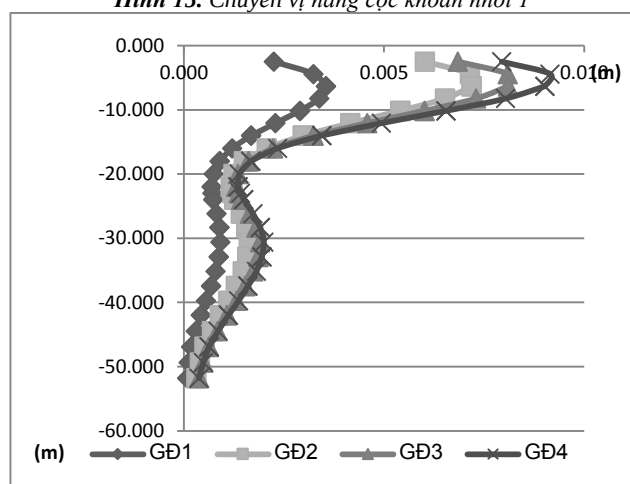
Phân tích biểu đồ chuyển vị của hàng cọc 1, hàng cọc 2, hàng cọc 3, hàng cọc khoan nhồi 1 và hàng cọc khoan nhồi 2 qua các giai đoạn thi công đắp đất là rất nhỏ. Tất cả đều cho ra kết quả < 1cm. Hệ thống móng cọc mô cầu đảm bảo về ổn định và biến dạng.



Hình 14. Chuyển vị hàng cọc 3

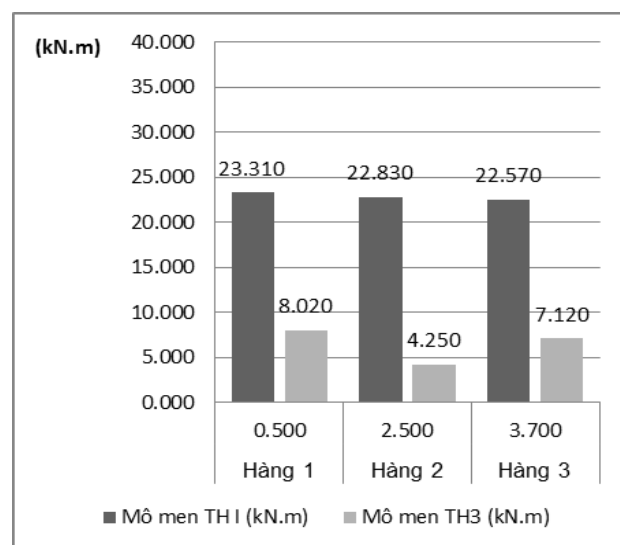


Hình 15. Chuyển vị hàng cọc khoan nhồi 1

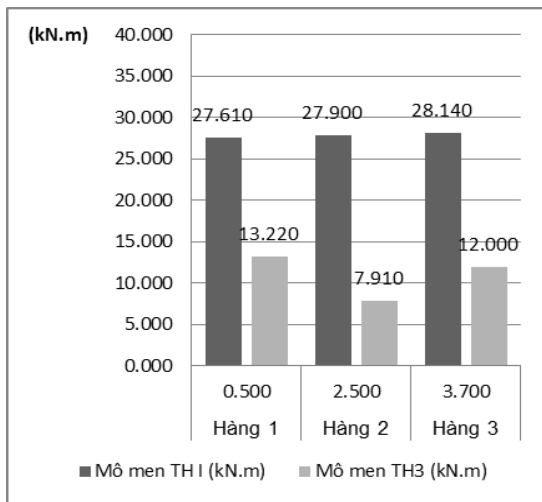


Hình 16. Chuyển vị hàng cọc khoan nhồi 2

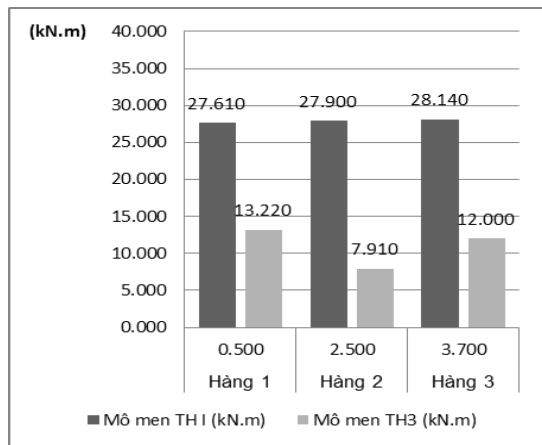
2.4 So sánh kết quả Mô men của trường hợp 1 và 3



Hình 17. Biểu đồ Mô men giai đoạn thi công đắp đất 1



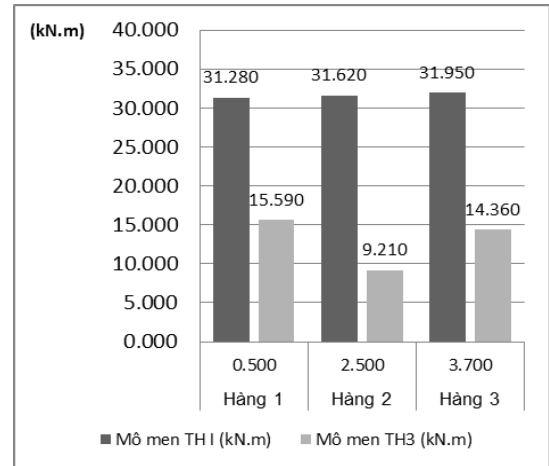
Hình 18. Biểu đồ Mô men giai đoạn thi công đắp đất 2



Hình 19. Biểu đồ Mô men giai đoạn thi công đắp đất 3

Căn cứ vào kết quả so sánh của Mô men tương ứng hàng cọc 1, hàng cọc 2, hàng cọc 3 giữa trường hợp 1 và trường hợp 3 thì ta thấy giá trị Mô men của Trường hợp 3 là nhỏ hơn rất nhiều. Điều này cho ta thấy kết quả tối ưu

của việc đưa cọc khoan nhồi ngay từ giai đoạn thiết kế là rất tốt đảm bảo ổn định và an toàn lâu dài theo thời gian.



Hình 20. Biểu đồ Mô men giai đoạn thi công đắp đất 4

3. KẾT LUẬN

Đối với những công trình có khối đất đắp cao nằm trên lớp đất yếu dày tương tự, vùng ảnh hưởng của khối đất đắp sâu tác dụng chuyển dịch ngang đến chân cọc đối với những cọc ngắn, vì vậy giải pháp chôn cọc sâu hơn vào lớp đất có khả năng chịu lực tốt là cần thiết. Do đó kiến nghị nên dùng cọc khoan nhồi ngay từ đầu vào hệ thống kết cấu đài móng vì cọc khoan nhồi có đường kính lớn có thể ngàm vào lớp đất chịu lực tốt bên dưới đảm bảo cho công trình an toàn về biến dạng và ổn định lâu dài.

Đối với những bài toán đất yếu, phân tích móng mô ứng xử cọc có sự tác dụng qua lại của đất nền là rất phức tạp. Nên xem xét đưa vào quy trình thiết kế việc tính toán bằng phương pháp phần tử hữu hạn Plaxis 3D Foundation vì đây là công cụ rất hiệu quả, trực quan và có kết quả phân tích sát với thực tế.

4. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bùi Anh Định, Nguyễn Sỹ Ngọc, Nền và móng công trình cầu đường, Nhà xuất bản Xây dựng Hà Nội, Hà Nội, 2008.

TIỂU SỬ TÁC GIẢ



Lê Hữu Thọ

Năm sinh 1986, Biên hòa, Đồng Nai. Tốt nghiệp Đại học và Cao học tại Trường Đại học Bách Khoa năm 2009 và năm 2012. Hiện đang là giảng viên khoa Kỹ thuật – Công Trình, Đại học Lạc Hồng. Lĩnh vực nghiên cứu: Các công trình về cầu đường, v.v.
Email: lethobktana@gmail.com