

Ứng dụng công nghệ cọc xi măng đất trong xây dựng phần ngầm nhà cao tầng xây chen tại khu vực ven biển Vũng Tàu

Applications soil cement pile in building tall buildings built underground section inserts in the coastal area of Vung Tau

Ngày nhận bài: 05/12/2015

Ngày sửa bài: 21/01/2016

Ngày chấp nhận đăng: 11/03/2016

Lưu Văn Quang

TÓM TẮT

Công nghệ cọc xi măng - đất đã được nghiên cứu và ứng dụng rộng rãi trên thế giới và Việt Nam trong việc xử lý nền đất yếu và nền móng cho các công trình xây dựng. Tuy nhiên việc ứng dụng công nghệ cọc xi măng - đất trong việc xử lý tường vây cho các công trình có từ 2 tầng hầm xây chen trong đô thị ven biển ở nước ta còn mới mẻ. Trong điều kiện đất các khu vực ven biển bị xâm thực của nước mặn, lớp cát bề mặt tương đối dày, mặt khác việc xây chen công trình có tầng hầm sâu trong đô thị với điều kiện chật hẹp. Một trong những tiêu chí quan trọng khi thiết kế cọc xi măng-đất cho các công trình có tầng hầm sâu là tính toán khả năng chịu lực, chuyển vị và những phát sinh trong quá trình thi công như hạn chế sự phát triển của mực nước ngầm, để không ảnh hưởng tới các công trình lân cận. Với các ưu điểm nổi bật về khả năng xử lý, tiến độ thi công, an toàn và hiệu quả, giá thành thấp hơn so với các giải pháp khác. Qua nghiên cứu ứng dụng công nghệ này cho công trình xây dựng khách sạn Malibu- TP Vũng Tàu. Chúng tôi thấy rằng công nghệ này rất thích hợp cho các công trình xây dựng có tầng hầm sâu xây chen trong các khu đô thị ven biển.

Từ khóa: Cọc xi măng đất, hố đào sâu, nhà cao tầng.

ABSTRACT:

Technology cement pile - soil were studied and widely used in the world and Vietnam in dealing with soft soil and the foundation for the construction work. However, the application of the cement pile in the processing of land for the construction diaphragm walls with 2 cups basement built in coastal cities in our country is new. In terms of land area of coastal salt water intrusion, sand the surface layer is relatively thick, on the other hand inserts the construction works in urban deep basement with cramped conditions. One of the most important criteria when designing cement - soil piles for buildings with basement depth is calculated bearing capacity, displacement, and problems arising in the course of construction, such as limiting the development of ink groundwater, so as not to affect the neighboring buildings. With the outstanding advantage of processing capabilities, the progress of construction, safety and efficiency, lower costs compared to other solutions. Through research and application of this technology for building hotels Malibu - Vung Tau City. We found that this technology is very suitable for construction with deep basement construction Built insert in coastal urban areas.

Keywords: Soil cement piles, deep excavations, buildings.

ThS. Lưu Văn Quang, Khoa Xây dựng – Trường ĐH Bà Rịa – Vũng Tàu

Email: quangxd.bvu.edu@gmail.com, Tel: 0937 813 858

1. Đặt vấn đề.

Ngày nay, nhu cầu về việc sử dụng không gian ngầm làm khu kỹ thuật cũng như làm các bãi đậu xe ngầm trong các khu đô thị, hệ thống xử lý nước thải... ngày càng gia tăng. Các công trình xây dựng nhà cao tầng phố biển sử dụng 2 tầng hầm chiếm đa số trong các công trình xây dựng trong những năm gần đây.

Với điều kiện địa chất tại khu vực ven biển khu vực Vũng Tàu có lớp cát bề mặt tương đối dày phổ biến khoảng 7 đến 12m, ngay dưới đó là lớp bùn sét dẻo thấp pha cát. Mặt khác so với các phương pháp sử dụng cử larsen hoặc sử dụng cử bê tông cốt thép thi công bằng búa rung thì ưu điểm của cọc xi măng đất là:

Tốc độ thi công nhanh, chất lượng cọc được kiểm soát tốt.

Thích hợp với mọi loại đất, phạm vi ứng dụng rộng.

- Có thể xử lý dưới móng hoặc kết cấu hiện có mà không ảnh hưởng tới công trình hiện có.

- Mặt bằng thi công nhỏ, ít chấn động, ít tiếng ồn, hạn chế tối đa ảnh hưởng tới công trình lân cận.

Thiết bị nhỏ gọn, có thể thi công trong không gian có chiều cao hạn chế, nhiều chướng ngại vật.

- Sau khi thi công móng xong không phải rút cử, mặt khác hệ tường vây này sẽ bảo vệ phần kết cấu công trình không bị hư hại trong quá trình sử dụng.

Với những ưu điểm trên, bước đầu nghiên cứu ứng dụng cho các công trình xây dựng khu vực ven biển Vũng Tàu. Thiết lập mô hình và các thông số tính toán cho cọc xi măng đất.

2. Phương pháp nghiên cứu và các thông số tính toán.

Sử dụng phần mềm Plaxis tính toán và kết hợp với số liệu quan trắc biến dạng thực tế sau khi thi công công trình.

2.1. Xác định thông số đầu vào tính toán như sau:

STT	SPT (N)	φ (độ)	$E_c=1,0N$ (Mpa)	E_{50} (Mpa)	$E_{ur}^{ref} = 3, E_{50}^{ref}$ (Mpa)	$E_{oed}^{ref} = 0,7, E_{50}^{ref}$ (Mpa)	$m=0,5$	Rinter	C_{et} (kN/m ²)
Lớp 1A-Cát cấp phối kém	13,0	37,9	13,0	13,0	39,0	9,10	0,5	1,0	4,45
Lớp 1 -Cát pha bụi sét	17,0	33,0	17,0	17,0	51,0	11,90	0,5	1,0	1,00
Lớp 2 Sét dẻo thấp pha cát	9,0	15,0	32,5	32,5	97,5	22,75	0,5	1,0	29,80

Theo TCVN 9403: 2012 Gia cố nền đất yếu – phương pháp trụ đất xi măng. Phụ lục C tính toán nền gia cố theo biến dạng.

Các thông số chỉ tiêu cơ lý của đất ($c, \varphi, \gamma_{ướt}, \gamma_{khô}, \dots$) lấy từ hồ sơ khảo sát địa chất.

Yêu cầu trụ xi măng đất có: $q_{tt} = 15 \text{ kg/cm}^2$

$$C_c = \frac{q_{tt}}{2} = \frac{15}{2} = 7,5 \text{ kg/cm}^2 = 750 \text{ kN/m}^2$$

- Mô đun đàn hồi vật liệu trụ $E_c = (50-100) \cdot C_c$

C_c : cường độ kháng cắt của vật liệu trụ.

Chọn $E_c = 100, C_c = 100 \cdot 7,5 = 75000 \text{ kN/m}^2$

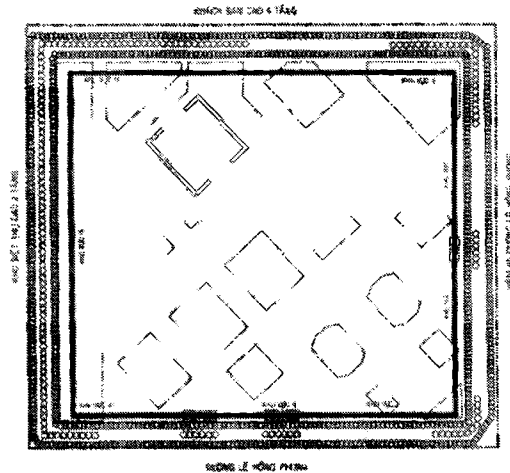
Hệ số poisson: $\theta = 0,25$

Dung trọng của cọc xi măng $\gamma = 20,0 \text{ kN/m}^3$

E_{50}^{ref} : Tính toán từ thí nghiệm 3 trục theo sơ đồ CD, $E_{oed}^{ref}, E_{ur}^{ref}$: tính từ kết quả nén cố kết. Chọn $E_{ur}^{ref} = 3, E_{50}^{ref}, E_{oed}^{ref} = 0,7, E_{50}^{ref}$ để tính toán trong mô hình.

2.2. Thông số địa chất công trình:

2.3. Mô hình tính toán kết cấu



Hình 1: Mặt bằng bố trí cọc làm tường chân

Khu vực I: Hàng ngoài đường kính cọc $D=700\text{mm}$ chiều sâu khoan $L=7,5\text{m}$; Hàng giữa đường kính cọc $D=700\text{mm}$, chiều sâu khoan $L=8,5\text{m}$ (2,5m trên không vữa); Hàng trong đường kính cọc $D=700\text{mm}$, chiều sâu khoan $L=12,0\text{m}$ (3,0m trên không phun vữa), những vị trí 3 hàng sâu 12,0m (5,0m trên không vữa)

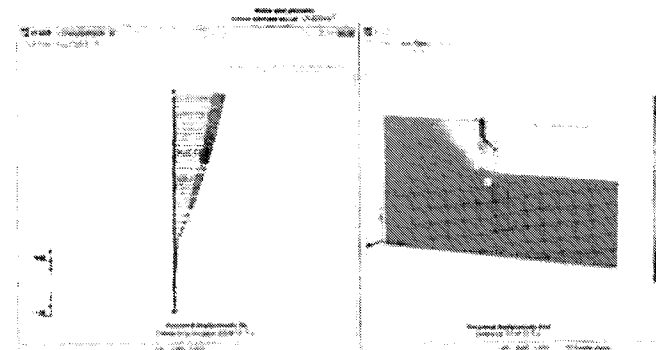
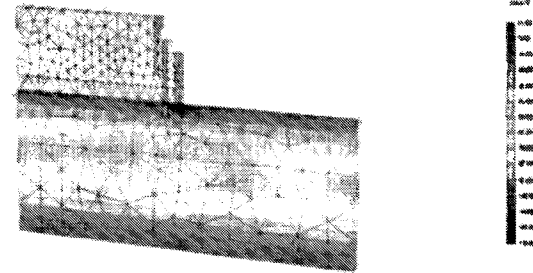
Khu vực II: Hàng ngoài đường kính cọc $D=700\text{mm}$ chiều sâu khoan $L=7,5\text{m}$; Hàng giữa đường kính cọc $D=700\text{mm}$ chiều sâu khoan $L=9,0\text{m}$ (2,5m trên không vữa); Hàng trong đường kính cọc $D=700\text{mm}$, chiều sâu khoan $L=12\text{m}$ (3m trên không phun vữa), những vị trí 3 hàng sâu 12m (5m trên không vữa)

Khu vực III: Hàng ngoài đường kính cọc $D=700\text{mm}$, chiều sâu khoan $L=13,5\text{m}$; Hàng giữa đường kính cọc $D=700\text{mm}$, chiều sâu khoan $L=13,5$ (2,5m trên không vữa); Hàng trong đường kính cọc $D=700\text{mm}$, $L=13,5\text{m}$ (5m trên không vữa).

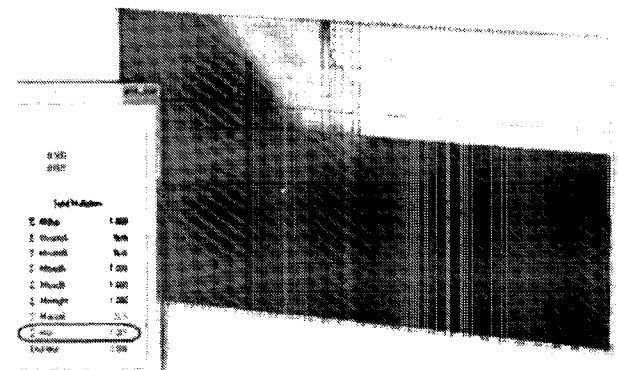
3. Tổng hợp kết quả tính toán

Mô tả	khu vực I	khu vực II	khu vực III
Dự báo chuyển vị ngang	369mm	415mm	90mm
Hệ số ổn định tổng thể	1.081	1.057	1.045
Cường độ cọc xi măng	15kg/cm ¹	15kg/cm ¹	15kg/cm ¹

3.1. Khu vực I

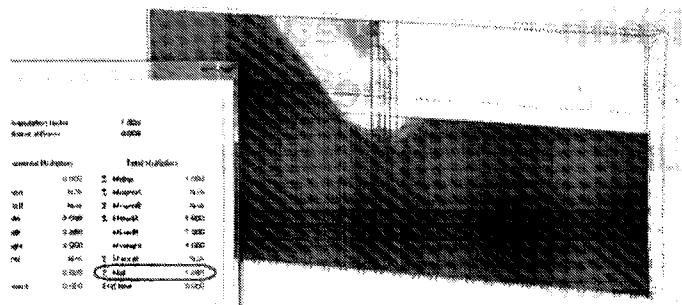
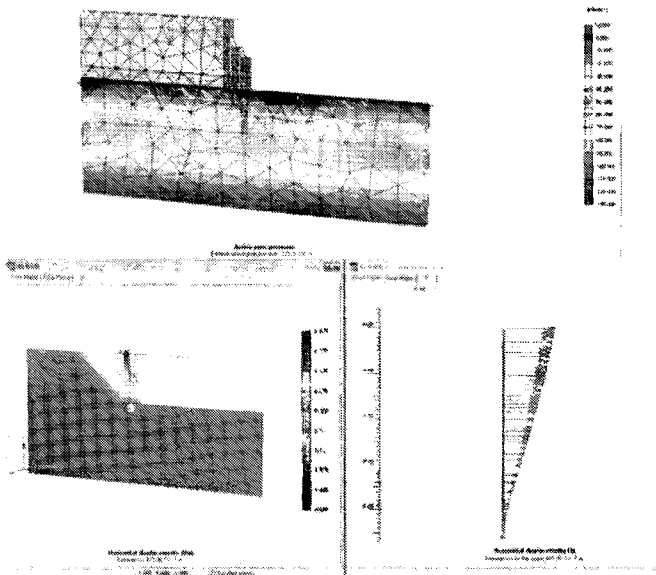


Dự báo chuyển vị ngang cọc xi măng khoảng 369mm.



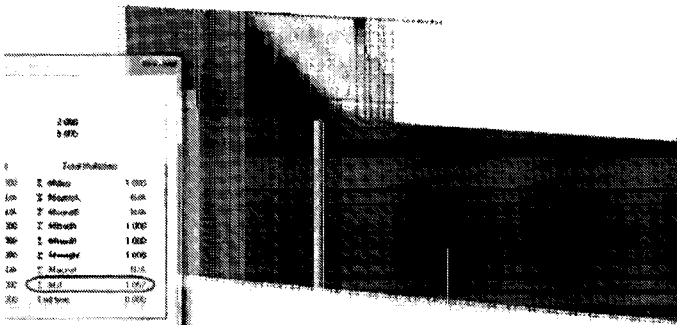
Hệ số ổn định tổng thể FS=1.081 > 1.0 Đạt

3.2. Khu vực II



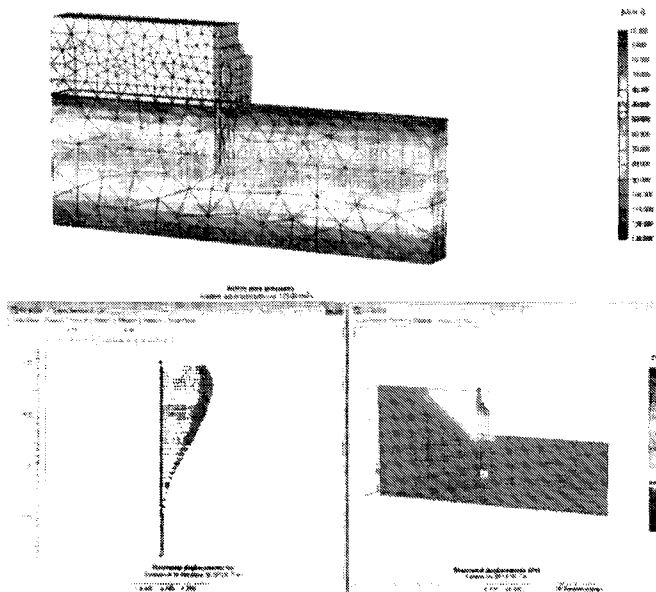
Hệ số ổn định tổng thể FS=1.045 > 1.0 Đạt

Dự báo chuyển vị ngang cọc xi măng khoảng 415mm.

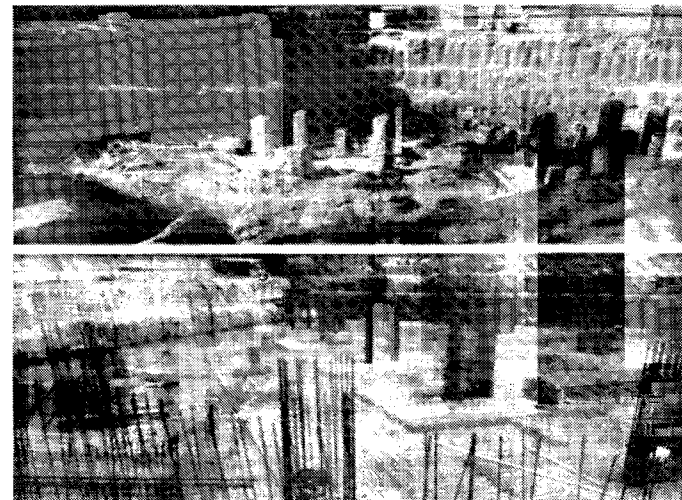


Hệ số ổn định tổng thể FS=1.057 > 1.0 Đạt

3.3. Khu vực III



Dự báo chuyển vị ngang cọc xi măng khoảng 90mm.



Hình 2: Mặt bằng khi thi công

4. Kết luận và Kiến nghị.

Qua nghiên cứu tại hiện trường và tính toán trong phòng thí nghiệm cho thấy cường độ của cọc đạt mức cao hơn mức thiết kế, độ đồng nhất của vật liệu tốt, các cọc liên nhau có liên kết với nhau tốt tránh được sự hình thành nước ngầm theo phương ngang.

Việc sử dụng tường chắn xi măng đất phù hợp với công trình có 2 tầng hầm xây chen trong đó thị với điều kiện chật hẹp và địa chất có nhiều cát như tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu với chi phí giảm khoảng 40% so với phương án dùng tường cử Larsen thông thường.

Cần tiếp tục tiến hành các tính toán và có đối chiếu với các công trình tương tự để có các kết luận tổng quan và chính xác hơn.

Có thể nghiên cứu sử dụng cọc xi măng đất làm tường kê chắn ven biển để tránh xâm thực của biển vào trong đất liền.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Theo TCVN 9403: 2012 Gia cố nền đất yếu – phương pháp trụ đất xi măng, Phụ lục C tính toán nền gia cố theo biến dạng;
- [2] Báo cáo khảo sát địa chất công trình.