



NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG GIẢI PHÁP CỌC BÊ TÔNG CỐT THÉP KẾT HỢP VẢI ĐỊA KỸ THUẬT XỬ LÝ NỀN MÓNG CHO CÔNG TRÌNH KHO CHỨA HÀNG TẠI KHU CÔNG NGHIỆP ĐÌNH VŨ - HẢI PHÒNG

Ths. Nguyễn Thanh Tùng*



Tóm tắt: Giải pháp cọc bê tông cốt thép kết hợp vải địa kỹ thuật để xử lý nền móng cho công trình xây dựng trên nền đất yếu (như kho chứa hàng, nhà xưởng, bến bãi, đường ô tô, đường xe bus...) đã được ứng dụng ở nhiều nước (Mỹ, Hà Lan, Nhật Bản, Hàn Quốc...). Tuy nhiên giải pháp này còn rất hạn chế ở Việt Nam. Khu công nghiệp Đình Vũ – Hải Phòng có nền địa chất yếu, ở đây có rất nhiều kho chứa hàng phục vụ cho việc phát triển kinh tế cảng. Việc nghiên cứu đánh giá mức độ phù hợp của giải pháp cọc bê tông cốt thép kết hợp vải địa kỹ thuật cho các công trình kho chứa hàng tại khu công nghiệp này là cần thiết, để làm căn cứ hỗ trợ chủ đầu tư, các đơn vị thiết kế có cơ sở lựa chọn được phương án bố trí kết cấu phù hợp, đem lại hiệu quả kinh tế cao.

Từ khóa: Cọc bê tông cốt thép, vải địa kỹ thuật, nền móng.

Abstract: The solution of reinforced concrete piles combined with geotextiles to treat foundations for constructions on soft ground (such as warehouses, factories, yards, motorways, busways, etc.) applications in many countries (USA, Netherlands, Japan, Korea...). However, this solution is still of limit in Vietnam. Dinh Vu Industrial Zone - Hai Phong has a weak geological base, here there are many warehouses for the development of the port economy. It is necessary to study and evaluate the suitability of reinforced concrete pile solutions combined with geotextiles for warehouse works in this industrial zone, to serve as a basis to support investors, and design units has a basis to choose an

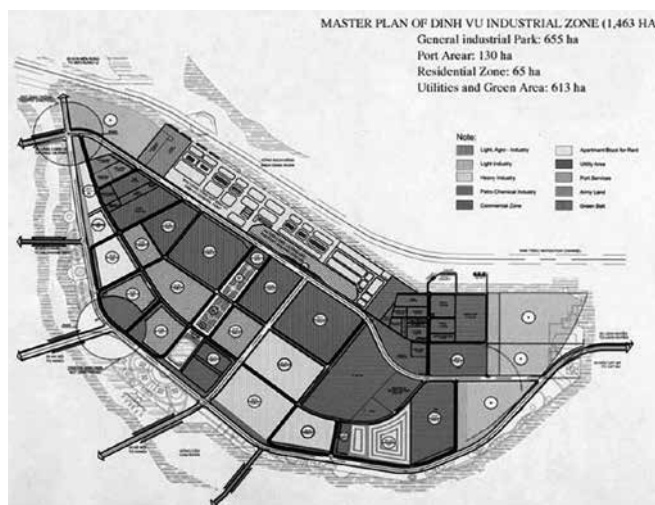
appropriate structural layout plan, bringing high economic efficiency.

Key words: Reinforced concrete pile, geotextile, foundation.

Nhận ngày 10/11/2022, chỉnh sửa ngày 21/11/2022, chấp nhận đăng ngày 05/12/2022.

1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ KHU CÔNG NGHIỆP ĐÌNH VŨ

Diện tích tổng thể Khu công nghiệp Đình Vũ là 1.463ha bao gồm: Khu công nghiệp tổng hợp (655ha); khu cảng (130ha); khu dân cư/thương mại (65ha); quy hoạch tiện ích/cây xanh (613ha).



Hình 1: Mặt bằng tổng thể khu công nghiệp Đình Vũ

* Khoa Công trình - Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

Căn cứ hồ sơ khảo sát địa chất phục vụ thiết kế bản vẽ thi công các công trình kho chứa hàng, kho CFS tại khu vực Đình Vũ cho thấy khu vực này có địa chất yếu, địa tầng từ trên xuống gồm các lớp sau:

1. Lớp san lấp- Đất san lấp thành phần chủ yếu gồm cát, sạn lẫn gạch vụn. Đây là lớp đất được tạo thành trong quá trình san lấp mặt bãi khu vực.

2. Lớp 1- Bùn sét màu xám nâu, xám xanh đôi chỗ xen kẹp lớp cát hạt mịn. Lớp xuất hiện rộng khắp trong khu vực tại tất cả các lỗ khoan với chiều dày lớn thay đổi từ 9,3m đến 17,6m, cao độ đáy lớp thay đổi từ -7,6m đến -15,02m. Đây là lớp đất yếu khả năng chịu tải thấp, tính biến dạng lớn.

3. Lớp 2- Sét màu xám xanh, xám vàng xen kẹp lớp cát pha trạng thái dẻo chảy có chiều dày lớn hơn 11,1m, cao độ đáy lớp -18,7m. Đây là lớp đất yếu khả năng chịu tải thấp, tính biến dạng lớn.

4. Lớp 3- Sét màu xám vàng, xám xanh trạng thái dẻo cứng có chiều dày lớn thay đổi từ 4,8m đến 9,2m, cao độ đáy lớp thay đổi từ -24,6m đến -19,19m. Đây là lớp đất tốt có khả năng chịu tải cao, tính biến dạng nhỏ.

5. Lớp 4- Sét màu xám nâu, xám xanh trạng thái dẻo mềm có chiều dày 5,9m. Đây là lớp đất tốt có khả năng chịu tải, tính biến dạng trung bình.

6. Lớp 5- Sét màu xám xanh, xám vàng trạng thái dẻo cứng có chiều dày 2,2m. Đây là lớp đất tốt có khả năng chịu tải cao và biến dạng nhỏ.

7. Lớp 6- Cát hạt trung màu xám vàng, đôi chỗ lẫn sạn sỏi kết cấu rất chặt có chiều dày đã khoan vào lớp 5,1 m, cao độ đáy khoan qua -37,8m. Đây là lớp đất tốt có khả năng chịu tải cao, biến dạng nhỏ.

Trong các cảng ở Việt Nam, kho chứa hàng được xây dựng dựa vào năng lực hàng hoá thông qua cảng và công nghệ bốc xếp. Tùy theo chủng loại hàng hoá, xây dựng các kho có các chức năng sử dụng khác nhau như kho bách hoá, kho hàng rời, kho hàng bao kiện, kho CFS, kho chuyên dụng... Kho là công trình kiến trúc đi liền với cảng, thực hiện việc xuất nhập hàng hoá, không thể thiếu trong dây chuyền sản xuất của cảng.

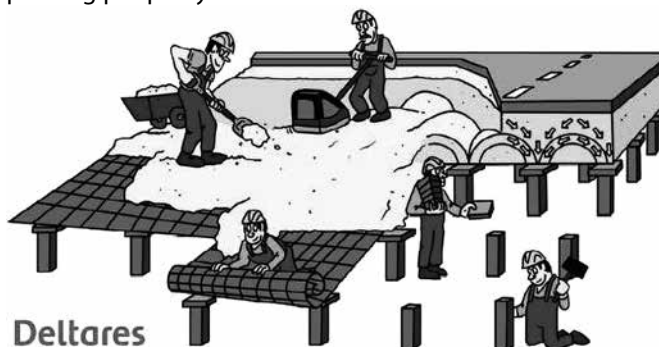
Đặc điểm của các kho chứa hàng là có hoạt tải khai thác trên nền kho lớn ($q=2-8T/m^2$). Để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật giải pháp lựa chọn thường là đóng cọc bê tông trên toàn bộ nền, sau đó cứng hoá nền kho bằng các bản sàn bê tông cốt thép dày 20-25cm (giải pháp này nhiều chủ đầu tư không chấp nhận vì chi phí đầu tư quá lớn); trong khi để đảm bảo yêu cầu kinh tế thường lựa chọn giải pháp sàn kho bê tông cốt thép đặt trên nền đất được lu lèn chặt (giải pháp này có chi phí đầu tư thấp nhưng nền kho sẽ lún rất nhiều; không đảm bảo mỹ quan, ảnh hưởng đến việc cho thuê kho, bãi).



Sử dụng giải pháp cọc bê tông kết hợp với vải địa kỹ thuật giúp thi công dễ dàng và gia cố chắc chắn cho nền móng xây dựng

2. GIẢI PHÁP CỌC BÊ TÔNG CỐT THÉP KẾT HỢP VỚI VẢI ĐỊA KỸ THUẬT XỬ LÝ NỀN (GRPS)

Phương pháp sử dụng cọc bê tông cốt thép kết hợp vải địa kỹ thuật gia cường trên đầu cọc trong nền đất yếu đã đạt được nhiều thành công trên nhiều nước. Vải địa kỹ thuật gia cường với độ bền chịu kéo cao sẽ làm giảm độ lún lệch, tăng khả năng mang tải và ổn định mái dốc trong nền đất yếu. Hệ cọc bê tông cốt thép kết hợp vải địa kỹ thuật (GRPS: Geosynthetic Reinforced Pile Supported) sử dụng vải địa kỹ thuật gia cường cách ly là tăng hiệu suất của sự truyền tải vào cọc mà không làm tăng độ lún lệch giữa các cọc. Khi kết hợp vải địa kỹ thuật gia cường đầu cọc, thì hiệu ứng vòm và hiệu ứng màng giúp làm tăng hiệu quả của phương pháp này.



Hình 2: Mô tả trình tự thi công GRPS



Giải pháp GBPS đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật, có chi phí hợp lý cần được ứng dụng phổ biến

3. ỨNG DỤNG GIẢI PHÁP GRPS THIẾT KẾ NỀN MÓNG KHO HÀNG TẠI KHU CÔNG NGHIỆP ĐÌNH VŨ

Để có kết quả so sánh với các phương án thiết kế nền móng khác đã áp dụng cho các công trình kho chứa hàng tại khu Công nghiệp Đình Vũ – Hải Phòng, tác giả tiến hành tính toán áp dụng giải pháp GRPS cho công trình “Kho chứa hàng Công ty VNT Logistics - Hải Phòng”. Sau khi có kết quả tính toán theo giải pháp GRPS, tác giả sẽ so sánh chỉ tiêu kinh tế với các phương án đã thiết kế để từ đó có những kết luận cần thiết.

Công trình tính toán có các số liệu kỹ thuật như sau: Chiều dài 40m, chiều rộng 30m, bước gian khung ngang kho 8m, chiều cao nền kho so với mặt bãi hoàn thiện 1,2m, kết cấu khung thép tiền chế cao 15m (đỉnh mái), độ dốc mái 15%, tải trọng khai thác nền kho 2T/m².

Tác giả tiến hành tính toán theo 3 phương án. Phương án 1: Kết cấu nền kho bê tông cốt thép trên nền cọc bê tông cốt thép dự ứng lực đường kính D500, phương án này có ưu điểm là có độ an toàn cao, nền kho không bị lún, gây nhưng nhược điểm là chi phí xây dựng lớn. Phương án 2: Kết cấu nền kho bê tông cốt thép trên nền đất được lu lèn chặt ($k=0,95$), Phương án này có ưu điểm là chi phí xây dựng thấp, tuy nhiên nền kho bị lún, gây ảnh hưởng đến quá trình sử dụng (Cần phải bù lún). Phương án 3: Sử dụng giải pháp GRPS để xử lý nền kho.

Phương án	Chi phí xây dựng (đ)	Diện tích kho (m ²)	Giá thành (đ/m ²)
1	6.174.485.404	1200	5.145.405
2	2.416.557.930	1200	2.013.798
3	4.008.700.083	1200	3.340.583

Bảng 1: Bảng so sánh chi phí xây dựng

4. KẾT LUẬN

Các kho chứa hàng trong khu công nghiệp Đình Vũ – Hải Phòng với đặc điểm là có tải trọng khai thác lớn do việc xếp dỡ hàng hoá nên khi xử lý nền móng đều khó khăn trong việc đảm bảo cả yêu cầu kỹ thuật lẫn yêu cầu kinh tế, các giải pháp kỹ thuật đưa ra thường có chi phí lớn (như nền bê tông cốt thép trên nền cọc BTCT) trong khi để đảm bảo yêu cầu kinh tế thì yêu cầu về mặt kỹ thuật (lún công trình) thường không đảm bảo. Qua việc tính toán so sánh giải pháp GRPS với các giải pháp xử lý nền móng khác đã được áp dụng tại khu công nghiệp Đình Vũ nhận thấy rằng giải pháp GRPS đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật, đồng thời có chi phí xây dựng hợp lý, vì vậy cần được ứng dụng phổ biến khi xây dựng các công trình kho chứa hàng tại khu công nghiệp Đình Vũ – Hải Phòng.

Tài liệu tham khảo:

- [1] GS.TS Nguyễn Văn Quảng, KS Nguyễn Hữu Kháng, KS. Ưông Đình Chất “Nền và móng công trình dân dụng và công nghiệp”. NXB Xây dựng 1996.
- [2] GS.TS. Phan Quang Minh, GS.TS. Ngô Thế Phong, GS.TS. Nguyễn Đình Cống, “Kết cấu bê tông cốt thép - phần Cấu kiện cơ bản”, nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.
- [3] BS 8006:1995 “Code of practice for Strengthened/reinforced soils and other fills”.
- [4] Nguyễn Võ Quang Huy (2009) “Nghiên cứu giải pháp cọc bê tông tiết diện nhỏ kết hợp vải địa kỹ thuật để xây dựng nhà kho, nhà xưởng trên nền đất yếu với diện tích lớn tại khu Hiệp Phước - Nhà Bè”, Luận văn thạc sỹ kỹ thuật, Trường Đại học Bách khoa TP. Hồ Chí Minh.