

NHỮNG VẤN ĐỀ CẦN THIẾT KHI THỰC HIỆN NGHIÊN CỨU THEO HƯỚNG CHUYÊN KHẢO VỀ LÝ LUẬN VÀ THỰC NGHIỆM TRÊN ĐẤT SÉT YẾU BÃO HÒA NƯỚC CỦA CÁC KHU VỰC ĐẤT YẾU Ở THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH VÀ VÙNG CHÂU THỎ SÔNG MÊ KÔNG PHẦN CỰC NAM NƯỚC TA

Mai Di Tám¹

Tóm tắt: Vấn đề nghiên cứu về bản chất của đất yếu thuộc loại trầm tích sét bão hòa nước ở khu vực Thành phố Hồ Chí Minh và vùng châu thổ sông Mê Kông Miền Nam - Việt Nam là hết sức cần thiết để cung cấp cho các chuyên gia thuộc nhóm ngành xây dựng công trình những thông tin cần thiết để tính toán, thiết kế, xử lý cải tạo đất yếu, lựa chọn giải pháp nền - móng hợp lý thỏa mãn điều kiện kinh tế - kỹ thuật, chọn được công nghệ thi công, quản lý khai thác hiệu quả kinh tế lâu dài của dự án xây dựng các loại công trình.

Bài viết nhằm trao đổi những vấn đề trọng tâm cần thiết nhất theo hướng chuyên khảo lý thuyết và thực nghiệm về bản chất của đất yếu làm nền cho các loại công trình xây dựng của các đô thị lớn ở nước ta hiện nay.

Summary: Research on construction in soft soil of water-saturated clay deposit in Ho Chi Minh City and Mekong delta (in the South of Vietnam) is essential to provide the information for experts on the construction industry to calculate, design, improve soft soil, and choose an appropriate solution for the foundation to satisfy the technical - economic conditions, select the technology of construction, manage and exploit the project effectively in long-term.

This article aims to exchange key issues in researches monograph on theoretical and empirical in soft soil for construction in big cities in Vietnam.

1. Giới thiệu tổng quan

Đất là một môi trường phức tạp, chịu ảnh hưởng bởi rất nhiều yếu tố khác nhau của các quá trình địa chất tự nhiên và chịu sự chi phối của các quy luật của quá trình đó: địa nhiệt, dòng thấm, hóa sinh và địa vật lý... Đặc biệt là các loại đất yếu thuộc loại bùn sét, than bùn, trầm tích sét ngậm nước... gây khó khăn lớn cho quá trình tính toán thiết kế, xử lý nền - móng của công trình, cũng như vấn đề cho phép dự báo khả năng thay đổi tính chất của đất (thành phần trạng thái), quá trình tăng giảm độ bền (khả năng chịu tải của đất nền dưới công trình), ảnh hưởng của áp lực thấm, lực đẩy nổi, áp lực thủy tĩnh, áp lực thủy động, khả năng chịu ảnh hưởng động lên biến dạng của nền, nền đất dưới công trình chịu ảnh hưởng ngập sâu và kéo dài, cũng như khi đất nền dưới móng các loại công trình chịu tác động của thảm họa kép (động đất, sóng thần)... Đặc biệt là các loại đất yếu phân bố khá nhiều ở khu vực Thành phố Hồ Chí Minh và vùng châu thổ sông Mê Kông, phần cực nam nước ta, nơi mà tốc độ đô thị hóa đang diễn ra rất nhanh chóng của quá trình hiện đại hóa đất nước chúng ta hiện nay.

¹ Công ty cổ phần Địa ốc 10, Tổng công ty Địa ốc Sài Gòn.

Từ trước đến nay cũng đã có nhiều nghiên cứu về đất yếu ở các khu vực nói trên, nhưng vẫn chưa đầy đủ những thông tin cần thiết phục vụ cho việc chọn lựa những giải pháp kinh tế kỹ thuật hợp lý để xử lý, cải tạo đất yếu thích hợp cho nhu cầu xây dựng các loại công trình ngày càng nhiều hiện nay ở các đô thị lớn của Việt Nam.

Bài viết này nhằm trao đổi một số thông tin mang tính định hướng nghiên cứu chuyên sâu về bản chất của đất yếu là nền của các loại công trình xây dựng.

2. Những vấn đề cần thiết nghiên cứu theo hướng chuyên khảo về bản chất của đất yếu

2.1 Nghiên cứu các vấn đề mang tính bản chất của đất yếu ở TP. Hồ Chí Minh và vùng Đồng bằng sông Cửu Long cần hướng tới các vấn đề sau

Cần tập trung nghiên cứu sâu và cụ thể một số vấn đề cần thiết để hiểu sâu và có hình tượng cụ thể về đất yếu ở Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), đặc biệt là các vấn đề sau đây: các nhóm đất yếu chính, sự phân bố đất sét yếu, các đặc tính hóa nước trong đất, sự phân bố và lưu lượng nước mưa cùng với quy luật lũ lụt để tạo nước mặt và nước ngầm trong đất yếu. Các nội dung nghiên cứu này góp phần để tìm giải pháp hợp lý để xử lý nền đất yếu và lựa chọn giải pháp nền - móng hợp lý khi xây dựng các công trình trong môi trường đất yếu trong điều kiện Việt Nam hiện nay.

2.2 Các quan điểm chủ yếu của việc tăng khả năng chịu tải và giảm biến dạng của đất nền khi xây dựng những công trình nhà ở có tầng cao trung bình trong điều kiện đất yếu

Trong chuyên khảo này cần nghiên cứu và xác định rõ: khả năng chịu tải và biến dạng của đất nền phụ thuộc vào độ ẩm - độ chặt của đất yếu. Độ ẩm này càng giảm do vắt ép nước (consolidation) ra khỏi đất thì khả năng chịu tải của đất nền càng cao đồng thời biến dạng của đất nền càng giảm. Để vắt ép nước ra khỏi đất, trong điều kiện cát sẵn có ở Việt Nam, đặc biệt là ở miền Trung, nên dùng hệ thống giếng cát (sandy drains) phối hợp với tải trọng phụ tạm thời.

2.3 Nghiên cứu hiện tượng cố kết (consolidation) của đất sét yếu bão hòa nước của Đồng bằng sông Cửu Long

Trong chuyên khảo này cần thiết nghiên cứu các vấn đề chính sau đây:

Hiện nay, ở các nước ngoài và trong nước có hai trường hướng nghiên cứu về hiện tượng cố kết của đất sét yếu bão hòa nước: trường hướng dựa vào áp lực nước lỗ rỗng và trường hướng dựa vào độ ẩm - độ chặt của đất sét yếu bão hòa nước. Chuyên khảo này nên nghiên cứu chủ yếu theo trường hướng thứ hai. Theo trường hướng này toàn bộ quá trình consolidation của đất sét yếu bão hòa nước gồm có 2 giai đoạn: giai đoạn consolidation đầu tiên do ép thoát nước tự do ra khỏi đất sét bão hòa nước và giai đoạn consolidation thứ hai là do hiện tượng từ biến do ứng suất pháp hoặc từ biến do ứng suất cắt gây ra.

2.4 Những nguyên tắc cơ bản của việc dự đoán sự nén chặt của đất sét yếu dưới tải trọng theo lý thuyết consolidation dựa vào sự thay đổi độ ẩm - độ chặt của đất sét yếu

Trong chuyên khảo này cần tập trung nghiên cứu các nguyên tắc cơ bản về consolidation cho đất sét yếu bão hòa nước như sau: lấy mẫu đất dưới nền công trình làm mô hình tính toán, thời gian consolidation phụ thuộc vào chỉ tiêu cố kết "n" phụ thuộc vào thành phần và trạng thái của đất sét của đất sét, quá trình cố kết xảy ra theo 2 giai đoạn: giai đoạn đầu là do ép thoát nước tự do ra khỏi đất, giai đoạn tiếp sau là do từ biến của đất sét (các hạt sét mang bản chất từ biến - ứng suất không tăng mà biến dạng vẫn tăng).

2.5 Nghiên cứu thực nghiệm về quá trình biến đổi áp lực nước lỗ rỗng trong các loại đất sét có độ sệt khác nhau

Trong chuyên khảo này cần phải tiến hành thí nghiệm để tìm sự biến đổi áp lực nước lỗ rỗng trong đất sét yếu bão hòa nước ở ĐBSCL theo thời gian ứng với các trạng thái từ nhão,

dẻo nhão đến dẻo cứng của đất theo thời gian. Sự biến đổi này hoàn toàn phù hợp với sự biến đổi độ ẩm - độ chặt của đất sét yếu bão hòa nước theo thời gian. Sự tương quan và sự liên hệ này chỉ ra rằng: việc nghiên cứu độ bền và biến dạng của đất sét theo độ ẩm - độ chặt của đất là hợp lý và đơn giản vì sự đơn giản và chính xác của việc đo độ ẩm - độ chặt của đất sét bão hòa nước.

2.6 Nghiên cứu vai trò Gradient ban đầu (i_0) trong việc dự đoán độ bền và biến dạng của đất nền dưới công trình theo thời gian - những thực nghiệm của tác giả đối với đất sét yếu ở Đồng bằng sông Cửu Long

Trong chuyên khảo này cần thiết nghiên cứu bằng thí nghiệm cho đất sét yếu ở ĐBSCL để xác định một đặc trưng quan trọng là gradient ban đầu (i_0) của đất. Căn cứ vào trị gradient ban đầu này phối hợp với trị gradient thủy lực (i_z) có thể xác định đơn giản và nhanh chóng vùng hoạt động về cổ kết trong giai đoạn cổ kết thứ 1 (D_w) cho đất sét yếu bão hòa nước ở ĐBSCL.

2.7 Nghiên cứu thí nghiệm xác định chỉ số cổ kết “n” đối với đất sét yếu theo lý thuyết cổ kết căn cứ vào độ ẩm - độ chặt của đất

Trong chuyên khảo này cần thiết phải thực hiện nghiên cứu bằng thí nghiệm để xác định một đặc trưng cổ kết quan trọng là chỉ tiêu cổ kết “n” của đất sét ứng với các trạng thái khác nhau. Căn cứ vào chỉ tiêu cổ kết này có thể tính toán nhanh chóng và đơn giản thời gian cổ kết thứ 1 của đất nền dưới công trình từ trạng thái nhão, dẻo nhão đến dẻo cứng, cứng, nửa cứng.

2.8 Nghiên cứu phương pháp lý thuyết về tính toán sự nén chặt của đất sét yếu bão hòa nước dưới tác dụng của tải trọng để đánh giá sự nâng cao khả năng chịu tải của nền đất dưới công trình nhà nhiều tầng theo thời gian

Đây là chuyên khảo cần tập trung nhiều thời gian, công sức và tâm trí để nghiên cứu một phương pháp mới để tính toán 2 loại biến dạng rất cơ bản là:

- Biến dạng của đất sét bão hòa nước do cổ kết thứ 1 (do vắt ép nước tự do ra khỏi đất).
- Biến dạng của đất sét bão hòa nước do cổ kết thứ 2 (biến dạng từ biến do bản chất nhớt của đất sét bão hòa nước gây ra).

2.9 Nghiên cứu tính toán sự làm việc đồng thời của kết cấu bên trên và kết cấu bên dưới bằng FEM ứng dụng

Trong chuyên khảo này cần huy động nhiều thời gian nghiên cứu được 1 phương pháp tính toán sự làm việc đồng thời kết cấu bên trên và kết cấu nền móng bên dưới áp dụng cho 2 trường hợp tối ưu cho công trình nhà trên dưới 5 tầng là: nền có hệ thống giằng cát và nền có móng cọc cỡ nhỏ (cọc treo - cọc ma sát).

2.10 Nghiên cứu thực nghiệm ở hiện trường để kiểm định việc nghiên cứu lý thuyết

Trong chuyên khảo này cần thiết trình bày kết quả nghiên cứu thực nghiệm ở hiện trường để kiểm chứng kết quả nghiên cứu lý thuyết của 2 chuyên khảo nêu trên. Việc nghiên cứu thực nghiệm này bao gồm:

- Nghiên cứu sưu tầm các số liệu một số công trình tiêu biểu có sự cố trên thế giới đã phân tích, đối chiếu và kiểm chứng các định hướng đề xuất của bài báo đã nêu.
- Nền phối hợp với trung tâm Cơ chính xác ứng dụng của trường ĐHBK để nghiên cứu ứng dụng kỹ thuật đo hiện đại với thiết bị điện tử có cảm biến chính xác để đo các loại ứng suất, chuyển vị trong kết cấu bên trên và đo độ lún của kết cấu bên dưới khi công trình chịu ảnh hưởng tĩnh tải và tải trọng động gây ra.

2.11 Cần áp dụng tính toán vào một công trình cụ thể để kiểm chứng các kết quả nghiên cứu lý thuyết của hướng nghiên cứu chuyên khảo nêu trên về bản chất của đất yếu dưới nền các loại công trình đang được thi công xây dựng rất nhiều hiện nay ở nước ta

3. Kết luận chung

Theo hướng nghiên cứu chuyên sâu về đất yếu thuộc loại trầm tích sét bão hoà nước ở khu vực Thành phố Hồ Chí Minh và vùng châu thổ sông Mê Kông ở phần cực nam nước ta, có thể rút ra 10 kết luận về kết quả nghiên cứu chuyên sâu và bản chất đất yếu và một số vấn đề còn tồn tại cần được tiếp tục nghiên cứu bổ sung hoàn thiện thêm.

- Nghiên cứu các tính chất đặc biệt và đặc thù thành tạo của đất sét yếu bão hòa nước ở khu vực TP. Hồ Chí Minh và vùng Đồng bằng sông Cửu Long.

- Tìm ra được bằng thí nghiệm chỉ tiêu cố kết "n" phụ thuộc vào thành phần (I_p) và trạng thái (I_L) của đất sét yếu ở ĐBSCL. Chỉ tiêu này dùng để tính thời gian cố kết của nền đất sét dưới công trình.

- Xác định được bằng thí nghiệm gradien ban đầu (initial hydraulic gradien) (i_0) cho đất sét yếu ở ĐBSCL. Đại lượng này dùng để xác định vùng hoạt động về cố kết thứ 1 trong nền đất sét dưới công trình.

- Tìm được các công thức tính toán độ lún theo thời gian cho nền đất yếu có xử lý hệ thống giếng cát thoát nước hoặc chỉ có đệm cát thoát nước phối hợp với tải trọng phụ tạm thời cho bài toán 1 chiều, bài toán phẳng và cho bài toán không gian quy đổi.

- Tìm được công thức tính toán độ lún do biến dạng từ biến do ứng suất pháp tuyến cho bài toán một chiều, bài toán phẳng và bài toán không gian quy đổi.

- Nghiên cứu xác lập mô hình nền Winkler mở rộng cho đất nền làm việc trong điều kiện tuyến tính và phi tuyến nhưng chưa vượt quá trị tải trọng giới hạn (q_{gh}) và trị độ lún giới hạn (S_{gh}). Mô hình nền này để sử dụng cho phương pháp tính toán sự làm việc đồng thời của kết cấu khung bên trên và kết cấu nền móng bên dưới.

- Nghiên cứu xác lập phương pháp tính toán sự làm việc đồng thời của kết cấu khung nhà bên trên và kết cấu nền móng bên dưới bằng phương pháp phần tử hữu hạn áp dụng cho bài toán phẳng và bước đầu áp dụng phương pháp phần tử bậc cao cho bài toán không gian.

- Các kết quả tính toán sự làm việc đồng thời của kết cấu bên trên và kết cấu bên dưới cho trị độ lún công trình trên nền đất sét yếu nhỏ hơn so với phương pháp tính tách riêng rẽ kết cấu bên trên và kết cấu bên dưới.

- Nghiên cứu ứng dụng kỹ thuật đo hiện đại với thiết bị điện tử có cảm biến chính xác để đo các loại ứng suất, chuyển vị và độ lún của công trình cho 2 trường hợp tải tĩnh và tải động.

- Nghiên cứu kiến nghị chọn 2 giải pháp nền móng hợp lý: đối với nhà từ 3-5 tầng trên nền đất yếu nên chọn giải pháp móng băng hoặc móng bè trên nền đất được xử lý bằng giếng cát hoặc bắc thấm. Đối với nhà từ 5-7 tầng nên chọn giải pháp móng cọc ma sát loại tiết diện nhỏ.

- Những vấn đề còn tồn tại, cần nghiên cứu bổ sung:

- + Nghiên cứu tính toán sự làm việc đồng thời của kết cấu bên trên và kết cấu nền-móng bên dưới theo bài toán không gian.

- + Nghiên cứu xác lập cho thực tế để ứng dụng cho các trường hợp theo ứng suất pháp và từ biến theo ứng suất cắt, đồng thời tác dụng lên nền đất yếu dưới công trình.

- + Nghiên cứu biến dạng theo phương ngang của nền dưới công trình dân dụng, công trình thủy lợi.

- + Nghiên cứu nền đất yếu dưới công trình chịu tác động bởi động đất và sóng thần.

Tài liệu tham khảo

1. N.N-Maslov, *Basic Engineering Geo Logy and soil Mechanics*, Mir Publishers Moscow.
2. Txutovich N.A, (1968), *Cơ học đất*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
3. Học viện Địa chất Bắc Kinh (1963), *Thổ chất học* (bản tiếng Hoa).