

ĐÁNH GIÁ SỨC CHỊU TẢI CỌC BÊ TÔNG CỐT THÉP TIẾT DIỆN NHỎ TRÊN NỀN ĐẤT YẾU BẰNG THÍ NGHIỆM NÉN TĨNH

Phan Hữu Nghĩa⁽¹⁾, Trần Việt Hưng⁽²⁾

¹ Sở Xây dựng Vĩnh Long, TP Vĩnh Long, Vĩnh Long

² Khoa Công trình, Trường Đại học GTVT Hà Nội, Hà Nội

Ngày nhận bài 11/02/2020, ngày nhận đăng 30/3/2020

Tóm tắt: Hiện nay, phương án móng cọc bê tông cốt thép (BTCT) tiết diện nhỏ được áp dụng tương đối nhiều cho các công trình nhà dân dụng thấp tầng ở khu vực địa chất yếu. Nghiên cứu này đánh giá sức chịu tải của cọc BTCT tiết diện nhỏ trên nền đất yếu bằng thí nghiệm nén tĩnh hiện trường để đưa ra giá trị sức chịu tải thiết kế của cọc đơn BTCT tiết diện nhỏ. Cọc được thí nghiệm theo quy trình quy định trong tiêu chuẩn TCVN 9393:2012. Số lượng cọc thí nghiệm là 6 cọc ở 3 công trình thí điểm khác nhau. Kết quả cho thấy sức chịu tải của cọc BTCT 15x15 cm có thể lấy bằng 2 tấn với trường hợp nền công trình đã được gia cố từ trước hoặc nền cũ; 1.5 tấn với các trường hợp khác. Kết quả nghiên cứu này sẽ góp phần định hướng cho chủ đầu tư, tư vấn thiết kế, cơ quan quản lý chất lượng xây dựng có căn cứ để lựa chọn phương án móng phù hợp trong điều kiện địa chất yếu, công trình thấp tầng.

Từ khóa: Cọc BTCT tiết diện nhỏ; thí nghiệm nén tĩnh; gia cố nền móng; nền đất yếu.

1. Giới thiệu chung

Hiện nay, khi thiết kế các công trình nhà dân dụng trên nền đất yếu, phương án gia cố nền móng bằng cọc cừ tràm vẫn là phương án chủ đạo. Tuy nhiên, việc thiết kế móng cọc cừ tràm chỉ dựa vào kinh nghiệm theo mật độ cừ tràm và sức chịu tải của đất nền sau khi gia cố nền được chọn từ 5 tấn/m² đến 8 tấn/m². Đối với công tác thiết kế nền móng, việc xác định sức chịu tải của cọc có ý nghĩa quan trọng nhất vì nó ảnh hưởng đến sự an toàn của công trình và giá thành công trình. Cọc trong móng có thể bị phá hoại do bản thân cường độ vật liệu cọc bị phá hoại hoặc do đất nền bị phá hoại, do đó khi thiết kế phải xác định sức chịu tải của cọc. Đối với phương án móng cừ tràm, sức chịu tải của đất nền sau khi được gia cố chưa có lý thuyết thống nhất và chưa có tiêu chuẩn cụ thể. Công tác thiết kế móng cừ tràm chủ yếu theo kinh nghiệm [1].

Do đặc điểm của phương án móng cừ tràm là phải đảm bảo độ sâu đặt móng sao cho trong suốt quá trình sử dụng cừ tràm phải nằm dưới mực nước ngầm để hạn chế không bị mối mọt nên chiều sâu đặt móng khá lớn. Đặc biệt, đối với những khu vực đất nền san lấp bằng cát đã được đầm chặt hoặc những công trình được xây dựng lại trên nền cũ, lớp đất mặt đã được nén chặt hoặc đã được cố kết trước nên có khả năng chịu tải tốt. Nếu sử dụng phương án móng cừ tràm thì phải đào bỏ lớp này đến mực nước ngầm để gia cố cừ tràm, đồng nghĩa với việc đào bỏ lớp đất tốt và gia cường lớp đất yếu. Điều này không hợp lý về mặt kỹ thuật [2].

Do vậy, trong những năm gần đây, phương án gia cố nền đất yếu bằng cọc ngắn BTCT tiết diện nhỏ đã được nghiên cứu áp dụng để thay thế phương án móng cừ tràm. Tuy nhiên, theo hiểu biết của tác giả, sức chịu tải của cọc chưa được nghiên cứu đầy đủ. Cọc BTCT tiết diện nhỏ thường được sử dụng với kích thước 15x15 cm. Loại cọc này càng ngày càng được ứng dụng rộng rãi trong xây dựng nhà thấp tầng ở khu vực có địa chất yếu [3]. Do vậy việc nghiên cứu đánh giá sức chịu tải của loại cọc này là rất cần thiết.

Trong nghiên cứu này, tác giả đánh giá khả năng chịu tải của cọc đơn BTCT tiết diện nhỏ trong điều kiện nhà thấp tầng ở khu vực địa chất yếu. Tính hiệu quả của móng cọc BTCT tiết diện nhỏ được đánh giá qua sức chịu tải của 6 cọc thí nghiệm tại 3 công trình có quy mô dưới 3 tầng ở khu vực có địa chất yếu.

2. Đánh giá sức chịu tải của cọc đơn

Sức chịu tải của cọc là sức chịu tải nhỏ nhất theo đất nền và theo vật liệu. Sức chịu tải theo đất nền là khả năng chịu tải của sức kháng thành cọc với sức kháng mũi cọc. Sức chịu tải theo vật liệu là khả năng chịu tải của vật liệu làm cọc trong quá trình chịu lực và thi công, có xét tới các yếu tố ảnh hưởng tới chất lượng cọc và sự tương tác của nền đất xung quanh cọc.

Theo 22TCN 272-05, có 2 phương pháp tính toán sức chịu tải của cọc, bao gồm: các phương pháp phân tích (ước tính nửa thực nghiệm) và phương pháp dựa trên thí nghiệm hiện trường. Trong phương pháp nửa thực nghiệm (điều 10.7.3.3), có 3 phương pháp tính toán sức kháng thân cọc, bao gồm phương pháp α (anpha), phương pháp β (beta) và phương pháp λ (lamda) [4].

Phương pháp phân tích lý thuyết (ước tính nửa thực nghiệm): Phương pháp này được tính toán dựa trên số liệu cường độ kháng cắt không thoát nước của đất Su, xác định bằng thí nghiệm nén 3 trục không cố kết - không thoát nước theo Tiêu chuẩn ASTM D2850 hoặc AASHTO T 234. Phương pháp này chỉ áp dụng cho đất dính, sức kháng là hàm của Su. Có 3 phương pháp xác định sức kháng thành bên của cọc (chi tiết tham chiếu tiêu chuẩn), bao gồm phương pháp α , phương pháp β , phương pháp λ .

Phương pháp hiện trường (dựa trên các thí nghiệm hiện trường): Phương pháp này sử dụng kết quả SPT hoặc CPT và chỉ áp dụng cho đất rời.

Thực tế cho thấy, việc tính toán sức chịu tải của cọc BTCT dựa vào kết quả thí nghiệm trong phòng thường cho kết quả không chính xác do nhiều nguyên nhân như: điều kiện lấy mẫu hiện trường, công tác bảo quản và vận chuyển mẫu không đảm bảo tính nguyên dạng, gây xáo động mẫu đất, trình độ tay nghề của thí nghiệm viên không đảm bảo làm cho kết quả thí nghiệm không phản ánh đúng tính chất của mẫu đất tại hiện trường. Do đó, việc xác định sức chịu tải của cọc theo kết quả thí nghiệm hiện trường thường được sử dụng. Trong đó thí nghiệm nén tĩnh cọc tại hiện trường được đánh giá là phương pháp mô phỏng được gần đúng nhất sự làm việc của cọc trong công trình, do đó có độ tin cậy cao nhất để xác định sức chịu tải của cọc [5].



Hình 1: Thử nén tĩnh cọc hiện trường

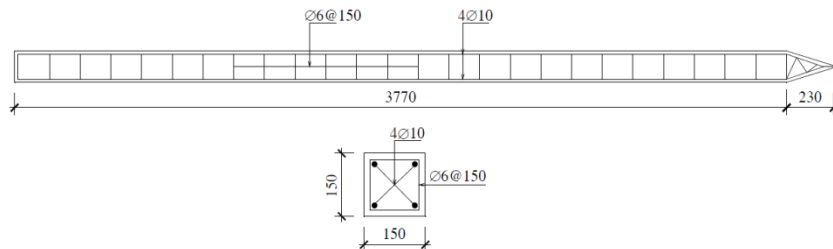
Hiện nay, cọc BTCT tiết diện nhỏ đang được sử dụng ngày càng rộng rãi. Tuy nhiên, chưa có nghiên cứu nào được công bố về sức chịu tải của loại cọc này đối với nhà dân dụng, có quy mô thấp tầng, khu vực xây dựng trong thành phố. Do vậy, khi thiết kế phương án móng cọc này, các kỹ sư thiết kế chỉ ước chừng sức chịu tải của cọc theo kinh nghiệm mà không có số liệu tính toán cụ thể dựa trên một kết quả thí nghiệm đáng tin cậy. Trong quá trình thi công, hầu hết không thực hiện thí nghiệm nén tĩnh cọc tại hiện trường để xác định, kiểm tra lại sức chịu tải của cọc [6], [7]. Đặc biệt, với những công trình nhà dân, thấp tầng, hầu hết chủ đầu tư đều muốn giảm chi phí tối đa. Do đó thường bỏ qua thí nghiệm xác định sức chịu tải cọc hiện trường.

Phương pháp nén tĩnh cọc có chi phí khá cao, thời gian thực hiện tương đối lâu. Tuy nhiên phương pháp này cho kết quả gần đúng với điều kiện làm việc thực tế của cọc dưới công trình hơn. Do đó, việc thí nghiệm thí nghiệm nén tĩnh cọc BTCT tiết diện nhỏ không chỉ có ý nghĩa đối với các đơn vị thiết kế, thi công trong việc lựa chọn sức chịu tải giới hạn, sức chịu tải cho phép của loại cọc này mà còn giúp cho các đơn vị quản lý xây dựng trong công tác thẩm định công trình.

3. Quy trình thí nghiệm nén tĩnh

Cọc BTCT tiết diện nhỏ có tiết diện vuông cạnh 15 cm, dài 4 m; cốt thép dọc gồm 4 \varnothing 10, cốt thép đai \varnothing 6@150; bê tông đá 1x2 mác M200. Cọc sau khi đủ cường độ sẽ được ép tại 3 công trình khác nhau, quy mô mỗi công trình là 3 tầng với số lượng tổng cộng là 6 cọc. Sau thời gian 7 ngày, cọc sẽ được tiến hành thử nghiệm nén tĩnh hiện trường theo tiêu chuẩn TCVN 9393:2012.

Các công trình thí điểm đều ở khu vực đã được khảo sát địa chất có địa tầng như bùn sét pha, sét, bùn sét, cát bụi, cát pha và bụi cát pha. Đây là những địa tầng xuất hiện ở những khu vực nền đất yếu.



Hình 2: Cấu tạo cọc BTCT tiết diện nhỏ 15x15 cm

Trong thí nghiệm nén tĩnh có sử dụng một số thiết bị thí nghiệm như đối trọng, thiết bị gia tải, hệ thống đo lực, bơm dầu thủy lực, hệ thống đo chuyển vị. Các thiết bị này được quy định rất rõ trong TCVN 9393:2012.

Những cọc được tiến hành thí nghiệm cần được kiểm tra chất lượng theo các tiêu chuẩn hiện hành về thi công và nghiệm thu cọc.

Công tác thí nghiệm nén tĩnh được tiến hành cho cọc đã đủ thời gian phục hồi cấu trúc của đất bị phá hoại trong quá trình thi công hoặc bê tông đạt cường độ. Đầu cọc thí nghiệm có thể được cắt bớt hoặc nối thêm nhưng phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Khoảng cách từ đầu cọc đến dầm chính phải đủ để lắp đặt kích và thiết bị đo;
- Mặt đầu cọc được làm bằng phẳng, vuông góc với trục cọc, nếu cần thiết phải gia cố thêm để không bị phá hoại cục bộ dưới tác dụng tải trọng thí nghiệm;
- Cần có biện pháp loại trừ ma sát phần cọc cao hơn cốt đáy móng nếu xét thấy nó có thể ảnh hưởng đến kết quả thí nghiệm.

Kích phải đặt trực tiếp trên tấm đệm đầu cọc, chính tâm so với tim cọc. Khi dùng nhiều kích thì phải bố trí các kích sao cho tải trọng được truyền dọc trục, chính tâm lên đầu cọc.

Dụng cụ kẹp đầu cọc được bắt chặt vào thân cọc, cách đầu cọc khoảng 0,5 đường kính hoặc chiều rộng tiết diện cọc.

Các dầm chuẩn được đặt song song hai bên cọc thí nghiệm, các trụ đỡ dầm được chôn chặt xuống đất. Chuyển vị kế được lắp đối xứng hai bên đầu cọc và được gắn ổn định trên các dầm chuẩn, chân của chuyển vị kế được tựa lên dụng cụ kẹp đầu cọc hoặc tấm đệm đầu cọc (hoặc có thể lắp ngược lại)

Khoảng cách lắp dựng thiết bị được quy định như sau:

- Từ tâm cọc thí nghiệm đến tâm cọc neo hoặc cánh neo đất lớn hơn 3D nhưng trong mọi trường hợp không nhỏ hơn 2 m;
- Từ cọc thí nghiệm đến điểm gần nhất của các gối kê lớn hơn 3D nhưng trong mọi trường hợp không nhỏ hơn 1,5 m;
- Từ cọc thí nghiệm đến các gối đỡ dầm chuẩn không nhỏ hơn 1,5 m;
- Từ mốc chuẩn đến cọc thí nghiệm, neo và các gối kê dầm chất tải lớn hơn 5D nhưng trong mọi trường hợp không nhỏ hơn 2,5 m.

Cọc được gia tải theo 2 chu kỳ như sau:

- Chu kỳ 1: Gia tải đến 1,5 tấn sau đó giảm tải về không.
- Chu kỳ 2: Gia tải đến khi cọc bị phá hoại.

Mỗi cấp gia tải được giữ cho đến khi đạt ổn định biến dạng: chuyển vị lún giảm dần và không vượt quá 0,1 mm trong 1 giờ quan trắc sau cùng, nhưng không được quá 2 giờ với mỗi cấp tải. Khi dỡ tải, mỗi cấp áp lực được duy trì 30 phút và quan trắc chuyển vị của cọc, riêng cấp giảm về 0% được giữ 1 h. Đối với chu kỳ 2, gia tải cọc đến khi bị phá hoại, tăng tải mỗi cấp 25% cho đến khi chuyển vị mũi cọc đạt 1,5 cm (tương ứng 1,5 lần đường kính cọc, $d=15$ cm).

Trước khi tiến hành thí nghiệm, thí nghiệm viên gia tải trước nhằm kiểm tra hoạt động của thiết bị và tạo tiếp xúc giữa đầu cọc thí nghiệm và thiết bị thí nghiệm. Tiến hành gia tải trước bằng 5% tải trọng thiết kế, giữ tải trong 10 phút, sau đó giảm tải về cấp 0%, điều chỉnh lại các đồng hồ đo chuyển vị ứng với cấp tải 0%.

Chi tiết quy trình thí nghiệm được trình bày ở Bảng 1.

Bảng 1: Quy trình gia tải, theo dõi và ghi số liệu thí nghiệm nén tĩnh cọc BTCT [8]

Cấp tải trọng thí nghiệm	Thời gian duy trì tải trọng thí nghiệm lên đầu cọc thử	Thời gian theo dõi và ghi chép số liệu thí nghiệm
5 %		Giữ trong 10' để loại trừ các biến dạng do xếp tải gây ra
0 %		Ghi số liệu ban đầu
25 %	Tối thiểu 1 giờ và đạt độ lún ổn định quy ước 0,25 mm/giờ, nhưng không quá 2 giờ	Ghi kết quả ở các thời điểm 0; 10'; 20'; 30'; 45' và 60'
50 %		
75 %		
100 %	Duy trì trong 6 giờ và đạt độ lún ổn định quy ước	Ghi kết quả ở các thời điểm 0; 10'; 20'; 30'; 45' và 60'; 120' và tiếp tục 60' một lần cho đến hết thời gian quy định
50 %	30 phút	Ghi kết quả ở các thời điểm 0; 10'; 20' và 30'
0 %	60 phút	Ghi kết quả ở các thời điểm 0; 10'; 20'; 30'; 45' và 60'
25 %	30 phút	Ghi kết quả ở các thời điểm 0; 10'; 20' và 30'
50 %		
75 %		
100 %		
125 %	Tối thiểu là 1 giờ và đạt độ lún ổn định quy ước 0,25 mm/giờ, nhưng không quá 2 giờ	Ghi kết quả ở các thời điểm 0; 10'; 20'; 30'; 45' và 60'
150 %		
175 %		
200 %	Duy trì trong 24 giờ và đạt độ lún ổn định quy ước, lấy thời gian nào lâu hơn	Ghi kết quả ở các thời điểm 0; 10'; 20'; 30'; 45'; 60'; 120' và tiếp tục 60' một lần cho đến hết thời gian quy định
150 %	30 phút	Ghi kết quả ở các thời điểm 0; 10'; 20' và 30'
100 %		
50 %		
0 %	1 giờ	Ghi kết quả ở các thời điểm 0; 10'; 20'; 30'; 45' và 60'

4. Kết quả thí nghiệm nén tĩnh cọc BTCT tiết diện nhỏ

Từ số liệu thu được khi thí nghiệm nén tĩnh các cọc BTCT tiết diện 15x15 cm, các biểu đồ sau đây đã được thành lập:

- Biểu đồ quan hệ Tải trọng - Chuyển vị.
- Biểu đồ quan hệ Chuyển vị - Thời gian.

Trong nghiên cứu này, số lượng cọc triển khai nén tĩnh là 6 cọc ở 3 địa điểm. Hình 3 và Hình 4 thể hiện đường cong quan hệ tải trọng - chuyển vị và quan hệ chuyển vị - thời gian của cọc 1A và 2B tại 2 công trình khác nhau, trong đó:

- Trong biểu đồ quan hệ tải trọng - chuyển vị, đường cong chu kỳ I thể hiện kết quả thí nghiệm nén tĩnh của cọc khi gia tải theo chu kỳ I, từ 0% lên 100% rồi giảm dần

về 0%. Đường cong chu kỳ II thể hiện kết quả thí nghiệm đo chuyển vị của cọc khi gia tải theo chu kỳ II, tức là gia tải từ 0% đến khi cọc bị phá hoại hoặc dừng thí nghiệm do các nguyên nhân quy định trong tiêu chuẩn TCVN9393:2012.

- Trong biểu đồ quan hệ chuyển vị - thời gian, giá trị chuyển vị trung bình của cọc đo được tương ứng với các cấp tải trọng từ 0% đến khi phá hoại được thể hiện trên đồ thị.

Từ hai đồ thị này của mỗi cọc, giá trị sức chịu tải sẽ được xác định. Sức chịu tải của cọc được xác định theo tiêu chuẩn như sau:

a. Phương pháp đồ thị dựa trên hình dạng đường cong quan hệ tải trọng - chuyển vị.

- Trường hợp đường cong biến đổi nhanh, thể hiện rõ điểm tại đó độ dốc thay đổi đột ngột (sau đây gọi là điểm uốn), sức chịu tải giới hạn bằng tải trọng tương ứng với điểm đường cong bắt đầu biến đổi độ dốc.

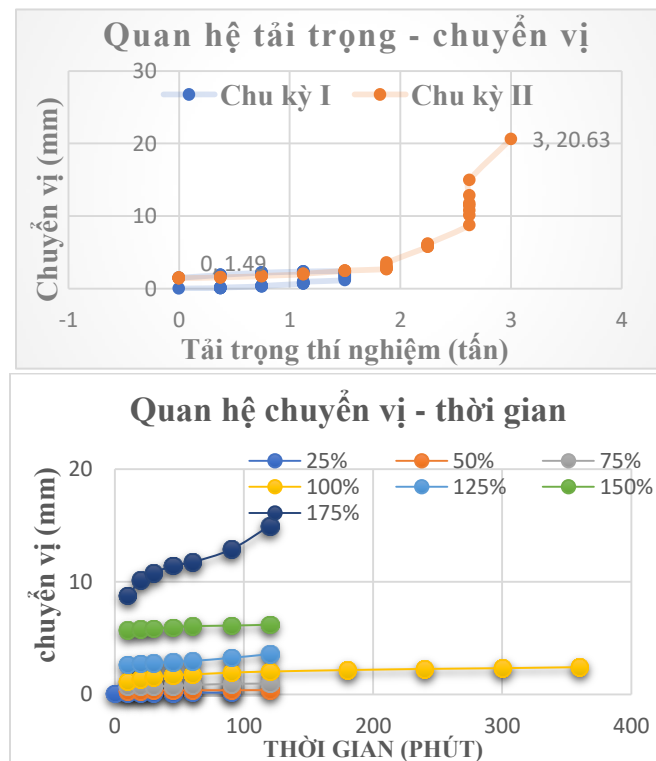
- Nếu đường cong biến đổi chậm, khó hoặc không thể xác định chính xác điểm uốn thì căn cứ vào gia tải và quy trình thí nghiệm để chọn phương pháp xác định sức chịu đựng tải giới hạn.

b. Phương pháp dùng chuyển vị giới hạn tương ứng với sức chịu tải giới hạn: Sức chịu tải giới hạn bằng tải trọng tương ứng với chuyển vị bằng 10 % đường kính hoặc chiều rộng cọc.

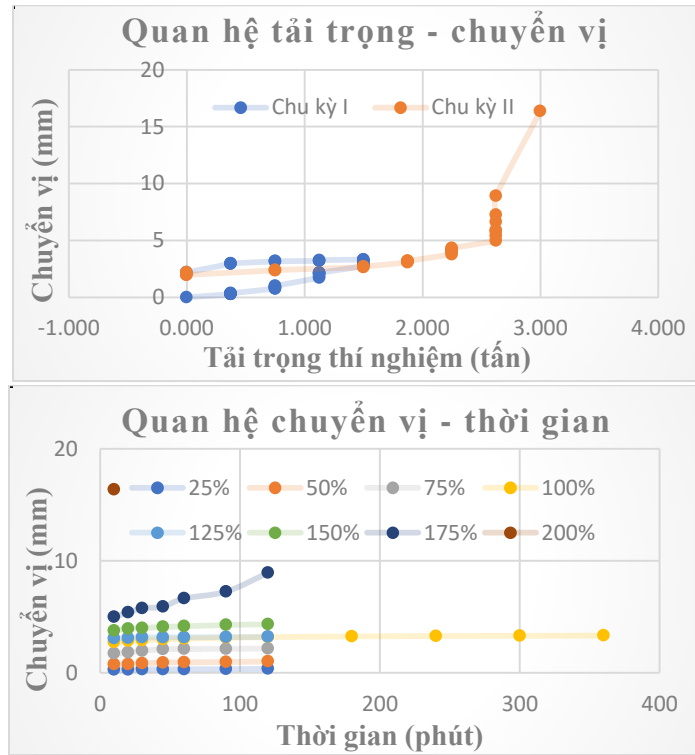
c. Xét theo tình trạng thực tế thí nghiệm và cọc thí nghiệm

- Sức chịu tải giới hạn bằng tải trọng lớn nhất khi dừng thí nghiệm (trường hợp phải dừng thí nghiệm sớm hơn dự kiến do điều kiện gia tải hạn chế);

- Sức chịu tải giới hạn được lấy bằng cấp tải trọng trước cấp tải gây ra phá hoại vật liệu cọc.



Hình 3: Các biểu đồ quan hệ của cọc 1A - Công trình nhà ông Lê Văn Đạt



Hình 4: Các biểu đồ quan hệ của cọc 2B - Công trình nhà ông Phạm Văn Tao

Từ các phương pháp nêu trên, sức chịu tải của cọc thử nghiệm được xác định và thể hiện trong Bảng 2.

Bảng 2: Sức chịu tải của cọc thử nghiệm

TT	Tên cọc	Công trình	Thời điểm thí nghiệm	Sức chịu tải (T)
1	1A	Nhà ông Lê Văn Đạt	27, 28/5/2019	2.625
2	3A	Nhà ông Lê Văn Đạt	29, 30/5/2019	3.375
3	1A	Nhà ông Phạm Văn Tao	10, 11/7/2019	2.625
4	2B	Nhà ông Phạm Văn Tao	12, 13/7/2019	2.625
5	2A	Nhà bà Lê Thị Ngọc Hương	09, 10/3/2020	2.625
6	3B	Nhà bà Lê Thị Ngọc Hương	11, 12/3/2020	3.000

Tại mỗi công trình có 02 cọc được thí nghiệm. Theo kết quả tổng hợp ở Bảng 2, tác giả có một số nhận xét sau:

- Sức chịu tải giới hạn của cọc nhỏ nhất là 2.625 tấn (4/6 cọc). Sức chịu tải lớn nhất đạt 3.375 tấn (01 cọc). Cọc còn lại cho giá trị sức chịu tải 3.000 tấn. Như vậy, giá trị sức chịu tải phổ biến là 2.625 tấn.

- Với quy mô công trình là nhà thấp tầng, nhà dân cấp 4 và từ kết quả thí nghiệm nén tĩnh hiện trường, giá trị sức chịu tải cho phép của cọc BTCT tiết diện nhỏ có thể lấy bằng 2 tấn (đối với trường hợp nền công trình đã được gia cố từ trước, hoặc nền cũ) và 1,5 tấn (với các trường hợp khác).

4. Kết luận

Nghiên cứu đánh giá sức chịu tải của cọc BTCT tiết diện nhỏ trên nền đất yếu bằng thí nghiệm nén tĩnh nhằm thực hiện một số thí nghiệm hiện trường để đưa ra giá trị sức chịu tải của cọc BTCT tiết diện nhỏ. Kết quả cho thấy sức chịu tải của cọc BTCT 15x15 cm có thể lấy bằng 2 tấn với trường hợp nền công trình đã được gia cố từ trước, hoặc nền cũ; 1,5 tấn với các trường hợp khác. Mặc dù số lượng cọc thí nghiệm còn ít (6 cọc), nhưng kết quả nghiên cứu này sẽ góp phần định hướng cho chủ đầu tư, tư vấn thiết kế, cơ quan quản lý chất lượng xây dựng có căn cứ để lựa chọn phương án móng phù hợp trong điều kiện địa chất yếu, công trình thấp tầng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Ngọc Bích, *Các phương pháp cải tạo đất yếu trong xây dựng*, NXB Xây dựng, 2013.
- [2] Nguyễn Ngọc Bích, Lê Thị Thanh Bình, Vũ Đình Phụng, *Đất xây dựng, địa chất công trình và kỹ thuật cải tạo đất trong xây dựng*, NXB Xây dựng, tr. 159-171, 2005.
- [3] Hà Huy Hoàng, *Nghiên cứu ứng dụng cọc nhỏ trong xây dựng công trình tại khu vực Hà Nội*, Luận văn thạc sĩ kỹ thuật, Trường Đại học Kiến trúc, Hà Nội, 2014.
- [4] Đinh Minh Thảo, *Nghiên cứu lựa chọn giải pháp nền móng cho nhà cao đến 25 tầng phù hợp địa chất thành phố Vĩnh Long*, Luận văn thạc sĩ xây dựng công trình dân dụng và công nghiệp, Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội, 2011.
- [5] Lê Quốc Tiến, *Nghiên cứu lựa chọn giải pháp nền móng hợp lý với điều kiện địa chất công trình xây dựng ở thành phố Vĩnh Long*, Luận văn thạc sĩ xây dựng công trình dân dụng và công nghiệp, Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội, 2014.
- [6] Huỳnh Phước Minh, *Đề xuất giải pháp thi công ép cọc bê tông cốt thép trong xây dựng nhà xây chen tại thành phố Vĩnh Long*, Luận văn thạc sĩ kỹ thuật, Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội, 2016.

SUMMARY

EVALUATE THE LONGITUDINAL FORCE - BEARING CAPACITY OF SMALL SECTION PILES ON SOFT GROUND BY STATIC LOAD TEST

Currently, the small-section concrete piles foundation is applied relatively much for low-rise residential buildings in weak geological areas. This study assessed the longitudinal force - bearing capacity of small-section concrete piles on soft ground by static load test. The aim of the research is to evaluate the bearing capacity of single concrete pile. Piles were tested according to the procedure specified in TCVN9393: 2012. The results show that the bearing capacity of 15x15 cm concrete piles can be equal to 2 tons in the case of previously reinforced buildings, or old foundations, and 1.5 tons in other cases. The results of this study will contribute to the orientation for investors, design consultants, construction quality management agencies to select the appropriate foundation plan in weak geological conditions and for low-rise buildings.

Keywords: Small section concrete pile; static load test; foundation reinforcement; weak geological area.