

Khảo sát địa kỹ thuật phục vụ cho thiết kế và thi công móng cọc

1. Những quy định chung

1.1. Tiêu chuẩn này quy định những yêu cầu bổ sung về thành phần và khối lượng công tác khảo sát địa kỹ thuật để thiết kế và thi công móng cọc. Tiêu chuẩn này không áp dụng cho việc khảo sát để xây dựng các công trình nông nghiệp, thủy lợi, năng lượng và các công trình dạng tuyến.

1.2. Yêu cầu chung đối với khảo sát địa kỹ thuật (khảo sát địa chất công trình cho xây dựng) được quy định trong các tiêu chuẩn ngành 20 TCXD 78: 1979 "Khảo sát cho xây dựng - nguyên tắc cơ bản", "Khảo sát cho xây dựng công nghiệp", "Khảo sát cho xây dựng đô thị và nông thôn" và 20 TCXD 21: 1986 "Tiêu chuẩn thiết kế móng cọc" (Phần khảo sát cho thiết kế móng cọc).

1.3. Thành phần và khối lượng công tác khảo sát địa kỹ thuật quy định trong tiêu chuẩn này và trong các tiêu chuẩn trình bày ở điều 1.2 của tiêu chuẩn này phải đảm bảo thu được những số liệu ban đầu cần thiết để thiết kế một phương án móng cọc tối ưu, đạt độ tin cậy yêu cầu và tổng chi phí ít nhất cho công tác khảo sát, thi công xây dựng và sử dụng công trình.

1.4. Nhiệm vụ kỹ thuật khảo sát địa kỹ thuật cho thiết kế móng cọc do cơ quan thiết kế lập và phải được cơ quan chủ quản công trình nhất trí, sau đó chuyển giao cho cơ quan khảo sát.

1.5. Trong nhiệm vụ kỹ thuật khảo sát phải nêu rõ dự kiến các kiểu cọc, kích thước cọc và các giải pháp kết cấu móng cọc để bổ sung cho các yêu cầu khảo sát quy định trong các tiêu chuẩn 20 TCXD 78: 1979 "Khảo sát cho xây dựng - Nguyên tắc cơ bản", "Khảo sát cho xây dựng công nghiệp", "Khảo sát cho xây dựng đô thị và nông thôn" và 20 TCXD 45: 1978 "Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình".

1.6. Trên cơ sở nhiệm vụ kỹ thuật do cơ quan đặt hàng giao, cơ quan khảo sát lập phương án kỹ thuật khảo sát có xét đến đặc điểm kết cấu và điều kiện làm việc của cọc (móng cọc) đối tác dụng của tải trọng công

- Chiều sâu đặt cọc (đài cọc và thân cọc) biến đổi rất lớn (từ 2 đến 30m, trong một số trường hợp đặc biệt đến 60m).

- Mối quan hệ giữa chiều dày lớp đất chịu nén với sự bố trí cọc trên mặt bằng và kích thước đối cọc.

- Sự ảnh hưởng đến sức chịu tải và độ lún của móng cọc không chỉ riêng đối với lớp đất nằm đối mũi cọc và cả đối với lớp đất xung quanh thân cọc.

- Sự xuất hiện lực ma sát ở mặt bên (sườn) cọc.

- Sự phụ thuộc của sức chịu tải và độ lún của móng cọc vào công nghệ thi công cọc.

- Xác định khả năng đóng cọc đến độ sâu thiết kế;

- Trong những trường hợp cần thiết phải thử nghiệm cọc tại hiện trường.

1.7. Cách thức thử nghiệm cọc tại hiện trường tuân theo đúng quy định hiện hành.

2. Các yêu cầu đối với công tác khảo sát địa kỹ thuật

2.1. Thành phần và khối lượng công tác khảo sát địa kỹ thuật để thiết kế và thi công móng cọc chống, phụ thuộc vào chiều sâu, thể nằm và địa hình của mái lớp đất tựa cọc cũng như trạng thái của phân đất ở đầu lớp này.

2.2. Khảo sát địa kỹ thuật để thiết kế và thi công móng cọc chống cần tiến hành các công tác sau:

a) Khoan các hố kỹ thuật và lấy mẫu đất thí nghiệm để xác định mái lớp đất có thể tựa cọc, đồng thời phải khoan sâu vào lớp này ít nhất 1,5m trong đó có 3 lỗ khoan phải khoan sâu vào lớp tựa cọc ít nhất là 3m.

b) Xuyên động để chính xác hóa mái lớp tựa cọc và lựa chọn phương pháp đóng cọc.

c) Đào hố lấy mẫu nguyên dạng và không nguyên dạng để xác định các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất tựa cọc khi không thể xác định chúng bằng phương pháp khoan.

d) Tiến hành thử nghiệm cọc tại hiện trường nếu như cơ quan khảo sát và cơ quan thiết kế thấy cần thiết sau khi đã thỏa thuận với cơ quan chủ quản công trình

(Ban quản lý công trình).

e) Thực hiện công tác thăm dò địa vật lý (nếu thấy cần thiết).

2.3. Khối lượng công tác nêu trong mục 2.2 cần phải đủ để có thể thành lập bản đồ đồng đẳng độ sâu cách nhau 1m của mái lớp tựa cọc trong phạm vi nhà và công trình thiết kế.

2.4. Dựa vào mức độ đồng nhất về điều kiện thể nằm và tính chất của đất đối với móng cọc treo, mức độ phức tạp của điều kiện địa chất công trình được phân ra thành 3 cấp.

- Cấp I: Tầng đất có 1 lớp hay nhiều lớp nằm ngang hoặc hơi nghiêng (độ nghiêng không quá 0,05) trong phạm vi mỗi lớp đất đồng nhất về tính chất.

- Cấp II: Tầng đất có một hay nhiều lớp, ranh giới giữa các lớp tương đối ổn định (độ nghiêng không quá 0,1). Trong phạm vi từng lớp, đất không đồng nhất về tính chất.

- Cấp III: Tầng đất gồm nhiều lớp khác nhau về thành phần và không đồng nhất về tính chất, ranh giới giữa các lớp đất không ổn định (độ nghiêng lớn hơn 0,1) một số lớp riêng biệt có thể bị vát nhọn.

2.5. Thành phần và khối lượng công tác khảo sát địa kỹ thuật để thiết kế và thi công móng cọc treo được xác định bởi mức độ phức tạp về điều kiện địa chất công trình của diện tích xây dựng áp dụng cho móng cọc (mục 2.4) và bởi đặc điểm của nhà hoặc công trình thiết kế được quy định ở bảng 1.

Bảng 1

Đặc điểm nhà và công trình thiết kế	Thành phần và công tác khảo sát địa kỹ thuật phụ thuộc vào đặc điểm của nhà và công trình	Khối lượng công tác khảo sát địa kỹ thuật phụ thuộc vào mức độ phức tạp và điều kiện địa chất công trình		
		Cấp I	Cấp II	Cấp III

TIÊU CHUẨN Việt nam TCxd 160-1987

Nhà ở, dưới 9 tầng, kể cả tải trọng của tường truyền lên móng không quá 50 T/m và các công trình công nghiệp với tải trọng truyền lên cột khung không quá 300T, khi xây dựng hàng loạt.	1. Khoan	Theo lưới 70x70m nhưng mỗi nhà (công trình) phải	Theo lưới 50x50m nhưng mỗi nhà (công trình) phải	Theo lưới 30x30m nhưng mỗi nhà (công trình) phải
	2. Thí nghiệm đất trong phòng	Trong một đơn nguyên địa chất công trình, mỗi chỉ tiêu phải có ít nhất 6 giá trị		
	3. Xuyên tĩnh	Theo lưới 35x35m, nhưng mỗi nhà (công trình) phải	Theo lưới 25x25m, nhưng mỗi nhà (công trình) phải	Theo lưới 15x15m, nhưng mỗi nhà (công trình) phải
	4. Thí nghiệm cọc chuẩn	Trong phạm vi một đơn nguyên địa chất công trình ở mỗi độ		
Nhà ở dưới 16 tầng kể cả tải trọng của tường lên móng không quá 300T/m và các công trình công nghiệp với tải trọng truyền lên cột khung không quá 2000T	1. Khoan	Theo lưới 50x50m nhưng mỗi nhà (công trình) phải có ít nhất 1 lỗ khoan	Theo lưới 40x40m, nhưng mỗi nhà (công trình) phải	Theo lưới 30x30m, nhưng mỗi nhà (công trình) phải
	2. Thí nghiệm đất trong phòng	Trong một đơn nguyên địa chất công trình, mỗi chỉ tiêu phải có ít nhất 6		
	3. Xuyên tĩnh	Theo lưới 25x25m, nhưng mỗi nhà (công trình) phải	Theo lưới 20x20m, nhưng mỗi nhà (công trình) phải	Theo lưới 15x15m, nhưng mỗi nhà (công trình) phải
	4. Thí nghiệm cọc chuẩn	Trong phạm vi một đơn nguyên địa chất công trình phải có ít nhất		
	5. Thí nghiệm	Trong phạm vi một đơn nguyên		
	6. Thí nghiệm cọc tại	địa chất công trình ở mỗi độ		

TaiLieu.vn

TIÊU CHUẨN Việt nam TCxd 160-1987

		thí nghiệm cọc chuẩn và một thí nghiệm cọc		
Nhà và công trình quá cao (nhà 16-28 tầng, kho chứa, ống khói, lò luyện) công trình công nghiệp với tải trọng truyền lên cột khung lớn hơn 2000T	1. Khoan	Theo lưới 40x40m nhưng mỗi nhà (công trình) phải có ít nhất 1 lỗ khoan	Theo lưới 30x30m, nhưng mỗi nhà (công trình) phải	Theo lưới 30x30m, nhưng mỗi nhà (công trình) phải
	2. Thí nghiệm đất trong phòng	Trong một đơn nguyên địa chất công trình, mỗi chit tiêu phải có ít nhất 6		
	3. Xuyên tĩnh	Theo lưới 20x20m, nhưng mỗi nhà (công trình) phải	Theo lưới 15x15m, nhưng mỗi nhà (công trình) phải	Theo lưới 10x10m, nhưng mỗi nhà (công trình) phải
	4. Thí nghiệm cọc chuẩn	Trong phạm vi một đơn nguyên địa chất công trình		
	5. Thí nghiệm cọc chuẩn	Trong phạm vi một đơn nguyên địa chất công trình ở mỗi độ sâu cụ thể phải có ít nhất 2 thí nghiệm nhưng		
	6. Thí nghiệm cọc tại hiện trường	Trong phạm vi một đơn nguyên địa chất công trình ở mỗi độ sâu cụ thể phải có ít nhất 2 thí nghiệm nhưng giá trị thu được		

Chú thích:

1) Khi các cọc bố trí thành hàng hay cụm cọc với Đới cọc không quá $10 \times 10\text{m}$ thì chiều sâu nghiên cứu đất xác định theo 20 TCXD 21: 1986 "Tiêu chuẩn thiết kế móng cọc". Nếu Đới cọc có kích thước lớn hơn $10 \times 10\text{m}$ thì chiều sâu nghiên cứu phải sâu hơn độ

sâu dự kiến đặt cọc ít nhất một khoảng bằng chiều rộng của lĐới cọc. Khi có các lớp đất lún Đốt, trĐơng nở, nhiễm mặn và nén lún mạnh (bùn, than bùn, đất sét ở trạng thái chảy) thì chiều sâu nghiên cứu đĐợc xác định bằng cách: do cần thiết phải đóng cọc xuyên qua toàn bộ chiều dày lớp có tính chất đặc biệt ấy, nên phải xác định chiều sâu thể nằm của lớp đất nằm lót dĐới và xác định các đặc trĐơng cơ lí của nó.

- 2) Các dạng công tác khảo sát địa kĩ thuật phải đĐợc tiến hành tuân tự nhĐ quy định trong bảng 1. Việc thí nghiệm đất trong phòng đĐợc tiến hành đồng thời với xuyên tĩnh và nén ngang. Vị trí thí nghiệm cọc chuẩn và thí nghiệm cọc tại hiện trĐờng phải cách xa lỗ khoan 1-2m, cùng với khoảng cách nhĐ vậy ở cạnh lỗ khoan phải tiến hành xuyên tĩnh.
- 3) Chiều sâu dự kiến thí nghiệm cọc chuẩn và thí nghiệm cọc tại hiện trĐờng trong phĐơng án kĩ thuật phải hiệu chỉnh theo kết quả khoan và xuyên tĩnh.
- 4) Khi xây dựng nhà cao đến 9 tầng và các công trình với tải trọng truyền lên cột là 300T nằm đơn độc thì số lĐộng lỗ khoan và số lĐộng điểm xuyên tăng lên 2 lần.
- 5) Khi không có số liệu về hệ số chuyển đổi từ thử cọc chuyển sang thử cọc tại hiện trĐờng cũng nhĐ chiều dài cọc lớn hơn 12m thì việc thí nghiệm cọc chuẩn đĐợc thay bằng thí nghiệm tại hiện trĐờng. Trong mọi trĐờng hợp khi thiết kế cọc nhồi đều phải thí nghiệm tại hiện trĐờng.

- 6) Khi tải trọng ngang lớn hơn 0,15 lần so với tải trọng đứng nhất thiết phải thí nghiệm cọc tại hiện trĐờng chịu tải trọng tĩnh ngang.
- 7) Nếu trên diện tích xây dựng có đất cát bờ rời và đất loại sét có độ sệt $B > 0,6$ và cọc không dự kiến cắt qua toàn bộ chiều dày lớp đất trên thì thành phần khối lĐộng và phĐơng pháp khảo sát đĐợc xác định cho từng trĐờng hợp cụ thể.
- 8) Việc thay đổi các dạng và khối lĐộng công tác khảo sát địa kĩ thuật khác với quy định trong bảng 1 thì phải lập luận có cơ sở khoa học và phải thỏa thuận với cơ quan thiết kế.

2.6. Khi khảo sát địa kĩ thuật để thiết kế và thi công móng cọc cần tiến hành thí nghiệm đất bằng các phĐơng pháp thí nghiệm hiện trĐờng gồm: Xuyên tĩnh, xuyên động, nén ngang, nén tải trọng tĩnh, thí nghiệm cọc chuẩn và thí nghiệm cọc tại hiện trĐờng.

2.7. Việc thí nghiệm đất bằng xuyên tĩnh nhằm giải quyết những nhiệm vụ sau:

- Xác định mức độ đồng nhất của đất theo diện và theo chiều sâu về khả năng chịu tải của cọc và mô-đun biến dạng của đất;
- Xác định mái lớp tựa cọc theo diện và chiều sâu;
- Xác định khả năng hạ cọc đến độ sâu yêu cầu;
- Xác định sức chịu tải lớn nhất của cọc theo các phĐơng án chôn cọc khác nhau; Chọn khoảng thí nghiệm để nghiên cứu đất bằng các phĐơng pháp khác, trong đó có phĐơng pháp thí nghiệm cọc tại hiện trĐờng.

2.8. Việc thí nghiệm đất bằng xuyên động đĐợc tiến hành để chính xác hóa theo diện và theo chiều sâu mái lớp đá cứng và đất hòn lớn (đối với cọc chống).

2.9. Việc thí nghiệm đất bằng bàn nén tải trọng tĩnh hoặc nén ngang đĐợc tiến hành theo quy định trong 20 TCXD 80: 1980. "Đất xây dựng -phĐơng pháp thí nghiệm hiện trĐờng bằng nén tải trọng tĩnh" và "Đất xây dựng -phĐơng pháp thí nghiệm hiện trĐờng nén ngang" để xác định mô-đun biến dạng của đất khi tính toán móng cọc theo trạng thái giới hạn thứ 2.

Chú thích:

Khi thí nghiệm bàn nén tải trọng tĩnh không sử dụng loại bàn nén có diện tích lớn hơn

TIÊU CHUẨN Việt nam TCxd 160-1987

600cm².

2.10. Việc thí nghiệm đất bằng cọc chuẩn đĐộc tiến hành theo quy định ở phụ lục 1 để xác định khả năng chịu tải lớn nhất của cọc đóng.

2.11. Khi thiết kế móng cọc thì công tác thí nghiệm cọc tại hiện trĐờng là một dạng công tác khảo sát cần đĐộc thực hiện. Mục đích và phĐơng pháp thí nghiệm cọc tại hiện trĐờng phải thực hiện theo quy định trong tiêu chuẩn 20 TCXD 88: 1982 "Cọc -phĐơng pháp thí nghiệm cọc tại hiện trĐờng". Việc thí nghiệm cọc tại hiện trĐờng phải tiến hành cả thử tải trọng tĩnh và tải trọng động.

2.12. Thí nghiệm cọc đóng bằng tải trọng động và tải trọng tĩnh chỉ đĐộc tiến hành sau khi đất nền đã ổn định (phục hồi), còn đối với cọc nhồi thì sau khi vật liệu làm cọc đạt đến độ bền thiết kế. Thời hạn phục hồi tối thiểu của cọc đĐộc quy định trong tiêu chuẩn 20TCXD 88: 1982 "Cọc -phĐơng pháp thí nghiệm hiện trĐờng". Thời hạn này sẽ tăng lên trong trĐờng hợp nếu sức chịu tải của cọc tính theo công thức

(1) với số liệu thử nghiệm bằng tải trọng động tăng lên khoảng 15% đến 20% so với sức chịu tải của cọc có thời gian hồi phục 6 ngày.

$$P = P_0 + D (P_6 - P_0) (1)$$

Trong đó:

P₀ và P₆: Sức chịu tải của cọc tính theo số liệu thí nghiệm tải trọng động ngang sau khi đến g đóng và sau khi đóng 6 ngày.

D: Hệ số tăng sức chịu tải sau 60 ngày, xác định theo bảng 2.

P ₆ - P ₀	1	1,2	1,4	1,6	1,8
D	1	1,2	1,6	2,2	3,6

Chú thích:

P₃ Sức chịu tải của cọc sau khi đóng 3 ngày

Thời gian phục hồi tối ưu là:

Trong các loại đất cát: 3 ngày; đất loại sét có độ sệt B<0,5 – 6 ngày; đất loại sét có độ sệt 0,5<B<0,8 và trong sét pha – 10 ngày; sét pha – 20ngày; sét – 30 ngày và trong đất loại sét có độ sệt B>0,8-40 ngày

2.13. Việc chỉnh lý thống kê các chỉ tiêu cơ lí của đất (khối lĐộng, thể tích, góc ma sát trong, lực dính kết...), tiến thành theo quy định trong tiêu chuẩn 20 TCXD 74-86

"Đất -phĐơng pháp chỉnh lý thống kê các kết quả xác định các đặc trĐng". Khi xác định khả năng chịu tải của cọc theo kết quả xuyên tĩnh, thí nghiệm cọc chuẩn hoặc thí nghiệm cọc tại hiện trĐờng để tìm các giá trị tính toán sức chịu tải của cọc nhất thiết phải xét tới hệ số tin cậy K_{lc} đĐộc quy định trong các tiêu chuẩn thiết kế tĐơng ứng.

3. Thí nghiệm cọc trong điều kiện đất đặc biệt.

A. Thí nghiệm cọc trong đất lún Đốt

3.1. Việc thí nghiệm cọc bằng tải trọng tĩnh trong đất lún Đốt để xác định khả năng chịu tải của cọc phải xét đến động thái thấm Đốt nền nhà hoặc công trình trong suốt thời gian sử dụng. TrĐờng hợp không có khả năng gây thấm Đốt trong suốt quá trình xây dựng và sử dụng nền nhà hoặc công trình trên móng cọc thì việc thí nghiệm cọc bằng tải trọng tĩnh với đất có độ ẩm tự nhiên phải thực hiện theo đúng quy định của tiêu chuẩn 20 TCXD 88: 1982 "Cọc -phĐơng pháp thí nghiệm hiện

TaiLieu.vn

trĐờng". Còn trĐờng hợp có khả năng gây thấm Đốt nền nhà hoặc công trình trong quá trình sử dụng thì việc thí nghiệm cọc bằng tải trọng tĩnh trong đất lún Đốt phải tiến hành trong đất đĐộc thấm Đốt hoàn toàn đến độ bão hòa $G \geq 8$. Việc thí nghiệm cọc phải đĐộc tiến hành trên khu vực gần nhà hoặc công trình thiết kế có điều kiện

đất tĐơng tự. Không đĐộc phép thí nghiệm cọc có làm thấm Đốt đất nền trên phạm vi nền đất của nhà hoặc công trình thiết kế. Việc đóng cọc hay nhồi cọc để thử cọc phải tiến hành trong đất có độ ẩm tự nhiên. PhĐơng pháp đóng hoặc nhồi cọc phải giống nhĐ khi thi công thực tế.

3.2. Thử cọc trong đất thấm Đốt đĐộc chia ra làm 2 loại: thấm Đốt "cục bộ" và thấm Đốt "toàn bộ" diện tích. Thử cọc trong đất đĐộc thấm Đốt "cục bộ" tiến hành khi chỉ thấm Đốt trong nền cọc thí nghiệm, còn thử cọc thấm Đốt "toàn bộ" diện tích tiến hành khi thấm Đốt đất hết toàn bộ chiều sâu tầng đất lún Đốt và thấy đất bị lún do tác dụng của tự trọng tầng đất nằm trên. Ranh giới nền đất khi thấm Đốt cục bộ lấy bằng 5d đĐới mũi cọc 2d xa sĐờn cọc (d-đĐờng kính hay cạnh của tiết diện ngang cọc).

3.3. Việc thí nghiệm cọc có thấm Đốt "cục bộ" tiến hành trong điều kiện đất lún Đốt loại I và II. Với đất lún Đốt loại II, trong một số trĐờng hợp phải tiến hành thí nghiệm cọc có thấm Đốt "toàn bộ" diện tích bằng tải trọng tĩnh. Khi xác định khả năng chịu tải và sự chuyển vị của cọc phải xét đến khả năng lún của đất do trọng lĐơng bản thân và do tác dụng của lực ma sát âm gây ra.

3.4. Do kỹ thuật thử cọc có thấm Đốt "toàn bộ" rất phức tạp, nên chỉ thực hiện công tác này khi xây dựng những công trình cấp I, công trình đặc biệt hoặc những công trình quan trọng khác theo những phĐơng án kỹ thuật đặc biệt.

3.5. Việc thấm Đốt "cục bộ" nền cọc đĐộc bắt đầu thực hiện sau khi đóng hoặc nhồi cọc cho đến khi kết thúc thử nghiệm cọc bằng tải trọng tĩnh. Nền đất: đĐộc thấm Đốt qua hào đào xung quanh cọc thử, cách sĐờn cọc 1m. Hào có đáy rộng ít nhất 0,5m và sâu từ 1,0 đến 1,5m. Khi chiều dài cọc lớn hơn 10m thì trên đáy hào phải khoan ít nhất 4 lỗ khoan ép nĐớc. ĐĐờng kính lỗ khoan 10-20cm, sâu không quá 0,8L (L-chiều dài cọc). Hào và lỗ khoan đĐộc lấp sỏi theo quy định sau: lỗ khoan lấp đầy, còn hào thì chỉ lấp 1 lớp dày 10-20cm khi thí nghiệm bằng tải trọng đứng và lấp đầy toàn bộ khi thí nghiệm bằng tải trọng ngang. Trong suốt thời gian thử cọc phải giữ cho mực nĐớc trong hào cao khoảng 1m. Để làm ẩm nền cọc dài 7m thì trĐớc khi bắt đầu thí nghiệm, cần một lĐơng nĐớc khoảng 100m³ và những mét cọc sau đó thì cứ 1m cọc cần thêm 20m³. Thời gian thấm Đốt cho đến trĐớc lúc bắt đầu thử cọc cần từ 8 đến 20 ngày đêm phụ thuộc vào chiều dài cọc và tính thấm của đất.

3.6. Để kiểm tra độ ẩm của đất theo chiều sâu, nên tiến hành lấy mẫu và xác định độ ẩm của đất. Sau khi thấm Đốt hoàn toàn nền cọc mới bắt đầu thử cọc theo quy định trong tiêu chuẩn 20TCXD 88: 1982 "Cọc -PhĐơng pháp thí nghiệm hiện trĐờng".

3.7. Việc thấm Đốt "toàn bộ" tầng đất đĐộc tiến hành từ hố móng sau khi đã hạ cọc. Hố móng hình vuông có cạnh bằng chiều sâu thế nằm của tầng đất lún Đốt, nhĐng không đĐới 20m; còn chiều sâu hố móng ít nhất là 1m. Hố móng phải đào ở chỗ đất có thể bị lún Đốt nhiều nhất do trọng lĐơng bản thân gây ra.

3.8. Thử cọc theo cách thấm Đốt "toàn bộ" chỉ đĐộc tiến hành sau khi đã thấm Đốt đất, nhĐng phải trĐớc lúc bắt đầu xảy ra lún đất do trọng lĐơng bản thân gây ra. Để làm việc này phải sử dụng bàn chất tải. Cọc đĐộc nén đều trong suốt thời gian thử với tải trọng bằng khoảng 60% tải trọng giới hạn đĐộc xác định qua thử cọc có