

# Nhà cao tầng – Thi công cọc khoan nhồi

## *High rise building - Guide for construction of bored piles*

### 1. Phạm vi áp dụng

- 1.1. Tiêu chuẩn này áp dụng cho việc thi công cọc khoan nhồi bằng thiết bị khoan gầu có ống tạm thời và dùng vữa bentonit để giữ ổn định vách lỗ khoan với cọc có đường kính từ 60 ÷ 50cm.

### 2. Công tác chuẩn bị.

- 2.1. Trước khi thi công cọc khoan nhồi nhất thiết phải cân tập hợp đủ các tài liệu kỹ thuật về kết quả khảo sát đất nền, thiết kế, quy trình công nghệ, đặc cần có kết quả quan trắc mực nước ngầm khu vực thi công.
- 2.2. Cần thiết chuẩn bị mặt bằng tổ chức thi công, xác định các vị trí tim cọc, hệ trục của công trình, đường vào và vị trí đặt các thiết bị cơ sở và khu vực gia công thép, kho và công trình phụ trợ.
- 2.3. Cần thiết lập quy trình kỹ thuật thi công theo các phương tiện thiết bị sẵn có nhằm đảm bảo các yêu cầu của đơn vị tư vấn và hồ sơ thiết kế.
- 2.4. Cần thiết lập kế hoạch thi công chi tiết, quy định rõ thời gian cho các bước công tác và sơ đồ dịch chuyển máy trên hiện trường.
- 2.5. Cần chuẩn bị các biểu bảng theo dõi quá trình thi công, chất lượng thi công theo các biểu quy định (phụ lục A).
- 2.6. Cần thiết chuẩn bị đầy đủ và đúng yêu cầu các loại vật tư theo quy định và các thiết bị thí nghiệm kiểm tra độ sụt của bê tông, dung dịch bentonit, độ sâu cọc... Dung dịch bentonit phải đảm bảo đủ khối lượng cho công tác thi công và đạt yêu cầu sau (đây là yêu cầu cho dung dịch bentonit trước khi thi công).

$$\text{pH} > 7$$

Dung trọng: 1,02 – 1,5t/m<sup>3</sup>.

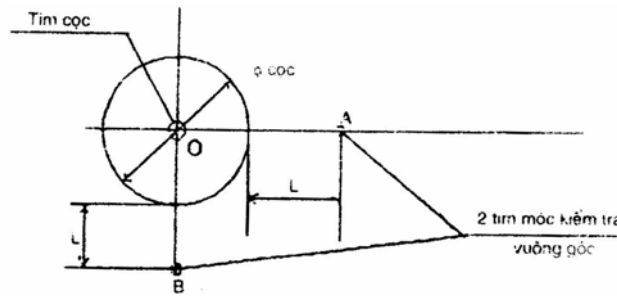
Độ nhớt: 29 – 50 giây.

Hàm lượng bentonit trong dung dịch: 2 – 6% (theo trọng lượng).

Hàm lượng cát: < 6%.

### 3. Định vị hố khoan.

Hố khoan và tim cọc được định vị trong quá trình hạ ống chống. Tim cọc được xác định bằng mốc kiểm tra A và B (hình 1) vuông góc với nhau và đều cách tim cọc một khoảng cách bằng nhau.



Hình 1 : Sơ đồ bố trí định vị lỗ khoan

#### 4. Hạ ống chống.

Ống chống tạm thời không được ngắn hơn 6m được dùng để bảo vệ thành hố khoan ở phần đầu cọc, tránh mọi hiện tượng sập lở đất bề mặt và đồng thời tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình thi công. Ống chống phải đặt thẳng đứng và được kiểm tra bằng hai máy trắc đạc. Vị trí ống chống, độ thẳng đứng của ống chống phải được kỹ thuật A kiểm tra và nghiệm thu. Ống chống có thể được hạ bằng búa rung hoặc bằng máy khoan.

#### 5. Kiểm tra đường ống dẫn bentonit.

Trước khi công tác khoan cọc bắt đầu cần kiểm tra đường ống dẫn bentonit, hố đào cạnh cọc để chứa bentonit thu hồi.

#### 6. Công tác khoan.

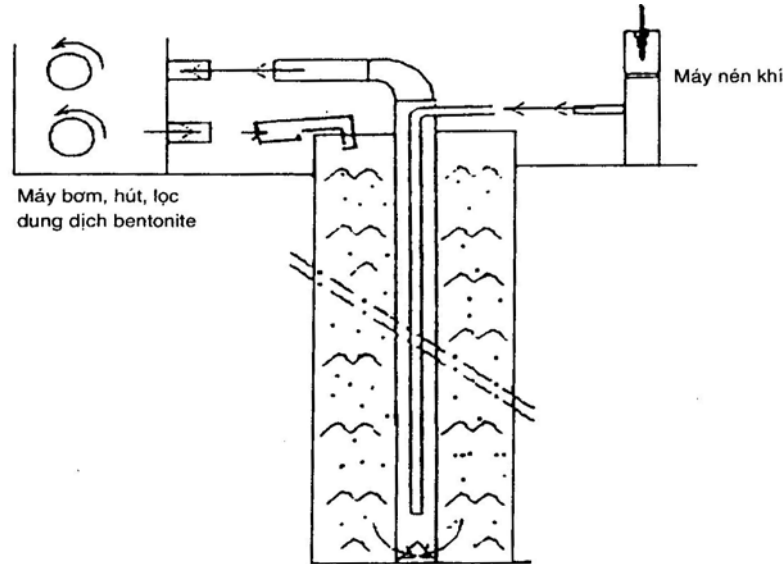
- 6.1. Cần điều chỉnh độ nằm ngang của máy khoan và độ thẳng đứng của cần khoan.
- 6.2. Ít nhất trong vòng 14 ngày không tiến hành khoan cạnh cọc vừa được đổ bê tông, trong khoảng cách bằng 5 lần đường kính cọc. Trong vòng 7 ngày xe, máy không được đi lại trong phạm vi hoặc khoảng cách 3 lần đường kính cọc vừa đổ bê tông.
- 6.3. Trong các lớp đất sét nên dùng đầu khoan kiểu guồng xoắn để lấy đất và trong các lớp đất rời nên dùng đầu khoan thùng.
- 6.4. Bentonit được phun vào lỗ cọc khi khoan đạt độ sâu 4 – 5m. Bentonit phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật và được thử trong quá trình thi công theo yêu cầu. Mục dung dịch khoan trong lỗ phải luôn cao hơn 1,25m so với độ cao mực nước ngầm bên ngoài hố khoan. Dung dịch bentonit trào ra từ hố khoan có thể được thu hồi và lọc để sử dụng lại.
- 6.5. Mùn khoan và dung dịch bentonit lẫn đất phải được vận chuyển ngay ra khỏi vị trí hố khoan để tránh làm ảnh hưởng đến chất lượng hố khoan.
- 6.6. Trong bất cứ trường hợp nào cũng không được bơm từ hố khoan trừ trường hợp ống chống được tiếp tục đặt sâu và vách hố khoan là ổn định.
- 6.7. Hố khoan được kiểm tra về độ sâu độ thẳng đứng và đường kính cũng như tình trạng thành vách theo yêu cầu của kỹ thuật A. Sau khi kết thúc khoan tạo lỗ 45 phút, kiểm tra lại độ sâu hố khoan và độ sạch mùn khoan ở đáy lỗ, nếu sai số độ sâu nhỏ hơn 20cm thì mới được phép tiến hành các công đoạn thi công tiếp theo.

## 7. Hạ cốt thép.

Lồng cốt thép được hàn chẵn chẵn và có số mối nối thép chủ là tối thiểu. Vành khayen nhựa hoặc bê tông được sử dụng để bảo đảm chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép.

Cần có biện pháp kỹ thuật để tránh cốt thép bị tụt hoặc bị đẩy trôi.

Cốt thép phải đảm bảo các yêu cầu về cường độ và kích thước theo như bản vẽ thiết kế.



Hình 2. Thổi rửa làm sạch đáy hố khoan

## 8. Thổi rửa đáy hố khoan.

Sau khi đặt cốt thép, chiều sâu hố khoan được kiểm tra và làm sạch. Việc làm sạch đáy hố khoan có ý nghĩa quyết định đến sức chịu tải của cọc. Mùn khoan lắng đọng, đất từ thành hố khoan sụt lở phải được thổi rửa bằng công nghệ thích hợp. Việc thổi rửa có thể được thực hiện bằng ống đổ bê tông kết hợp với ống dẫn khí nén đường kính 45mm. áp lực khí nén được giữ thường xuyên là 1,5 lần áp lực cột dung dịch tại đáy hố khoan và lưu lượng khí không ít hơn 15m<sup>3</sup>/phút. Sơ đồ bố trí công nghệ thổi rửa đáy hố khoan được thể hiện trên hình 2. Bentonit và mùn khoan ở đáy hố khoan được áp lực khí nén đẩy ra ngoài thông qua hệ thống ống đổ bê tông. Cần bổ sung bentonit mới vào hố khoan khi dung dịch bentonit tụt khoảng 1,5m so với cao độ đỉnh ống chống.

## 9. Đổ bê tông.

- 9.1 Công nghệ đổ bê tông phải thực hiện sao cho bê tông được cấp cho cọc là liên tục, không bị gián đoạn. Thời gian đổ bê tông cho một cọc không nên vượt quá 4 giờ.
- 9.2 Nhà thầu phải thiết kế cấp phối bê tông đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật: mác bê tông tối thiểu thường dùng là không nhỏ hơn 200. Không nên sử dụng cốt liệu đá lớn hơn 200mm.

Độ sụt bê tông không nhỏ hơn 15cm và thường được quy định là 17cm 2cm. Thông thường, cần sử dụng phụ gia ninh kết chậm và phụ gia tăng độ dẻo của bê tông.

Trường hợp dùng xe trộn để cấp bê tông, cần tính toán thời gian vận chuyển và lựa chọn độ sụt xuất xưởng thích hợp.

- 9.3 Ống đổ bê tông có đường kính không nhỏ hơn 15cm và loại ống thường dùng có đường kính là 25cm. ống đổ bê tông và mối nối phải đảm bảo kín, cách nước. Các đốt ống đổ bê tông phải được đánh số để kiểm tra chiều dài khi nối ống và tháo ống.

Nhà thầu cần chuẩn bị ống đổ bê tông dự phòng.

- 9.4 Trước khi đổ bê tông cần lấy mẫu bentonit dưới đáy hố khoan để thử. Nếu chất lượng bentonit sau khi kiểm tra không đạt, nhà thầu phải có biện pháp kỹ thuật thích hợp hoặc thay bentonit mới.

- 9.5 Khi bắt đầu đổ bê tông, ống đổ phải đặt sát đáy hố khoan. Đáy phễu đổ phải được bố trí quả nút có thể được trượt dễ dàng trong ống nhằm đảm bảo không có sự tiếp xúc trực tiếp của bề bê tông đầu với nước của dung dịch khoan. ống đổ có thể được nâng lên hạ xuống trong quá trình cấp bê tông và tháo bớt ống, song phải luôn luôn nằm trong bê tông với chiều dài không nhỏ hơn 2,0m. Việc đổ bê tông phải tạo được một dòng chảy tự do và đẩy dần dung dịch bentonit ra khỏi hố khoan.

- 9.6 Bê tông phải được đổ liên tục và sao cho không bị phân tầng.

- 9.7 Bê tông trong ống đổ phải đảm bảo đủ độ cao và luôn lớn hơn áp lực của cột nước hoặc cột dung dịch xung quanh.

- 9.8 Cần thiết lấy 3 mẫu thử bê tông cho mỗi cọc.

- 9.9 Các ống đổ bê tông cần phải vệ sinh ngay sau khi tháo để tránh hiện tượng tắc ống.

## 10. Rút ống chống.

- 10.1. Ống chống cần được rút lên trong thời gian bê tông còn có độ dẻo và chưa ninh kết nhằm đảm bảo bê tông không bị kéo lên theo ống chống.

- 10.2. Trong quá rút ống phải đảm bảo chống được giữ thẳng đứng và đồng trục với cọc.

- 10.3. Sau khi ống chống được rút cần kiểm tra khối lượng bê tông và cao độ đầu cọc nhằm đảm bảo tiết diện cọc không bị thu nhỏ và bê tông không bị lẫn với bùn đất xung quanh do áp lực của đất, nước, mùn khoan.... Trong trường hợp cần thiết phải bổ sung ngay bê tông trong quá trình rút ống.

## 11. Dung sai.

- 11.1. Vị trí cọc phải được xác định chính xác từ lưới cột và trục. Ngay trước khi thi công cần phải kiểm tra vị trí của cọc so với hệ thống lưới cột.

- 11.2. Vị trí cọc không được sai số quá 75mm theo bất kỳ hướng nào, đồng thời cũng phải đảm bảo sai số của tâm móng (bao gồm cả các cọc khác) không được vượt quá chỉ số trên.

- 11.3. Độ thẳng đứng: Khi bắt đầu công tác thi công, độ thẳng đứng của các cọc cần phải được kiểm tra theo quy định. Dung sai của độ thẳng đứng nằm trong khoảng 1/100.

Dung sai thẳng đứng lớn nhất cho phép là 1/75.

**12. Các cọc bị hư hỏng.**

Trong các trường hợp sau cọc bị coi là hư hỏng:

- + Cường độ bê tông không đạt yêu cầu thiết kế;
- + Dung sai thi công cọc vượt quá trị số cho phép quy định tại điều 11;
- + Sức chịu tải của cọc không đạt yêu cầu thiết kế.

**13. Lý lịch cọc.**

Lý lịch cọc phải được kỹ thuật A-B ký xác nhận ngay trong quá trình thi công và bao gồm các thông tin sau:

- + Ngày và thời gian bắt đầu khoan và bắt đầu đổ bê tông;
- + Số liệu về cọc và vị trí;
- + Cốt mặt đất tại vị trí thi công cọc (thời điểm bắt đầu thi công);
- + Cốt mũi cọc và đầu cọc;
- + Cốt mũi cọc sau khi cắt đầu;
- + Độ sâu gặp lớp đất chịu lực (cát chặt, sét cứng);
- + Đường kính hố khoan và đường kính cọc;
- + Độ nghiêng của cọc;
- + Chiều dài ống chống;
- + Chiều dài ống đổ bê tông và chiều dài ống đổ nằm trong bê tông;
- + Mô tả chi tiết đất nền trong quá trình khoan theo thời gian;
- + Làm sạch đáy hố khoan;
- + Cốt thép và thời gian lắp đặt vào hố khoan;
- + Đặc tính của bê tông, thể tích bê tông và thời gian đổ bê tông;
- + Chi tiết các chương ngại vật gặp phải khi khoan;
- + Chi tiết về thời tiết;
- + Các thông tin khác theo yêu cầu của kỹ thuật A.

**Phụ lục A (quy định)**

**A.1. Biểu kiểm tra hiện trường**

Tên công trình: .....

Nhà thầu: .....

Tư vấn: .....

Địa chỉ: .....

Yêu cầu kiểm tra công tác

Ngày: ..... thời gian

Nhà thầu: .....

Người yêu cầu: .....

Hồ sơ hoặc bản vẽ: .....

Công tác sẽ được hoàn thành vào: ..... giờ ..... ngày ..... tháng ..... năm .....

Mô tả công việc: .....

.....

.....

**Báo cáo kết quả kiểm tra**

Ngày kiểm tra: ..... Người kiểm tra: .....

Thời gian kiểm tra: .....

Mô tả công việc: .....

.....

.....Qu

yết định: ..... Được làm tiếp

..... Làm tiếp có điều kiện

..... Phản đối

..... Những vấn đề khác.

Kỹ thuật A

(ký tên)

Kỹ thuật B

(Ký tên)

**A.2. Lý lịch cọc khoan nhồi số 1**

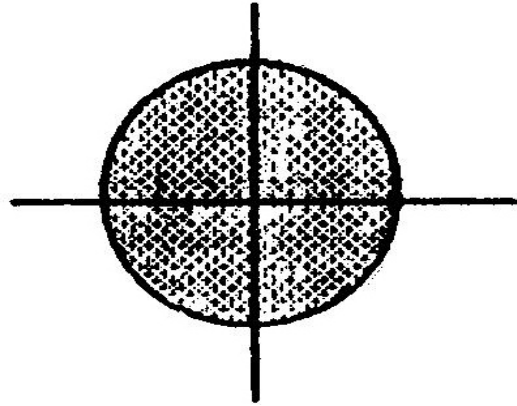
Công trình: ..... Ngày: .....

Lưới trục: ..... Cọc số: .....

Cao độ ống chống: ..... Cao độ nền: .....

Số TT	Mô tả công tác	Thời gian		Ghi chú
		Từ	Đến	
1	Bắt đầu khoan			
2	Khoan bằng guồng xoắn			
3	Đặt ống chống			
4	Bơm Bentonit			
5	Khoan bằng thung			
6	Thử bentonit			
7	Đặt lồng thép số 1			
8	Đặt lồng thép số 2			
9	Đặt lồng thép số 3			
10	Đặt lồng thép số 4			
11	Đặt lồng thép số 5			
12	Đổ bê tông			
13	Rút ống chống			

Kiểm tra tìm cọc:



Đánh giá của người nghiệm thu:

.....

.....

.....

.....

**A.3. Biên bản xác nhận cốt, mốc cọc.**

Cọc số: ..... ngày ..... tháng ..... năm .....

Cốt ống chống (Casing)		
Kiểm tra tìm cọc trước khi đổ		
Kiểm tra tìm cọc sau khi đổ.		

**A.4. Lý lịch cọc khoan nhồi số 2**

Công trình: .....

Nhà thầu: .....

Ngày: .....



Lưới trục: ..... Cọc số: .....

Cao độ đầu ống chống: ..... Cao độ mặt: .....

Số TT	Đơn vị cấp	Thể tích	Tổng thể tích	Rời nhà máy	Đến hiện trường	Độ sâu hố khoan	Bắt đầu đổ bê tông	Kết thúc đổ bê tông	ống đổ bê tông	Ghi chú
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										

Cao độ mũi cọc theo thiết kế: ... . Mũi cọc trước khi đổ: ..... . Thể tích bê tông theo thiết kế:....

Cao độ đầu cọc theo thiết kế: ... Cao độ bê tông sau khi đổ: ..... Thể tích bê tông thực tế: .....

Thời tiết: ..... Khối lượng bê tông vượt thiết kế:.... ý kiến người giám sát:.....

.....  
.....

Người giám sát: ..... Người nghiệm thu: .....

Người lập báo cáo: ..... Ngày: .....

**A.5. Bảng theo dõi hố khoan cọc nhồi:**

Công trình: .....

Thầu chính: ..... Ngày: .....

Trục: ..... Cọc số: .....

Cốt: ..... Cốt nền: .....

Cốt mặt trên ống vách: .....

Độ sâu	Phân loại đất	Thời gian		Ghi chú
		Từ	Đến	

Kiểm tra dung dịch bentonit.

Ngày	Thời gian	Bentonit	HL cát	TLR	Độ sệt	Người kiểm tra

---

--	--	--	--	--	--	--

Nhận xét của người kiểm tra:

.....  
.....  
.....

Người kiểm tra:

..... Duyệt: .....

Người báo cáo: .....

Ngày: .....