

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ THỔI RỬA VÀ BƠM PHỤT VỮA ĐÁY CỌC NHẪM TĂNG SỨC CHỊU TẢI CỦA CỌC KHOAN NHỒI

BOTTOM CLEANING AND POST GROUTING TO
INCREASE THE BEARING CAPACITY OF THE BORED
PILE



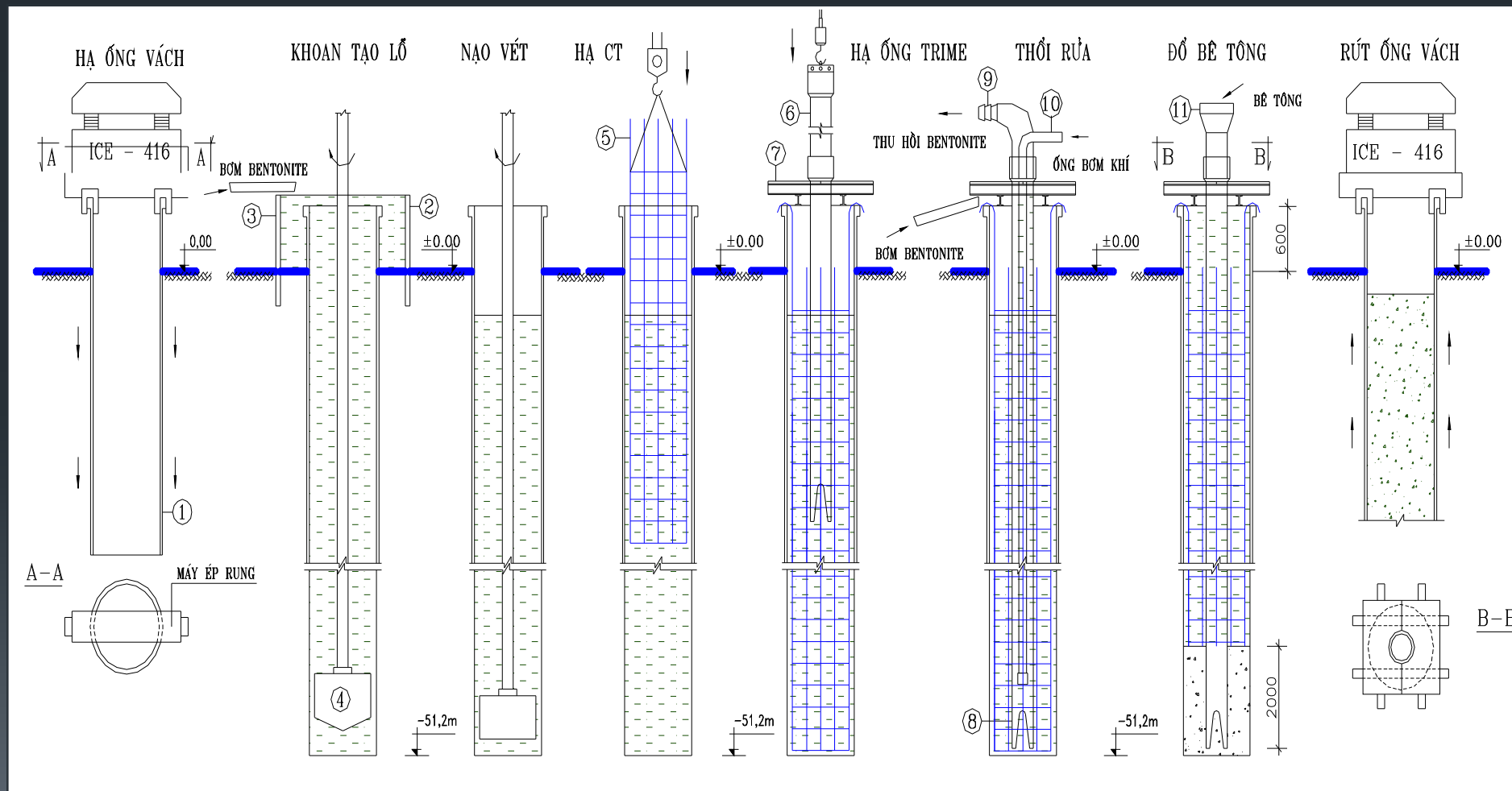
PHẦN I

CÔNG NGHỆ THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI

I. CÁC BƯỚC THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI

- 1. Định vị hố khoan và hạ ống vách
- 2. Khoan tạo lỗ có sử dụng dung dịch khoan để giữ thành lỗ (bentonite, polyme)
- 3. Nạo vét mùn khoan lắng ở đáy hố khoan
- 4. Hạ lồng thép
- 5. Lắp ống đỡ bê tông (tream pipe)
- 6. Dùng khí nén thổi rửa đáy hố khoan
- 7. Đổ bê tông cọc bằng phương pháp dâng bê tông
- 8. Rút ống vách

Quy trình thi công cọc khoan nhồi



II. ƯU NHƯỢC ĐIỂM CỦA CỌC KHOAN NHỒI

▪ 1. Ưu điểm:

- Có sức chịu tải lớn, áp dụng cho các công trình có tải trọng lớn
- Khi thi công ít gây ảnh hưởng đến công trình lân cận
- Công nghệ thi công đơn giản

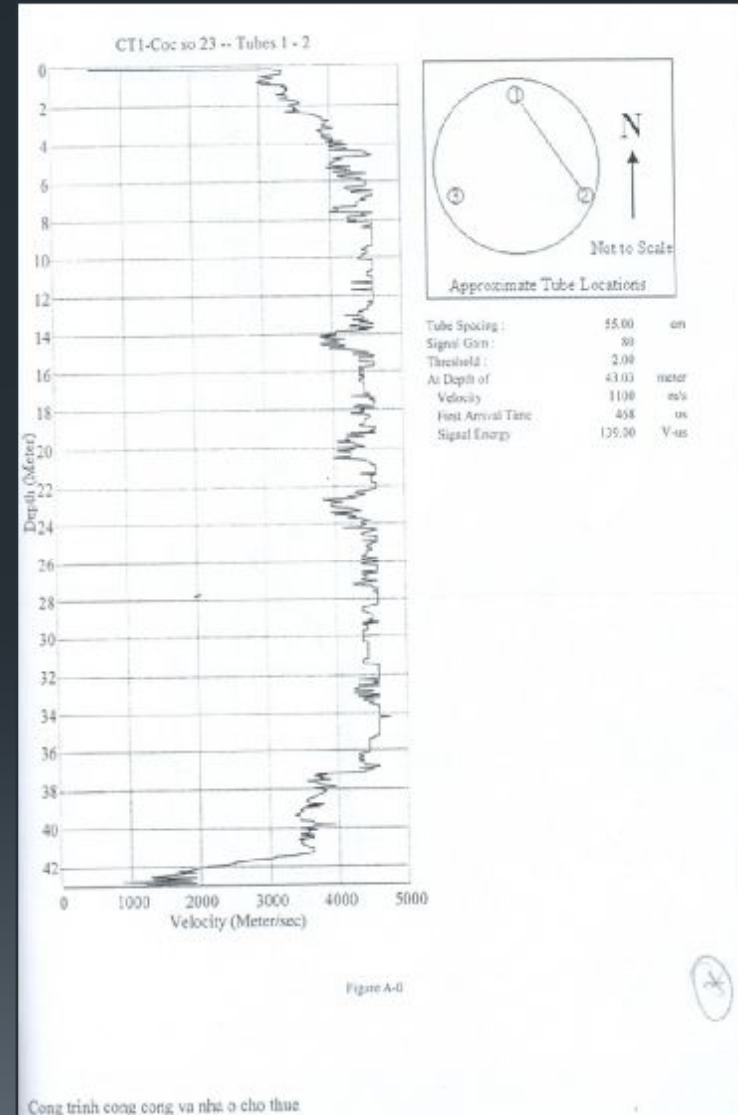
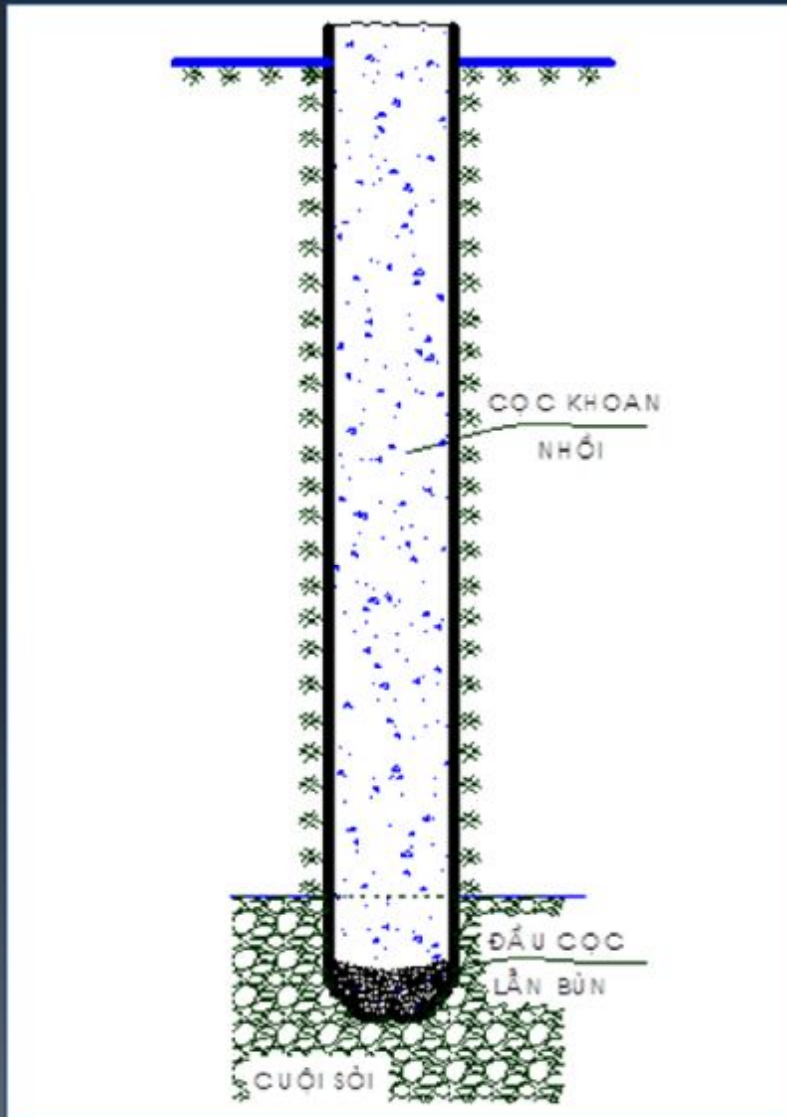
▪ 2. Nhược điểm:

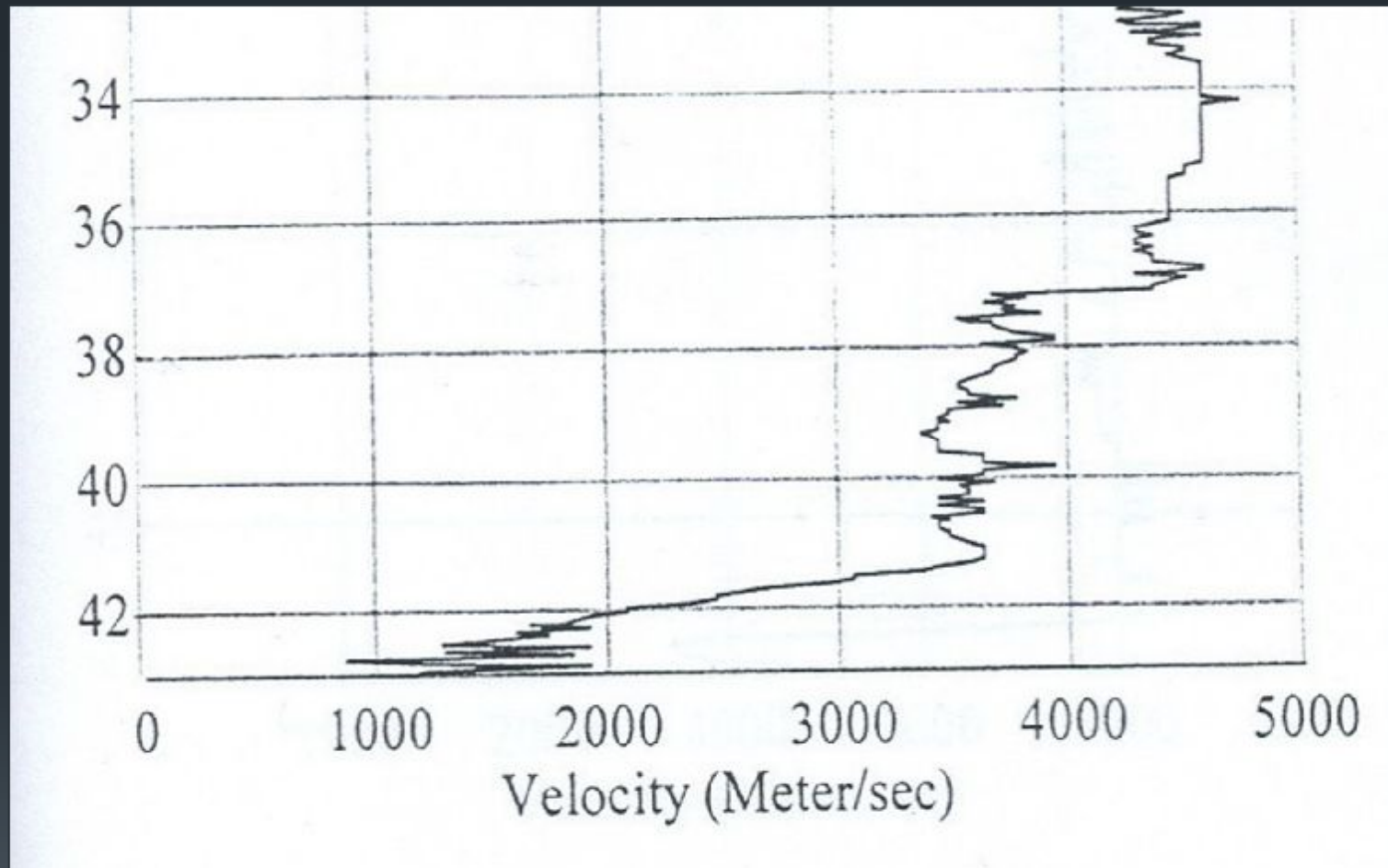
- Khó kiểm soát chất lượng của cọc do phải đổ bê tông trong môi trường dung dịch khoan, khả năng chịu lực của cọc phụ thuộc rất lớn vào quá trình thi công
- Khi thi công gàu đào làm xáo động cố kết đất ở mũi cọc cho dù mũi cọc đã được đặt vào tầng sỏi cuội
- Đáy cọc thường tồn tại mùn khoan, không thể làm sạch được
- Không phát huy được sức kháng mũi cọc
- Không thực sự an toàn nhất là khi có động đất

Kết quả siêu âm kiểm tra chất lượng cọc

6

Hình ảnh cọc trong lòng đất







Một số hình ảnh cọc nhồi được đào lên
từ công trường 93 Lò Đúc – Hà Nội









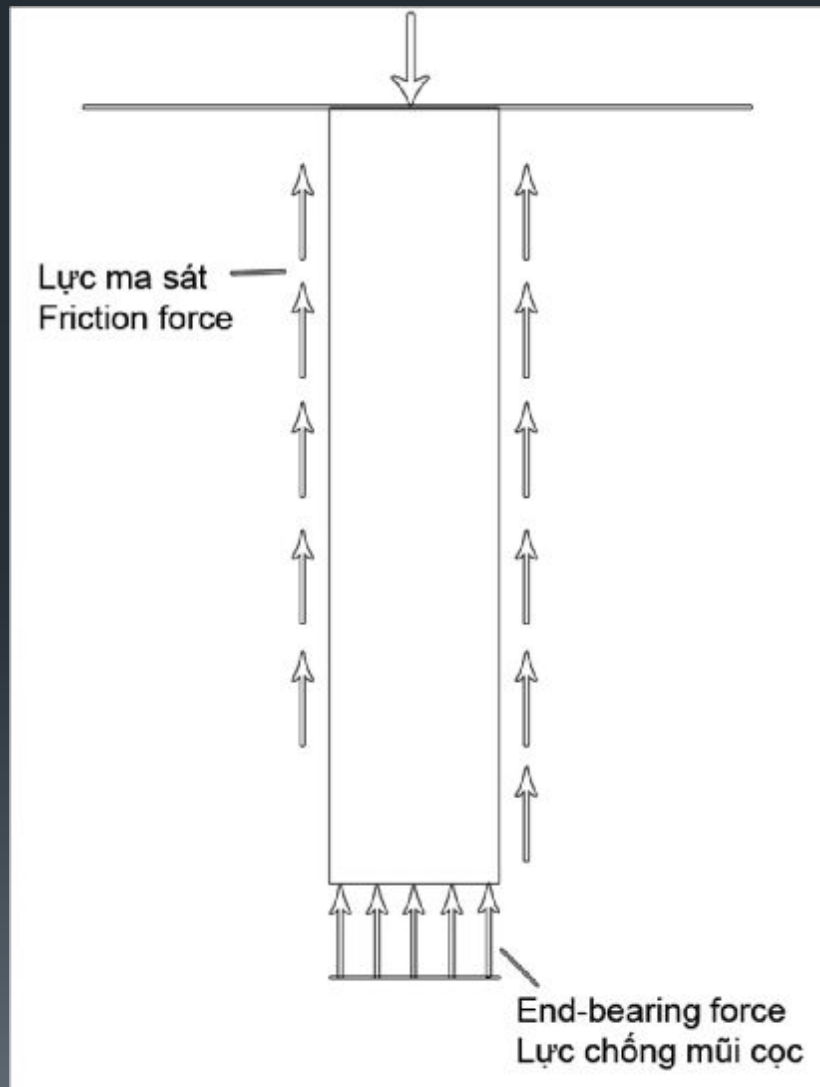




PHẦN II

ĐÁNH GIÁ SỨC CHỊU TẢI CỦA CỌC KHOAN NHỒI VÀ CÁC GIẢI PHÁP NÂNG CAO SỨC CHỊU TẢI CỦA CỌC

SỨC CHỊU TẢI CỦA CỌC KHOAN NHỒI¹⁵



- Sức chịu tải cực hạn của cọc:

$$Q_u = Q_s + Q_p$$

Q_s : sức kháng bên của cọc

Q_p : sức kháng mũi của cọc

MỘT SỐ GIẢI PHÁP NÂNG CAO SỨC CHỊU TẢI CỦA CỌC KHOAN NHỒI

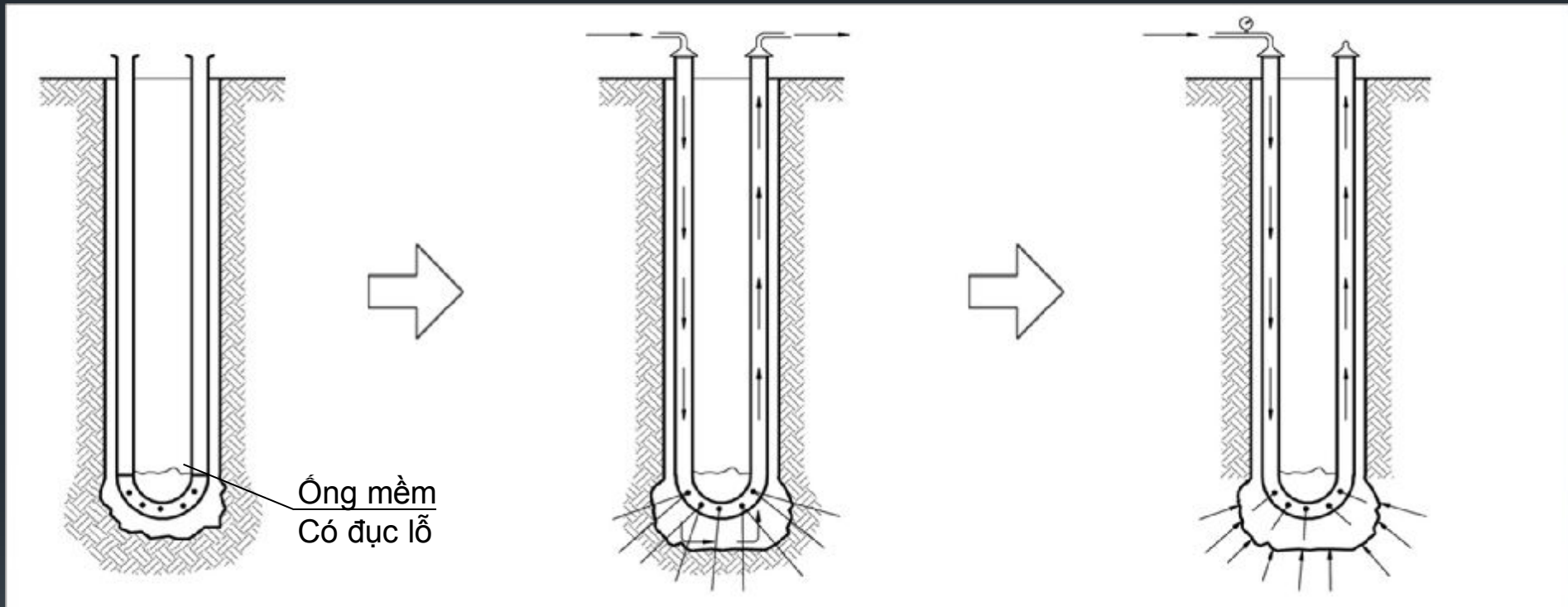
16

- **1. Tăng sức kháng bên của cọc (tăng Q_s)**
 - Tăng chiều dài cọc, khoan sâu vào tầng đất tốt. Phương án này hợp lý khi các lớp đất tương đối tốt. Tuy nhiên trong trường hợp phải khoan quá sâu vào tầng sỏi cuội sẽ dẫn đến khó thi công, giá thành đắt.
 - Tăng lực ma sát bên của cọc bằng cách bơm phụt vữa ra mặt bên cọc dọc theo chiều dài cọc (skin grouting), thường áp dụng cho các loại nền đất cát sâu như ở khu vực thành phố Hồ Chí Minh, Bangkok,...

■ 2. Tăng sức kháng mũi của cọc (tăng Q_p)

- Mở rộng mũi cọc: dùng mũi khoan có thể mở rộng mũi cọc tăng diện tích tiếp xúc với nền đất tại đáy cọc. Phương án này yêu cầu phải có thiết bị chuyên dùng, khó kiểm soát chất lượng mũi cọc vì dễ bị sập thành hố khoan tại mũi cọc.
- Phụt vữa tại đáy cọc làm cố kết mùn khoan và tái cố kết đất tại mũi cọc do gàu đào làm xáo trộn, thường áp dụng cho trường hợp mũi cọc nằm ở tầng cát (hãng Bauer – Đức áp dụng tại Bangkok)
- Rửa sạch mùn khoan tại đáy cọc sau đó bơm phụt vữa xi măng xuống tạo liên kết đặc chắc giữa đáy cọc và đất nền. Giải pháp này sẽ đạt được hiệu quả cao khi đáy cọc nằm trong vùng sỏi cuội, nền đá hoặc nền đất rất cứng. Địa bàn Hà nội có cấu tạo địa chất rất phù hợp với giải pháp này.

SƠ ĐỒ BIỆN PHÁP THI CÔNG BƠM PHỤT VỮA TÁI CỐ KẾT ĐẤT Ở ĐÁY CỌC (Áp dụng cho nền cát)



Ống mềm
Có đục lỗ

Bước 1:

Đặt ống bơm vữa
Vào lồng cốt thép
Chịu lực

Bước 2:

Bơm nước áp lực cao
Phá vỡ mũi cọc

Bước 3:

Bơm vữa và
giữ áp suất

CỘC MỞ RỘNG ĐÁY



PHẦN III

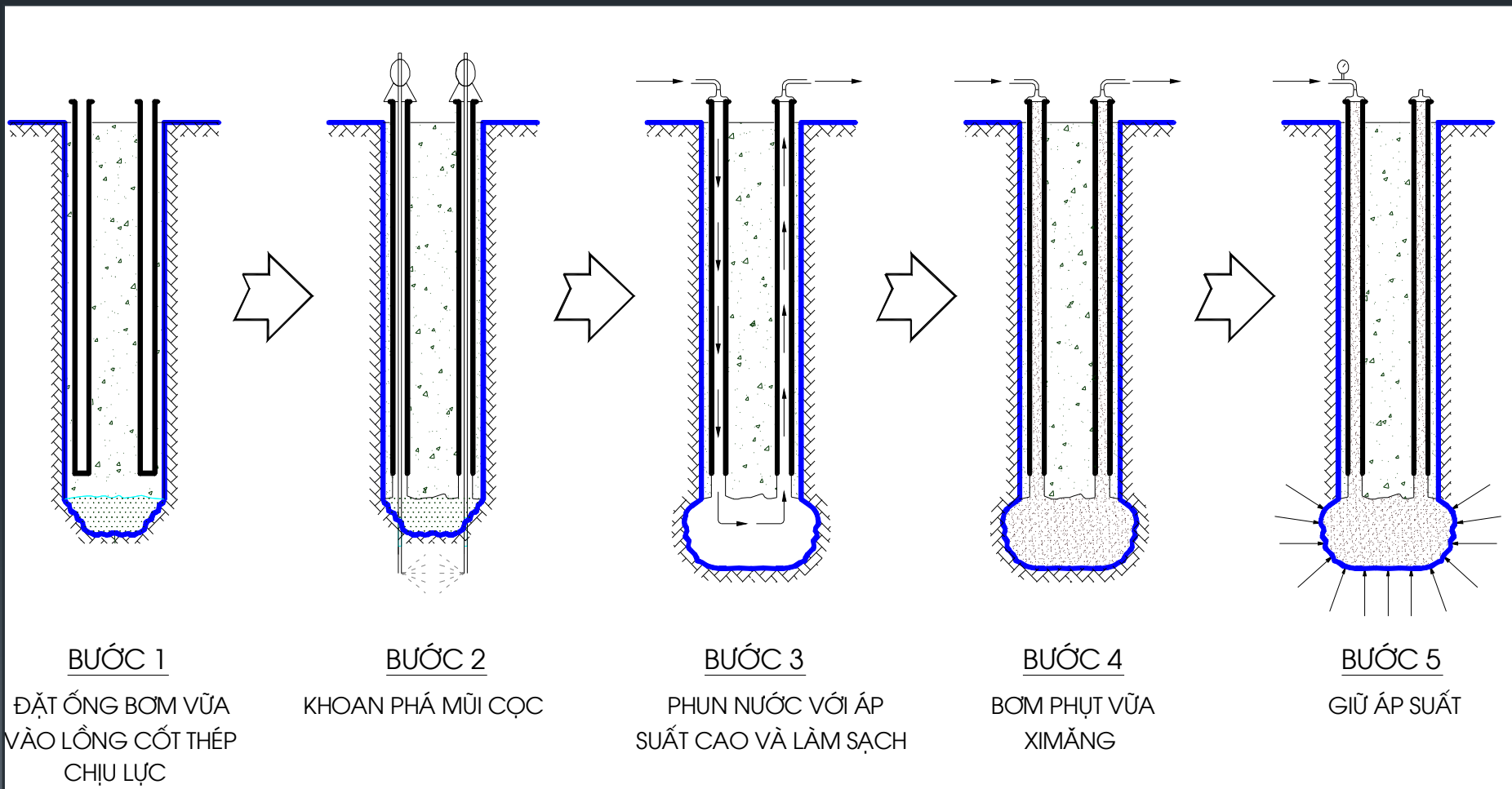
TĂNG CƯỜNG SỨC CHỊU TẢI CỦA CỌC KHOAN NHỒI BẰNG PHƯƠNG PHÁP THỔI RỬA VÀ BƠM PHỤT VỮA XI MẮNG ĐÁY CỌC

ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG

MÃ SỐ: 01C-04/01-2005-1

Thuộc chương trình ” Nâng cao năng lực quản lý, xây dựng và phát triển đô thị”

I. QUY TRÌNH THỔI RỬA BƠM PHỤT VỮA GIA CƯỜNG ĐÁY CỌC





II. HÌNH ẢNH THỰC HIỆN TẠI CÔNG TRƯỜNG

Thi công cọc khoan nhồi

23



Gia công ống thép phục vụ thổi rửa kết hợp siêu âm kiểm tra chất lượng cọc

24



Lắp đặt lồng thép cho cọc

25



ĐỔ BÊ TÔNG CỌC KHOAN NHỒI



SIÊU ÂM KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG CỌC

27







Khoan thủng đáy cọc thông qua ống đặt sẵn³⁰



BƠM RỬA ĐÁY CỌC BẰNG NƯỚC CÓ ÁP



- Phụt rửa đáy cọc bằng nước có áp

32



- Kiểm tra độ sạch của đáy cọc

33



Kiểm tra độ sạch của đáy cọc nhồi

34



▪ Trộn vữa và bơm vữa

35



Trạm trộn vữa





- Kiểm tra vữa dâng và ép vữa

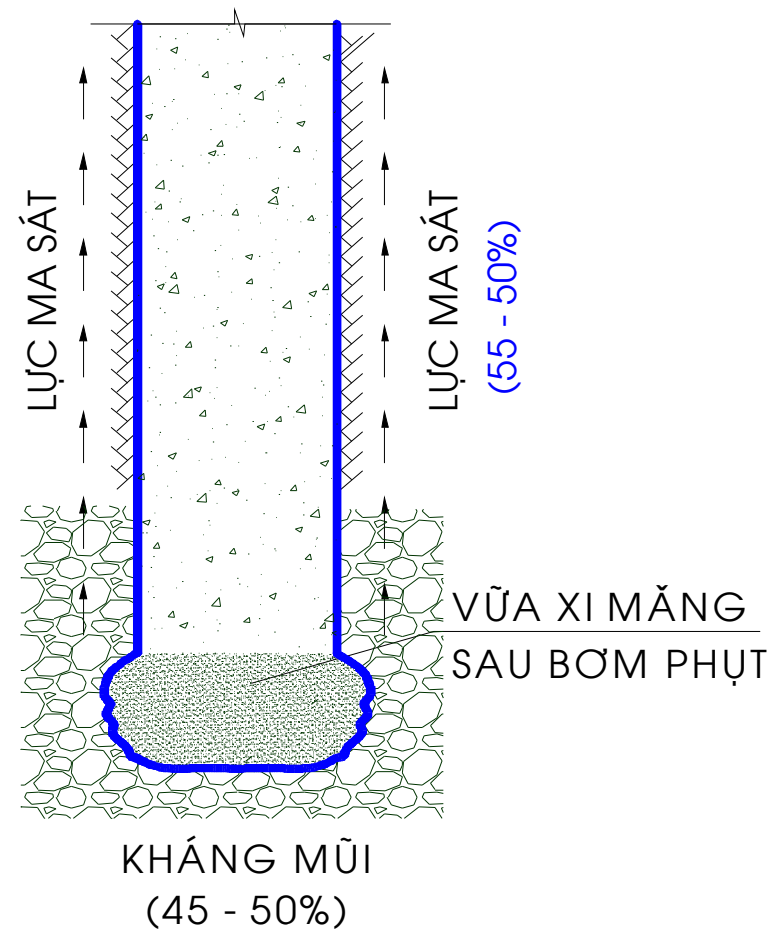
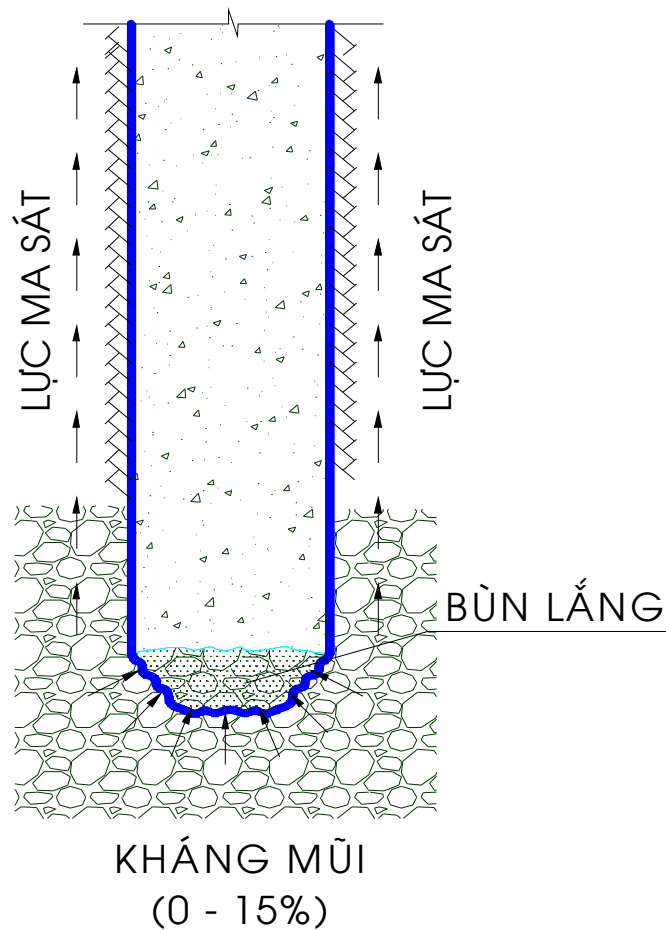
38



Ép vữa và giữ áp lực



- Hình ảnh cọc trước và sau khi áp dụng công nghệ thổi rửa và bơm phụt vữa





PHẦN IV

ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ CỦA PHƯƠNG PHÁP THỜI RỬA VÀ BƠM PHỤT VỮA XI MĂNG ĐÁY CỌC

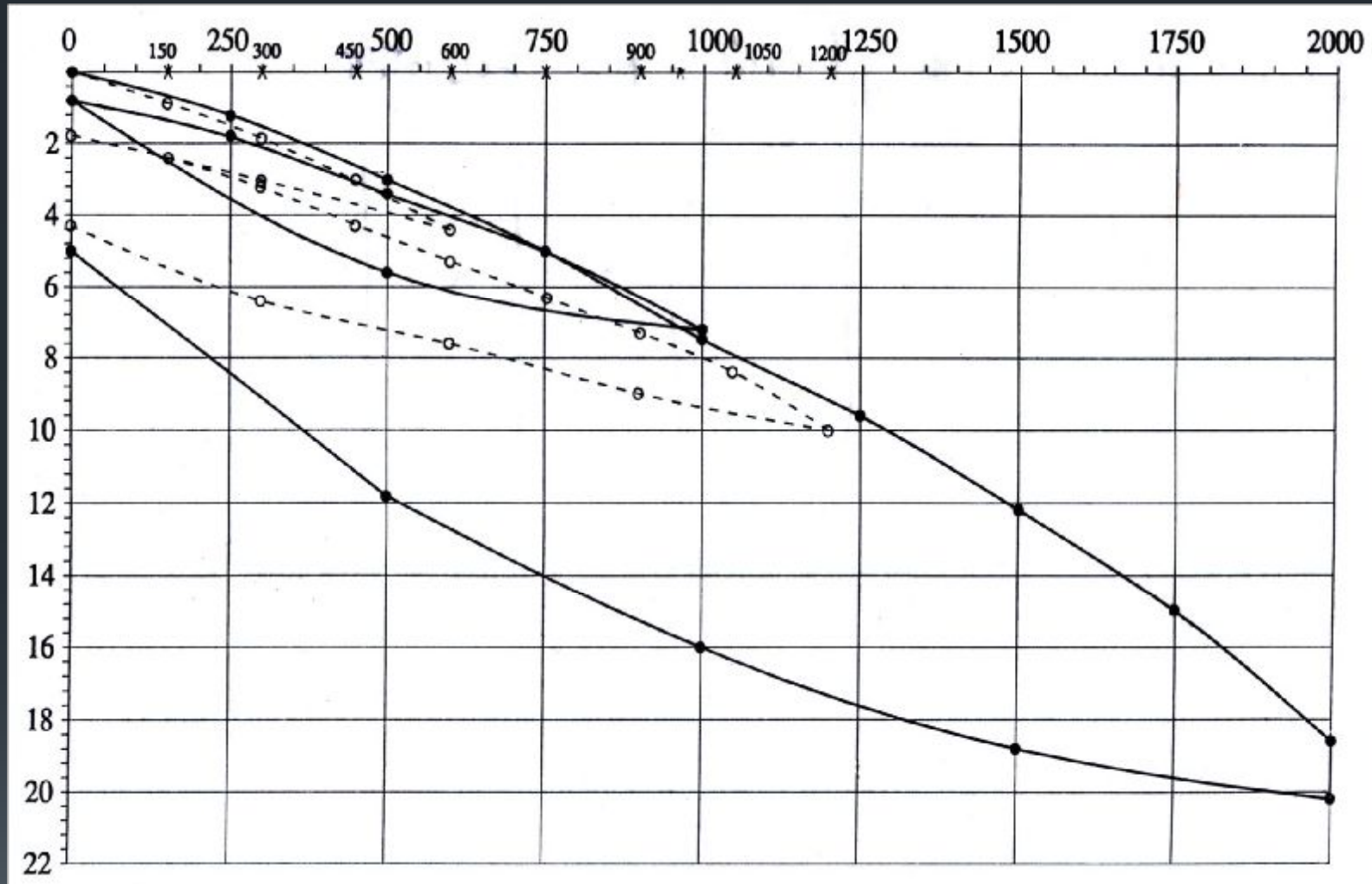
- Thí nghiệm nén tĩnh

42



■ Biểu đồ quan hệ độ lún – tải trọng

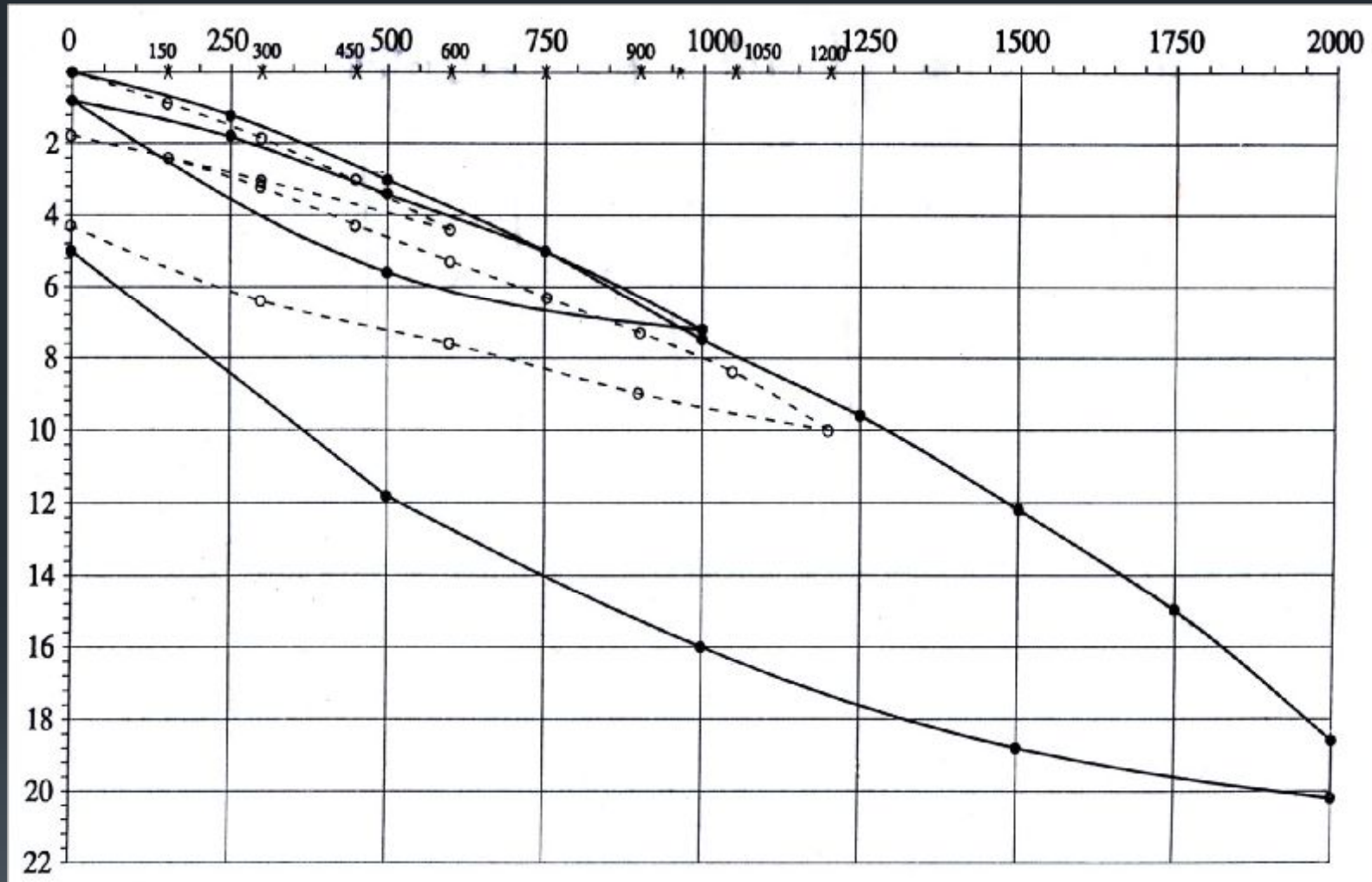
43



Biểu đồ quan hệ tải trọng nén và độ lún đối với cọc D= 1200

Đường đứt nét là kết quả của cọc thi công theo phương pháp truyền thống

Đường liền nét là kết quả của cọc áp dụng công nghệ thổi rửa và bơm phụt vữa xi măng



Biểu đồ quan hệ tải trọng nén và độ lún đối với cọc $D=1200$

Đường đứt nét là kết quả của cọc thi công theo phương pháp truyền thống

Đường liền nét là kết quả của cọc áp dụng công nghệ thổi rửa và bơm phụt vữa xi măng

- So sánh hiệu quả tại công trình thực nghiệm (lô đất 3-7, Láng Hạ kéo dài, quận Thanh Xuân, Hà Nội)

Phương án 1: Công trình được thiết kế với cọc thi công bằng phương pháp thông thường dùng 2 loại cọc D1000 và D1200

Phương án 2: Công trình được thiết kế với cọc có áp dụng thổi rửa và bơm phụt vữa, dùng 2 loại cọc D1000 và D1200

So sánh hai phương án trên công trường thực nghiệm

Thông số	Phương án 1		Phương án 2	
	D1000	D1200	D1000	D1200
Chiều sâu cọc (m)	51,2	51,2	51,7	51,7
Tải trọng thiết kế (T)	400	600	700	1000
Tải trọng thí nghiệm (T)	800	1200	1400	2000
Độ lún cuối cùng tại đầu cọc với tải thí nghiệm	3,6	4,2	3,3	5,1

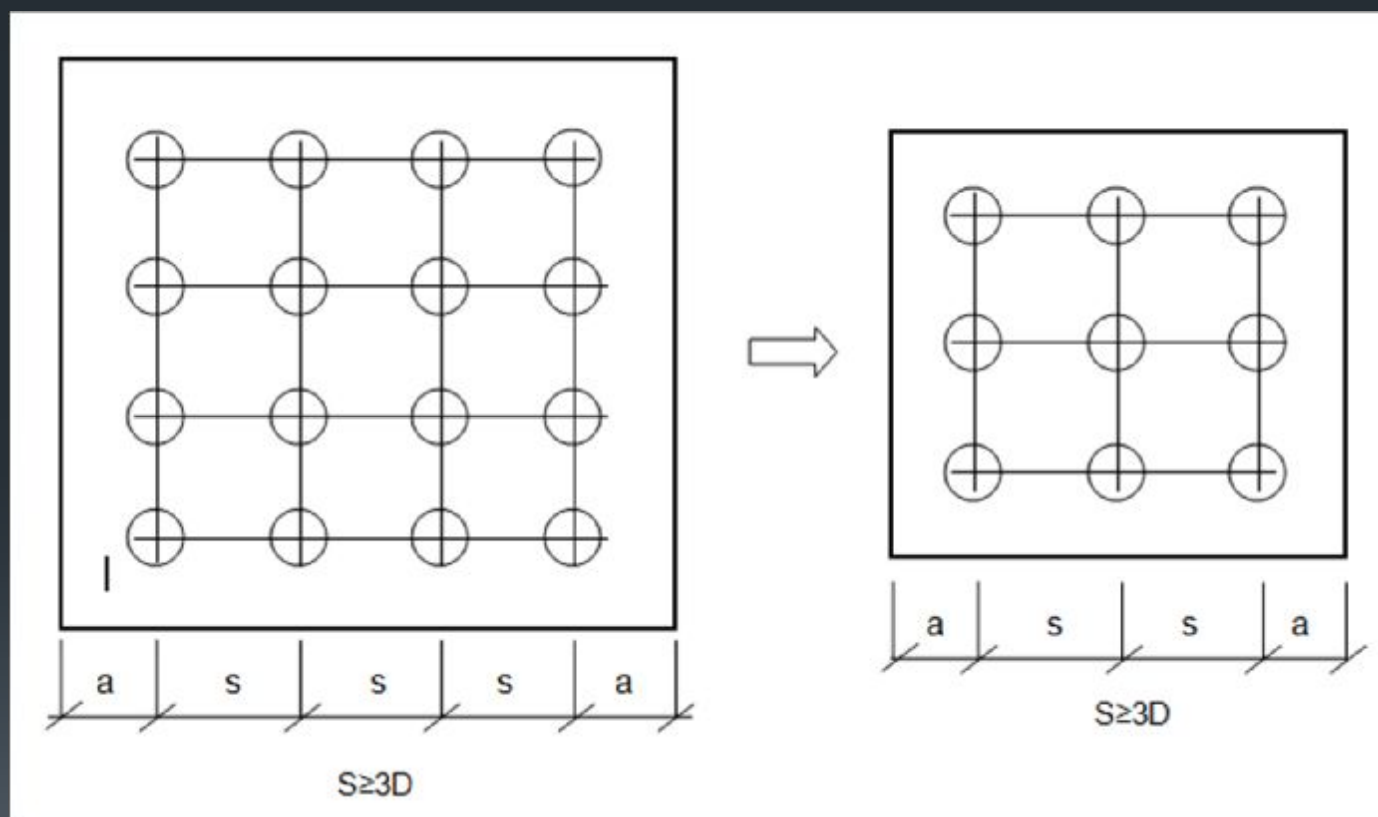
So sánh hiệu quả kinh tế

Thông số	PA1 Cọc không bơm rửa	PA2 Cọc có bơm rửa
- Số lượng cọc cho toàn nhà D1000	92	34
D1200	104	72
- Suất sức chịu tải : triệu đồng/tấn tải trọng	0,2	0,15

▪ Hiệu quả của giải pháp áp dụng công nghệ⁴⁸ thổi rửa và bơm phụt vữa xi măng đáy cọc

- Tăng sức chịu tải của cọc có cùng các thông số về chiều dài đường kính, hàm lượng cốt thép,... từ 1,5-1,7 lần.
- Do giảm số lượng cọc trong đài dẫn tới đài cọc nhỏ tiết kiệm được bê tông đài giằng móng.
- Áp dụng hiệu quả cho những loại nền đất mà cọc có thể tựa vào tầng sỏi cuội hay đá cát kết... là các loại cấu trúc địa tầng phổ biến tại Hà Nội.
- Sau khi áp dụng một số công trình trên địa bàn Hà Nội , so sánh với các phương án thi công truyền thống có thể tiết kiệm chi phí phần móng của công trình từ 20 đến 25% giá thành .

Giảm số lượng cọc dẫn đến giảm kích thước đài cọc



MỘT SỐ HÌNH ẢNH CỦA HỘI ĐỒNG KHOA HỌC NGHIỆM THU ĐỀ TÀI

- Mã số của đề tài 01C- 04/01- 2005- 1
- Đăng ký tại Sở khoa học và công nghệ Hà Nội
- Đề tài đã được tiếp nhận ứng dụng tại sở xây dựng Hà Nội

Hội đồng nghiệm thu cơ sở





Hội đồng nghiệm thu cuối cùng

53





22 3 2006



22 3 2006





BỘ VĂN HÓA, THỂ THAO VÀ DU LỊCH
CỤC BẢN QUYỀN TÁC GIẢ

GIẤY CHỨNG NHẬN ĐĂNG KÝ QUYỀN TÁC GIẢ

CỤC BẢN QUYỀN TÁC GIẢ CHỨNG NHẬN

Tác phẩm:

*Thiết kế và thi công cọc khoan
nhồi áp dụng công nghệ thổi rửa,
hơn phút vừa xi măng đáy cọc*

Loại hình: *Tác phẩm viết*

Tác giả, Chủ sở hữu: *Nguyễn Văn Khánh*
39 ngõ Huế, P. Ngô Thị Nhậm,
Q. Hai Bà Trưng, TP. Hà Nội

Quốc tịch: *Việt Nam*
Số CMND: *011304384*
10/05/2008

Đã đăng ký quyền tác giả tại Cục Bản quyền Tác giả

Hà Nội, ngày 04 tháng 01 năm 2011
CỤC TRƯỞNG



Số: 009/2011/QTG
Cấp cho Tác giả đồng thời là Chủ sở hữu

Vũ Mạnh Chu

- Một số công trình đã áp dụng công nghệ thổi rửa và bơm phụt vữa chân cọc .

- Công trình Sky City Tower - 88 Láng Hạ
- Công trình Dolphin Plaza - 28 Trần Bình
- Công trình New skyline – KĐT Văn Quán, Hà Đông
- Công trình Rainbow – KĐT Văn Quán, Hà Đông
- Công trình PVI – Contrexim
- Công trình số 8 Lê Trực
- Công trình số 114 Mai Hắc Đế



TOÀ THÁP DOLPHIN PLAZA



KHU CĂN HỘ CAO CẤP SKY CITY TOWERS



TÒA NHÀ CHUNG CƯ & THƯƠNG MẠI CAO CẤP RAINBOW



CHUNG CƯ CAO CẤP NEW SKYLINE



XIN CẢM ƠN!