

HUẤN LUYỆN

THI CÔNG CỌC ÉP



PHÒNG KẾT CẤU – KHỐI KỸ THUẬT

MỤC LỤC	TRANG
1. Thực trạng thi công.	3
2. Mục tiêu huấn luyện.	4
3. Quy trình thi công.	6
3.1 Công tác chuẩn bị	7
3.2 Cung cấp cọc	10
3.3 Thiết bị thi công ép cọc	9
3.4 Thi công cọc ép	19
4. Lưu ý trong thi công cọc ép	32

- Hiện nay một số dự án nhà xưởng, cao tầng được thiết kế sử dụng **cọc ép**.
- Thường gặp một số lỗi thi công: **cọc bị nứt, ép không đạt, dịch chuyển, xô ngang, nghiêng cọc.**
- Tác động gây hư hại công trình lân cận: **nứt tường, nền...**



CỌC NGHIÊNG



VẾT NỨT CỌC

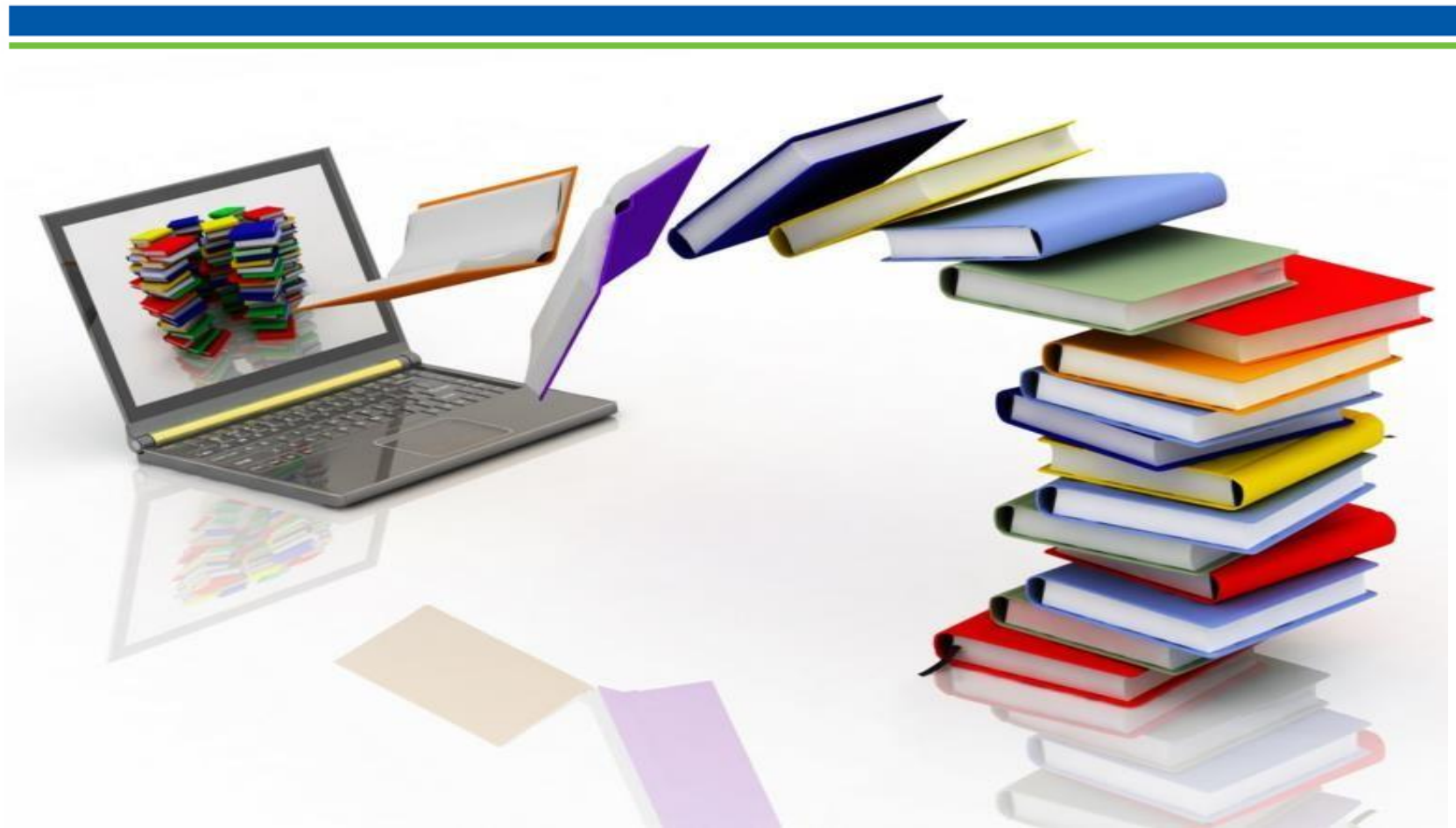


NỨT TƯỜNG NHÀ



2. Mục tiêu huấn luyện.





3. Quy trình thi công.

Trước khi thi công ép cọc



Nắm rõ các số liệu **địa chất công trình**, địa chất thủy văn, chiều dày, thể nằm và đặc trưng cơ lý của các lớp đất.



Nền đất khu vực thi công cọc phải bằng phẳng và đầm chặt.



Nhận **bản giao mặt bằng** thi công và **tim mốc** từ chủ đầu tư.

- Chuẩn bị mặt bằng trước khi thi công ép cọc.



Làm **đường tạm** phục vụ cấp cọc



San lấp bằng cát kết hợp vãi địa

- Chuẩn bị mặt bằng trước khi thi công ép cọc.



Rải đá kết hợp lu lèn đảm bảo



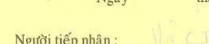
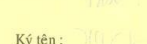
Thi công **sàn platform** phục vụ ép cọc

- Kiểm tra cọc khi về công trường:
 - ✓ Chứng chỉ xuất xưởng.
 - ✓ Phiếu xuất kho.
 - ✓ Kết quả nén mẫu bê tông.



 CÔNG TY TNHH HALLA VIỆT NAM Lô 7, Đường 5c, Khu công nghiệp Nhơn Trạch 2, Đồng Nai								LÝ LỊCH SẢN XUẤT CỌC PHC 500A/ 产品来源			
CÔNG TRÌNH / 工程: FIRST TEAM (VIET NAM) GARMENT LIMITED						NGÀY XUẤT HÀNG / 出货日期: 30/07/2015					
ĐỊA ĐIỂM / 地点: Đường N7-KCN Bourbon-xã An Hòa-huyện Trảng Bàng -tỉnh Tây Ninh						SỐ XE / 车号: 51R - 09459					
STT / 程序	Đặc tính kỹ thuật / 技术特性	Mã số / 编码	Ngày sản xuất / 生产日期	Kích thước / 尺寸 (mm)			Hình dáng bên ngoài / 外观	PC BAR	Kết quả nén (MPa) / 压强结果 (R7)	Phân loại / 分类	
				Chiều dài / 长度	Chiều dày / 厚度					Đoạn nhọn / 尖断	Đoạn bằng / 中断
					Gốc / 根	Ngọn / 尖					
1	PHC D500 L13m	A01	22-07-2015	13000	90	90	Đạt	9 Ø 9.0	Đạt	x	
2	PHC D500 L13m	A02	22-07-2015	13000	90	90	Đạt	9 Ø 9.0	Đạt	x	
3	PHC D500 L13m	A09	22-07-2015	13000	90	90	Đạt	9 Ø 9.0	Đạt	x	
4	PHC D500 L10m	A03	06-05-2015	10000	90	90	Đạt	9 Ø 9.0	Đạt		x
5	PHC D500 L10m	A02	09-05-2015	10000	90	90	Đạt	9 Ø 9.0	Đạt		x
6	PHC D500 L10m	A03	09-05-2015	10000	90	90	Đạt	9 Ø 9.0	Đạt		x

LÝ LỊCH CỌC

PHIẾU XUẤT HÀNG (3) Mã số: 30150730-7							
Liên: Khách hàng							
Ngày Xuất Hàng: 30-07-2015				Công ty TNHH Halla Việt Nam			
Số Xe: 51R-09459 LONG LỘC				Địa chỉ: Lô 7, Đường 5c KCN Nhơn Trạch II			
Tên Công Ty: COTECCONS				Nhơn Trạch 2, Đồng Nai			
Tên Công Trưởng: KCN BOURBON				MST: 3600.846.424			
				Tel: 0613.569.300 Fax: 0613.569.303			
STT	Tên hàng	Đường kính (mm)	Chiều dài (m)	Loại hàng	Đ.V.T	Số lượng	Ghi chú
1	PHC pile	500	13	A	PCS	3	3 mũi bít
2	PHC pile	500	10	A	PCS	3	
3							
4							
Người lập phiếu		HO QUỐC BAO		Tổng cộng	6Cọc		
Chúng tôi đã nhận đầy đủ số hàng ở trên							
Ngày tháng năm							
Người tiếp nhận:  Ký tên: 							

PHIẾU XUẤT HÀNG

KẾT QUẢ CỤ THỂ / TEST RESULT

ST T	Tên mẫu	Ngày đúc mẫu	Ngày thử mẫu	Tuổi mẫu (ngày)	Hệ số hiệu chỉnh	Kích thước mẫu			Tải trọng phá hoại	Cường độ chịu nén	
						Bề dày thành ống	Đường kính mẫu	Chiều Cao mẫu		Chi tiết	Trung bình
No	Name of sample	Sampling date	Tested date	Age of sample (days)	Correction factor	Dimensions			Max load	Compressive strength	
						Wall thicknes	Diameter	Height		Details	Average
											(mm)
1	X1	22/04/15	29/04/15	7	1,0	40	200	300	1698,0	84,5	84,5
	X2				1,0	40	200	300	1701,0	84,6	
	X3				1,0	40	200	300	1697,0	84,4	

KẾT QUẢ NÉN MẪU R7

- Kiểm tra cọc khi về công trường:

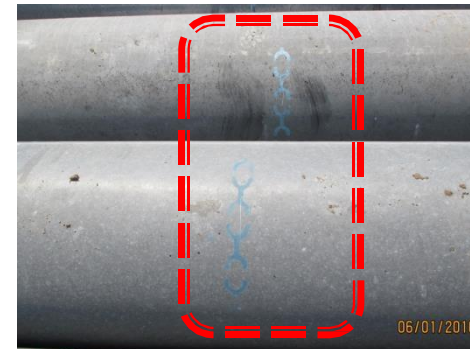
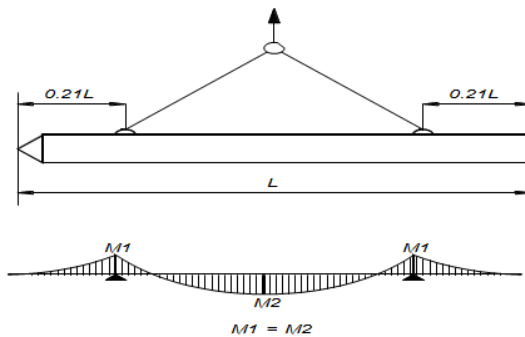


Tưới nước phát hiện **vết nứt** thân cọc

- Vận chuyển sắp xếp cọc trên mặt bằng



- Lưu ý **vị trí móc cầu**, công tác an toàn:



- Quá trình cầu cọc vào vị trí dàn ép:



LƯU Ý:

- Không kéo rê
- Hạn chế va đập thân cọc.

→ Sắp xếp hợp lý

- Máy móc phục vụ thi công:



Ro cốt ép cọc



Dàn ép console

- Máy móc phục vụ thi công:



Dàn ép cơ 200T



Lồng ép 200T

3.3 THIẾT BỊ THI CÔNG ÉP CỌC

- Máy móc phục vụ thi công:



Chân dài



Thân máy ép



Chân ngắn

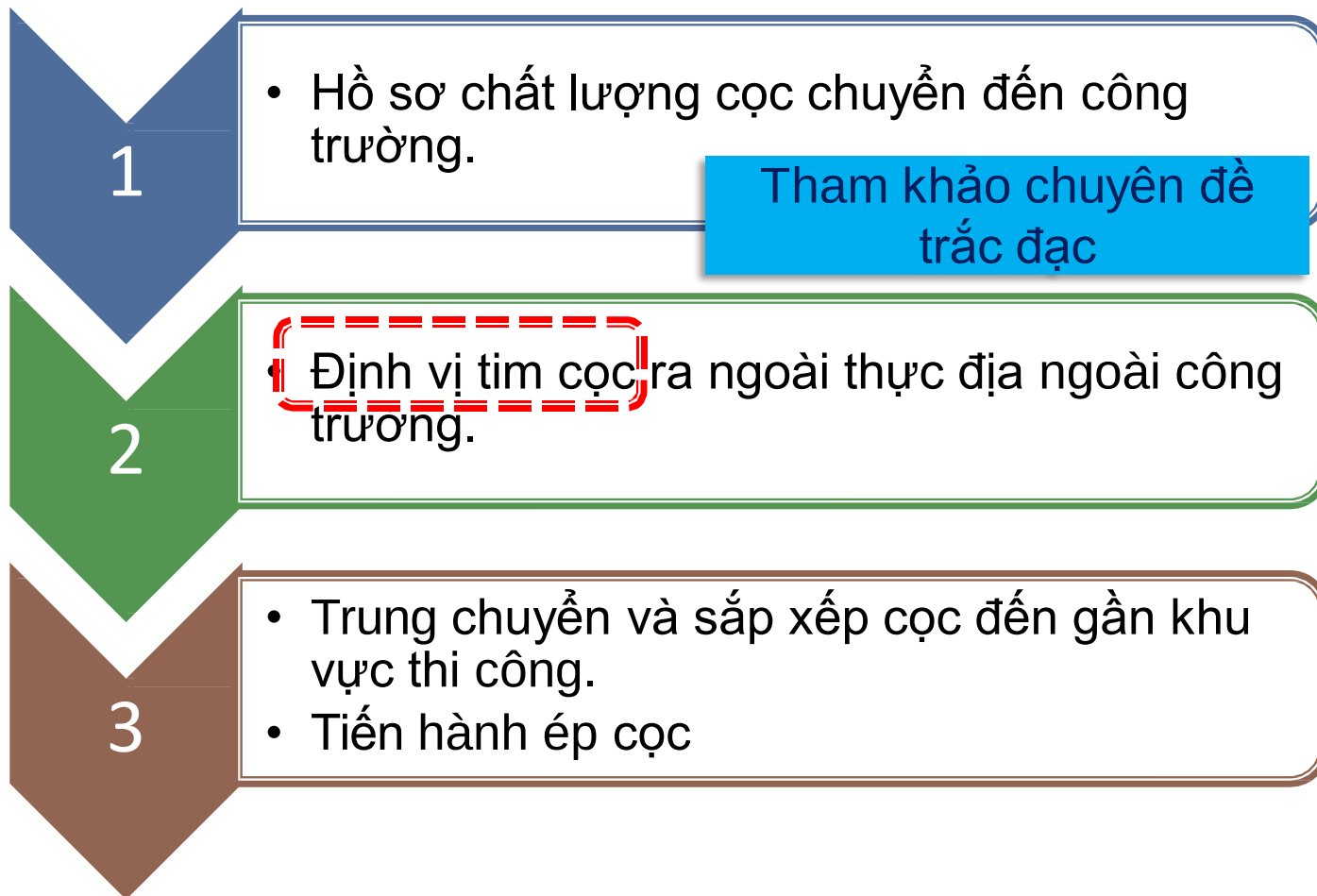


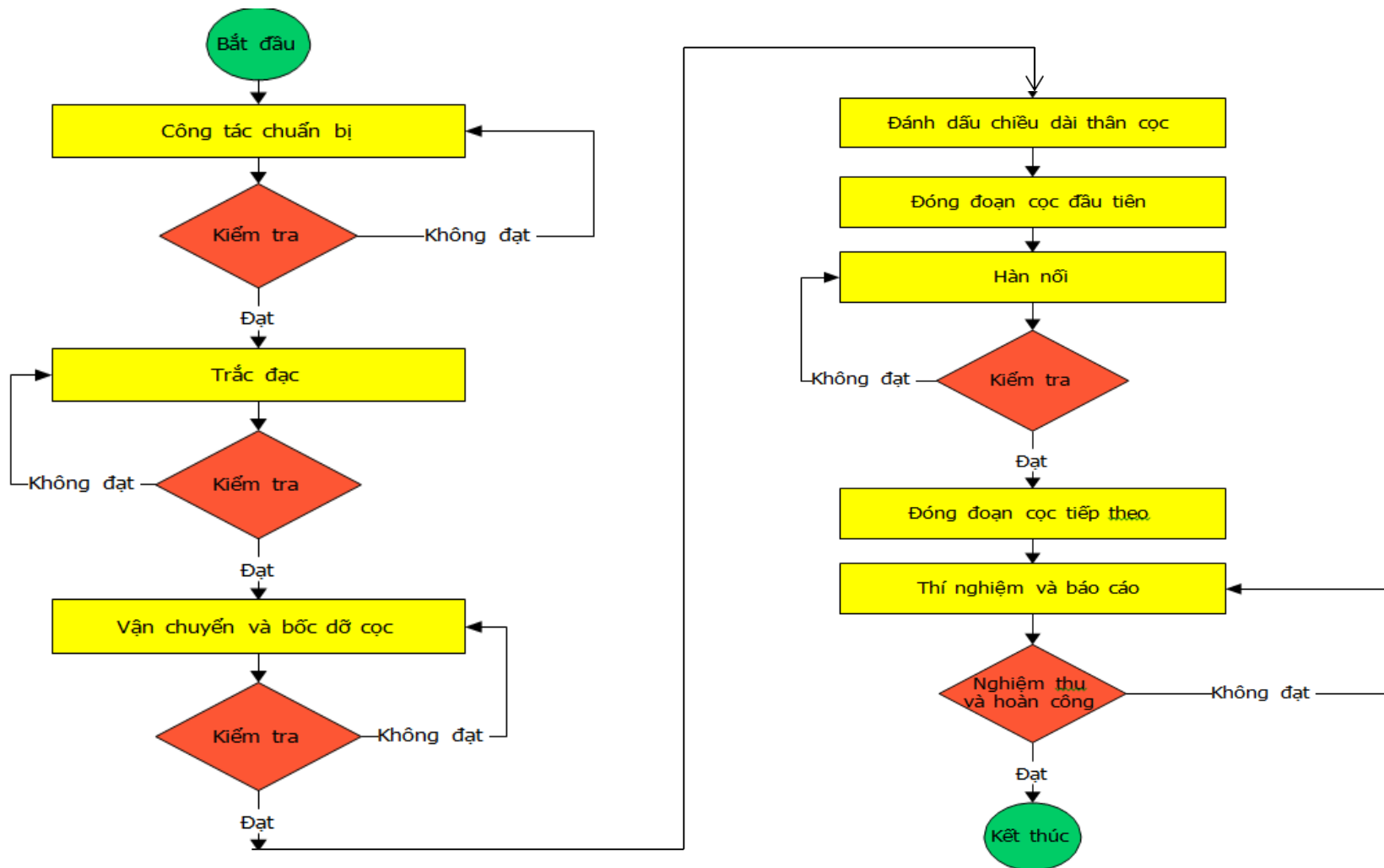
Đồi trọng



Má ép cọc

Trình tự triển khai thi công.





SƠ ĐỒ TRÌNH TỰ THI CÔNG

Công tác định vị tim cọc căn cứ theo mặt bằng thi công cọc. Sử dụng máy toàn đạc để định vị tim cọc. Vị trí tim cọc được xác định và đánh dấu bằng cọc tre hoặc vật liệu tương đương.



CÔNG TÁC TRẮC ĐẠC

Các bước thi công ép:

Bước 1: Lắp dựng đoạn 1st

- Máy ép cọc được điều chỉnh nằm ngang đảm bảo cọc thẳng đứng trong quá trình ép cọc.
- Độ thẳng đứng của cọc được kiểm soát bằng bọt thủy bố trí trong buồng cabin điều khiển. Bọt thủy ở tâm là máy ép cọc nằm ngang.

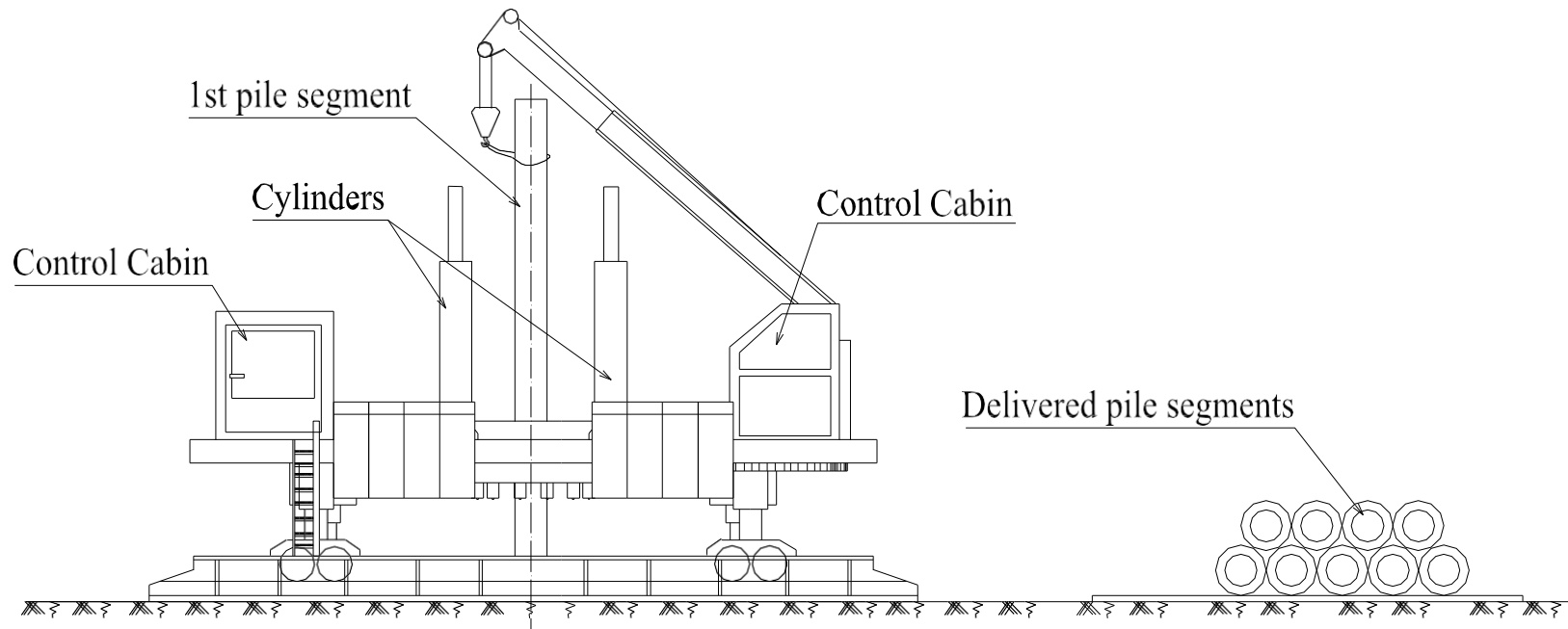
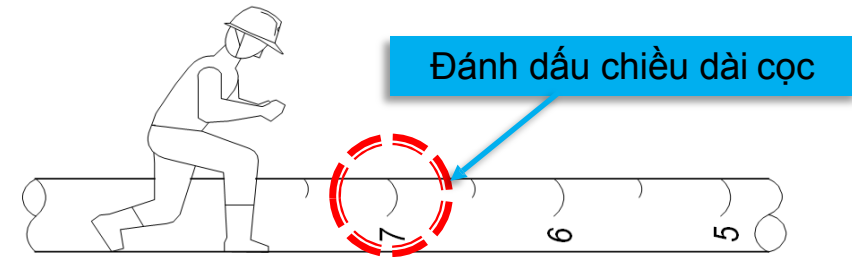


KIỂM TRA BẰNG BỌT THỦY

Các bước thi công ép:

Bước 1: Lắp dựng đoạn 1st

Lắp dựng đoạn cọc đầu tiên và ép tới cao độ +1.2m đến +1.4m so với mặt đất tự nhiên.

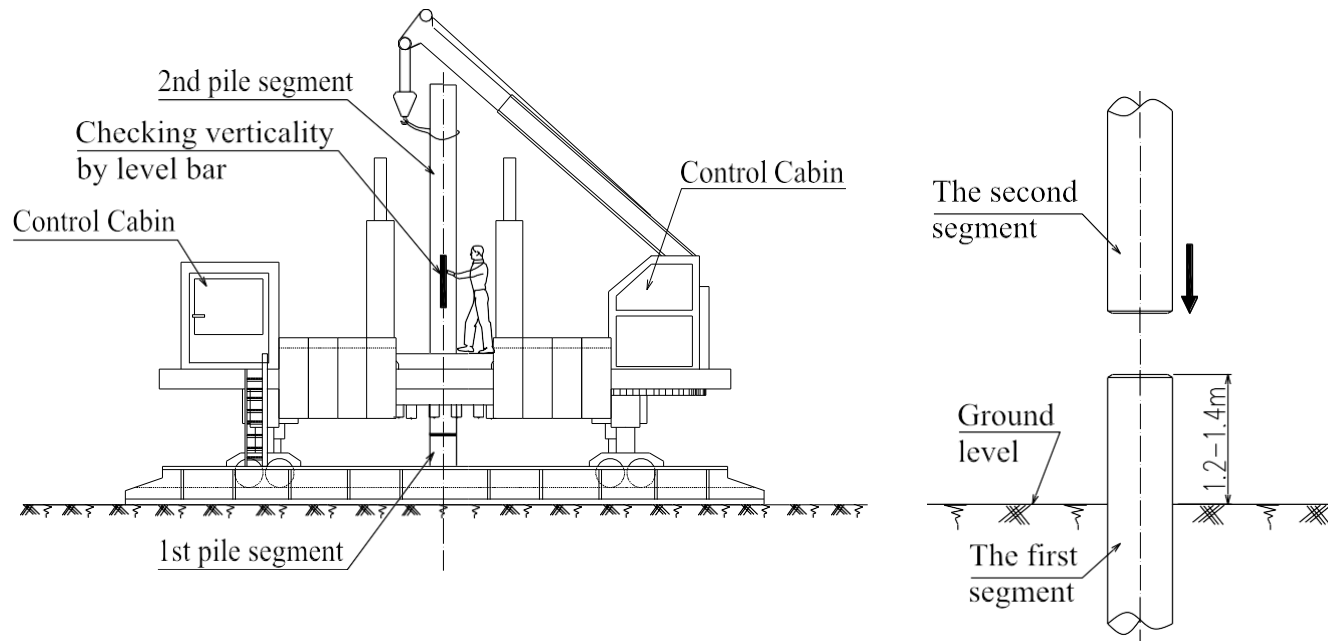


THI CÔNG ĐOẠN CỌC THỨ 1

Các bước thi công ép:

Bước 2: Thi công đoạn thứ 2, tiến hành hàn nối

Kiểm tra độ thẳng đứng cọc theo hai phương bằng công tác thước nivo sau đó ép cọc tới cao độ +1.2m đến +1.4m so với mặt đất tự nhiên.



THI CÔNG ĐOẠN CỌC THỨ 2

Vật liệu thiết bị và khí hàn:

- Sử dụng máy hàn bán tự động với vật liệu hàn dây.
- Khí CO₂.
- Dây hàn (0.9-1.2mm)...



MÁY HÀN



VỆ SINH



HÀN NỐI



KIỂM TRA

Kiểm tra chất lượng mối hàn



Mối hàn đạt

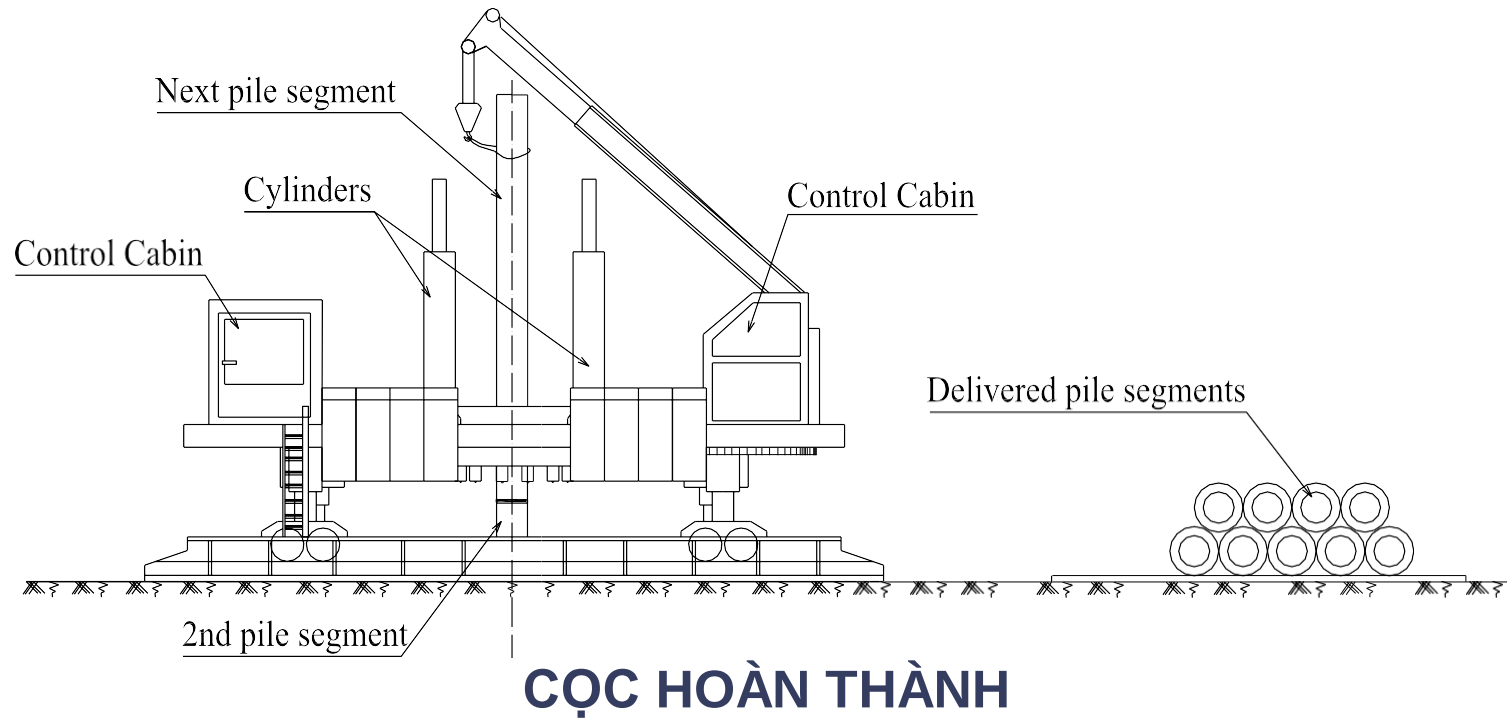


Mối hàn chưa đạt

Các bước thi công ép:

Bước 3: Thi công đoạn tiếp theo (nếu cần thiết), tiến hành hàn nối.

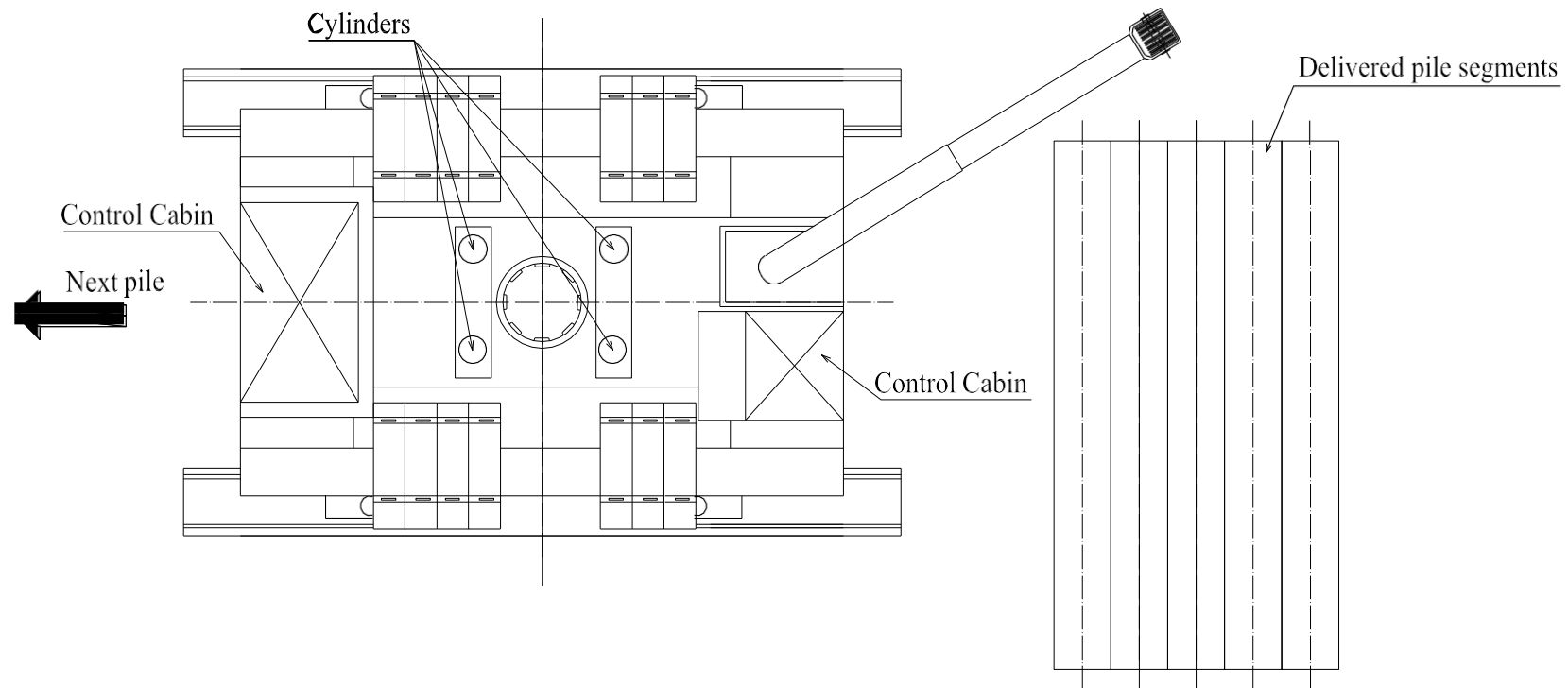
Đoạn cọc tiếp theo được đặt trên và hàn nối với đoạn cọc thứ 2 và tiến hành ép bằng máy ép.



Các bước thi công ép:

Bước 4: Di chuyển sang cọc tiếp theo

Di chuyển máy ép sang cọc tiếp theo. Lặp lại bước 1 đến 3.



MẶT BẰNG MÁY THI CÔNG

Thi công ép âm cọc:

- Dùng một đoạn cọc dẫn để ép cọc xuống cốt âm thiết kế sau đó lại rút cọc dẫn lên ép cho cọc khác (Cọc ép âm có thể là bằng BTCT hoặc thép)
- Ưu điểm: Không phải dùng cọc phụ BTCT, hiệu quả kinh tế cao hơn, cọc dẫn lúc này trở thành cọc công cụ trong việc hạ cọc xuống cốt âm thiết kế.
- Nhược điểm: thao tác với cọc dẫn phải thận trọng tránh làm nghiêng đầu cọc chính vì cọc dẫn chỉ **liên kết khớp tạm thời với đầu cọc chính** (chụp đầu cọc lên đầu cọc). Việc thi công những công trình có tầng hầm, độ sâu đáy đài lớn hơn thi công dẫn khó hơn, khi ép xong rút cọc lên khó khăn hơn, nhiều trường hợp cọc ép chính **bị nghiêng**.
- Thực tế thường sử dụng 1 cọc thép **dài 5m**.

+ Thông tin chung:

Số hiệu cọc	TP-1	Tiết diện cọc:				D600
Chiều dài cọc	45 m	Tên đoạn	Số hiệu	Chiều dài	Ngày đúc	Mác BT
Sai số độ nghiêng cọc:		Đoạn mũi	...	...	...	...
Cao độ mặt đất:	m	Đoạn bằng	...	...	...	...
Cao độ đầu cọc thiết kế:	m	Đoạn bằng	...	...	...	...
Cao độ đầu cọc thực tế:	m		...	...	...	...
Tải trọng thiết kế :	250 Tấn	Loại máy ép cọc: ...			Robot ZYJ860BG	
Tải trọng dừng ép:	503,2 Tấn	Thời gian ép cọc: ...				

Độ sâu ép (m)	Áp lực ép (Mpa)	Lực ép (Tấn)	Độ sâu ép (m)	Áp lực ép (Mpa)	Lực ép (Tấn)	Độ sâu ép (m)	Áp lực ép (Mpa)	Lực ép (Tấn)	Ghi chú
1	...	...	19	...	...	37	...	...	...
2	...	...	20	...	...	37,8	...	...	...
3	...	...	21	...	...	39	...	...	...
4	...	...	22	...	...	40	...	...	...
5	...	...	23	...	...	41	...	...	...
6	...	...	24	...	...	42	...	...	...
7	...	...	25	...	...	43	...	...	...
Chất lượng mối hàn:		Đạt: ☐				Không đạt: ☐			
Tọa độ thiết kế:		X =				Y =			
Tọa độ thực tế:		X =				Y =			
		$\Delta X =$				$\Delta Y =$			

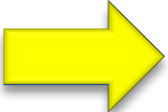
Cọc được công nhận ép xong, khi thỏa mãn đồng thời hai điều kiện sau đây:

Chiều dài
cọc

$$\bullet L_{\min} < L_c < L_{\max}$$

Lực dừng
ép

$$P_{\text{ép min}} < P_{\text{ép thực tế}} < P_{\text{ép Max}}$$

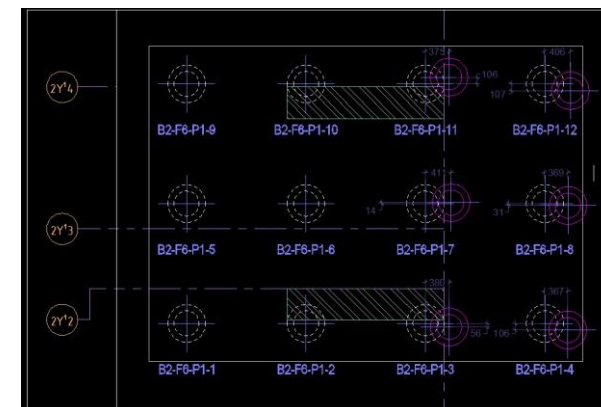
 **Nếu không đạt phải chuyển thông tin về đơn vị thiết kế xử lý**

- + **$L_{\min}$, $L_{\max}$** là chiều dài ngắn nhất và dài nhất của cọc được thiết kế dự báo theo tình hình biến động của nền đất trong khu vực.
- + **L_c** là chiều dài cọc đã hạ vào trong đất so với cọc thiết kế.
- + **$P_{\text{ép min}}$** là lực ép nhỏ nhất do thiết kế qui định.
- + **$P_{\text{ép Max}}$** là lực ép lớn nhất do thiết kế qui định.
- + **$P_{\text{ép thực tế}}$** là lực ép tại thời điểm kết thúc ép cọc.

Sai số cho phép khi nghiệm thu cọc & hoàn công cọc sau này.

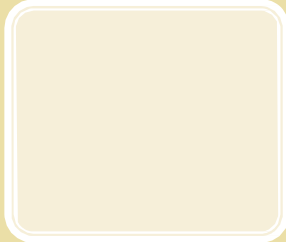
<i>Loại cọc và vị trí của chúng</i>	<i>Độ lệch cho phép của trục cọc trên mặt bằng</i>
1. Các cọc có cạnh hoặc đường kính đến 0,5 mét	
a) Khi bố trí cọc một hàng	0,2 d
b) Khi bố trí hình băng hoặc nhóm 2 và 3 hàng	
* Cọc biên	0,2d
* Cọc giữa	0,3d
c) Khi bố trí quá 3 hàng trên hình băng hoặc bãi cọc	
* Cọc biên	0,2d
* Cọc giữa	0,4d
d) Cọc đơn	5cm
e) Cọc chống	3cm
2. Các cọc tròn rỗng đường kính 0,5 đến 0,8 mét	
a) Cọc biên	10cm
b) Cọc giữa	15cm
c) Cọc đơn dưới cột	8cm

d: đường kính (cạnh) cọc

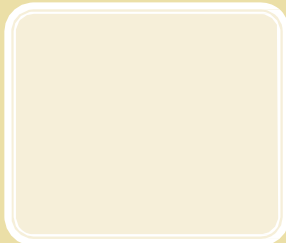


HOÀN CÔNG CỌC

Kiểm tra **định vị thẳng bằng** của thiết bị ép cọc gồm các khâu :

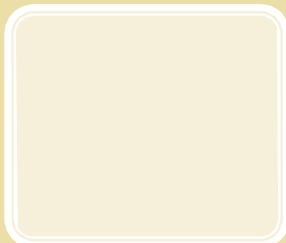


Trục của thiết bị tạo lực **phải trùng** với tim cọc.



Mặt phẳng công tác của sàn máy ép phải nằm **ngang phẳng**.

Phương nén của thiết bị tạo lực phải là phương thẳng đứng **vuông góc** với sàn công tác.



Chạy thử máy để kiểm tra toàn hệ thống của thiết bị ép có làm việc **ổn định đồng bộ** hay không.

Chỉ bắt đầu hàn nối các đoạn cọc khi:

- ☐ Trục của đoạn cọc đã được **kiểm tra thẳng đứng** theo phương vuông góc với nhau.
- ☐ Bề mặt của hai đầu đoạn cọc nối phải **tiếp xúc khít** với nhau.
- ☐ Đường hàn mỗi nối cọc phải đảm bảo đúng qui định của thiết kế chịu lực, không được có những khuyết tật sau đây:
 - ✓ Kích thước đường hàn sai lệch so với thiết kế .
 - ✓ Chiều cao hoặc chiều rộng của mỗi hàn không đồng đều.
 - ✓ Đường hàn không thẳng, bề mặt mối hàn bị rỗ, không ngấu. Quá nhiệt, có chảy loang, lẫn xỉ, bị nứt...

Ép cọc không đủ chiều dài thiết kế nhưng áp lực đã đạt:

Nguyên nhân 1:

- Do mũi cọc ép vào lớp cát hạt trung quá chặt
- Dừng ép cọc lại một thời gian chờ cho độ chặt lớp đất giảm dần rồi ép tiếp
- Do mũi cọc gặp vật cản

Giải pháp:

➔ Dừng ép cọc, khoan dẫn, khoan phá, ép cọc tạo lỗ rồi thi công tiếp

Ép cọc không đủ chiều dài thiết kế nhưng áp lực đã đạt:

Nguyên nhân 2: có thể do vấn đề khảo sát địa chất bị xem nhẹ, chủ đầu tư tiết kiệm nên chỉ khoan “đại khái cho có” rồi lấy kết quả gửi qua cho tư vấn thiết kế. TVTK không đủ số liệu nên cũng “mò” ra một con số nào đó không thật sự chính xác.

Giải pháp:

- Giảm bớt tốc độ, tăng lực ép từ từ ($< P_{ép \max}$). Nếu cọc vẫn không xuống thì ngừng ép và báo cáo với bên thiết kế để kiểm tra xử lý.
 - ☐ Khoan khảo sát lại chuyển số liệu cho đơn vị thiết kế tính lại.
 - ☐ Ép thăm dò một số tim tại một số vị trí trên toàn bộ mặt bằng công trình rồi gửi đơn vị thiết kế quyết định lại chiều dài cọc.

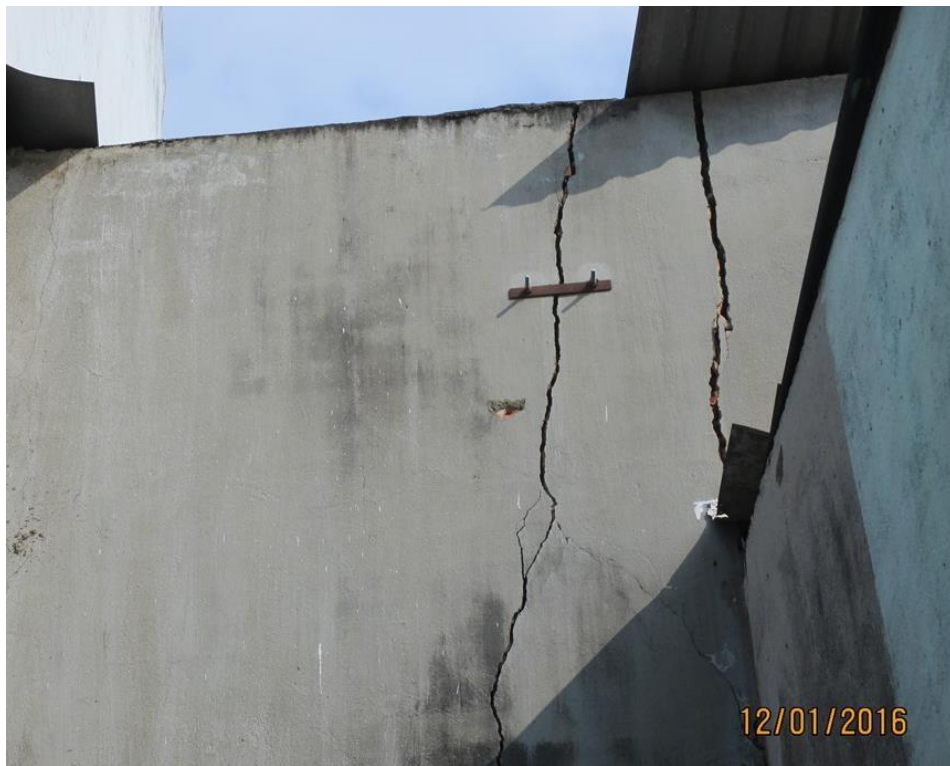
Ép cọc gây ảnh hưởng nứt, lún, bùng nền công trình lân cận:

- Do nền móng công trình lân cận yếu, xây dựng lâu năm
- Do các cọc chiếm chỗ trong đất, áp lực ép cọc...

Giải pháp:

- Khảo sát hiện trạng công trình lân cận trước khi thi công
- Xây dựng hệ thống quan trắc, cảnh báo trong quá trình thi công
- Khoan dẫn tạo lỗ trong quá trình ép cọc

Ép cọc gây ảnh hưởng nứt, lún, bùng nền công trình lân cận:



Nứt tường công trình lân cận



Khoan dẫn tạo lỗ trong quá trình ép cọc

Ép vượt chiều dài thiết kế: Trường hợp này cũng như ép không đủ chiều dài và thường làm chủ đầu tư đau đầu vì tự nhiên chi phí dự trù bị tăng cao đột ngột.

Đang ép tự nhiên tuột tải đột ngột:

- Một là gặp lớp thấu kính (một lớp đất mỏng có cường độ cao), khi ép qua lớp thấu kính này thì tải sẽ tuột xuống lại.
- Hai là gãy cọc (trường hợp này thường xuyên xảy ra).
- Khi cọc đang ép gặp chướng ngại vật, có thể là đá cuội hoặc một vật gì đó cản trở mũi cọc, làm mũi cọc bị lệch và dẫn đến cọc bị gãy. Trường hợp này người điều khiển giàn máy ép thường sẽ biết ngay nhưng “bị câm” nên không thể nói.

Giải pháp: những trường hợp nghi ngờ chất lượng có thể yêu cầu thử **PIT** để đánh giá chất lượng bê tông thân cọc.

Gần đến P_{max} thì giàn ép bị nhổng lên (nâng lên khỏi mặt đất):

- Trường hợp này là do đơn vị ép cọc không chất đủ tải lên giàn ép (thông thường lượng tải chất lên bằng 1,2 lần tải P_{max}).

Giải pháp: kiểm tra thấy chưa đủ tải thì yêu cầu đơn vị ép cọc chở về chất thêm đối trọng

Ép cọc không xuống:

- Trường hợp này có thể do độ chặt của đất cao (đất quá cứng)

Giải pháp: Khoan dẫn và thi công tiếp.

Ép cọc gặp thêm đất cứng nghiêng làm cọc bị trượt, gãy cọc

Giải pháp: phải khoan mũi hoặc dùng cuốc đào lên, cào ngang lớp đất cứng (nếu gần mặt đất).

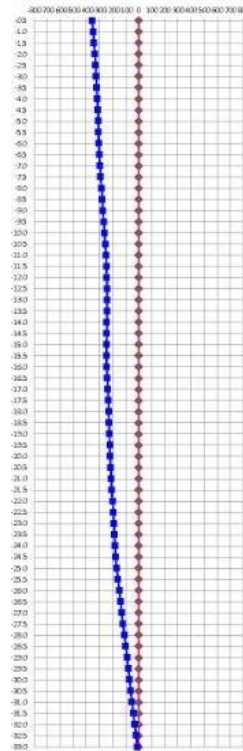
Cọc bị nghiêng quá quy định (1%)

- Trường hợp này có thể do cọc gặp phải ổ cát, ổ sét cứng, dị vật, cọc bị gãy...

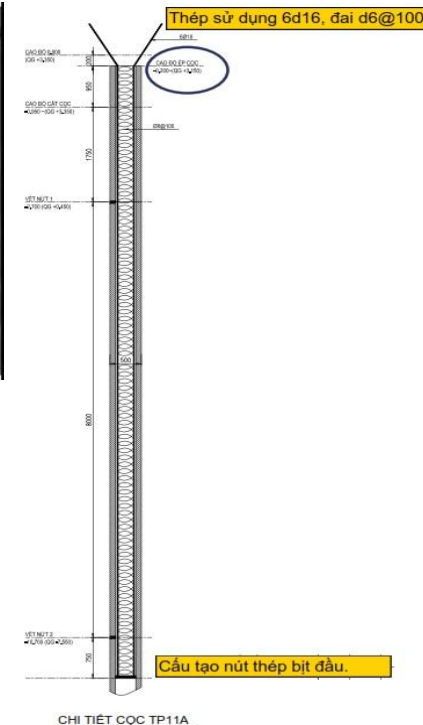
Giải pháp: gia cố để tận dụng lại, hoặc nhấc cọc lên và ép lại, khoan bổ sung cọc mới (do TVTK chỉ định)



ĐO NGHIÊNG



KIỂM TRA VẾT NỨT CỌC
(CAMERA)



GIA CỐ CỌC

Thí nghiệm PDA kiểm tra sức chịu tải cọc

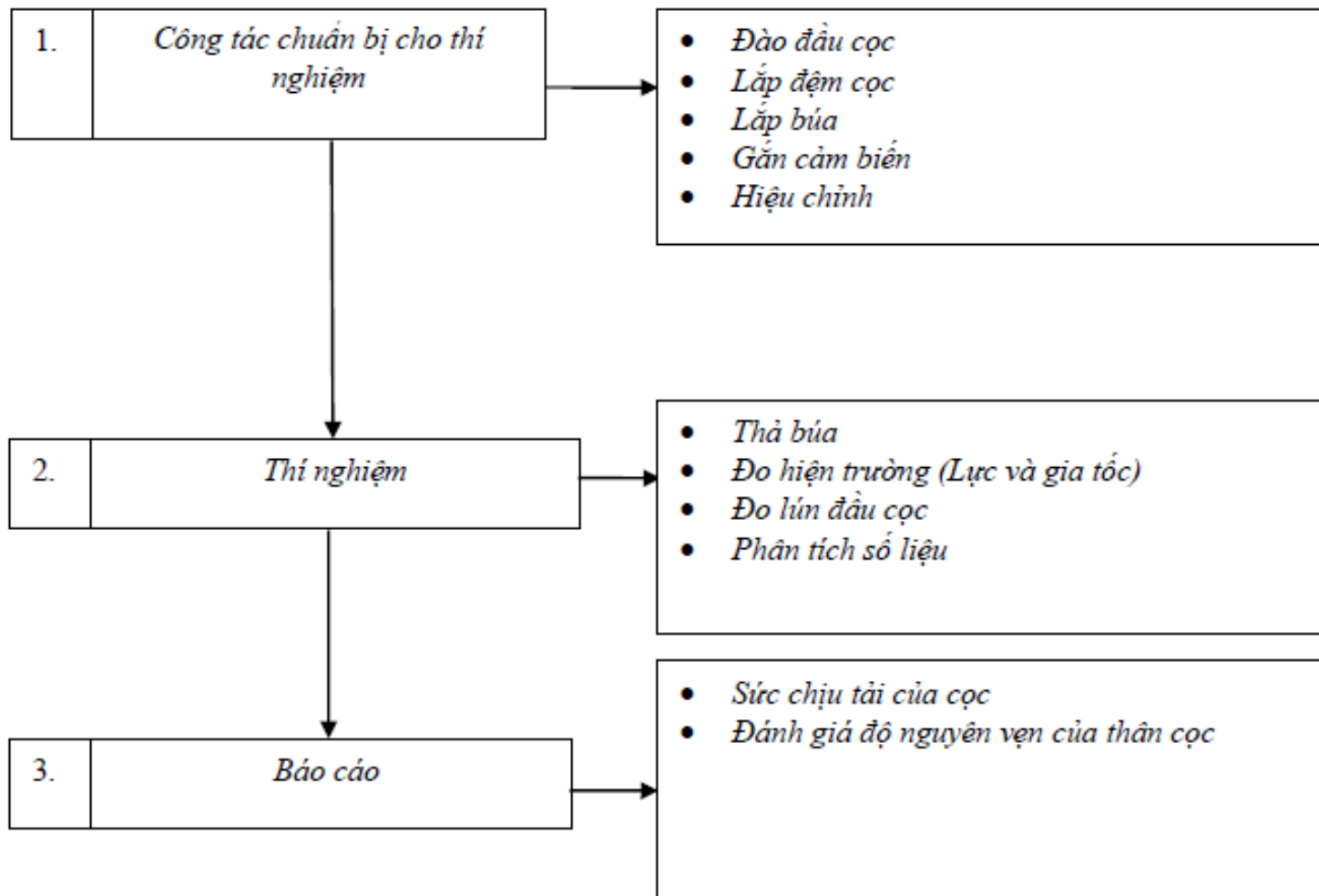


Thiết bị tạo xung lực



Bộ thu nhận dữ liệu và xử lý số liệu

Thí nghiệm PDA



Đang ép tự nhiên bùm (cọc bị nổ):

- Trường hợp này có 2 nguyên nhân và thường xảy ra tranh chấp nảy lửa. Đơn vị thi công thì đổ thừa do chất lượng cọc, đơn vị cung cấp cọc thì đổ thừa đơn vị thi công.



Khoan lõi thí nghiệm bê tông cọc



Thí nghiệm kiểm tra momen uốn cọc

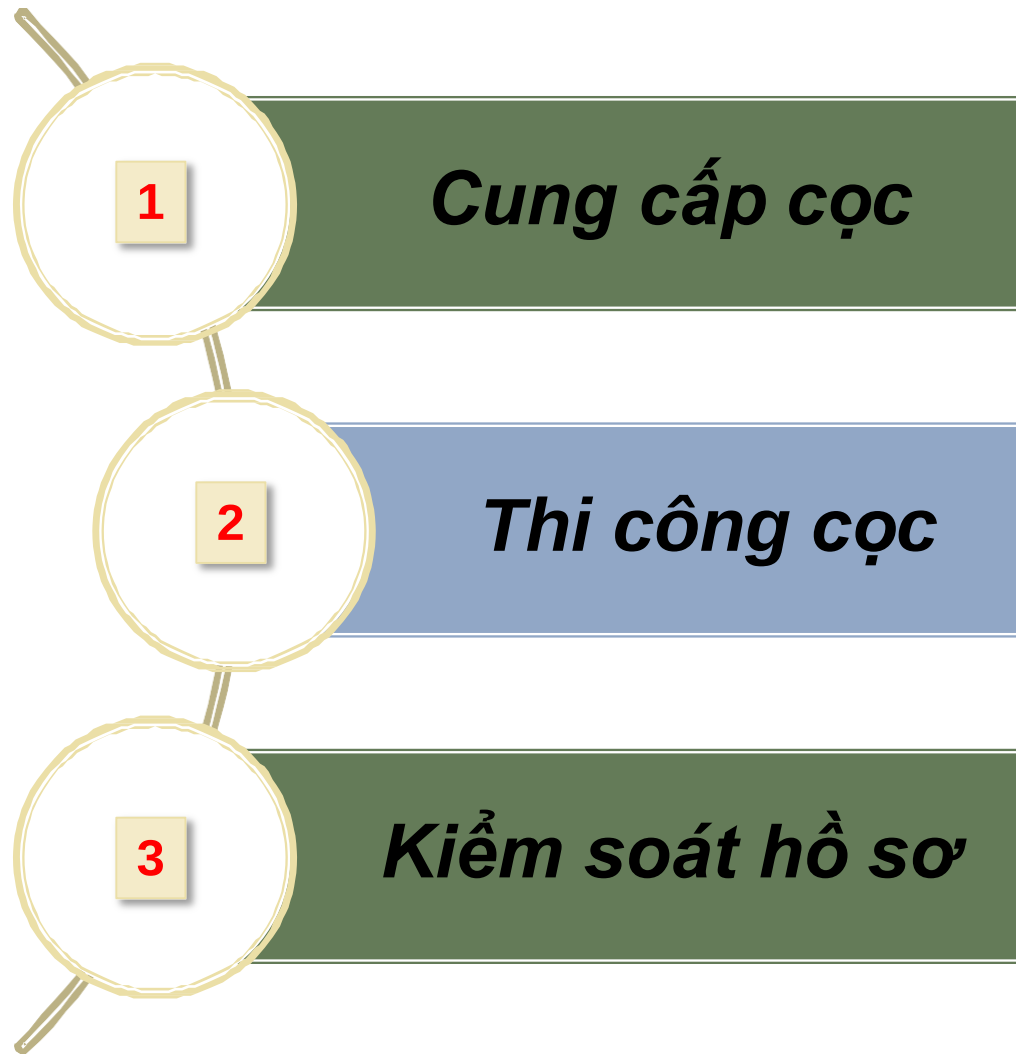
Đang ép tự nhiên bùm (cọc bị nổ):

Nếu sau khi đã chứng minh cọc đảm bảo chất lượng 100% đạt theo yêu cầu của thiết kế thì bên thi công sẽ hết đường chối cãi. Và khi cọc đạt chất lượng thì tại sao cọc nổ và gãy.

Trường hợp này có thể do thiết bị thi công của đơn vị ép cọc chưa cân chỉnh chuẩn: giàn ép bị nghiêng nên cọc bị ép lệch tâm, bộ kẹp chỉnh chưa đúng với kích thước cọc nên lực bóp quá mạnh dẫn đến vỡ cọc cục bộ....



BỘ KẸP



- Hình dạng, kích thước, vết nứt
- Cường độ R7, R28
- Cường độ uốn thân cọc...

- Máy móc, thiết bị thi công
- Vị trí, độ thẳng đứng x,y
- Lực ép...

- Vật liệu đầu vào
- Biểu ép cọc, báo cáo ngày.
- Chất lượng cọc, hoàn công...

