

MỘT SỐ VẤN ĐỀ VỀ CỌC ỚNG BÊ TÔNG CỐT THÉP ỨNG SUẤT TRƯỚC TRONG THỰC TẾ ÁP DỤNG Ở VIỆT NAM

SOME PROBLEMS IN APPLYING OF PRESTRESSED REINFORCED CONCRETE PIPE PILE IN VIETNAM

ThS. Lâm Văn Phong và ThS. Trần Khanh Hùng*

Bộ môn Cảng – Công Trình Biển, Khoa Kỹ Thuật Xây Dựng,
Trường Đại Học Bách Khoa, Đại Học Quốc Gia TP HCM
268 Lý Thường Kiệt, Phường 14, Quận 10, TP HCM, Việt Nam
Email: lamvanphong@hcmut.edu.vn

*Phòng Công trình, Công ty CP Tư vấn thiết kế Cảng – Kỹ thuật biển (PORTCOAST)
92 Nam kỳ khởi nghĩa, Quận 1, TP HCM, Việt Nam
Email: hung.tk@portcoast.com.vn

BẢN TÓM TẮT

Đã từ lâu, ở nước ta nói chung và đồng bằng sông Cửu Long nói riêng, với đặc điểm địa tầng có lớp đất yếu trên mặt khá dày, cọc BTCT được ứng dụng rất rộng rãi trong kết cấu móng của đa số các công trình xây dựng, từ dân dụng, công nghiệp, thủy lợi, giao thông cho đến hạ tầng kỹ thuật. Trong ngành cảng nói riêng, hiện nay cọc ống BTCT UST đang dần thay thế cho loại cọc vuông đặc không UST truyền thống vì những ưu điểm vượt trội của nó (trong khi ở các nước tiên tiến điều này đã diễn ra từ mấy thập kỷ trước!). Tuy nhiên thực tế thi công các cọc ống BTCT UST đang diễn ra ở nước ta đã gặp phải một số bất ổn, có thể làm cho kết cấu công trình làm việc không như mong muốn của người thiết kế, như tình trạng cọc bị gãy, nứt dọc, vỡ đầu, lệch trên mặt bằng, liên kết không tốt với kết cấu bên trên. Tuy phần lớn những hiện tượng này đều gặp ở loại cọc vuông đặc truyền thống nhưng nguyên nhân dẫn đến những hiện tượng này có khác. Báo cáo này đề cập chi tiết đến các vấn đề trên, đi sâu vào phân tích nguyên nhân, từ đó đề xuất các biện pháp phòng tránh.

ABSTRACT

For a long time, in Vietnam and especially at Cuu Long River Delta, the region has rather thick weak soil layer on top, the reinforced concrete piles are used very popular in foundation of almost structures, such as factories, buildings, hydraulic structures, bridges, port and harbour, and also other infrastructure. Today, in port structure, the reinforced concrete piles are being changed by the prestressed reinforced concrete pipe piles (this kind of pile has been applied in developed countries for many years). However, in Vietnam, the construction of this kind of pile encounter some troubles causing not good status of structure, for example, broken pile, crack along pile, wrong in location i.e. Almost troubles as mentioned above occurred on the rectangular solid piles too, but with this kind of pile, there are the other causes. This paper will present those matters detailed, analyse the causes and propose some prevention methods.

1. NHỮNG SỰ CỐ THƯỜNG GẶP

1.1 Cọc bị nứt, gãy khi cầu chuyển

Trên thực tế, một số Đơn vị thi công cho công nhân dùng móc cầu móc trực tiếp tại 2 đầu cọc để cầu chuyển (hình 1a,b) mà không tính toán kiểm tra vì nghĩ rằng cọc ống BTCT UST có độ cứng rất lớn, cọc không thể bị tổn hại. Ở

một số công trình đã xảy ra hiện tượng gãy cọc khi cầu bằng cách này, vừa gây tổn thất lớn về vật tư, vừa gây nguy hiểm cho thiết bị (cần cẩu, xà lan) và những người đang ở bên dưới. Nhiều trường hợp cọc bị nứt do cách cầu chuyên này nhưng rất ít khi được Tư vấn giám sát quan tâm phát hiện; tổn hại này tuy không lớn nhưng ảnh hưởng đến tuổi thọ của cọc, trong khi tuổi thọ của cầu kiện này trong công trình cảng thường là nhân tố chính quyết định đến tuổi thọ của cả công trình.



Hình 1a,b – Cầu chuyên cọc ống bằng cách móc vào 2 đầu

1.2 Cọc bị nứt dọc theo thân

Trong quá trình đóng cọc, ở các cọc có mũi hờ, thân cọc chìm trong nước, thấy có hiện tượng cọc bị nứt dọc theo thân cọc, nước bên trong trào ra theo các khe nứt này mỗi khi búa nện vào đầu cọc (hình 2a,b).



Hình 2 a,b – Vết nứt dọc (nhìn bên ngoài và bên trong lòng cọc)

1.3 Cọc bị vỡ đầu trong quá trình đóng cọc



Hình 3a,b – Cọc bị vỡ đầu sau khi đóng

Hiện tượng này gặp khá phổ biến, sau khi cọc đã đóng sâu vào nền, mức độ vỡ từ nhẹ (chỉ bị vỡ một phần BT đầu cọc - hình 3a) đến nặng (toàn bộ đầu cọc vỡ nát, thậm chí bung cả vòng thép tấm đầu cọc - hình 3b).

1.4 Cọc bị nghiêng lệch quá mức cho phép trong quá trình đóng cọc

Trường hợp này thường xảy ra đối với các cọc được tổ hợp từ nhiều phân đoạn trong quá trình đóng, càng về giai đoạn cuối của quá trình đóng cọc càng lệch nhiều, cả về tọa độ đầu cọc trên mặt bằng và về độ nghiêng của trục cọc.

1.5 Kết cấu bên trên bị dịch chuyển nhiều trong mặt phẳng ngang khi chịu tải trọng ngang

Sau khi thi công xong kết cấu bên trên của nền cọc, khi công trình chịu lực ngang (chẳng hạn lực neo tàu, lực va tàu,...) thì kết cấu bên trên bị dịch chuyển trong mặt phẳng ngang lớn hơn nhiều so với tính toán trong hồ sơ thiết kế, trường hợp tải trọng ngang tác động tuần hoàn (chẳng hạn tác động của sóng) còn gây ra hiện tượng rung lắc kết cấu bên trên.

2. PHÂN TÍCH NGUYÊN NHÂN

2.1 Cọc bị nứt, gãy khi cầu chuyên

Thông thường các cọc ống BTCT UST không đặt trước móc cầu nhô ra khỏi cọc mà chỉ đánh dấu điểm cầu trên thân cọc bằng sơn tại nhà máy chế tạo. Theo qui định, việc cầu cọc ống phải dùng vòng cầu quàng qua thân cọc tại điểm cầu để nâng chuyên cọc, sau khi nâng chuyên xong thì tháo vòng cầu ra (hình 5a,b).



Hình 5a,b – Vòng cáp cầu cọc ống

Việc lắp và tháo vòng cầu khá mất thời gian nên dẫn đến tình trạng Đơn vị thi công không tuân thủ nghiêm túc qui trình này.

Một số tính toán sau đây với các cọc chế tạo sẵn ở nhà máy cho thấy việc cầu cọc ở 2 đầu nối chung là không cho phép đối với những phân đoạn có chiều dài lớn (xem bảng 1).

Bảng 1. So sánh giá trị mô men trong cọc khi cầu ở 2 đầu với mô men uốn nứt và mô men uốn gãy của cọc

D	d	L	q	M _{cầu}	M _{nứt}	M _{gãy}	KQ
300	60	18	113	6.9	2.0	-	2
	60	13	113	3.6	2,4-3,9	3,7-7,9	1
400	80	20	201	15.1	4,6-5,6	-	2
	65	15	171	7.2	5,4-8,8	8,1-17,7	1
500	100	22	314	28.5	9,9-10,8	-	2
	80	15	264	11.1	10,3-16,7	15,5-33,4	1
600	110	22	423	38.4	13,5-14,4	-	2
	90	15	360	15.2	16,7-28,5	25,0-26,9	0
700	120	22	547	49.6	38.0	-	2
	100	15	471	19.9	26,5-44,1	39,7-88,3	0
800	120	30	641	108.2	65,0	-	2
	110	15	596	25.1	39,2-63,8	58,9-127,5	0
1000	140	30	946	159.6	120,0	-	2
	130	15	888	37.5	73,6-117,7	110,4-235,4	0
1200	150	30	1237	208.7	-	-	?
	150	15	1237	52.2	117,7-196,2	176,6-392,4	0

Ghi chú:

Trong từng nhóm đường kính cọc, các giá trị ở dòng trên tham khảo trong bảng Thông số kỹ thuật sản phẩm của Công ty CP bê tông 620 Châu Thới (từ $D \geq 800$ lấy theo thông số của Công ty CP Đầu tư Phan Vũ); các giá trị ở dòng dưới tham khảo trong tiêu chuẩn Nhật bản JIS A 5373:2004 "Precast prestressed concrete products".

D – đường kính ngoài của cọc (mm)

d – chiều dày thành cọc (mm)

L – chiều dài lớn nhất của đoạn cọc đã chế tạo trong thực tế hoặc khuyến cáo trong tiêu chuẩn (m)

q – trọng lượng 1 md cọc (kG/m)

$M_{cầu} = k \cdot q \cdot L^2 / 8000$ (Tm) – mô men lớn nhất trong đoạn cọc khi cầu ở 2 đầu.

k – hệ số động khi cầu cọc ($k = 1,5$)

$M_{nứt}$ – Mô men uốn nứt cọc theo thiết kế (Tm)

$M_{gãy}$ – Mô men uốn gãy cọc theo thiết kế (Tm)

KQ = ? – chưa có số liệu để so sánh và kết luận.

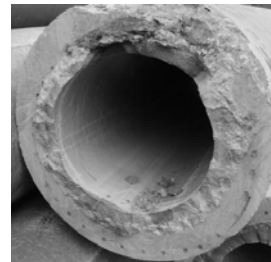
KQ = 0 – việc cầu ở 2 đầu cọc không gây nứt cọc (\Rightarrow không gây gãy cọc \Rightarrow có thể cho phép).

KQ = 1 – việc cầu ở 2 đầu cọc gây nứt cọc nhưng chưa gây gãy cọc (\Rightarrow không cho phép).

KQ = 2 – việc cầu ở 2 đầu cọc gây nứt cọc nhưng chưa có số liệu để kết luận có gây gãy cọc không.

Việc cầu ở 2 đầu cọc gây gãy cọc (\Rightarrow tuyệt đối không cho phép) không gặp trong trường hợp so sánh với số liệu trong tiêu chuẩn vì L đã bị khống chế không quá lớn ($L \leq 15m$).

Lưu ý cũng không loại trừ trường hợp cọc bị nứt, gãy do chất lượng cọc không đạt (bê tông bị rỗ xốp bên trong, lồng thép bị lệch khỏi vị trí thiết kế nhiều trong quá trình quay ly tâm,...), những khuyết tật này gần như không thể phát hiện nếu chỉ kiểm tra bằng mắt (hình 5).



Hình 5 – Lồng thép bị lệch nhiều so với thiết kế

2.2 Cọc bị nứt dọc theo thân trong quá trình đóng cọc

Hiện tượng này thường gặp ở các cọc có mũi hờ, thân cọc chìm trong nước hoặc trong quá trình thi công nước rò rỉ vào lòng cọc ở các mối nối không đủ kín. Trong 22TCN 289-02 "Quy trình kỹ thuật thi công và nghiệm thu công trình bến cảng" – điều 7.6.9. có đề cập đến hiện tượng xuất hiện các vết nứt dọc thân cọc và cho rằng đó là do tác động của áp lực thủy động trong lòng cọc khi hạ cọc trong nước hoặc trong đất yếu. Trường hợp này cho thấy cốt đai xoắn cấu tạo trong cọc không đủ khả năng chịu tác động của áp lực thủy động trong lòng cọc.

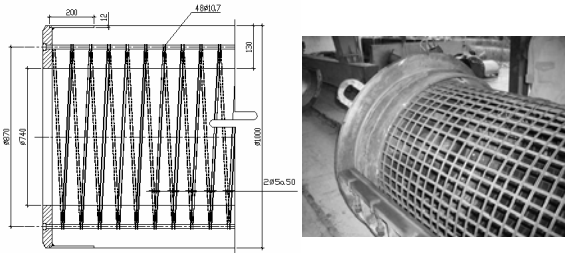
2.3 Cọc bị vỡ đầu trong quá trình đóng cọc

Vỡ đầu cọc khi đóng là hiện tượng phổ biến không những của cọc ống BTCT UST mà còn của tất cả các loại cọc BTCT, tuy nhiên qua phân tích từ thực tế cấu tạo cọc và giải pháp thi công hạ cọc, chúng tôi nhận thấy ở cọc ống BTCT UST có một số đặc điểm riêng nên dễ bị vỡ đầu hơn, mặc dù bê tông và cốt thép của chúng có cường độ cao hơn so với cọc BTCT thông thường nhiều:

1. Bề dày không lớn so với đường kính ngoài, đường kính ngoài của cọc càng lớn thì kết cấu cọc thuộc loại càng mỏng (tham khảo ở bảng 1). Đường kính ngoài càng lớn thì ma sát hông và sức kháng mũi càng lớn, dẫn đến sức chịu tải của cọc theo đất nền lớn, muốn đóng được cọc phải dùng búa có năng lượng xung kích (E) lớn, nhiều Đơn vị thi công thay vì trang bị búa có trọng lượng (Q) lớn, chiều cao rơi búa (H) thấp để giảm động năng và đập lên đầu cọc, lại chọn cách tận dụng búa có Q nhỏ nhưng H lớn (vẫn

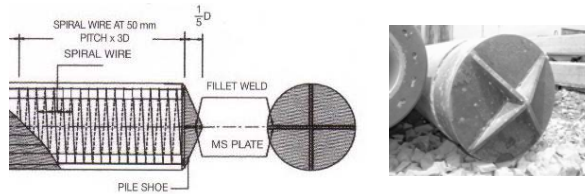
đảm bảo thỏa điều kiện về E), làm cho phần đầu cọc chịu thêm một ứng suất phát sinh do va đập, tổng ứng suất thường vượt quá ứng suất giới hạn của vật liệu cọc gây vỡ đầu cọc. Mặt khác diện tích tiết diện ngang của cọc ống giảm nhiều (do chiều dày thành thành nhỏ) cũng là một lý do làm cho ứng suất trong cọc tăng nhiều hơn so với loại cọc đặc.

- Đầu cọc không có cấu tạo đặc biệt để chịu ứng suất phát sinh do va đập của búa ngoài vòng thép tấm quanh miệng cọc. Tuy nhiên vòng thép này có chiều cao (theo phương trục cọc) không lớn (khoảng 150-200mm) so với phạm vi ảnh hưởng của lực xung kích nên hiệu quả không cao. Mặt khác thiếu các chi tiết neo để liên kết vòng thép này vào phần BT cọc (hình 6a,b) nên nhiều trường hợp vòng thép bị tách ra khỏi phần BT trong quá trình thi công cũng như khai thác.



Hình 6a,b – Vòng thép đầu cọc chưa có chi tiết liên kết vào bê tông đầu cọc

- Cấu tạo mũi cọc điển hình của các nhà sản xuất cọc ống cũng chưa thật sự hợp lý vì đều làm loại mũi bằng (hình 7a,b), không thấy khuyến cáo nên dùng cho trường hợp nào, dễ dẫn đến việc Đơn vị thiết kế nghĩ rằng mũi cọc này thích hợp cho mọi trường hợp địa chất. Theo TCXD 205:1998 “Móng cọc – Tiêu chuẩn thiết kế” – điều 3.3.3. thì loại mũi bằng chỉ nên dùng trong nền đất sét đồng nhất. Thực tế cho thấy mũi cọc loại bằng làm cho việc đóng cọc khó khăn hơn mũi loại nhọn nhiều và đầu cọc dễ bị lệch khỏi phương hạ cọc (đây là một nguyên nhân dễ dẫn đến lệch cọc sau khi đóng đến độ sâu thiết kế - được đề cập ở mục 2.4), cọc khó xuống khi độ chối nhỏ, khi đó Đơn vị thi công thay vì chọn búa khác lớn hơn lại chọn giải pháp tăng tối đa chiều cao rơi búa, rất dễ gây vỡ đầu cọc.



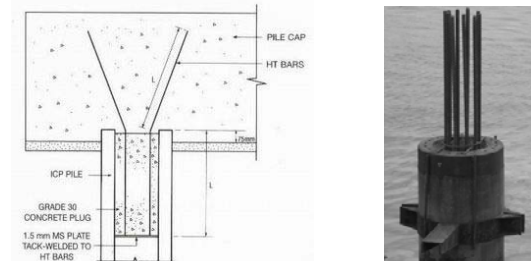
Hình 7a,b – Thiết kế điển hình chi tiết mũi cọc loại bằng của nhà sản xuất và thực tế chế tạo

2.4 Cọc bị nghiêng lệch quá mức cho phép trong quá trình đóng cọc

Những nguyên nhân chủ quan gây nghiêng lệch cọc khi đúc cọc như mũi cọc bị lệch, trục cọc bị cong, mặt phẳng đầu cọc không vuông góc trục cọc,... gặp rất phổ biến ở các cọc đúc tại công trường nhưng hầu như rất ít khi gặp ở cọc ống BTCT UST vì được đúc tại nhà máy trong những điều kiện khá chuẩn. Trừ việc đóng cọc trên mái đất nghiêng là nguyên nhân khách quan gây nghiêng lệch đối với mọi loại cọc (phải chấp nhận) thì trong thực tế cọc ống BTCT UST bị nghiêng lệch chủ yếu là do dùng mũi cọc loại bằng (như đã nêu ở khoản 3 - mục 2.3) và công tác nổi cọc thực hiện không chuẩn (nổi cọc trên giá búa dễ gây lệch trục hơn nổi trên mặt bằng), phân đoạn cọc càng ngắn thì cọc có càng nhiều mối nối, khả năng lệch khỏi trục chính của cọc càng nhiều.

2.5 Kết cấu bên trên bị dịch chuyển nhiều trong mặt phẳng ngang khi chịu tải trọng ngang

Nguyên nhân là do mối liên kết giữa đầu cọc và kết cấu bên trên không đảm bảo là nút cứng như đã giả thiết trong sơ đồ tính. Trong thực tế, hầu như các hồ sơ thiết kế đều lấy theo chi tiết nối điển hình của nhà sản xuất cọc (hình 8a,b) mà không có tính toán kiểm tra hoặc phân tích tính hợp lý của nó.



Hình 8 - Thiết kế điển hình chi tiết nối của nhà sản xuất cọc và thực tế thi công

Việc đặt lồng thép nổi (cường độ thường) vào trong lòng cọc ống sẽ làm cho ứng suất kéo ở vành cọc ống (chính xác hơn là ở lồng thép cường độ cao trong thành cọc ống) dịch chuyển vào phía tâm cọc. Đường kính trong của cọc càng nhỏ thì lồng thép nổi càng thu nhỏ về trục cọc, khi đó mối liên kết giữa các cấu kiện thiên về liên kết khớp hơn là liên kết ngàm cứng, nghĩa là khi đó cọc và kết cấu bên trên dễ bị xoay tương đối với nhau khi chịu tác động của lực ngang, dẫn đến hiện tượng kết cấu bên trên bị dịch chuyển trong mặt phẳng ngang lớn hơn nhiều so với tính toán trong hồ sơ thiết kế.

3. KIẾN NGHỊ BIỆN PHÁP PHÒNG TRÁNH

3.1 Cọc bị nứt, gãy khi cấu chuyển

Sự cố này hoàn toàn có thể phòng tránh được một cách dễ dàng, chủ yếu đòi hỏi sự tuân thủ qui trình nghiêm túc.

Trong giai đoạn thiết kế, người thiết kế cần thể hiện rõ các qui định về việc cấu chuyển, cấu dựng cũng như kê xếp cọc. Các qui định này cần xuất phát từ tính toán cụ thể cho từng trường hợp làm việc, từng kích cỡ cọc. Những nhóm cọc nào có độ cứng đủ lớn, cho phép cấu tại 2 đầu mút (hoặc những nhóm cọc nào không cho phép cấu tại 2 đầu mút) cũng nên ghi rõ, giúp Nhà sản xuất, Đơn vị thi công và Giám sát biết để thực hiện đúng, đảm bảo an toàn trong lao động.

Trong giai đoạn thi công, những chỗ nào thiết kế chưa qui định hoặc chưa thể hiện rõ thì phải yêu cầu thiết kế làm rõ, không nên tự thực hiện theo ý chủ quan của mình, cần thận nhất là tiến hành tính toán kiểm tra lại (việc tính toán khá đơn giản, có thể thực hiện bằng tay!). Tư vấn giám sát cần đặc biệt quan tâm đến những yếu tố ảnh hưởng nhiều đến chất lượng công trình và an toàn lao động, khi cần thiết có thể yêu cầu thí nghiệm dò tìm các khuyết tật có thể tiềm ẩn bên trong cọc trong quá trình nghiệm thu cọc (phương án tốt nhất là kiểm tra quá trình chế tạo cọc để ngăn ngừa ngay từ đầu các yếu tố có thể gây khuyết tật cho cọc).

3.2 Cọc bị nứt dọc theo thân trong quá trình đóng cọc

Theo 22TCN 289-02 – điều 7.6.9. có nêu “Để giảm áp lực thủy động bên trong cọc ống

cần hút nước ra khỏi lòng cọc bằng các bơm sâu hoặc các phương pháp khác. Cho phép sử dụng phương pháp giảm áp lực thủy động bằng cách truyền khí nén vào phần dưới của cột nước trong lòng cọc ống, có áp lực 0,6 đến 0,8MPa.

Theo chúng tôi, thực hiện các biện pháp này khá khó khăn trong khi đang đóng cọc. Chúng tôi kiến nghị các giải pháp sau:

1. Thay mũi cọc hờ bằng mũi cọc kín để nước không thể vào trong lòng cọc trong quá trình đóng cọc (giải pháp này phải can thiệp vào thiết kế, có thể cần tính toán kiểm tra lại chiều dài cọc thiết kế hoặc sức chịu tải của cọc theo đất nền), đồng thời kiểm tra độ kín nước của các mối nối cọc.
2. Trong trường hợp vẫn sử dụng mũi cọc hờ, theo kinh nghiệm của chúng tôi nên bố trí lỗ trên thân cọc với đường kính tối thiểu 30mm để giảm áp lực thủy động trong lòng cọc đồng thời bố trí máy bơm hút nước trong lòng cọc trong khi đóng hạ cọc. Bên cạnh các lưu ý về biện pháp thi công thì chất lượng của các vật liệu chế tạo cọc như thành phần bê tông, đường kính sợi thép căng, số lượng sợi thép căng, lực căng, v.v, quy trình dưỡng hộ cọc cũng cần phải được quan tâm kiểm soát.
3. Sau khi dựng cọc xuống nền (nhưng chưa đóng) thì tiến hành lấp đầy lòng cọc (bằng các vật liệu thích hợp) để không cho nước chiếm chỗ. Giải pháp này phù hợp với điều 7.4.8. và 7.4.9. của 22TCN 289-02.
4. Tăng khả năng chịu lực của cốt đai (tăng đường kính cốt đai hoặc tăng dày bước đai,...).

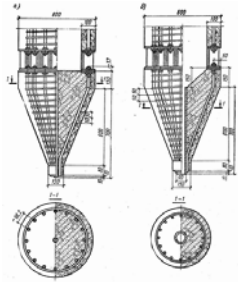
3.3 Cọc bị vỡ đầu trong quá trình đóng cọc

Từ các nguyên nhân đã phân tích ở mục 2.3, ta thấy cần thực hiện những việc sau:

1. Chỉ nên dùng búa xung kích để hạ cọc cho những cọc không quá mảnh (đường kính cọc càng lớn thì độ mảnh của thành cọc càng lớn). Trường hợp dùng búa thì chọn loại có năng lượng càng lớn càng tốt, ưu tiên những loại búa có trọng lượng quả búa lớn, chiều cao rơi nhỏ.
2. Cấu tạo lại đầu cọc cho hợp lý hơn trong việc chịu các tải xung kích, đảm bảo bê tông và thép (thép cốt, thép hình) thành một khối thống nhất, khó bị tách rời (như thêm các râu thép neo vành thép vào bê tông, thêm

các lưới thép gia cường trong mặt phẳng tiết diện ngang của cọc).

3. Sử dụng đệm đầu cọc thích hợp (không quá cứng cũng như không quá mềm).
4. Cấu tạo mũi cọc loại nhọn thay cho loại bằng (hình 9).



Hình 9 – Mũi cọc ống loại nhọn

3.4 Cọc bị nghiêng lệch quá mức cho phép trong quá trình đóng cọc

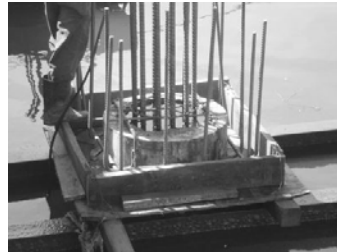
Để hạn chế tình trạng này do các nguyên nhân đã nêu ở mục 2.4 cần lưu ý:

1. Khi chọn cấu tạo mũi cọc nếu không vì những lý do đặc biệt thì nên dùng mũi cọc loại nhọn, về mặt kỹ thuật thì càng nhọn càng tốt (nhưng về mặt kinh tế thì ngược lại!).
2. Chiều dài phân đoạn cọc chọn càng lớn càng tốt trong điều kiện sản xuất, vận chuyển, cầu lắp và khả năng thi công cho phép. Điều này còn giúp rút ngắn thời gian hạ cọc, tăng độ tin cậy về khả năng chịu lực theo vật liệu của cọc.

3.5 Kết cấu bên trên bị dịch chuyển nhiều trong mặt phẳng ngang khi chịu tải trọng ngang

Để không xảy ra tình trạng này chỉ cần cấu tạo liên kết giữa đầu cọc và kết cấu bên trên hợp lý để luôn đảm bảo sự làm việc của liên kết này như một nút cứng. Chúng tôi kiến nghị dùng lồng thép (cường độ thường) bao xung quanh mặt ngoài cọc, chiều dài lồng thép ngàm vào kết cấu bên trên lấy bằng chiều dài neo thép theo qui định vào kết cấu bê tông, chiều cao lồng thép ôm quanh đầu cọc lấy cần đảm bảo hai điều kiện: (1)-diện tích tiếp xúc của khối bê tông bao quanh đầu cọc (tạm gọi là mũ cọc) đủ lớn để không bị kéo trượt khi chịu tải thiết kế và (2)-lồng thép thỏa điều kiện neo trong mũ cọc. Nếu

đã cấu tạo mũ cọc như thế thì không cần phải cắt bỏ hoặc có biện pháp bảo vệ vành thép tấm ở đầu cọc tránh tác động ăn mòn của môi trường. Một số công trình có cấu tạo mũ cọc nhưng chưa thỏa điều kiện (2) và dư lồng thép bên trong (hình 10).



Hình 10 – Mũi cọc cấu tạo chưa đạt về độ cao ôm đầu cọc và dư lồng thép bên trong lồng cọc

4. KẾT LUẬN

Cọc ống BTCT UST ngày càng được sử dụng rộng rãi trong nhiều loại công trình, trong đó ứng dụng nhiều nhất có lẽ là trong các công trình cảng. Việc hiểu rõ những nguyên nhân gây nên các hiện tượng bất lợi (nếu không muốn gọi là sự cố!) liên quan đến cấu kiện cọc, sẽ giúp chúng ta phòng tránh một cách hiệu quả những hiện tượng trên. Các biện pháp phòng tránh mà chúng tôi đề xuất chỉ là một số trong rất nhiều những giải pháp khả dĩ mà con người có thể sáng tạo, xuất phát từ nghiên cứu lý thuyết hoặc từ thực tiễn thi công, hoặc kết hợp cả hai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. TCXD 205:1998 – Móng cọc – Tiêu chuẩn thiết kế, VN, (1998).
2. 22TCN 289-02 – Quy trình kỹ thuật thi công và nghiệm thu công trình bến cảng, VN, (2002).
3. Japanese Industrial Standard - JIS A 5373:2004 - Precast prestressed concrete products, Japan, (2005), pp. 110.
4. ICP Piles Brochure, Malaysia, (2006).
5. Thông số kỹ thuật sản phẩm của Công ty CP bê tông 620 Châu Thái, VN, (2007), trang 2.
6. Thông số kỹ thuật sản phẩm của Công ty CP Đầu tư Phan Vũ, VN, (2009).