

CHUYÊN ĐỀ

GIÁM SÁT THI CÔNG CÔNG TRÌNH CẢNG – ĐƯỜNG THỦY

Biên soạn: ThS. Lâm Văn Phong

I. GIỚI THIỆU VỀ CÁC CÔNG TRÌNH CẢNG – ĐƯỜNG THỦY

I.1. Các công trình cảng:

Khái niệm:

Cảng là một đầu mối giao thông, nơi tập trung các phương tiện giao thông vận tải: đường thủy, đường bộ, đường sắt, đường không hoặc đường ống (thậm chí cả đường cáp treo), trong đó phương tiện giao thông đường thủy (gồm đường biển, đường sông) là luôn luôn hiện hữu.

Cấu tạo chung của cảng: khu đất, khu nước và tuyến bến.

Khu đất: có mặt gần như đầy đủ các loại công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp, các công trình đường giao thông, hạ tầng kỹ thuật (cấp thoát nước, điện, thông tin liên lạc),....

Khu nước: các vùng bốc xếp hàng và chạy tàu, vùng chờ đợi cho tàu, vùng bốc xếp nổi, vùng quay đầu,..., các công trình bảo đảm hàng hải (luồng tàu vào cảng, phao tiêu báo hiệu).

Tiếp giáp giữa khu đất và khu nước là tuyến bến cập tàu và tuyến kè bảo vệ bờ. Ở đây có các công trình bến và các công trình gia cố bờ.

1. Các công trình bến:

- ✓ Nhóm công trình bến trọng lực: bến chuồng, bến khối xếp, bến thùng chìm, bến tường góc, bến trụ ống đường kính lớn, bến tường vãi địa kỹ thuật.
- ✓ Nhóm công trình bến dulong cọc: bến cầu tàu, bến tường cừ, bến kết hợp cầu tàu với tường cừ, bến trên các trụ độc lập.
- ✓ Nhóm công trình bến mái nghiêng.
- ✓ Nhóm công trình bến di động: bến phao.

2. Các công trình bảo vệ khu nước, khu đất:

a. Bảo vệ khu nước:

- ✓ Đê chắn sóng (dạng mái nghiêng, dạng tường đứng)
- ✓ Đê chắn cát

b. Bảo vệ khu đất:

- ✓ Kè bảo vệ bờ (dạng mái nghiêng, dạng tường đứng)

3. Các công trình thủy công phục vụ đóng và sửa chữa tàu:

a. Đà tàu

- ✓ Đà dọc
- ✓ Đà ngang
- b. Triền tàu:
 - ✓ Triền dọc
 - ✓ Triền ngang
- c. Ụ tàu:
 - ✓ Ụ khô
 - ✓ Ụ ướt
 - ✓ Ụ nổi

I.2. Các công trình đường thủy:

Khái niệm:

Các công trình đường thủy trực tiếp hoặc gián tiếp giúp cho việc giao thông vận tải đường thủy được an toàn, thuận lợi.

1. Các công trình chỉnh trị sông:
 - ✓ Đập hướng dòng
 - ✓ Đập đỉnh
 - ✓ Đập mở hàn
2. Các công trình nâng tàu:
 - ✓ Âu tàu
 - ✓ Máy nâng tàu
3. Các công trình báo hiệu đường thủy:
 - ✓ Phao báo hiệu
 - ✓ Tiêu báo hiệu

II. NHIỆM VỤ CỦA CÔNG TÁC GIÁM SÁT THI CÔNG CÔNG TRÌNH CẢNG – ĐƯỜNG THỦY

II.1. Giám sát và quản lý về chất lượng thi công

Công trình xây dựng chỉ đảm bảo chất lượng khi các yếu tố cấu thành nên nó có chất lượng. Một trong các yếu tố đó là vật tư sử dụng cho công trình. Vật tư ở đây được hiểu theo nghĩa rộng, bao gồm các nguyên vật liệu, các bán thành phẩm và thành phẩm, các thiết bị, máy móc,... Sự đa dạng của vật tư đòi hỏi người kỹ sư giám sát phải có chuyên môn tương ứng, đồng thời cần có thêm kinh nghiệm mới có thể giám sát tốt các vật tư sử dụng cho công trình. Các vật tư này được “nối kết” lại với nhau tạo thành công trình hoàn chỉnh nhờ vào kỹ thuật thi công của từng công việc. Kỹ thuật thi công đúng qui định sẽ tạo nên một công trình đảm bảo chất lượng. Tuy nhiên nếu quá trình thi công

không có biện pháp hợp lý cũng sẽ ảnh hưởng một phần đến chất lượng công trình. Như vậy, việc giám sát chất lượng công trình xây dựng đòi hỏi phải:

- Giám sát về vật tư
- Giám sát về kỹ thuật thi công
- Giám sát về biện pháp thi công

II.2. Giám sát và quản lý về khối lượng thi công:

Xác nhận khối lượng công việc mà đơn vị thi công đã thực hiện được; nắm rõ khối lượng nào thay đổi (tăng thêm hoặc giảm đi) so với hồ sơ thiết kế, trên cơ sở đó để nghiệm thu khối lượng (theo hợp đồng và phát sinh).

II.3. Giám sát và quản lý về tiến độ thi công:

1. Giám sát tiến độ của từng công tác, đối chiếu với tiến độ mà đơn vị thi công đã dự trù trong bảng tổng tiến độ, để từ đó đề nghị hoặc yêu cầu đơn vị thi công có các biện pháp điều chỉnh thích hợp nếu tiến độ thực tế khác nhiều với dự kiến.
2. Giám sát việc phối hợp tiến độ giữa các công tác để đảm bảo tiến độ chung thi công công trình càng ngắn càng tốt (trên cơ sở vẫn đảm bảo chất lượng công trình).
3. Đặc điểm của các công trình cảng – đường thủy là tiến độ thi công phụ thuộc nhiều vào tình hình thời tiết và thủy – hải văn của khu vực xây dựng, có kiến thức và kinh nghiệm thực tế trong lĩnh vực này sẽ giúp việc thực hiện đạt, thậm chí vượt tiến độ đã đề ra.

II.4. Giám sát và quản lý về an toàn lao động:

Đảm bảo cho người lao động cũng như công trình được an toàn, không để xảy ra các sự cố đáng tiếc.

Nhiệm vụ này đòi hỏi tư vấn giám sát phải nắm rõ các qui định về bảo hộ lao động, kỹ thuật an toàn trong thi công và có kinh nghiệm thực tế trong việc phòng ngừa không để xảy ra sự cố cho người cũng như công trình.

Trong công trình cảng – đường thủy, an toàn khi thi công trong môi trường nước (trên và dưới sông/biển) cần đặc biệt quan tâm.

II.5. Giám sát và quản lý về vệ sinh môi trường:

Đảm bảo trong quá trình thi công, thậm chí đến lúc thi công xong, không được để việc mất vệ sinh, ô nhiễm môi trường vượt quá giới hạn cho phép, cả trong phạm vi công trường cũng như khu vực xung quanh công trường. Nói chung trước khi bàn giao công trình phải giám sát đơn vị thi công thực hiện công tác khôi phục lại hiện trạng ban đầu ở những khu vực bị ảnh hưởng do thi công công trình.

Trong công trình cảng – đường thủy, nếu để nguồn nước bị ô nhiễm thì sẽ gây tác hại trong phạm vi lớn, thường vượt ra khỏi phạm vi công trình khá xa.

III. NỘI DUNG CỦA CÔNG TÁC GIÁM SÁT THI CÔNG CÔNG TRÌNH CẢNG – ĐƯỜNG THỦY

Nội dung chung:

- ❖ Kiểm tra năng lực đơn vị thi công: kiểm tra danh sách cán bộ kỹ thuật, đội ngũ công nhân (cả số lượng và trình độ chuyên môn), thiết bị thi công và thiết bị thí nghiệm phục vụ công tác thi công, đối chiếu với hồ sơ dự thầu, nếu có sai khác phải đề nghị đơn vị thi công giải trình. Chỉ khi có sự phê chuẩn của chủ đầu tư thì mới được chấp nhận.
- ❖ Kiểm tra vật tư xây dựng ở tất cả các dạng (nguyên liệu, bán thành phẩm và thành phẩm) khi nhập về công trường và cả trong quá trình thi công (bảo quản, sử dụng). Các vật tư dùng trong các công trình cảng – đường thủy tuy không đa dạng về chủng loại, qui cách, không thuộc nhiều chuyên ngành khác nhau nhưng yêu cầu về chất lượng cao vì nằm trong môi trường xâm thực mạnh, bị nhiều tác nhân ăn mòn như tác nhân hóa học, cơ học, sinh học. Có loại vật tư ở dạng nguyên liệu thô (xi măng, cát, đá, cốt thép,...), có loại ở dạng bán thành phẩm (vữa BT thương phẩm, các chi tiết lắp ghép chế tạo sẵn,...), có loại ở dạng thành phẩm (chẳng hạn cọc, bản,... chế tạo sẵn). Có những loại vật tư chỉ cần quan tâm đến các thông số kỹ thuật mà thiết kế qui định (thông qua các chứng chỉ chất lượng của nhà sản xuất hoặc thí nghiệm kiểm tra), có những loại phải xem xét đến cả mã hiệu, xuất xứ (nhà sản xuất, nơi lắp ráp, đơn vị cung cấp,...). Nếu cảm thấy có dấu hiệu nghi ngờ về chất lượng vật tư cần đề nghị ĐVTC làm thí nghiệm để kiểm tra.

Kiểm tra kỹ thuật thi công và biện pháp thi công của từng công tác. Tư vấn giám sát cần thường xuyên theo dõi việc thực thi các công tác của đơn vị thi công. Khi phát hiện đơn vị thi công thực hiện không đúng qui trình và kỹ thuật thì phải yêu cầu đơn vị thi công chấn chỉnh lại ngay mới cho làm tiếp, thậm chí phải tháo dỡ ra làm lại. Về biện pháp thi công, như đã biết, có thể có nhiều cách để thực hiện công việc theo các yêu cầu cho trước. Tùy thuộc vào trình độ và năng lực của mình mà đơn vị thi công chủ động đề xuất biện pháp thi công và đệ trình cho kỹ sư tư vấn giám sát xem xét, phê duyệt. Nếu cảm thấy có khả năng không đảm bảo về kỹ thuật, về an toàn hoặc về tiến độ thì kỹ sư tư vấn giám sát cần đề nghị đơn vị thi công giải trình (thông qua tính toán hoặc lý luận) đến khi nào chấp nhận được thì mới cho phép bắt đầu công việc.

- ❖ Kiểm tra, thử nghiệm, vận hành các hệ thống đã lắp đặt đối với các công tác có yêu cầu.
- ❖ Kiểm tra công tác đảm bảo an toàn lao động tại công trường:

- + Kiểm tra việc tổ chức học tập, phổ biến về nội qui, an toàn lao động của đơn vị thi công. TVGS cần yêu cầu ĐVTC lập một đội chuyên trách về an toàn lao động trên công trường, cung cấp danh sách các cán bộ, công nhân đã được học tập về an toàn lao động.
 - + Kiểm tra việc trang bị các thiết bị bảo hộ lao động cho từng cá nhân (mũ, giày, găng, quần áo, dây đeo khi làm việc trên cao, phao bơi khi làm việc trên nước,...).
 - + Kiểm tra biện pháp đảm bảo an toàn cho cả công trình: phòng chống cháy, nổ (nhất là ở những kho chứa chất dễ cháy, nổ), rò điện trong môi trường ẩm ướt, trong khu vực nhiều chất dẫn điện; trượt lở mái đất; ngã đổ các dàn bao che, sàn thao tác, ngã đổ các cấu kiện đang cố định tạm thời; va chạm của các phương tiện nổi vào công trình; ...
 - + Kiểm tra việc điều tra mạng lưới hạ tầng kỹ thuật nằm ngầm dưới đất và dưới nước trong phạm vi thi công của đơn vị thi công trước khi khởi công để hạn chế tối đa các sự cố và tai nạn có thể xảy ra.
 - + Kiểm tra việc lắp đặt hàng rào che chắn; các phao tiêu, đèn báo hiệu nguy hiểm để cảnh báo cho những phương tiện và người làm việc hoặc đi lại xung quanh.
- ❖ Kiểm tra công tác vệ sinh – môi trường:
- + Kiểm tra việc thu dọn rác sinh hoạt, rác do thi công thải ra trong công trường.
 - + Kiểm tra việc thu dọn, để tạm đất đào, đất đắp, xà bần, bùn nạo vét ... xem có hợp lý chưa.

Dưới đây là một số nội dung cần lưu ý khi giám sát đối với từng công tác thi công công trình:

III.1. Công tác khảo sát dưới nước

- ✓ Dùng thợ lặn.
- ✓ Dùng các thiết bị điều khiển trên mặt nước.
- ✓ Dùng các thiết bị lặn (do người trực tiếp điều khiển).

III.2. Công tác nạo vét

- ✓ Dùng tàu xúc 1 gàu.
- ✓ Dùng tàu xúc nhiều gàu.
- ✓ Dùng tàu hút.
- ✓ Dùng tàu xúc – hút.

III.3. Chế tạo các cấu kiện BT và BTCT tại hiện trường

a. Chế tạo các cấu kiện đúc sẵn (không UST):

- ✓ Cấu kiện 1 phương: cọc, cừ, dầm
- ✓ Cấu kiện 2 phương: bản mặt và bản đáy tường góc

- ✓ Cấu kiện 3 phương: khối xếp, thùng chìm
- b. Công tác đổ BT dưới nước:
 - ✓ Phương pháp dâng vữa BT
 - ✓ Phương pháp dâng vữa xi măng
 - ✓ Phương pháp dùng túi

III.4. Thi công hạ cọc

a. Hạ cọc đơn:

Độ chối giả:

- ✓ khi đóng vào đất dính (hiện tượng hút cọc)
- ✓ khi đóng vào đất rời (hiện tượng chùng ư/s)

Độ chối thực:

- ✓ Xác định sau khi cho cọc nghỉ khoảng 7 ngày
- ✓ Trong suốt quá trình hạ cọc phải đo trị số chiều sâu cọc sụt trong mỗi hồi búa, còn độ chối thì tính theo trị số trung bình số học của chiều sâu cọc sụt trong mỗi hồi búa. Trị số của mỗi hồi búa lấy như sau:
 - 10 nhát búa với búa trọng lực (búa treo) và búa đơn động.
 - Số nhát búa trong 1 phút đối với búa song động và búa diesel.
 - 5 phút hoạt động liên tục đối với máy chấn động.
- ✓ Việc đo chiều sâu sụt cọc để tính độ chối phải tiến hành khi đầu cọc hoặc mũ cọc ở trong trạng thái bình thường (đầu cọc gỗ không bị toác, đầu cọc BTCT không bị vỡ, đầu cọc thép không có biến dạng đàn hồi làm giảm sức đập của búa).

Kiểm tra tính hợp lý của biện pháp hạ cọc:

Cọc nằm trên bờ

Cọc nằm dưới nước

- ✓ Hạ bằng pp xung kích (đóng)
 - Dùng sàn đạo nhiều tầng (hiện đại: dàn tự nâng)
 - Dùng phương tiện nổi (xà lan + giá búa, tàu đóng cọc)
- ✓ Hạ bằng pp chấn động (rung)
- ✓ Hạ bằng pp xói nước
- ✓ Hạ bằng pp xoáy cọc
- ✓ Hạ bằng pp khoan nhồi
- ✓ Hạ bằng pp nhồi vữa BT vào nền (cọc Franki)
- ✓ Hạ cọc ống đk lớn bằng pp lấy đất trong lòng cọc kết hợp rung

Kiểm tra tính khả thi của trình tự hạ cọc (tránh các chướng ngại hoặc các cọc đã hạ trước đó)

Kiểm tra công tác vận chuyển, xếp bãi, cầu lắp cọc

Kiểm tra công tác nối cọc

Kiểm tra công tác định vị cọc

Kiểm tra công tác đảm bảo độ chính xác của cọc trong quá trình hạ (về tọa độ và độ xiên)

Kiểm tra công tác giằng đầu cọc sau khi hạ

Kiểm tra công tác cắt cọc, đập đầu cọc

b. Hạ cừ:

Đặc điểm của việc hạ cừ:

- Cừ được hạ theo phương thẳng đứng
- Giữa các cừ liên nhau thường có liên kết mộng

Kiểm tra khung định hướng:

- Độ chính xác của tuyến
- Độ thẳng đứng của khung
- Độ cứng của khung

Kiểm tra biện pháp hạ cừ trong các khung định hướng khép kín (tròn)

III.5. Thi công tầng lọc ngược

Lưu ý:

- Thành phần hạt của các lớp vật liệu lọc (khi nghiệm thu vật liệu);
- Chiều dày các lớp (khi thi công).

III.6. Thi công trải vải địa kỹ thuật

Lưu ý:

- Kiểm tra đúng chủng loại vải và mã số (khi nghiệm thu vật liệu);
- Biện pháp chống lão hóa do tia cực tím và không để các vật sắc xé rách (khi thi công). Nếu dùng vải để chịu lực cần đảm bảo độ căng của vải khi trải.

III.7. Thi công đá hộc

1. Đổ đá
2. Xếp đá
3. Xây đá
4. Làm đệm đá dưới nước:
 - Rãi đá
 - San đá
 - Đầm đá

III.8. Thi công bến khối xếp

- Đúc khối
- Chuyển khối
- Xếp khối

III.9. Thi công bến thùng chìm

- Chế tạo thùng
- Di chuyển và hạ thủy thùng
- Kéo nổi thùng

- Lắp đặt thùng
- Lắp đầy thùng
- Thi công kết cấu bên trên

III.10. Thi công bến tường góc lắp ghép

1. Chế tạo các cấu kiện
2. Vận chuyển các cấu kiện
3. Lắp đặt các cấu kiện:
 - Bản đáy
 - Tường mặt
 - Thanh neo

III.11. Thi công công trình bến cầu tàu

1. Thi công nền cọc
2. Thi công kết cấu bên trên (đài cọc):
 - Hệ dầm (ngang, dọc)
 - Bản sàn
 - Kết cấu va tàu/bản chắn mặt trước bến

III.12. Thi công bến tường cừ

- Thi công hạ cừ
- Thi công dầm mũ tường cừ.
- Thi công hệ neo tường cừ.

III.13. Thi công bến mái nghiêng

- Thi công tạo mái đất nghiêng.
- Thi công lớp đệm và tầng lọc ngược.
- Thi công kết cấu phủ mặt ngoài.

III.14. Thi công bến phao

- Chế tạo ponton và cầu dẫn.
- Hạ thủy và kéo nổi ponton.
- Lắp đặt ponton và cầu dẫn.

III.15. Thi công bến tường vải địa kỹ thuật

- Thi công trải vải địa kỹ thuật.
- Thi công đắp cát.
- Thi công kết cấu bên trên.

IV. CÁC TIÊU CHUẨN, QUI TRÌNH ÁP DỤNG TRONG THI CÔNG CÔNG TRÌNH CẢNG – ĐƯỜNG THỦY

Tương tự như các công trình xây dựng khác, ngoài các qui chuẩn xây dựng bắt buộc áp dụng cho mọi công trình (Qui chuẩn xây dựng VN tập I, II, III – NXB XD – 1997; QCXDVN 09:2006 “Qui chuẩn xây dựng công trình để đảm bảo sử dụng năng lượng hiệu quả”;...) thì các tiêu chuẩn áp dụng trong thi công công trình cảng – đường thủy có thể gồm các Tiêu chuẩn Việt Nam (ký hiệu TCVN), các Tiêu chuẩn Xây dựng (ký hiệu TCXD và TCXDVN), các Tiêu chuẩn ngành (ký hiệu TCN):

Một số tiêu chuẩn chuyên ngành phục vụ thi công và nghiệm thu:

- 20TCN 69-87 Quy trình kỹ thuật thi công và nghiệm thu công trình bến khối xếp thông thường trong xây dựng cảng sông và cảng biển.
- 22TCN 264-06 Quy phạm ngăn ngừa ô nhiễm do phương tiện thủy nội địa
- 22TCN 339-06 Dụng cụ nổi cứu sinh
- 22TCN 289-02 Quy trình kỹ thuật thi công và nghiệm thu công trình bến cảng
- Qui trình thi công và nghiệm thu công tác nạo vét và bồi đất các công trình vận tải sông – biển, thực hiện bằng phương pháp cơ giới - 1991 - Bộ GTVT & Bưu Điện
- Qui trình thi công và nghiệm thu công trình đóng cọc trong xây dựng cảng sông và biển - 1976 - Bộ GTVT

v.v...

V. NGHIỆM THU CÁC CÔNG TÁC THI CÔNG CÔNG TRÌNH CẢNG – ĐƯỜNG THỦY

V.1. Các căn cứ để nghiệm thu:

1. Các yêu cầu của Tư vấn thiết kế thông qua hồ sơ thiết kế (cần lưu ý các ý kiến của cơ quan thẩm định).
2. Các qui chuẩn, tiêu chuẩn, qui phạm hiện hành của Nhà nước (hoặc của các nước khác nếu được chấp thuận bằng văn bản của Bộ Xây dựng).
3. Các yêu cầu kỹ thuật, qui trình thi công của nhà sản xuất vật liệu, thiết bị.

V.2. Trình tự và nội dung nghiệm thu:

1. Nghiệm thu vật tư, thiết bị đưa vào công trường.
2. Nghiệm thu công tác xây lắp:

- Khi thực hiện xong một công việc hoặc một công đoạn, trước khi báo TVGS nghiệm thu, ĐVTC phải tiến hành nghiệm thu nội bộ công việc hoặc công đoạn đó.
- Những công trình có phần ngầm phải tiến hành nghiệm thu phần ngầm trước khi lấp kín.
- Những công tác đòi hỏi phải đo kiểm, thử tải,... phải đề nghị ĐVTC tiến hành các bước này trước khi nghiệm thu hoàn thành công tác.
- Khi nghiệm thu hoàn thành giai đoạn xây lắp và nghiệm thu đưa vào sử dụng, TVGS phải tập hợp toàn bộ các chứng chỉ vật tư, cấu kiện đúc sẵn, các kết quả thí nghiệm, kiểm định,...
- Nghiệm thu hồ sơ hoàn công do ĐVTC lập (trước khi đưa công trình vào sử dụng).

V.3. Các biên bản nghiệm thu:

Căn cứ theo các mẫu biên bản trong phần Phụ lục của Nghị định 209/2004/NĐ-CP và các mẫu riêng tùy thuộc từng chuyên ngành.

- PL4A: Biên bản nghiệm thu công việc xây dựng.
- PL4B: Biên bản nghiệm thu lắp đặt tĩnh thiết bị.
- PL5A: Biên bản nghiệm thu hoàn thành bộ phận công trình xây dựng, giai đoạn thi công xây dựng.
- PL5B: Biên bản nghiệm thu thiết bị chạy thử đơn động không tải.
- PL5C: Biên bản nghiệm thu thiết bị chạy thử liên động không tải.
- PL6: Biên bản nghiệm thu thiết bị chạy thử liên động có tải.

Ngoài ra cần lập thêm các mẫu nghiệm thu vật liệu, thiết bị theo các tiêu chí đã nêu ở trên.

VI. GIẢI QUYẾT SỰ CỐ VÀ CÁC VẤN ĐỀ KỸ THUẬT PHÁT SINH TRONG THI CÔNG CÔNG TRÌNH CẢNG – ĐƯỜNG THỦY

VI.1. Các sự cố thường gặp trong thi công:

1. Công trình bị ngã đổ, biến dạng quá mức cho phép.
2. Công trình bị trượt ngang (ra phía sông).
3. Nền công trình bị mất ổn định (trượt sâu, lún không đều,...).
4. Các cấu kiện của công trình bị sai lệch về toạ độ, độ nghiêng, bị hư hỏng hoặc có dấu hiệu xuống cấp khi thi công.

VI.2. Phân tích nguyên nhân gây sự cố để tìm biện pháp giải quyết:

Các sự cố được giả thiết là không do sai lầm của thiết kế mà do sai lầm trong quá trình thi công hoặc do các yếu tố khách quan khác.

1. Công trình bị ngã đổ, biến dạng quá mức cho phép:
Thường gặp ở các bến trọng lực.

- Do lực ngang hoặc mô men tác dụng lên công trình tăng vượt khả năng chống lật (chất tải quá lớn sau bến, hệ thống thoát nước ngầm bị tắc,...).
- Do hệ thống chống đỡ tạm thời các cấu kiện lắp ghép không đảm bảo.
- Do nền bị biến dạng không đều hoặc bị phá hoại (thường do tốc độ gia tải quá nhanh trên nền không cứng hoặc đệm đá không được đầm nén kỹ).
- Do nền dưới chân công trình bị xói lở (do sóng, dòng chảy, chân vịt của thiết bị thi công, do nạo vét không đúng,...).

2. Công trình bị dịch chuyển ngang (ra phía sông).

Thường gặp ở các bến trọng lực, tường cừ, cầu tàu.

- Do neo buộc các thiết bị nổi phục vụ thi công vào công trình khi công trình chưa thi công hoàn chỉnh.
- Ở bến thùng chìm, tường góc neo trong: do công trình sớm chịu lực ngang lớn trong khi chưa đủ tải đứng để giữ ổn định công trình (chưa lấp đầy thùng chìm, tường góc...).
- Ở bến tường cừ, tường góc neo ngoài: do công trình sớm chịu lực ngang lớn trong khi hệ thống neo chưa đạt được sức chống cần thiết (dây neo chưa căng, đất đắp trước bản neo chưa đạt yêu cầu thiết kế (về thành phần, độ cao, độ chặt,...)).

3. Công trình bị trượt sâu.

Thường gặp ở các bến trọng lực, tường cừ, cầu tàu, mái nghiêng.

- Do tải đứng phía sau công trình tăng vượt giá trị cho phép (do bố trí chưa hợp lý các thiết bị thi công lớn và các vật tư thi công hoặc do chất tạm đất nạo vét nằm trong phạm vi cung trượt,...).
- Do các chấn động gây ra trong quá trình hạ cọc, trong quá trình đầm nén nền phía trên và phía sau bến, nhất là hiện tượng cộng hưởng.

4. Các cấu kiện của công trình bị sai lệch về toạ độ, độ nghiêng, bị hư hỏng hoặc có dấu hiệu xuống cấp khi thi công.

Đối với bến cầu tàu:

- Do sai lầm khi định vị cọc trước khi hạ (mũi cọc chạm đất sai toạ độ, độ xiên cọc không đúng thiết kế gây vướng cho các cọc hạ sau hoặc chạm vào các cọc đã hạ trước đó).
- Do không kiểm tra thường xuyên độ thẳng đứng (hoặc độ xiên theo thiết kế) của cọc trong quá trình hạ.
- Do các thiết bị dẫn hướng không đảm bảo đủ cứng và ổn định (sàn đạo lắc; giá búa trên xà lan hoặc tàu đóng cọc bị nghiêng lệch do mực nước thay đổi;...)
- Do hạ cọc trên mái đất nghiêng (đất không yếu hoặc quá yếu).
- Do tốc độ hạ cọc quá nhanh, nhất là giai đoạn đầu.

- Do cọc được chế tạo không đảm bảo độ chính xác về độ cong trục cọc, độ lệch tâm của mũi cọc.
- Do gặp các chướng ngại cục bộ trong nền khi hạ cọc.
- Do sử dụng thiết bị hạ cọc không thích hợp (gây nứt, thậm chí gãy cọc).
- Do thi công mỗi nổi cọc không đảm bảo độ đồng trục của cọc.
- Do cầu chuyển, cầu dựng cọc không đúng qui định gây nứt, thậm chí gãy cọc.

Đối với bến tường cừ:

- Khung dẫn hướng không đạt về độ cứng, độ thẳng đứng và số tầng nẹp.
- Xếp cừ khi hạ chưa đúng nguyên tắc “mộng lồi tiến về phía trước”.
- Phần vát lệch của mũi cừ khi chế tạo bị ngược so với thiết kế (chưa đúng nguyên tắc “mộng lồi tiến về phía trước”).
- Chưa xem trọng công tác hạ cây cừ đầu tiên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]	Thi công công trình cảng	2003	-LV Phong, ND Thảo
[2]	Thiết bị và phương pháp thi công móng cọc (dịch)	1981	-V.G.Côxôlapốp
[3]	Sổ tay thi công công trình cảng (tiếng Nga)	1972	-G.N.Nikolaev,...
[4]	Giáo trình kỹ thuật thi công dưới nước (tiếng Nga)	1975	-K.A.Dabela,...
[5]	Design and Construction of Dry Docks	1980	-B.K.Mazurkiewicz
[6]	Công trình biển (tiếng Ba Lan) – Tập IV	1975	-S.Hueckel
[7]	Thi công móng trụ mố cầu	1997	-Nguyễn Trâm,...
[8]	Cơ giới hóa thi công công trình dưới nước (Nga)	1979	-E.R.Goldin,...
[9]	Kỹ thuật và tổ chức thi công công trình thủy lợi (II)	1995	-N.K.Bảo,...
[10]	Móng cọc (tiếng Nga)	1975	-N.M.Glotov,...
[11]	Construction Planning, Equipment & Methods	2002	-Robert L.P.,...
[12]	Công trình đường thủy	2002	-Đào Văn Tuấn
[13]	Đường thủy (tiếng Nga)	1980	-V.V.Degtiarev,.
[14]	Báo hiệu đường thủy		ĐH Hàng Hải
[15]	MANITOWOC Engineering Co.		<i>Complete Line Brochure</i>
[16]	Công trình bến cảng	1998	-P.V.Giáp,...
[17]	Công trình nâng tàu (tiếng Nga)	1978	-P.P.Kulmats,...
[18]	Port Engineering	1981	-Per Bruun
[19]	Thi công công trình cảng loại trọng lực (tiếng Nga)	1971	-N.V.Kraxov
[20]	Handbook of Dredging Engineering	2000	-John B. Herbich
[21]	Workvessel in Japan 2001		The Japan Worvessel Association

...