

TIÊU CHUẨN NGÀNH

Nhóm H

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM	CẦU VÀ CỐNG Quy phạm thi công và nghiệm thu	22TCN 266 -2000
BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI		Có hiệu lực từ 09 / 9/ 2000

Ban hành kèm theo quyết định số: 2453 /2000/QĐ-BGTVT, ngày 24 / 8 /2000. Thay thế Quy trình thi công và nghiệm thu cầu cống ban hành kèm theo Quyết định số 166/QĐ năm 1975.

1. CÁC QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Các yêu cầu của quy phạm này phải được thi hành đối với tất cả các tổ chức tư vấn thiết kế, tư vấn giám sát và các nhà thầu khi thi công và nghiệm thu các cầu cống xây dựng mới vĩnh cửu hoặc cải tạo (trong đó bao gồm đường ống, máng nước, cầu tàu bến cảng, cầu vượt cạn, cầu dành cho người đi bộ) thuộc đường sắt, đường tàu điện, đường ô tô (gồm cả đường nội bộ của các xí nghiệp và tổ chức nông nghiệp, đường của các xí nghiệp công nghiệp) trong và ngoài đô thị, nếu như đồ án bản vẽ thi công không quy định các yêu cầu khác. Những hạng mục thi công và nghiệm thu không được quy định trong quy phạm này, phải thực hiện theo đúng chỉ dẫn của đồ án BVTCT.

1.2 Khi thi công cầu và cống, ngoài các yêu cầu của quy phạm này, phải tuân thủ các yêu cầu trong danh mục các tiêu chuẩn nhà nước, tiêu chuẩn ngành và các tiêu chuẩn khác có liên quan, trong đó bao gồm cả về an toàn kỹ thuật, vệ sinh công nghiệp và phòng cháy, nêu trong phụ lục 2.

1.3. Những qui định của quy phạm này dựa trên một số tiêu chuẩn, qui phạm hiện hành của Nhà nước. Khi có khác biệt giữa qui phạm này và tiêu chuẩn, qui trình liên quan khác về việc thi công và nghiệm thu cầu cống thì phải tuân theo quy phạm này.

1.4. Khi xây dựng các công trình cầu và cống phải thực hiện các giải pháp thiết kế, bảo vệ môi trường sinh thái theo qui định hiện hành.

Các giải pháp kỹ thuật được áp dụng phải phù hợp tiêu chuẩn vệ sinh công nghiệp và không cho phép gây bẩn nước mặt và nước ngầm, không được làm lây nhiễm khu vực công trường, không được sản sinh ra các chất độc hại cũng như không cho phép đưa các chất thải khác ra ngoài trời gây ô nhiễm môi trường.

Nghiêm cấm việc chặt phá rừng hoặc cây cối vùng phụ cận công trường xây dựng: không đổ rác thải hoặc vật liệu xây dựng lên mặt đất khu vực xây dựng làm suy thoái thảm thực vật cũng như việc tháo nước đổ ra ngoài sao cho không làm thay đổi mực nước ngầm sẵn có.

Trước khi bàn giao trả lại mặt bằng công trường để bước vào khai thác công trình, phải tiến hành tháo dỡ các nhà tạm lán trại và các công trình phụ trợ, thu dọn sạch vật liệu và các cấu kiện còn thừa, sửa sang lại mặt bằng, cũng như phải thu dọn thanh thải lòng sông dưới cầu và khơi thông các lỗ thoát nước trong cống.

1.5. Việc xây dựng các cầu lớn và cầu vừa phức tạp thì nhất thiết phải do các nhà thầu xây dựng cầu đủ năng lực đảm nhận.

1.6. Việc xây dựng cầu và cống phải thực hiện ưu tiên bằng phương pháp công nghiệp do ứng dụng các kết cấu và chi tiết lắp ghép.

Việc tổ chức thi công phải tạo điều kiện sao cho đạt năng suất lao động cao, đảm bảo có thể bàn giao các công trình xây dựng đạt tiến độ đã định, cũng như bảo đảm chất lượng thi công cao và giá thành rẻ nhất.

1.7. Trình tự thi công và thời gian hoàn thành các công tác xây dựng và lắp ráp phải được quy định bằng biểu đồ tiến độ. Các biểu đồ tiến độ này phải thể hiện được các dây chuyền sản xuất và sự kết hợp các mũi thi công khác nhau.

Công tác xây dựng phải được tiến hành đều đặn trong cả năm. Muốn vậy tại công trình phải tạo ra các khối lượng dự trữ, khiến cho công tác trong mùa khô và mùa mưa tiến hành bình thường, không phải tăng cường nhân lực và nâng cao giá thành lên nhiều.

1.8. Về căn bản, các bộ phận của kết cấu lắp ghép phải được chế tạo sẵn trong xưởng máy chuyên nghiệp. Khi nào không thể chế tạo các kết cấu đó tại xưởng máy chuyên nghiệp hoặc khi việc chuyên chở cấu kiện tới công trình không lợi về mặt kinh tế thì đơn vị thi công phải lập bãi chế tạo riêng gần đó với quy mô và số lượng, chủng loại thiết bị do khối lượng công tác quyết định.

1.9. Đơn vị thi công phải hạn chế số lượng công trình tạm trong công trường tới mức tối thiểu và phải ưu tiên dùng các kết cấu tháo lắp vạn năng, các kết cấu có thể luân chuyển được để làm các công trình tạm đó.

1.10. Các công tác xây dựng và lắp ráp cần được cơ giới hoá tới mức tối đa và đối với các hạng mục công tác lớn phải ứng dụng phương pháp cơ giới hoá toàn bộ.

1.11. Các vật liệu xây dựng và các kết cấu, đặc biệt đối với loại có khối lượng lớn, phải đưa thẳng tới các kho tại công trường, không qua chuyển tải. Các kho tại công trường phải được bố trí ở vùng hoạt động của các thiết bị cần trục và phương tiện vận tải phục vụ công trường.

Nếu vật liệu xây dựng chủ yếu của công trình là bê-tông, phải lập phòng thí nghiệm vật liệu ngay tại công trường.

1.12. Các giải pháp thi công, trình tự và thời hạn thi công được xác định trên cơ sở xét tính đến chu kỳ và mức nước hàng năm, cường độ va đập của sóng, xói lở lòng sông, sự va đập của vật trôi, cây trôi v.v...

Khi xây dựng cầu vượt qua sông có dòng chảy mạnh hoặc có tàu thuyền qua lại, phải tuân theo các quy định về đảm bảo an toàn giao thông đường thủy nội địa, cũng như

đảm bảo hoạt động của tàu thuyền đánh bắt cá, tạo điều kiện thuận lợi cho việc di chuyển đàn cá.

Khi triển khai xây dựng các công trình và thiết bị phụ tạm thi công trên mặt sông có đắp đê bao, phải đảm bảo ổn định tuyệt đối cho đê trong khu vực làm cầu và phải tuân theo các quy định về bảo vệ đê điều.

1.13. Khi chuẩn bị vật liệu tại chỗ (đá, cát, gỗ xây dựng) tới chân công trình, phải kiểm tra nghiêm ngặt về chất lượng và đặc tính của vật liệu theo từng lô khối lượng, phải xem xét yêu cầu cụ thể cho từng loại vật liệu thích hợp.

1.14. Sau khi bàn giao cầu và cống cho cơ quan khai thác quản lý, nhà thầu xây dựng phải có trách nhiệm quan sát tình trạng kỹ thuật của công trình và kiểm tra vị trí các bộ phận kết cấu theo mặt bằng và mặt cắt dọc trong thời gian bảo hành, đặc biệt là sau mùa nước lũ.

Nhà thầu phải quan sát kỹ các cống và kiểm tra vị trí từng đốt cống sau 2 - 3 tháng lấp đặt xong dưới đất.

Kết quả của các cuộc kiểm tra phải được ghi rõ vào văn bản để lưu trữ theo dõi.

1.15. Việc chất tải lên các bộ phận cầu đã được hoàn chỉnh theo đồ án, chỉ cho phép sau khi đã kiểm tra và lập biên bản nghiệm thu công đoạn đó. Trình tự chỉ dẫn về chất tải phải được chủ công trình chấp thuận.

1.16. Khi bố trí công trường xây dựng, điều động kết cấu công trình phụ tạm và máy thiết bị thi công, phải đảm bảo an toàn với mực nước lũ xuất hiện trong suốt thời gian thi công; có thể chọn mực nước cao tương ứng với lưu lượng tính toán dòng chảy có tần suất 10%.

Nếu có cơ sở về điều kiện kỹ thuật - kinh tế thích hợp, cho phép lấy mực nước thi công tương ứng với lưu lượng tính toán có tần suất 50%.

2. CÔNG TÁC ĐO ĐẠC ĐỊNH VỊ

2.1. Để thực hiện dự án xây dựng cầu (cống), cần phải lập mạng lưới đo đạc sau:

a) Mạng lưới tam giác đặc, đa giác đặc hoặc đường sườn - tam giác (đối với cầu dài trên 300m, cầu treo dây xiên, cầu trên đường cong hoặc cầu có trụ cao hơn 15m).

b) Chòi dẫn mốc (trường hợp địa hình phức tạp, các điểm đo của mạng lưới không nhìn rõ nhau được thì trên tim của điểm đo cần phải lập chòi dẫn mốc có độ cao cần thiết).

c) Các điểm đo dọc theo tim cầu (đối với cống là điểm giao của tim cống và tim đường)

d) Các điểm đo dọc theo trục tim phụ song song với trục tim chính của cầu, trong trường hợp xây dựng cầu vượt qua bãi sông có độ dài hơn 100m, khi xây dựng cầu trong các điều kiện phức tạp (đan xen với các kiến trúc sẵn có hoặc bảo tồn thiên nhiên) và trong trường hợp các điểm đo có thể bị hư hỏng trong quá trình thi công cầu.

e) Các điểm đo tim đường vào cầu, trong trường hợp phần đường vào cầu cũng nằm trong khối lượng thi công của dự án cầu.

f) Các điểm đo tim trụ trên bãi sông của cầu có chiều dài hơn 100m, cầu treo dây xiên, cầu trên đường cong hoặc cầu có trụ cao hơn 15m.

2.2. Việc lập mạng lưới đo đạc phải được xét thích hợp sao cho từ các điểm đo có thể xác định được tim trụ và kiểm tra vị trí kết cấu trong quá trình thi công.

Nếu tim cầu cắt qua một khu đất cao, nhất thiết phải lập thêm ít nhất một điểm đo phụ trong mạng lưới đo đạc định vị tim cầu và một chòi dẫn mốc.

Nếu tim cầu nằm trên đường cong, cần bám sát theo hướng của dây cung để xác định điểm đầu và điểm cuối cầu. Trong trường hợp bố trí đoạn cầu vượt sông nằm trên đường thẳng, còn đoạn cầu dẫn nằm trên đường cong, khi đó đoạn cong chuyển tiếp của cầu bám sát theo đường tang.

2.3. Đối với các cầu có chiều dài trên 300m, các cầu treo dây xiên, cầu trên đường cong cũng như cầu có trụ cao hơn 15m, cần phải lập bản vẽ thiết kế mạng lưới đo đạc (MLĐ) để định vị kết cấu và kiểm tra thi công cầu; bản vẽ được lập trong hồ sơ thiết kế tổ chức xây dựng cầu.

Đối với các cầu còn lại và cống, công tác đo đạc bao gồm việc lập sơ đồ vị trí điểm đo để định vị kết cấu và xác định cự ly, cũng như những yêu cầu về độ chính xác tương ứng với máy - thiết bị kiểm tra trong quá trình xây lắp, phải được xem xét trong đồ án bản vẽ thi công (BVTC).

2.4. Trong bản vẽ thiết kế MLĐ, cần nêu thêm những yêu cầu để phục vụ thiết kế tổ chức xây dựng (TCXD) và thiết kế BVTC như sau:

Giai đoạn chuẩn bị xây dựng: sơ đồ bố trí các điểm đo và biểu đồ tiến hành công tác đo đạc.

Giai đoạn thực hiện xây dựng: các dữ kiện về độ chính xác và phương pháp thiết lập mạng lưới đo đạc cầu, sơ đồ bố trí và xác định điểm đo trong mạng lưới; dạng cọc tiêu, cọc mốc; các dữ kiện về độ chính xác, phương pháp, máy - thiết bị đo và trình tự triển khai chi tiết công việc đo đạc, sơ đồ đo kiểm tra và thực hiện phép đo; biểu đồ tiến hành công tác đo đạc.

Giai đoạn kết thúc xây dựng, đưa công trình vào khai thác sử dụng: để theo dõi quan sát sự chuyển vị và biến dạng của công trình, phải có các dữ liệu về độ chính xác, phương pháp, máy - thiết bị đo và trình tự theo dõi chuyển vị - biến dạng tại hiện trường; sơ đồ mạng lưới đo đạc, các dữ kiện về độ chính xác của các phép đo kết cấu, dạng cọc tiêu cọc mốc; biểu đồ tiến hành công việc đo đạc.

Trong bản vẽ thiết kế MLĐ, cũng cần chỉ rõ máy đo và các phép đo chuẩn.

2.5. Toàn bộ bản vẽ thiết kế MLĐ do tổ chức tư vấn thiết kế lập phải được chuyển giao bằng văn bản cho bên nhà thầu tiếp nhận công tác đo đạc và định vị kết cấu công trình.

Biên bản nghiệm thu MLĐ phải có sơ hoạ mặt bằng vị trí cọc tiêu cọc mốc khu vực làm cầu, dạng và độ sâu chôn cọc, toạ độ cọc, ký hiệu và cao độ mốc trong hệ thống toạ độ và cao trình nhà nước.

Đối với các cầu có chiều dài trên 300m, các cầu treo dây xiên, cầu trên đường cong, cũng như cầu có trụ cao hơn 15m, trong biên bản nghiệm thu MLĐ có bản vẽ mặt

bằng khu vực công trình, trong đó có vị trí và cao trình cọc tiêu cọc mốc, kèm theo những chỉ dẫn cần thiết để thực hiện công tác đo đạc.

2.6. Công tác đo đạc định vị trong quá trình tổ chức xây dựng cầu và cống, việc phân định tim đường nhánh tạm thời, việc lập thêm (nếu cần) mạng đường sườn cho cầu ngắn hơn 300m hoặc cầu vượt qua dòng chảy có bề rộng nhỏ hơn 100m, cũng như mọi công việc kiểm tra đo đạc khi tiến hành xây lắp, đều phải do nhà thầu thực hiện. Những dữ kiện về toạ độ cọc tiêu cọc mốc trong MLĐ phải do chủ công trình cung cấp.

2.7. Khi tiến hành tổ chức xây dựng cầu, cần kiểm tra công tác đo đạc theo các công đoạn sau:

- a) Trước khi làm cầu, tuân thủ các quy định của điều 2.5.
- b) Sau khi làm xong phần móng mố trụ (trước khi bắt đầu xây thân mố trụ).
- c) Sau khi xây mố trụ cầu (sau khi làm xong phần móng mố trụ)
- d) Thực hiện các bản vẽ thiết kế MLĐ trong quá trình xây thân mố trụ
- e) Sau khi xây xong mố trụ và định tim dầm trên mặt kệ gối
- f) Sau khi lắp đặt kết cấu nhịp vào vị trí gối .

2.8. Những yêu cầu kỹ thuật, khối lượng và phương pháp công tác đo đạc được chỉ dẫn trong bảng 1.

Bảng 1

Yêu cầu kỹ thuật	Đối tượng kiểm tra	Phương pháp hoặc cách thức kiểm tra
1. Số lượng cọc tiêu - cọc mốc trong mạng lưới đo đạc đối với cầu dài trên 300m, cầu treo dây xiên, cầu trên đường cong, cầu có trụ cao hơn 15m, cũng như cầu vượt qua dòng chảy có bề rộng mặt thoáng trên 100m, thực hiện theo bản vẽ thiết kế MLĐ.	Từng cọc	Dùng trắc đạc (tiến hành đo khi nghiệm thu MLĐ)
2. Số lượng cọc mốc và cọc tiêu trên mặt bằng mạng lưới đo đạc dọc theo tim cầu được quy định: + Đối với cống và cầu có chiều dài nhỏ hơn 50m đến 300m, 1 mốc cao đạc và không ít hơn 2 cọc tiêu ở mỗi bên bờ. + Đối với cầu dài trên 300m, cầu treo dây xiên, cầu trên đường cong và cầu có trụ cao hơn 15m: 2 cọc mốc và không ít hơn 2 cọc tiêu ở mỗi bên bờ.	Từng cọc mốc và cọc tiêu	Dùng trắc đạc (tiến hành đo khi nghiệm thu MLĐ)
3. Sai số quân phương (mm) qui định: + toạ độ các cọc theo mặt bằng mạng đo cơ sở, là 6 + cọc mốc cao đạc ở trên bờ và trên	nt Toàn bộ cọc tiêu trên mặt bằng đo Toàn bộ cọc mốc	nt Dùng trắc đạc (tiến hành đo theo mặt bằng phẳng). Dùng trắc đạc (đo

mặt mố trụ: mố lâu dài là 3, mố tạm thời là 5.		cao trình theo hình học hoặc lượng giác, dùng máy toàn đạc điện tử.
--	--	---

Ghi chú:

1. Trên các cầu dài hơn 100m, cầu treo dây xiên, cầu trên đường cong và cầu có trụ cao hơn 15m, các cọc tiêu cọc mốc của đường sườn cơ bản đều bằng BTCT, trên mặt cọc có gắn điểm tim để đảm bảo mạng lưới đo chuẩn xác. Trên các cầu khác còn lại, các cống và đường vào cầu cho phép sử dụng cọc gỗ có đầu đỉnh thép để làm đường sườn cơ bản.

2. Khi đường vào cầu nằm trên đường cong, cần phải xác định: điểm đầu và điểm cuối của đường cong, điểm phân giác và đỉnh đường cong.

3. Mố cao đặc được bố trí cách đường tim công trình không quá 80m, nhưng phải nằm ngoài phạm vi nền đắp, thùng đầu, rãnh thoát nước, v.v...

4. Để quan sát chuyển vị và biến dạng của các mố trụ cầu (đối với công trình có ghi trong bản vẽ thiết kế MLĐ), cần phải đánh dấu cố định điểm đo trên mặt bản đệm thép gối cầu thượng hạ lưu hoặc gắn cục sứ có đầu hình chỏm cầu (tráng men) lên đỉnh mố trụ ở vị trí thuận tiện đặt thước đo ngắm.

2.9. Khi xác định khoảng cách giữa các mốc định vị tim cầu và các trụ bằng phương pháp trắc đạc thì mạng lưới đa giác cần phải đáp ứng các yêu cầu sau đây:

1. Tùy theo điều kiện địa hình chọn dạng của mạng lưới cần có (hình 1) như sau:

Đối với các cầu lớn dùng mạng lưới đa giác đặc, khi có bãi nổi giữa sông thì dùng mạng lưới trung tâm.

Đối với cầu vừa, dùng mạng lưới của 2 hoặc 4 tam giác.

2. Góc của hình tam giác không được nhỏ hơn 25^0 và không lớn hơn 130^0 còn trong đa giác đặc thì không nhỏ hơn 20^0 .

3. Mạng lưới chung phải bao gồm ít nhất là hai điểm cơ bản định vị tim cầu, mỗi bên bờ có một điểm, ngoài ra còn phải bao gồm tất cả các điểm mà từ đó có thể định điểm tâm các trụ bằng cách giao tuyến thẳng và có thể tiến hành kiểm tra trong quá trình thi công.

Trong trường hợp này giao nhau giữa hướng ngắm và tim cầu càng gần 90^0 càng tốt, còn chiều dài tuyến ngắm (từ máy đo tới trụ) không được lớn hơn:

Hình 1: Các dạng của mạng lưới

1000m khi định điểm bằng máy kinh vĩ có độ chính xác về số đọc là 1 giây.

300m khi định điểm bằng máy kinh vĩ có độ chính xác về số đọc là 10 giây.

100m khi định điểm bằng máy kinh vĩ có độ chính xác về số đọc là 30 giây.

Số lượng giao điểm bên sườn không được ít hơn hai điểm

4. Các điểm của màng lưới tam giác cần phải được đóng bằng cọc cố định. Trong hoàn cảnh địa hình phức tạp, nếu ở dưới đất không nhìn rõ nhau được thì trên tâm của điểm đo cần phải dựng chòi dẫn mốc có độ cao cần thiết (hình2).

Hình 2: Chòi dẫn mốc và các chi tiết của chòi

Trước mỗi lần ngắm máy phải dẫn tim của mốc lên đế của máy ngắm. Nếu không thể dẫn tim của mốc lên đế của máy ngắm thì cần xác định các yếu tố quay về tâm và điều chỉnh cho thích hợp.

5. Trong trường hợp chiều dài cầu dưới 200m thì trong mạng lưới tam giác cho phép đo bằng 1 cơ tuyến, còn nếu chiều dài lớn hơn thì ít nhất phải đo bằng 2 cơ tuyến. Trong trường hợp sau, các cơ tuyến được cắm ở một bên bờ thượng lưu và hạ lưu cầu hoặc ở hai bên bờ mỗi bên một cơ tuyến. Cơ tuyến phải được cắm trên chỗ đất phẳng có độ dốc nhỏ hơn 1%. Trong trường hợp đặc biệt cho phép cắm một mạng lưới cơ tuyến độc lập.

2.10. Chiều dài của cơ tuyến phải đo với độ chính xác quy định ở bảng 2 và chính xác gấp 2 lần so với khi đo khoảng cách giữa các mốc định vị tim cầu. Trong bảng 2 cũng đề ra độ chính xác cần thiết khi đo góc và độ khép cho phép đối với mỗi tam giác của mạng lưới trắc đạc. Ngoài ra trong đó cũng đề ra các dụng cụ cần dùng để đo.

Bảng 2

**YÊU CẦU VỀ ĐỘ CHÍNH XÁC KHI ĐO CƠ TUYẾN GÓC
VÀ CÁC DỤNG CỤ CẦN THIẾT.**

Chiều dài của cầu (m)	Độ chính xác cần thiết khi đo	Độ chính xác cần thiết khi đo góc (giây)	Độ khép cho phép trong các mạng (giây)	Các dụng cụ cần dùng để đo và số lần khi đo góc
- Nhỏ hơn 100	1/10.000	± 20	± 35	-Thước thép hoặc thước cuộn. máy toàn đạc 30” với 2 lần quay vòng.
- Từ 100 đến 300	1/30.000	± 7	± 10	- Thước đo hoặc thước cuộn có khắc ly máy toàn đạc 10” với 3 lần quay vòng .
- Từ 300 đến 1000	1/50.000	± 3	± 5	- Thước đo thép hoặc máy đo quang điện, máy toàn đạc 1” với 3 lần quay vòng.
- Lớn hơn 1000	1/80.000	$\pm 1,5$	± 2	- Máy đo quang điện, máy toàn đạc 1” với 5 lần quay vòng.

2.11. Việc định các tim trụ cầu trên một đường thẳng cần tiến hành bằng phương pháp giao điểm với góc vuông ít nhất là từ 2 điểm của hệ thống đa giác đạc và đặt các tim trụ trên đường tim cầu với độ lệch cho phép lớn nhất là 15mm. Việc định vị các bộ phận của trụ sau này cần tiến hành từ các tim của trụ bằng cách giản đơn, ưu tiên là bằng phương pháp tọa độ vuông góc.

Trong quá trình xây dựng cần phải thường xuyên kiểm tra vị trí của tim trụ.

2.12. Trong quá trình xây dựng móng và thân trụ cầu cần phải đặt trước những mốc cao đặc phụ ngay tại đỉnh trụ, ở mức thấp và mức cao để nhanh chóng xác định được các cao điểm cần thiết cho việc xây dựng trụ hoặc lắp ráp dầm cầu.

Đặt các mốc cao đặc phụ phải đi cao đặc 2 lần từ những mốc chuẩn với sai số cao đặc nhiều nhất là $\pm 15\text{mm}$.

2.13. Tại cầu dài trên 200m phải đặt:

a) Trên thành của mỗi móng: mốc cao đặc theo mẫu đã quy định. Giữa các mốc đó với nhau và với các mốc chuẩn phải đi cao đặc ít nhất là 3 lần, với sai số bình quân $\pm 10\text{mm}$.

b) Trên các mũ trụ: mốc cao đặc ở các nơi thuận tiện cho việc đặt thước ngắm

Trên các trụ sửa chữa lại mà trước đây đã quan sát thấy có biến dạng hoặc tại các trụ làm mới trong điều kiện địa chất phức tạp, phải để trong các hòm kín, mỗi trụ 2 ống thủy bình đặt vuông góc với nhau. Mỗi ống thủy bình này có khắc độ kiểm tra nhỏ hơn 20 giây. Trước khi bàn giao cho sử dụng, nhà thầu thi công phải tiến hành cho xong việc khảo sát độ lún và biến dạng bằng mốc cao đặc và bằng ống thủy bình.

2.14. Khi sửa chữa các cầu sẵn có và khôi phục các cầu bị hư hỏng phải xác định trạng thái và vị trí đường tim dọc, ngang của các trụ bị phá hoại và kiểm tra khoảng cách giữa các tim trụ, đối chiếu với các số liệu thiết kế.

2.15. Tất cả các số liệu đo đạc được đều phải ghi vào các sổ công tác hiện trường theo mẫu quy định riêng, còn mọi tính toán đều ghi vào những biểu mẫu hoặc viết thành văn bản rõ ràng.

Tất cả các sổ công tác hiện trường, các hồ sơ và các số liệu văn phòng, trong quá trình hoàn thành, phải được kiểm kê lại, đóng gói và đưa về phòng kỹ thuật thi công để bảo quản.

3. CÁC CÔNG TRÌNH VÀ THIẾT BỊ PHỤ TRỢ

3.1 Các kết cấu công trình và thiết bị phụ trợ (CTTBPT) thi công cầu phải thực hiện đúng các yêu cầu của tiêu chuẩn ngành “Quy trình thiết kế các công trình và thiết bị phụ trợ thi công cầu” và những qui định trong phạm vi này.

3.2 Khi thời gian sử dụng các kết cấu bằng gỗ không quá 5 năm, cho phép không cần đến các biện pháp phòng chống mục mọt.

3.3 Không được chất tải trọng khác lên CTTBPT mà trong thiết kế BVTC không qui định.

3.4 Nếu bố trí CTTBPT trên sông có vi phạm hành lang thông thuyền, cần phải lắp đặt các biển báo tín hiệu và các kết cấu bảo vệ đặc biệt, tránh được sự va chạm của tàu thuyền.

3.5 Khi làm trụ đỡ tạo nền để lắp đặt CTTBPT, cần phải có biện pháp sao cho phần nền đó ở phía trên mặt nước.

Công việc đào đất gần xung quanh trụ đỡ này cần phải tuân theo chỉ dẫn của thiết kế TCXD.

3.6. Việc lắp đặt các trụ đỡ và dầm đỡ tạm, nếu không có các chỉ dẫn đặc biệt của thiết kế, cần có độ dự phòng lún do phát sinh biến dạng dư trong các trường hợp sau:

Ép cục bộ ở mỗi mặt tiếp giáp giữa gỗ và gỗ, là 2mm;

Ép cục bộ ở mỗi mặt tiếp giáp giữa gỗ và thép là 1mm;

Lớp đất nền đầm chặt, dự phòng lún là 10mm;

Lớp đất có cát hoặc đất cát, dự phòng lún là 5mm.

3.7. Việc tạo bãi lắp đặt kết cấu nhịp trên nền đường vào cầu phải tiến hành đắp đất dần từng lớp đầm chặt theo yêu cầu của đồ án thiết kế.

Mặt bằng đắp đất phải đảm bảo tiêu thoát nước nhanh.

Trước mỗi đợt đúc dầm hoặc đẩy dầm và sau mỗi trận mưa rào cần phải đo lại cao trình mặt bãi và khắc phục các biến dạng phát sinh.

3.8. Mặt trên của đường trượt lăn phải sát khít với mặt dưới của mạ biên dầm khi lao đẩy sao cho không có những chi tiết bộ phận nào lồi cộm lên.

3.9. Khi lao kéo kết cấu nhịp trên đường trượt lăn, không cho phép dùng những con lăn có đường kính khác nhau và có các khuyết tật như méo ôvan, cùn xước, sứt mẻ hoặc mòn đầu. Mặt của đường lăn không được gồ ghề, mối hàn hoặc các chi tiết khác lồi lên phải được tẩy bằng.

3.10. Tốc độ lao kéo dầm trên con lăn không được vượt quá 30m/h, còn trên tấm trượt, không quá 15m/h. Tốc độ hành trình của pit-tông kích đẩy dầm theo hướng ngang không được vượt quá 5mm/s.

Trước khi tiến hành lao kéo dầm, tất cả các vật liệu thiết bị dùng để chằng kéo đều phải được kiểm tra kỹ lưỡng và ghi vào biên bản nghiệm thu.

3.11. Khi thi công có sử dụng hệ nổi, phải khảo sát và thăm dò trước phạm vi hoạt động của hệ nổi dưới nước để đảm bảo độ sâu nước dưới đáy hệ nổi lớn hơn 0,2m.

3.12. Hệ nổi dùng trong thi công là các phao thép nổi ghép hoặc sà lan thép.

Trước khi lắp đặt hệ nổi mỗi phao thép hoặc sà lan phải có đăng kiểm và được ghi vào biên bản nghiệm thu.

3.13. Khi di chuyển hệ nổi bằng hệ tời kéo hãm phải bố trí sẵn các điểm neo dự phòng và chuẩn bị sẵn các thiết bị thay thế chằng buộc cấp lên thân hệ nổi được dễ dàng.

3.14. Ở các góc cạnh của hệ nổi phải gắn thước đo vạch sơn đỏ rõ ràng để đo độ mươn nước trong sông. Khi chất tải trên hệ nổi phải thường xuyên kiểm tra độ lún lệch của hệ để đối chiếu với trị số thiết kế.

3.15. Trước khi và trong suốt quá trình sử dụng hệ nổi làm việc trên mặt sông, phải có đầy đủ thông tin về dự báo thời tiết thủy văn trong thời gian tiến hành công việc.

3.16. Đài chỉ huy trên hệ nổi phải được trang bị bộ đàm điện tử để liên lạc với bộ phận điều khiển hệ tời kéo hãm, trụ đỡ nổi và với bộ phận điều hành trên bờ.

3.17. Khi vận hành máy cầu đặt trên hệ nổi phải đảm bảo tính ổn định vững, cho phép máy cầu hoạt động thì công khi có gió với vận tốc không quá 10m/s và khi có sóng đến cấp 2 (với chiều cao sóng nhỏ hơn 25cm).

3.18. Đối với máy cầu kiểu cổng tự hành và máy cầu kiểu chân dê không có đường ray dẫn, phải đảm bảo trị số chênh lệch của chân cầu khi di chuyển không được vượt quá 1/500 chiều dài cần vớt của cầu.

3.19. Cát sử dụng trong CTTBPT thi công cầu, nếu không có yêu cầu đặc biệt khác phải đảm bảo sạch, khô, đường kính hạt qua mắt sàng từ 1 đến 1,2mm. Cát phải được bảo quản tốt, không bị đọng nước hoặc ngâm nước.

3.20. Kích dùi trong thi công cần phải đảm bảo làm việc theo hướng đúng tâm, việc điều chỉnh chế độ làm việc của từng kích hoặc nhóm kích phải căn cứ vào đồng hồ đo áp lực; dùi kích đẩy phải có thiết bị hãm (dự phòng); khi để kích tựa trên mặt thép thì phải lót tấm đệm bằng gỗ, khi tựa trên mặt gỗ thì lót đệm thép để phân bố lực.

Khi kết cấu nhíp tỳ lên mặt kích phải đặt bản thép đệm giữa để phân bố lực. trong mọi trường hợp khác, phải có lớp đệm giữa bằng gỗ dán đặt trên mặt kích.

Khi kích chịu lực, phải đảm bảo trọng tâm của lực đè lên kích trùng hợp với đường tim hành trình của pit-tông.

3.21. Phải lập đề cương và tiến hành thử tải các CTTBPT trước khi đưa vào sử dụng để thi công cầu.

3.22. Trước khi đưa các CTTBPT vào thi công cầu, cần phải tổ chức kiểm tra, nghiệm thu và lập thành biên bản. Danh mục các CTTBPT cần nghiệm thu, theo chỉ dẫn của đồ án BVTC.

3.23. Trạng thái của các CTTBPT phải được kiểm tra theo dõi trong quá trình thi công cầu. Việc quan sát và kiểm tra CTTBPT phải được thực hiện trước khi chịu tải và sau khi vận hành trên sông nước.

3.24. Các yêu cầu kỹ thuật, hạng mục và phương pháp kiểm tra các CTTBPT trong quá trình triển khai thi công cầu, được quy định theo bảng 3.

Bảng 3

Yêu cầu kỹ thuật	Đối tượng kiểm tra	Cách thức kiểm tra
1. Độ sai lệch về vị trí so với đồ án: Đối với kết cấu thép, theo mặt bằng, không quá 30mm. Đối với mọi loại hình kết cấu, xiên theo hướng thẳng đứng không quá 0,0025. Đối với móng cọc, qui định theo bảng 5.	Từng kết cấu nt nt	Đo bằng thước nt nt

2. Độ sai lệch về cao trình của kết cấu gỗ và kết cấu thép, không quá 50mm.	nt	nt
3. Độ sai lệch về đường bao hình học của dầm đỡ và giá đỡ, không quá +20mm và -10mm	nt	Đo bằng máy thủy bình.
4. Độ song song của đường lăn trượt dưới không sai chênh quá 25mm.	Từng kết cấu	Đo bằng thước
5. Độ chênh cao Theo mặt phẳng của đường lăn riêng rẽ, không quá 1mm.	nt	Đo bằng máy (cách 2m một điểm đo)
Theo hai điểm tựa lăn không quá 2mm	nt	Đo bằng máy (cách 1m một điểm đo).
6. Độ chênh đường kính các con lăn thép trên một trụ đỡ tựa, không quá 0,3mm.	Từng con lăn	Đo bằng thước kẹp
7. Độ lọt khí của phao đóng kín khi thử, giảm đi không quá 0,1At	Từng phao	Đo bằng đồng hồ áp lực thử theo qui định đăng kiểm

4. CÔNG TÁC CỐT THÉP VÀ BÊ-TÔNG

4.1. Khi tiến hành công tác cốt thép và bê-tông phải tuân theo các yêu cầu của Tiêu chuẩn nhà nước “Kết cấu bê-tông và bê-tông cốt thép toàn khối - quy phạm thi công và nghiệm thu” và các qui định của qui phạm này.

CÔNG TÁC CỐT THÉP

4.2. Trong trường hợp cốt thép sợi cường độ cao có làm gia nhiệt, việc thử nghiệm kiểm tra tính năng của sợi thép chỉ tiến hành sau khi đã gia nhiệt xong.

4.3. Không cho phép dùng hồ quang điện để cắt sợi thép cường độ cao, dây cáp thép và thanh thép chịu lực; không cho phép dùng hơi hàn để cắt cáp thép có bọc; cấm việc hàn sát gần vào cốt thép chịu lực mà không có biện pháp bảo vệ cốt thép này khỏi sự tác động của tăng nhiệt và tia lửa; không cho phép dùng cốt thép chịu lực làm dây dẫn mạch của máy hàn điện hoặc làm dây tiếp đất cho một máy điện.

4.4. Trong trường hợp đồ án BVTC quy định nối buộc cốt thép sườn và lưới thép bằng tay, thì không được phép dùng cách hàn dính.

4.5. Sợi thép cường độ cao, dây thép bền, cáp thép và các loại cốt thép khác dùng trong kết cấu bê-tông phải được chọn theo đúng chủng loại yêu cầu của đồ án thiết kế, phải được lưu giữ trong nhà kho khô ráo và thoáng gió; phải có biện pháp chống gỉ cho các loại cốt thép trong môi trường không khí ẩm.

Không cho phép di chuyển các bó hoặc cuộn thép một cách tùy tiện, gây nên tình trạng uốn gãy, hư hỏng hoặc làm bẩn cốt thép.

Khi vận chuyển cốt thép nguyên kiện và cốt thép đã chế tạo sẵn thành sườn, phải chọn phương tiện thích hợp để vật liệu không bị ướt, bẩn hoặc dính, các loại hoá chất có muối và a xít.

4.6. Tất cả vòng neo phải được lau chùi sạch không còn dầu mỡ và không được làm hỏng các rãnh ren, trước khi lồng đặt vòng neo vào các bó cốt thép; tất cả các lõi neo cũng phải được lau sạch và khô bề mặt lõi trước khi đóng vào vòng neo.

4.7. Trước khi lắp đặt cốt thép chịu lực đã liên kết sẵn đưa vào ván khuôn, phải tiến hành nghiệm thu và lập biên bản.

Trong quá trình lắp đặt cốt thép, không cho phép hàn đính (hoặc buộc) cốt thép chịu lực với các loại cốt thép phân bố, các cốt đai và với bản thép đệm gối cũng như với ván khuôn hoặc các chi tiết khác.

Phải dùng trực tiếp khí nén thổi sạch nước và chất bẩn bám vào khe rãnh ván khuôn, trước khi đặt lồng cốt thép chịu lực vào bên trong ván khuôn đó.

Đối với cốt thép được căng trước trên bề, cần lưu ý chống gỉ cho cốt thép này trong thời gian chưa đổ bê-tông. Đối với cốt thép được kéo sau trong ống ghen, cần chú ý phòng ngừa cốt thép này có thể bị xước sát.

4.8. Mọi công tác lắp đặt trong kết cấu lắp ghép hay toàn khối(không kể những điều bổ sung trong BVTC) đều phải được tiến hành một cách tỷ mỉ trước khi đổ bê-tông; các kết quả kiểm tra và nghiệm thu phải được ghi vào biên bản đối với các hạng mục công tác ấn dấu.

4.9. Trình tự căng kéo cốt thép trong kết cấu phải tuân theo chỉ dẫn của đồ án thiết kế.

Kết quả căng kéo từng sợi hoặc bó sợi cùng một lúc phải được ghi vào nhật ký công trình.

4.10. Khi căng kéo cốt thép trong kết cấu bê-tông, phải đảm bảo các yêu cầu sau:

a) Cường độ bê-tông trong kết cấu và ở vị trí mỗi nối ướ không được thấp hơn trị số quy định của thiết kế tương ứng với mỗi công đoạn, cường độ bê-tông được xác định bằng phương pháp không phá hủy mẫu hoặc bằng thí nghiệm nén mẫu; trước khi căng kéo cốt thép, phải kiểm tra kích thước của kết cấu theo thiết kế và phải đảm bảo không có vảy gỉ, kẽ hở và những khuyết tật khác làm ảnh hưởng đến chất lượng của bê-tông;

b) Kết cấu nén ép phải tựa đúng vị trí theo chỉ dẫn của thiết kế, còn điểm tựa gối dầm phải đảm bảo chuyển vị tự do;

c) Đầu neo và kích phải được đặt đúng tâm trùng với sợi thép kéo căng và giữ nguyên vị trí trong suốt quá trình căng kéo;

d) Cốt thép căng kéo xong phải được phủ lớp bảo vệ, hoặc được đổ bê-tông trùm lên, hoặc được bao phủ bằng vật liệu ngăn cách theo chỉ dẫn của thiết kế để bảo vệ cốt thép khỏi bị gỉ trong suốt quá trình căng kéo.

4.11. Khi căng trước cốt thép trên bề, cần phải:

a) Trước hết chọn lựa cốt thép cùng chịu lực đồng đều: kéo căng cả nhóm cốt thép hoặc các nhóm thép đến giá trị 20% của lực căng để kiểm tra, và giữ ở trạng thái này;

b) Theo dõi trạng thái chịu lực và giữ nguyên vị trí thiết kế của cốt thép, của dây néo hoặc của các thiết bị giữ điểm uốn của cốt thép.

c) Đảm bảo việc điều chỉnh lại những sợi cốt thép có lực căng thấp hơn lực căng tác động ban đầu, néo chặt lại hoặc căng kéo lại cục bộ cốt thép đó.

d) Không được gây ra mất mát ứng suất trong cốt thép tạo dự ứng lực vượt quá trị số quy định của thiết kế (mất mát do chênh lệch nhiệt độ của cốt thép căng kéo và bê-tông khi ninh kết); đối với kết cấu theo thiết kế điền hình, quy định không quá 60MPa_a (600kg/cm²).

4.12. Kết cấu bê-tông, khi có nội lực căng trước do cốt thép truyền vào, phải đảm bảo có cường độ bền không nhỏ hơn trị số quy định của thiết kế. Trong trường hợp này, cần tuân theo những yêu cầu sau:

a) Kết cấu phải được tựa vào vị trí theo dự định của thiết kế sao cho có chuyển vị tự do; không được chất tải lên kết cấu ngoài dự định của thiết kế, kể cả trị số phản lực do tải trọng bề tác động;

b) Việc nén ép lên kết cấu phải được thực hiện một cách nhịp nhàng; trình tự nhả từng tao sợi thép cường độ cao (CDC) phải tuân theo chỉ dẫn của thiết kế;

c) Trước khi cắt cốt thép bằng hơi hàn, phải làm sạch mặt ngoài thép cho đến mặt bê-tông không có vết bê-tông hoặc chất bẩn khác bám vào; vùng cắt cốt thép bị nung nóng (sau khi cắt) cũng phải được làm sạch. Không cho phép cắt cốt thép bằng điện hàn; nên cắt cốt thép bằng cưa.

4.13. Mặt ngoài côn neo và đầu các bó thép chịu lực cần bọc bê-tông có chiều dày không nhỏ hơn chiều dày tầng bảo hộ của kết cấu chủ thể.

4.14. Việc căng kéo thanh thép CDC bằng phương pháp nhiệt điện phải được tiến hành theo yêu cầu của thiết kế, phụ thuộc biểu đồ công nghệ đã vạch ra trong BVTC.

4.15. Việc kiểm tra chất lượng mối nối cốt thép không chịu lực phải được thực hiện phụ thuộc chủng loại thép đó và đã được chỉ dẫn trong đồ án kết cấu công trình.

Phương pháp kiểm tra (phá huỷ hay không phá huỷ mẫu) đã được quy định trong thiết kế.

Theo phương pháp không phá huỷ mẫu, phải kiểm tra 100% các mối nối hàn cho chủng loại thép đầu tiên, 50% cho chủng loại thứ hai và 15% cho chủng loại thứ ba.

Theo phương pháp phá huỷ mẫu, việc kiểm tra theo thiết kế quy định với số mẫu thử phụ thuộc chủng loại mối nối cần kiểm tra.

4.16. Nghiệm thu công tác cốt thép, giám sát chất lượng, khối lượng và phương pháp kiểm tra cốt thép, thực hiện theo quy định trong bảng 4.

Bảng 4

Yêu cầu kỹ thuật	Đối tượng kiểm tra	Phương pháp hoặc cách thức kiểm tra
1. Thời gian bảo quản sợi thép CDC, cốt thép và cáp thép ở nơi che phủ kín hoặc trong nhà kho-không quá 1 năm. Độ ẩm không khí- không được quá 75%.	100% cốt thép CDC	Dùng máy đo độ ẩm
2. Độ sai lệch cho phép so với thiết kế, tính theo mm: Kích thước bao ngoài của sườn cốt	Từng sườn	Đo bằng thước

thép liên kết và lưới cốt thép: đối với cột, dầm, bản và vòm, ± 10 đối với móng, ± 20 Khoảng cách giữa các thanh cốt thép riêng rẽ hoặc các hàng cốt thép với nhau theo chiều cao: đối với kết cấu có chiều dày trên 1m và kết cấu móng, ± 20 đối với dầm, vòm, bản, có chiều dày (theo mm) Trên 300 là ± 10 . Từ 100 đến 300, ± 5 Đến 100, ± 3 Khoảng cách giữa các cốt đai của dầm và cột, giữa các liên kết của sườn cốt thép, là ± 10 . Khoảng cách giữa các cốt thép phân bố trong mỗi hàng, ± 25 . Vị trí các cốt đai so với trục kết cấu (hướng đứng, hướng ngang hoặc xiên), là ± 15 . 3.Sai số cho phép khi chế tạo, lắp đặt và căng kéo cốt thép so với trị số thiết kế: Chuyển vị dọc tương hỗ ở đầu mút thanh cốt thép, là 0,5mm cho mỗi 10m dài của bó thanh. Cường độ kéo đứt đầu neo các sợi thép CDC-không thấp hơn trị số nội lực kéo của sợi. Kích thước đầu neo, $\pm 0,2\text{mm}$ 4.Sai số (theo mm) khi kiểm tra chiều dài của hai đầu thanh chịu kéo: Theo nhóm thanh, là ± 10 . Theo thứ tự, là ± 30 . 5.Sai số (theo mm) về khoảng cách giữa các thép hoặc thanh thép với các chi tiết khác của cốt thép chịu lực: Khi cự li tính theo thiết kế nhỏ hơn 60mm, là ± 5 .	nt nt Tùng sườn nt nt nt nt nt nt Tùng thanh cốt thép Làm 6 mẫu kiểm tra trước khi thi công. Lập lại việc kiểm tra này khi đã dùng đến 10.000 neo, trong trường hợp thay đổi khuôn đúc và sửa chữa thiết bị cặp giữ neo nt Tùng thanh cốt thép nt Tùng bộ phận kết cấu	nt nt Đo bằng thước nt nt nt nt nt nt Đo kiểm tra theo mẫu Làm thí nghiệm kéo đứt để đo kiểm Đo bằng thước cặp com pa Đo bằng thước trên bệ căng hoặc trên giá đỡ Đo bằng thước trên bệ căng hoặc trên giá đỡ nt
---	---	---

Khi cự li tĩnh theo thiết kế lớn hơn 60mm, là ± 10. 6.Sai số (theo mm) về vị trí thiết kế của neo trong bê-tông khi căng kéo cốt thép và cáp thép trên bề: Ở mặt đầu gần đầu dầm, là 40 Ở mặt giữa, gần đầu dầm là 60. Ở các mặt khác, đối với các neo còn lại, 200 (khi khoảng cách tĩnh nhỏ nhất giữa các neo là 100mm). 7.Sai số cho phép khi kiểm tra chiều dài L của thanh cốt thép (khoảng cách giữa mặt trượt trong của neo và đầu neo) là $\pm 0,001$, trong phạm vi + 50; -40mm. 8.Độ chênh của mặt tựa (bề căng trong phạm vi đặt kích và neo, không quá 1: 100 9.Độ chính xác của điểm đặt kích khi căng kéo nhóm cốt thép tương ứng với lực tác dụng đồng đều là ± 10mm 10.Căng trước cáp thép xoắn hoặc bền đôi, kéo vượt 10% trị số nội lực kiểm tra, duy trì trong khoảng 5 phút. 11.Dung sai cho phép (tính theo %) về các trị số căng kéo cốt thép bằng kích(so với nội lực kiểm tra): Riêng rẽ đối với cốt thép cáp thép, thanh hoặc sợi thép khi kéo Theo trình tự là ± 5 Theo nhóm là ± 10 Chung tất cả đối với cốt thép, cáp thép, thanh và sợi trong một nhóm, là ± 5. 12.Sai số về trị số dẫn dài so với thiết kế (theo %) Riêng rẽ đối với cốt thép, cáp thép, thanh và sợi thép, là ± 15 Trong một nhóm cốt thép, cáp thép, thanh và sợi, ± 10. 13.Độ chính xác khi đo độ dẫn dài	nt Từng cốt thép nt nt Từng kết cấu neo Mỗi tháng kiểm tra một lần, khi kéo trên bề và khi kéo sau trên khối bê-tông ở mỗi nút liên kết Từng điểm đặt kích Tất cả cáp thép Từng cốt thép 20% cốt thép trong nhóm Từng nhóm Từng cốt thép Từng nhóm Từng thanh cốt thép nt	nt nt Đo bằng thước nt Đo bằng thước Đo trực tiếp đặt trên bề căng hoặc trên giá đỡ Đo kiểm tra góc nghiêng và mặt gồ ghề theo mặt phẳng tựa Đo bằng thước dẹt Đo lực bằng máy đo tần số hoặc máy đo động tương tự Đo kiểm tra bằng máy áp kế và độ dẫn dài nt nt Đo bằng thước dẹt nt nt Đo bằng dụng cụ có
--	--	--

đàn hồi chịu kéo (theo mm) của : Cốt thép dọc là 0,1 Cốt thép ngang (cốt đai) là 0,1 14.Trị số (%) cho phép của tổng các mất mát ứng suất kéo gây ra do ma sát ở kích và ở phần ngàm của neo. Với neo kiểu chôn đầu có ống bọc, là 5 (*) Với neo hình côn, 10(*) 15.Thời hạn cho phép (tính theo ngày đêm(**)) để hờ cốt thép trong rãnh, không có bảo vệ chống gỉ, nhưng chưa được phun ép vữa bên trong (khi độ ẩm không khí của môi trường bên ngoài nhỏ hơn 75%) Là 30, đối với thép sợi. Là 15, đối với cáp thép. Là 30, đối với thép thanh(tạo dự ứng lực bằng nhiệt).	nt Chỉ khi xác định nội lực kiểm tra nt Tất cả các cốt thép nt nt	độ chính xác tương ứng nt Đo kiểm tra qua máy áp kế và độ dẫn dài bằng máy đo tần số hoặc máy đo động tương tự nt Kiểm tra thời gian theo đăng ký (số nhật ký thi công) nt nt
---	---	--

(*) - Trị số này có thể được xác định qua thử nghiệm.

(**) - Cho phép có thời hạn cao hơn quy định này chỉ trong trường hợp áp dụng giải pháp đặc biệt để bảo vệ cốt thép tạm thời khỏi bị gỉ. Dù có áp dụng giải pháp bảo vệ cốt thép tạm thời, nhưng đối với tất cả cốt thép chịu lực để hờ trong rãnh không được quá thời hạn 3 tháng.

Tất cả thời hạn cho phép được tính tương ứng độ ẩm môi trường là 75%; nếu độ ẩm thực tế lớn hơn, tất cả thời hạn cho phép đều phải rút ngắn hơn theo quan sát hiện trường.

Ghi chú :

1. Các cốt thép dạng sợi, cáp và thanh nếu có sai lệch về trị số lực căng kéo vượt quá giá trị quy định trong bảng này, đều phải căng kéo lại hoặc thay thế.
2. Cho phép để lại trong kết cấu không quá 5% số lượng cốt thép trong tổng số, số cốt thép này hoặc kéo quá đến dưới 20% nội lực làm việc, hoặc kéo chưa đến ứng suất chịu của - sợi thép .
3. Để triệt tiêu độ dẫn đàn hồi của cốt thép, tiến hành tạo nội lực trước bằng 20% nội lực kiểm tra trong cốt thép

CÔNG TÁC ĐỔ BÊ TÔNG

4.17. Việc sản xuất và vận chuyển bê-tông phải tuân theo quy định của “Kết cấu bê-tông và bê-tông cốt thép toàn khối-quy phạm thi công và nghiệm thu” do Nhà nước ban hành và các qui định của qui phạm này. Hỗn hợp bê-tông được sản xuất trong máy trộn quay cưỡng bức; cho phép sản xuất hỗn hợp bê-tông đạt độ nhuyển lớn hơn hoặc bằng 5cm bằng máy trộn kiểu trọng lực, (đo bằng độ sụt tự do).

Vữa xi măng- cát được sản xuất trong máy trộn vữa. Cho phép sản xuất vữa xi măng-cát trong máy trộn quay cưỡng bức làm bê-tông.

4.18. Chất phụ gia cho vữa được đưa vào máy trộn đồng thời với việc đưa nước vào. Chất phụ gia đậm đặc phải được hoà sẵn cho loãng ra. Các loại phụ gia phải được hoà trộn sẵn trước khi đổ vào máy trộn các cốt liệu, theo chỉ dẫn của hãng chế tạo.

4.19. Thùng chứa, khi dùng để vận chuyển hỗn hợp bê-tông, cần phải được làm sạch và thau rửa sau mỗi lần chứa hỗn hợp; việc làm sạch và thau rửa thùng chứa không được để chậm lâu quá 30 phút.

4.20. Việc đổ bê-tông phải thực hiện theo quy định của BVTC. Hỗn hợp bê-tông phải được đổ vào ván khuôn thành từng lớp ngang, không được gián đoạn theo hướng di chuyển từ một phía cho tất cả các lớp. Khi diện tích mặt cắt ngang của kết cấu bê-tông trải dài trên 4m hoặc trải rộng trên 3m, cho phép đổ và đầm nén hỗn hợp bê-tông theo các lớp xiên, hình thành các đoạn đổ ngang dài 1,5 - 2m của các lớp chồng đè lên nhau. Góc xiên theo mặt phẳng nằm ngang của các lớp chồng đè lên nhau không được vượt quá 30^0 , trước khi tiến hành đầm nén. Sau khi đổ và rải đều hỗn hợp bê-tông theo từng lớp trên suốt bề mặt, mới tiến hành việc đầm nén bê-tông theo từng đoạn.

4.21. Hỗn hợp bê-tông có thể được cung cấp bằng máy bơm hoặc máy nén khí cho mọi hình loại kết cấu với công suất đổ bê-tông không nhỏ hơn $6\text{m}^3/\text{giờ}$, mặc dù có điều kiện khó khăn nào và ở những nơi mọi phương tiện cơ giới không thể qua lại được.

4.22. Trước khi tiến hành đầm nén, từng lớp hỗn hợp bê-tông đã đổ phải được dàn đều trên bề mặt ngang của kết cấu. Chiều cao trời lên cục bộ so với độ cao chung của mặt phẳng hỗn hợp bê-tông, trước khi đầm nén, không được quá 10cm. Cấm dùng các loại đầm rung để san đều và đánh bằng các lớp hỗn hợp bê-tông nằm trong ván khuôn. Các lớp hỗn hợp bê tông chỉ được tiến hành đầm nén sau khi đã dàn trải và san đều trên bề mặt đã đổ.

4.23. Phần hỗn hợp bê-tông bị mất mát trên dây chuyền và thiết bị đổ bê-tông vào kết cấu phải được tính bù cho đủ. Cấm việc dùng nước để bù vào phần hỗn hợp bị tiêu hao trong quá trình đổ bê-tông.

4.24. Lớp hỗn hợp bê-tông sau phải được đổ trong thời gian lớp bê-tông đã rải trước chưa bị ninh kết. Nếu quá trình đổ bê-tông bị gián đoạn vượt quá thời gian bắt đầu ninh kết của lớp hỗn hợp bê-tông đổ trước, phải làm ngay vết nối thi công. Lớp bê-tông ở vết nối này phải đạt cường độ ít nhất là 1,2 MPa mới được tiến hành đổ tiếp trên vết nối thi công. thời gian cho phép đổ tiếp hỗn hợp bê-tông sau lần gián đoạn được xác định qua mẫu trong phòng thí nghiệm, đồng thời phụ thuộc vào phương pháp làm sạch lớp màng xi măng trên mặt vết nối thi công.

Vị trí của vết nối thi công phải được quy định theo BVTC. Nếu không có quy định riêng trong thiết kế thì bề dày của lớp bê-tông đổ tiếp sau khi đặt vết nối thi công phải đạt ít nhất bằng 25cm. Các vết nối thi công không được đặt ở những đoạn có nước chảy qua, và ở những đoạn ngập nước có chất ăn mòn.

4.25. Hỗn hợp bê-tông cho mỗi lớp đổ rải hoặc ở mỗi lần hoàn thiện bằng máy rung, phải được đầm nén kỹ sao cho đặc chắc lại mới ngừng, khi đó văng bột xi măng nổi lên trên mặt và chỗ tiếp giáp với ván khuôn.

4.26. Các loại thanh rung, xà rung hoặc máy đầm bàn chỉ có thể dùng thích hợp với kết cấu bê-tông; chiều dày mỗi lớp hỗn hợp bê-tông được đổ và đầm nén không được quá 25cm.

Đối với kết cấu BTCT, việc tạo rung động mặt ngoài có thể áp dụng khi đầm nén lớp bê-tông mặt trên và mặt ngăn cách.

4.27. Mặt thoáng của phần bê-tông mới đổ xong (kể cả khi tạm ngừng đổ) phải được bảo đảm khỏi bị mất nước, phải che phủ kín để tránh nước mưa rơi thẳng vào .

Việc bảo vệ mặt thoáng của bê-tông mới đổ xong phải được duy trì ngay trong suốt thời gian cho đến khi bê-tông đạt cường độ không nhỏ hơn 70% cường độ thiết kế .

4.28. Trong quá trình đổ hỗn hợp bê-tông phải đảm bảo nguyên vẹn trạng thái của hình dạng kết cấu, ván khuôn và dàn giáo đỡ. Khi phát hiện có biến dạng hoặc có chuyển dịch cục bộ kết cấu ván khuôn, đà giáo hoặc chỗ liên kết, phải có giải pháp chỉnh sửa ngay lập tức hoặc trong trường hợp cấp bách, phải đình chỉ ngay việc thi công ở khu vực xảy ra.

4.29. Những yêu cầu kỹ thuật thi công bê-tông, khối lượng và cách thức kiểm tra để nghiệm thu công tác bê-tông, được quy định theo bảng 5.

Bảng 5

Yêu cầu kỹ thuật	Đối tượng kiểm tra	Phương pháp hoặc cách thức kiểm tra
1. Tại vị trí đổ, hỗn hợp bê-tông phải đảm bảo độ sụt theo thiết kế và không sai khác quá $\pm 15\%$, còn chỉ số độ cứng không sai lệch quá $\pm 10\%$ so với thiết kế.	Không ít hơn 2 lần cho một hỗn hợp, hoặc cứ 2 giờ kiểm tra 1 lần khi gặp thời tiết thay đổi, độ ẩm thay đổi và khi thành phần cốt liệu có biến động.	Kiểm tra theo TCVN 4453 - 1995 và căn cứ vào sổ nhật ký thi công .
2. Nhiệt độ của cốt liệu hỗn hợp bê-tông không được sai khác quá $\pm 2^{\circ}\text{C}$ so với trị số tính toán khi làm thí nghiệm (nước và thành phần hỗn hợp khi cho vào máy trộn, hỗn hợp bê-tông hoặc vữa khi	Cứ 4 giờ kiểm tra 1 lần vào mùa đông; hoặc 2 lần kiểm tra cho một ca làm hỗn hợp bê-tông trong	Dựa vào nhật ký thi công, dùng nhiệt kế đo.

đổ ra khỏi máy, hỗn hợp bê-tông hoặc vữa tại vị trí đổ .	điều kiện nhiệt độ không khí thuận tiện.	
3. Chiều dày mỗi lớp đổ hỗn hợp bê-tông không được vượt quá trị số sau:	Trong suốt quá trình đổ bê-tông.	Đo và quan sát
40cm - khi đầm chặt trên bàn rung, đế rung hoặc hệ rung đàn hồi.	nt	nt
25cm - khi cách đầm chặt như trên và kết cấu có hình dạng phức tạp, có cốt thép bố trí dày đặc.	nt	nt
5 đến 10 cm - khi bố trí đều máy đầm dọc theo chiều dài kết cấu, máy được gắn chặt và đặt cứng vào thành bên kết cấu.	nt	nt
40cm - khi đầm chặt bằng máy đầm dùi cầm tay.	nt	nt
25 cm - khi dùng máy đầm bàn hoặc máy rung trên xà đối với kết cấu bê-tông không có cốt thép và có một lớp cốt thép.	nt	nt
12cm - đối với kết cấu có 2 lớp cốt thép	nt	nt
4. Phân định khối lượng đổ bê-tông cho toàn bộ kết cấu như sau:	Cho từng kết cấu	Đo và dựa vào nhật ký thi công
Diện tích mỗi khối đổ - không quá 50m ² .		
Chiều cao khối - không quá 2m	nt	nt
Bố trí mỗi nơi thi công - ở những chỗ có thắt hẹp.		
5. Chiều cao (theo m) rơi tự do của hỗn hợp bê-tông không được lớn hơn trị số:	nt	nt
2 - khi đổ vào kết cấu bê-tông có cốt thép.	nt	Đo và quan sát
1 - khi đổ cấu kiện BTCT đúc sẵn.	nt	nt
6 - khi đổ vào kết cấu bê-tông không có cốt thép, với điều kiện đảm bảo độ đồng nhất của bê-tông và tính nguyên vẹn của ván khuôn.	nt	nt

5. THI CÔNG NỀN VÀ MÓNG

5.1. Công tác thi công nền và móng cần theo các yêu cầu của Tiêu chuẩn hiện hành, các qui định của qui phạm này và đồ án thiết kế kỹ thuật, BVTC.

5.2. Trong trường hợp thi công các dạng móng khác nhau cần phải tuân theo các mục trong phần 5 của qui phạm này, cho phép tham khảo các tài liệu có liên quan khác như:

- a) sơ đồ thi công về vị trí móng và bệ móng, cấu tạo cọc và hệ thống vòng vây ngăn nước kèm theo các chỉ dẫn và sai số theo mặt bằng và chiều cao;
- b) bảng tiến độ tổng hợp, sổ nhật ký đóng cọc, cọc ống, và cọc ván thép, nhật ký khoan và đổ bê tông vào lỗ cọc khoan nhồi;
- c) các kết quả thử động cọc đóng (dùng búa đóng hoặc búa rung);
- d) các kết quả nén tĩnh cọc đóng, cọc ống hoặc đất nền móng (nếu hồ sơ thi công yêu cầu).

HẠ CỌC VÀ CỌC ỐNG

5.3 Cọc được đóng hạ bằng búa đảm bảo độ sâu ngàm thiết kế đến độ chối nhưng không được nhỏ hơn 0,2 cm cho một nhát đập, còn cọc ống được hạ xuống bằng búa rung với năng suất hạ rung ở giai đoạn cuối không nhỏ hơn 5 cm/phút. Nếu yêu cầu trên không có khả năng đạt được, cần áp dụng phương pháp xói mũi cọc hoặc đặt cọc vào lỗ khoan rồi hạ cọc đến độ chối tính toán, đối với cọc ống áp dụng phương pháp đào đất phía dưới mũi cọc trước hoặc dùng búa rung loại lớn hơn.

Cho phép đào đất cát phía dưới mũi cọc trước từ 1-2m, với điều kiện khi có áp lực nước thừa đủ trong lòng cọc, tức là có cột nước trong lòng cọc cao trên 4-5m so với cao trình mặt nước hoặc cao trình mạch ngầm.

5.4. Độ sâu khoan mũi cọc bằng 0,9 chiều sâu hạ cọc trong đất, còn đường kính lỗ khoan mũi bằng 0,9 đường kính cọc tròn hoặc 0,8 đường chéo cọc vuông cũng như cọc đa giác, và được điều chỉnh theo kết quả hạ thử cọc.

5.5. Kết cấu cọc hạ xuyên qua tầng dày là loại đất cứng, được thực hiện bằng cách dùng mũi khoan dẫn hướng.

Cho phép đóng cọc trực tiếp qua lớp sét dẻo mềm hoặc đất á sét mà không có thành phần đất cứng.

5.6. Sau khi hạ xong cọc ống, cần lấy hết đất mùn ở đáy lòng cọc, làm sạch, nghiệm thu đáy cọc (kể cả việc mở rộng mũi cọc) và đặt lòng cốt thép trong trường hợp cần thiết, sau đó đổ bê-tông nhồi vào lòng cọc.

Sau mỗi lần buộc phải dừng thi công, công việc đổ bê-tông nhồi có thể tiếp tục thực hiện nếu khoảng thời gian dừng không làm mất độ linh động của hỗn hợp đã đổ. Trong trường hợp ngược lại chỉ cho phép tiếp tục công việc khi có giải pháp đảm bảo chất lượng liên kết tốt ở mặt tiếp giáp giữa phần bê tông mới đổ và phần đã đổ trước đó.

5.7. Việc đổ đầy hỗn hợp bê tông trong lòng cọc ống BTCT trong phạm vi có dấu hiệu thay đổi nhiệt độ do tác động của môi trường xung quanh (nước, không khí, đất) phải thực hiện theo yêu cầu đặc biệt được chỉ dẫn trong BVTC (lựa chọn thành phần hỗn hợp, cách đổ nhồi bê-tông, làm sạch mặt trong lòng cọc,...) ở cao trình dưới phạm vi đó một đoạn bằng một lần đường kính cọc nhưng không nhỏ hơn 1m, để đảm bảo an toàn cho cọc có thể hạn chế sự xuất hiện vết nứt trong khối bê-tông nhồi.

5.8. Việc kiểm tra và nghiệm thu chất lượng công tác đóng cọc và cọc ống qua các địa tầng khác nhau phải tuân theo yêu cầu kỹ thuật ghi trong bảng 6.

Bảng 6

Yêu cầu kỹ thuật	Đối tượng kiểm tra	Phương pháp kiểm tra
1. Sai lệch cho phép về mặt bằng tìm cọc và cọc ống so với thiết kế tại vị trí đáy bệ hoặc đài cọc: a) Đối với cọc vuông, cọc tam giác và cọc có kích thước không lớn hơn 0,6 m (tính theo cạnh cọc vuông, cạnh nhỏ cọc tam giác, hoặc đường kính cọc tròn) ở bệ móng đổ tại chỗ hoặc trên đài cọc, tính theo trị số cạnh hoặc đường kính (m) như sau: <i>Khi cọc bố trí một hàng theo mặt chính cầu:</i> - theo hướng dọc cầu, không vượt quá $\pm 0,2$ của trị số - theo hướng ngang cầu, không vượt quá $\pm 0,3$ của trị số <i>Khi cọc bố trí hai hàng hoặc nhiều hơn theo mặt chính cầu:</i> - đối với hàng cọc ngoài cùng, dọc cầu, không vượt quá $\pm 0,2$ của trị số - đối với hàng cọc giữa, dọc cầu, không vượt quá $\pm 0,3$ của trị số - theo phương ngang cầu, không vượt quá $\pm 0,4$ b) Đối với cọc vuông, cọc tam giác và cọc tròn có kích thước không lớn hơn 0,6 m độ sai lệch cho phép là 5 cm (không phụ thuộc vào số lượng cọc) ở bệ móng kiểu lắp ghép hoặc trên mặt nền bắt buộc phải dùng các thiết bị định hướng (lồng khung cốt thép, khung dẫn hướng, cần cẩu). c) Đối với cọc ống đường kính lớn hơn 0,6 m đến 3 m, đóng xiên, tính theo trị số đường kính (m) như sau: <i>Không sử dụng thiết bị định hướng:</i> - đối với cọc đơn và cọc bố trí một hàng theo mặt chính cầu, không vượt quá 0,1 của trị số. - đối với cọc bố trí 2 hàng hoặc nhiều hơn, không vượt quá 0,15 của trị số. <i>Khi có khung dẫn hướng (khung định vị)</i> - nếu trên cạn, không vượt quá 5 cm - nếu trên nước, độ sâu nước là H(m) không vượt quá 0,03H - 2. Độ vị dịch cho phép của tìm hệ khung dẫn	Từng cọc nt nt nt nt Từng cọc ống nt Cho từng cọc ống nt	Đo bằng thước nt nt nt Đo bằng thước nt Đo bằng máy thủy bình nt

<i>hướng so với vị trí tìm ở cao trình mặt khung như sau:</i> - nếu trên cạn, là 2,5 cm. - nếu trên nước độ sâu nước H(m), là 0,015H.	nt nt	nt nt
<i>3. Độ sai lệch (độ giảm nhỏ) của chiều sâu hạ cọc và cọc ống so với trị số thiết kế (khi hạ cọc vào đất trên 4m, có xét đến xói cục bộ):</i> a) Cọc dài đến 10m (với điều kiện tính khả năng chịu theo đất nền) là 25cm Cọc dài trên 10m, là 50cm. b) Cọc ống với mọi chiều dài là 25 cm	Từng cọc nt nt	Quan sát đo bằng thước gắn trên thân cọc nt nt
<u>Ghi chú:</u> 1. Sai số cho phép của các cọc (cọc và cọc ống) so với đồ án thiết kế, trong mặt bằng, được tính tại móng và được tính ngay trên các trụ đỡ không có bệ (đồ bê-tông tại chỗ) được coi như tại cao trình đó bệ móng hoặc đài cọc. Các trị số cho phép về sai lệch vị trí so với đồ án thiết kế theo mặt bằng của hệ cọc đã nêu trên bao gồm cả trị số chuyển vị ở mặt đáy bệ cọc hoặc đài cọc do có sai lệch của cọc theo phương đứng hoặc do có thay đổi độ xiên cọc. Sai số cho phép về thay đổi góc tang theo phương thẳng đứng (so với trị số thiết kế) của các cọc xiên không được vượt quá 200:1 khi bố trí theo 1 hàng và 100:1 – khi bố trí từ hai hàng trở lên. 2. Đối với các loại móng và các trụ đỡ có bệ hoặc đài cọc chế tạo sẵn, được liên kết vào các cọc nhờ các đầu cốt thép dọc thò ra và lấp đầy bê-tông đổ tại chỗ, độ sai lệch cho phép về vị trí cọc theo mặt bằng so với thiết kế ở một đáy bệ hoặc đài cọc không được lớn hơn 5cm. Trong trường hợp bệ và đài cọc chế tạo sẵn, khi lắp ghép vào hệ cọc và cọc ống, phải dùng nối ghép kiểu liên hợp hàn thép với thép và bu lông liên kết, độ sai lệch cho phép trong trường hợp này được quy định theo thiết kế. 3. Số lượng cọc bị sai lệch không vượt quá 25% tổng số cọc đối với các móng và trụ đỡ có một hàng cọc và 40%, đối với móng cọc có hai hoặc nhiều hàng cọc. 4. Khi số cọc thực tế bị sai lệch so với thiết kế vượt quá trị số giới hạn cho phép, việc chấp thuận khả năng dùng lại hệ cọc này phải được cơ quan tư vấn thiết kế móng hoặc trụ đỡ xem xét giải quyết.		

THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI

5.9. Công tác thi công cọc khoan nhồi cần theo các yêu cầu của qui phạm này và tiêu chuẩn ngành về “Cọc khoan nhồi-Quy trình thi công và nghiệm thu”.

5.10. Cho phép sử dụng áp lực của cột nước hoặc dung dịch vữa sét giữ thành vách lỗ khoan để thi công cọc khoan nhồi; nếu vị trí lỗ khoan cách các ngôi nhà hoặc công trình hiện có nhỏ hơn 40m, cần lựa chọn giải pháp thi công thích hợp để đảm bảo an toàn ổn định cho các công trình lân cận đó.

Trường hợp tạo lỗ cho cọc khoan không dùng ống (ống thép, ống BTCT) để giữ vách lỗ mà dùng gầu ngoạm đất (đặc biệt đối với lỗ cọc có nước) cần phải hoàn chỉnh mặt trong lỗ cọc khoan đến đường kính thiết kế bằng thiết bị ống doa hình trụ tròn (ống chuẩn làm cũ).

5.11. Để giữ không cho lồng cốt thép của cọc bị đẩy lên hoặc dịch chuyển trong quá trình rót đổ bê tông vào lỗ, cũng như trong mọi trường hợp bố trí lồng cốt thép không hết toàn bộ chiều cao của cọc, cần phải có kết cấu gông giữ cố định lồng thép theo đúng vị trí thiết kế.

5.12. Trường hợp gặp lỗ khoan khô trong lớp cát, lỗ khoan có ống vách (ống thép hoặc BTCT) cũng như lỗ khoan không có ống vách do xuyên qua địa tầng á sét và sét tại vị trí cao hơn mức nước ngầm nhưng không xuất hiện lớp cát hoặc á cát ở đáy lỗ, cho phép đổ bê-tông lồng cọc không dùng ống dẫn mà rót đổ tự do ở độ cao rơi không quá 6m.

Trường hợp gặp lỗ khoan đầy nước, thi công đổ bê-tông trong lồng cọc theo phương pháp rút ống theo chiều thẳng đứng, được qui định trong “Quy trình thi công bê-tông dưới nước bằng phương pháp vữa dâng.

5.13. Công tác kiểm tra, nghiệm thu chất lượng thi công cọc khoan nhồi phải tuân theo yêu cầu kỹ thuật ghi ở trong bảng 7.

Bảng 7

Sai số cho phép	Đối tượng Kiểm tra	Phương pháp kiểm tra
1. Độ sai lệch cho phép về vị trí mặt bằng đỉnh và về trục xiên (tga) của cọc khoan so với thiết kế: (tính theo trị số d - đường kính cọc): <i>Khi bố trí một hàng cọc theo mặt chính cầu:</i> $\pm 0,04 d$; 1:200 - trường hợp thi công trên nước. $\pm 0,02 d$; 1:200 - trường hợp trên cạn. <i>Khi bố trí hai hoặc nhiều hàng cọc theo mặt chính cầu:</i> $\pm 0,1 d$; 1:100 - trường hợp thi công trên nước. $\pm 0,05 d$; 1:100 - trường hợp thi công trên cạn.	Từng cọc Từng cọc nt nt	Đo bằng máy thủy bình, ống dọi và thước dây. Đo bằng máy thủy bình, ống dọi và thước dây. nt nt
2. Sai số cho phép (tính theo cm) về kích thước thực tế của lỗ khoan và kích thước mở rộng bầu đáy cọc so với thiết kế: ± 25 - theo chiều sâu lỗ khoan (ở cao trình) ± 5 - theo đường kính lỗ.	Từng lỗ khoan nt	Đo theo chỉ dẫn của thiết kế móng cọc. nt

± 10 - theo chiều sâu của đoạn hình trụ mở rộng bầu. ± 10 - theo đường kính mở rộng. ± 5 - theo chiều cao đoạn hình trụ mở rộng.	Từng đoạn mở rộng nt nt	nt nt nt
3. Sai số cho phép (tính theo cm) về vị trí đặt lồng cốt thép trong lồng cọc khoan so với thiết kế: ± 1 - theo vị trí đặt cốt thép dọc với nhau trên toàn chu vi của lồng. ± 5 - theo chiều dài thanh thép. ± 2 - theo cự ly các bước đai xoắn ốc. ± 10 - theo khoảng cách các vòng đai cứng ở mút lồng thép. ± 10 - theo khoảng cách các con kê tạo lớp bảo vệ cốt thép. ± 1 - theo chiều cao con kê ± 2 - theo đường kính của lồng thép tại vị trí đặt vòng đai cứng.	Từng lồng cốt thép nt nt nt nt nt nt	Đo bằng thước cuộn thép và thước dẹt. nt nt nt nt nt nt
4. Sai số cho phép về chỉ tiêu vữa bê-tông với độ lún kim hình chóp 16-10cm, đổ bê-tông trong nước vào lồng cọc theo phương pháp rút ống theo chiều thẳng đứng: ± 2 cm - theo trị số độ sụt. ± 2 % - theo độ tách nước.	Theo TCVN nt	Theo TCVN nt
5. Sai số cho phép về chỉ tiêu bê tông làm cọc khoan: Không có vi phạm về tính liên tục trên toàn chiều dài cọc + 20; - 5% cường độ bê-tông	2 cọc cho một cầu nt	Kiểm tra bằng thiết bị đặc chủng và quan sát Kiểm tra 6 mẫu từ lõi khoan qua cọc.

CHẾ TẠO VÀ HẠ GIẾNG CHÌM

5.14. Đối với mỗi vị trí cụ thể, cần lựa chọn các giải pháp thi công chế tạo giếng chìm phù hợp với khả năng kỹ thuật của đơn vị và đảm bảo hiệu quả kinh tế cao, như: chế tạo ngay trên vị trí đặt móng (dọn mặt bằng thi công trước, tạo mặt bằng trên đảo đắp, làm sàn cầu công tác cố định) hoặc làm bên cạnh vị trí xây dựng móng (lập công địa riêng, làm trên hệ nổi hoặc sàn công tác); kèm theo các giải pháp thi công hạ giếng chìm vào sâu lòng đất: dùng tác động của trọng lượng bản thân (thêm phụ tải đá xếp-kích ép nếu cần; kết hợp xói thành bên; dùng áo vữa sét ...) hoặc dùng dàn búa rung hạ.

5.15. Trong quá trình hạ giếng đến cao độ thiết kế, cần phải có giải pháp phòng ngừa khả năng giếng bị nghiêng lệch (dùng kết cấu hướng dẫn, đào đất đồng đều theo mặt bằng đáy giếng, chèn tải cân bằng trên giếng trong trường hợp dùng phụ tải cân bằng trên

giếng trong trường hợp dùng phụ tải đá xếp hoặc kích ép...) hoặc bị kẹt trong đất (dùng lớp áo vữa sét, xói thủy lực hoặc khí nén, chất tải...).

5.16. Để phòng ngừa khả năng cát trôi xảy ra ở lớp đáy giếng, phải đảm bảo sao cho chân giếng luôn ngập sâu vào đất từ 0,5 đến 1m, còn mực nước trong giếng không được thấp hơn mực nước bên ngoài. Nếu gặp trường hợp giếng bị treo hoặc khi cần đẩy xa đá cục mỡ côi nằm kẹt dưới chân giếng, chỉ cho phép tiến hành các thao tác trong điều kiện luôn có áp lực nước dư thừa trên mặt đáy giếng bằng cách đổ đầy nước vào sao cho mực nước bên trong cao hơn mặt nước bên ngoài xung quanh giếng từ 4 đến 5m.

5.17. Kiểm tra nghiệm thu chất lượng chế tạo và hạ giếng chìm phải tuân theo các yêu cầu kỹ thuật ghi trong bảng 8.

Bảng 8

Sai số cho phép	Đối tượng kiểm tra	Phương pháp kiểm tra
1. Độ sai lệch cho phép (tính theo %) về kích thước mặt cắt giếng so với thiết kế: ± 0,5 - theo đường kính ngoài, nhưng không quá 10 cm.	Từng giếng	Đo bằng thước
± 0,5 - theo chiều dài và chiều rộng của giếng, nhưng không quá 12 cm.	nt	nt
1 - theo đường chéo của giếng.	nt	nt
± 0,5 - theo đường bán kính tròn quanh giếng, nhưng không quá 6 cm.	nt	nt
2. Độ sai lệch cho phép (tính theo cm) về chiều dày thành giếng so với thiết kế: ± 3 - nếu là bê tông ± 1 - nếu là bê tông cốt thép	nt nt	nt nt
3. Độ sai lệch cho phép về vị trí hạ giếng so với thiết kế: Theo chuyển vị ngang ở mặt trên của giếng là ... 0,01 của độ sâu hạ giếng Theo phương thẳng đứng là ... 1% của độ nghiêng. Theo độ sâu hạ giếng là ... ± 30 cm.	nt Từng giếng nt	Đo bằng máy kinh vĩ và thước Đo bằng quả dọi và thước nt

THI CÔNG MÓNG NÔNG

5.18. Không cho phép có sự gián đoạn giữa hoàn thành thi công hồ đào với xây dựng kết cấu móng. Trong trường hợp phải để gián đoạn công việc trên, cần có giải pháp đảm bảo đặc tính tự nhiên của đất nền tại đó. Lớp đáy hồ đào gần đến cao độ thiết kế (khoảng 5 - 10 cm) cần được sửa dọn sạch mặt trước khi thi công móng.

5.19. Trước khi thi công móng phải hoàn thành việc đưa nước mặt và nước ngầm ra khỏi hố đào (đào rãnh hoặc mở đường thoát nước ngầm, hạ mức nước ngầm...) cần được lựa chọn phù hợp với điều kiện tại chỗ và được sự chấp thuận của tổ chức tư vấn thiết kế. Trong trường hợp này, cần có giải pháp không cho đất bùn đọng dưới đáy hố đào và không làm phá huỷ đặc tính tự nhiên của đất nền tại đó.

5.20. Trước khi thi công móng công trình cần phải lập biên bản nghiệm thu hố đào với sự tham gia của Chủ công trình, Tư vấn giám sát và Nhà thầu; trong trường hợp đặc biệt phải có sự tham gia của cơ quan Tư vấn thiết kế và đơn vị đo đạc.

Hội đồng nghiệm thu cần căn cứ vào hồ sơ thiết kế móng: Vị trí, kích thước, cao độ đáy móng, hiện trạng của nền và đặc tính của đất nền, cũng như khả năng đặt móng theo thiết kế hoặc thay đổi cao trình móng.

Việc tiến hành kiểm tra nền đặt móng không được làm tổn hại đặc tính tự nhiên của đất tại đó; khi cần thiết, ngoài việc lấy mẫu làm thí nghiệm trong phòng, có thể thăm dò hoặc ép thử trên nền đất.

Nếu Hội đồng nghiệm thu thấy đặc trưng của đất nền theo thực tế khác với thiết kế thì cần phải xem xét đồ án BVTC; việc tiếp tục thi công phải được cơ quan Tư vấn thiết kế và Chủ công trình quyết định sau khi đã đối chiếu và tính toán lại.

5.21. Các kết cấu đúc sẵn dùng để thi công móng nông phải được đặt trên một lớp đệm cát, đá dăm hoặc cát xi măng có độ dày không nhỏ hơn 5 cm (đối với đất nền sét) và được đầm chặt san phẳng một cách cẩn thận.

Trong trường hợp nền có chỗ lõm cục bộ thì phải đắp bù đất cùng loại để đảm bảo mặt nền phẳng và chặt.

5.22. Việc kiểm tra nghiệm thu chất lượng thi công phải tuân theo các yêu cầu kỹ thuật ghi trong bảng 9.

Bảng 9

Sai số cho phép	Đối tượng kiểm tra	Phương pháp kiểm tra
<i>Sai số cho phép (tính theo cm) về kích thước thực tế và vị trí đồ bê tông móng - bộ móng tại chỗ (hoặc lắp ghép) so với đồ án thiết kế:</i> $\pm 5 (\pm 2)$ - Theo kích thước mặt bằng	Tường móng và bộ	Đo bằng máy kinh vĩ và thước dài
$+ 2; - 5 (\pm 1; - 0,5)$ - Theo chiều dày lớp bảo vệ.	Tường móng và bộ	Đo bằng máy kinh vĩ và thước dài
$\pm 2 (\pm 1)$ - Theo cao trình đỉnh (mép) móng hoặc bộ.	nt	nt
2,5 (1) theo vị trí mặt bằng so với tim cầu	nt	nt
<u>Ghi chú:</u> Trị số ghi trong dấu ngoặc trên bảng tương ứng với móng và bộ lắp ghép.		

Trong quá trình thi công móng nông, cần kiểm tra:
Phần đất phải dọn hết trong hố đào, cấu trúc của đất nền không cho phép bị xáo trộn hay bị huỷ hoại;
Cấu trúc của đất không cho phép bị huỷ hoại trong thời gian hút dọn, chuẩn bị mặt nền và lấp đặt các khối móng đúc sẵn;
Giữ cho đất trong hố đào khỏi bị ngập nước để làm lớp trên mặt nền bị nhão và xói mòn;
Đặc trưng của đất nền thực có so với thiết kế;
Tính đầy đủ của các giải pháp áp dụng để bảo vệ đất nền khỏi bị biến tính trong thời gian hố đào hở lộ ra và cho đến khi hoàn thành xây móng;
Độ sâu và kích thước thực tế của móng, cũng như về cấu tạo và chất lượng vật liệu làm móng, so với thiết kế.

6. THI CÔNG CẦU CÔNG BÊ TÔNG VÀ BÊ TÔNG CỐT THÉP.

6.1. Khi xây dựng cầu công BT và BTCT phải tuân theo các điều qui định của tiêu chuẩn Nhà nước về “ Kết cấu bê-tông và bê-tông cốt thép- Quy phạm thi công và nghiệm thu”, tiêu chuẩn ngành về “Quy trình thi công và nghiệm thu cầu bê-tông dự ứng lực”, ngoài ra, phải tuân theo các yêu cầu kỹ thuật nêu trong Quy phạm này.

6.2. Trong giai đoạn thi công lắp hẫng, kích đẩy, lao kéo, chờ nổi kết cấu nhịp dầm, nhà thầu xây dựng phải có trách nhiệm lập trước các bước công nghệ thi công để triển khai thực hiện.

6.3. Việc lắp đặt các kết cấu đúc sẵn chỉ được phép bắt đầu sau khi đã kiểm tra bằng máy về cao độ và vị trí mặt bằng của móng trụ, móng, và các thiết bị phụ tạm để thi công, cũng như các công việc đo đạc định vị để xác định vị trí lắp đặt kết cấu theo thiết kế, kết quả kiểm tra được ghi vào biên bản.

Trước khi lắp kết cấu nhịp trên các trụ móng phải xếp đặt sẵn các gối đỡ theo đường tìm cầu.

Quá trình lắp đặt kết cấu, từ khi ghép nối cấu kiện cho đến khi xong toàn bộ, phải thường xuyên theo dõi và kiểm tra bằng máy. Nội dung kiểm tra gồm: độ chính xác về vị trí các đoạn hoặc khối lắp, độ trùng khớp mặt tiếp giáp, các chi tiết kê đệm, các khoang trống, các rãnh ống luồn và các chi tiết kết cấu tại mặt nổi ghép và mối liên kết.

6.4. Sau mỗi khoang chế tạo xong (hoặc mỗi khối lắp) của kết cấu nhịp, đều phải dùng trắc đạc để kiểm tra vị trí khoang lắp theo mặt bằng và mặt cắt dọc. Khi dùng trắc đạc để kiểm tra, phải theo dõi độ lún của trụ đỡ trong quá trình thi công, còn trong trường hợp cần thiết, phải xét tính đến ảnh hưởng của biến dạng tức thời do có gia nhiệt không đều lên kết cấu.

Trong quá trình lao kéo dọc (hoặc sàng ngang) kết cấu nhịp trên hệ con lăn phải tiến hành kiểm tra thường xuyên bằng trắc đạc về vị trí tìm nhịp cầu và các trụ đỡ (kể cả trụ đỡ tạm). tiến hành kiểm tra trạng thái ứng suất trong kết cấu khi có chỉ định của thiết kế.

6.5. Khi thi công lắp đặt kết cấu cầu phải đáp ứng các yêu cầu cơ bản sau:

a) Cần cầu thi công đặt tại vị trí được xác định trong BVTC và bố trí ở ngoài thực địa. Cấm việc ngàm giữ máy cầu vào kết cấu đang lắp ráp, cấm việc neo giữ và tháo hạ khối lắp ở những vị trí chưa được xem xét trong thiết kế TCXD;

b) Việc hạ kết cấu nhịp xuống sàn đạo, việc tháo dỡ sàn đạo, cho kết cấu nhịp tựa vào con lăn và việc điều chỉnh trị số phản lực gối tựa hoặc trị số ứng suất đều phải tuân theo các yêu cầu kỹ thuật nêu trong hồ sơ thi công;

c) Việc lắp đặt khối thể lớn từ cầu kiện phẳng dạng phiên (bản) được thực hiện bằng cách dùng giá dẫn hướng hoặc kết cấu khác tương tự, đảm bảo độ chính xác về hình dạng khối cũng như mặt cắt dọc - ngang khối thể, đảm bảo đúng độ dày của lớp tiếp giáp các cầu kiện;

d) Chỉ tiến hành tháo bỏ hoặc tăng cường các bộ phận liên kết khi không xuất hiện nội lực phụ trong các bộ phận đó.

6.6. Tất cả các cầu kiện và các phụ kiện trước khi lắp đặt thành khối lớn phải được kiểm tra kỹ. Nếu phát hiện có sai sót, Hội đồng nghiệm thu bàn bạc để có giải pháp khắc phục.

Trên các cầu kiện dàn trải ra để lắp ráp cần phải ghi rõ mặt ngoài: danh số và trọng lượng mã hàng, điểm trọng tâm của cầu kiện vị trí móc cầu cũng như đường tìm kiểm tra vị trí đặt mốc đo đạc.

6.7. Bề mặt tiếp giáp của cầu kiện nhịp cầu BTCT, trước khi chuyển vào vị trí lắp hoặc trước khi ghép thành khối thể, cần phải làm sạch bằng phương pháp phun cát hoặc bằng bàn chải. Không được dùng các dụng cụ nào để đập hoặc bấm vào mặt tiếp giáp.

Việc làm sạch bề mặt tiếp giáp của cầu kiện phải được thực hiện kỹ lưỡng và có nghiệm thu cẩn thận.

6.8. Tại các bề mặt tiếp giáp (mặt cầu) của các đốt ống cống BTCT đúc sẵn nếu bị nứt vỡ do bị cọ sát với móc cầu, trước khi lắp đặt, phải được sửa chữa và trát vữa bê-tông liền mặt như ban đầu; không được dùng dụng cụ để đục khoét vào thân cống hoặc không được kê đặt cho đốt cống bị uốn võng.

6.9. Khi sử dụng các phương tiện chuyên chở để tựa và ghì các cầu kiện cần phải chú ý không phát sinh biến dạng dư trong kết cấu; mặt đầu các khối lắp để ghép nối theo chiều dài kết cấu và các mặt chống thấm phải được bảo vệ khỏi bị nứt vỡ.

Việc vận chuyển các loại dầm khổ lớn, các cầu kiện đúc sẵn của kết cấu nhịp và mô trụ, cũng như các cầu kiện BTĐƯL, phải được thực hiện theo đúng các yêu cầu đặc biệt nêu trong BVTC hoặc các yêu cầu kỹ thuật qui định trong các tiêu chuẩn của Nhà nước và ngành GTVT; nếu vận chuyển trên sông, phải tuân theo chỉ dẫn của cơ quan quản lý đường sông.

Việc xếp đặt các cầu kiện lên phương tiện vận chuyển phải đảm bảo neo chằng chắc chắn, tránh được tác động của lực gió, lực xung kích và lực ly tâm. Trong trường hợp cần thiết phải bảo đảm xếp đặt hàng trong khuôn khổ nhất định để có thể xoay chuyển dễ dàng khi phương tiện đi vào đường cong; trường hợp cầu kiện dài chuyên chở trên xe moóc, một đầu của cầu kiện phải để trên mặt tựa sao cho dễ di động; nếu là phương tiện chở nổi, phải đảm bảo độ ổn định và thăng bằng khi di chuyển.

6.10. Các cầu kiện phải xếp vào kho cần đáp ứng các yêu cầu về bảo quản như sau:

- Không được quăng ném hàng lên các phương tiện vận chuyển;
- Giữ gìn các cầu kiện không bị hư hỏng do dây buộc hoặc các chi tiết kẹp giữ khác.
- Không được đặt các khối lắp BTCT lên các con kê.

Các loại gối cầu cao su và các bộ phận khe co giãn mặt cầu phải được bảo vệ để tránh tác động của ánh sáng mặt trời, phải cách các thiết bị sấy ít nhất là 1 m, tránh mọi tác động của dầu lửa và các hoá chất khác gây phá huỷ cao su.

LẮP ĐẶT CÁC MỐI NỐI THI CÔNG CẦU

6.11. Các cốt thép chờ và tấm đỡ lót phải được hàn ghép lại sau khi ghìm giữ các cầu kiện đúc sẵn đúng vị trí thiết kế.

Trình tự thao tác hàn phải thực hiện theo chỉ dẫn của thiết kế, theo các yêu cầu của Tiêu chuẩn ngành “Cầu thép và kết cấu thép- quy trình thi công và nghiệm thu” và bảo đảm giảm nhỏ nhất trị số ứng suất phụ phát sinh do hàn.

Khi chỉnh sửa các đầu nối cần chú ý loại trừ các vết nứt gãy thép và không lạm vào tầng bảo hộ bê-tông.

Công tác đổ bê-tông mối nối chỉ được thực hiện sau khi đã nghiệm thu mối hàn và đặt cốt thép, cũng như đã khắc phục các sai sót phát sinh.

Tại những mối nối mà cốt thép chờ không sử dụng hàn hoặc tại các chi tiết đệm lót, chỉ được thực hiện đổ bê-tông sau khi đã hoàn thành công việc chỉnh sửa mối nối và cố định các cầu kiện đúc sẵn vào đúng vị trí để nối ghép theo thiết kế. Các mối nối dọc giữa các phiến dầm (bản dầm) và các mối nối ngang của nhịp dầm giản đơn được thực hiện đổ bê-tông sau khi hạ dầm vào gối cầu chính thức. Trình tự đổ bê-tông tại các mối nối trên nhịp dầm liên tục hoặc liên tục nhiệt được tiến hành theo đồ án BVTC riêng.

6.12. Tại các mối nối trên mặt cầu, trước khi đổ bê-tông hoặc vữa, phải được rửa sạch và giữ ẩm ướt. Hỗn hợp bê-tông (vữa) được đổ vào mối nối một cách liên tục và được đầm nén cẩn thận. Mặt lộ ra ngoài của bê-tông (vữa) phải được đầm nén thật bằng phẳng ngang đều với kết cấu cần được nối ghép và tránh khỏi bị bốc hơi nước trong thời gian bảo dưỡng (phủ lớp giữ ẩm, rải vật liệu ngăn cách ánh nắng..)

6.13. Hỗn hợp chất keo dùng vào mối nối phải được làm thử nghiệm trước trong phòng thí nghiệm để kiểm tra chất lượng của thành phần vật liệu. Khi cần thiết, phải kiểm tra Moduyn đàn hồi và hệ số Poatsông của keo. Dù với hợp chất keo tương đồng theo yêu cầu của thiết kế như vậy, nhưng vẫn phải kiểm tra thêm sức chịu cắt của mối nối keo qua mẫu thí nghiệm (mẫu keo hình lập phương).

Đối với các mối nối bê-tông dùng keo dán, phải chọn thành phần cấu tử thích hợp với điều kiện ngoài trời thay đổi, để khi đóng rắn không phải dùng cách sấy nóng kào dán trong mối nối.

6.14. Khi thi công mối nối, keo được phủ đều lên hai mặt của kết cấu bê-tông cần nối ghép. Không được là keo chảy trôi trên mặt đứng của kết cấu và tạo độ dày lớp phủ keo thích hợp, đủ để có mối nối keo khít chặt khi nén bằng trục ép đơn giản đường viền chu vi.

Mối nối keo được nén ép trực tiếp sau khi bôi keo lên bề mặt bê-tông cần nối ghép trong một thời gian ngắn tùy thuộc đặc tính công nghệ và độ bám dính của keo. Để tiến hành nén ép mối nối keo, nên áp dụng một số cốt thép trung gian để tạo ứng suất hoặc

dùng thiết bị chuyên dùng, tạo nên lực nén ép đều trên toàn mặt cắt của mối nối keo đạt trị số ứng suất 0,05- 0,2 Mpa (0,5- 2 kgl/cm²).

Trong trường hợp cần phải điều chỉnh mặt cắt dọc và vị trí của kết cấu lắp đặt trong mặt bằng, được sự thoả thuận của cơ quan thiết kế, cho phép bổ sung không quá 15% khối lượng keo để làm lớp chêm điều chỉnh kết cấu, nhưng chiều dày lớn nhất ở mỗi nối không quá 5mm.

Trong trường hợp dùng keo để nối ghép các cấu kiện của mô trụ theo chiều cao, cho phép bôi keo lên một mặt của mỗi nối và keo được nén ép ngay trong quá trình lắp đặt dần các khối lắp lên cao.

6.15. Trong quá trình và sau khi kết thúc thi công lắp ghép kết cấu (trước khi tháo dỡ ván khuôn, chất tải tạm thời hoặc kết thúc việc chất tải) cần phải kiểm tra cường độ bền của mỗi nối và đối chiếu với thiết kế theo từng giai đoạn thi công. Mọi trường hợp thay đổi thành phần hợp chất, vật liệu làm mỗi nối và thành phần keo, cần phải ghi chép đầy đủ vào sổ nhật ký thi công.

6.16. Yêu cầu kỹ thuật để thực hiện các mối nối thi công cầu, khối lượng và phương pháp hoặc cách thức kiểm tra nghiệm thu trong quá trình thi công, được quy định theo bảng 10.

Bảng 10

Yêu cầu kỹ thuật	Đối tượng kiểm tra	Phương pháp hoặc cách thức kiểm tra
1. Độ sai lệch cho phép về vị trí tương quan các cấu kiện BTCT đúc sẵn, liên kết bằng mối nối đổ vữa bê-tông: a) Sai lệch mép ngoài của các cấu kiện nối gần nhau: 5mm b) Nghiêng lệch của đường tim trụ đứng có chiều cao H (m) so với vị trí thiết kế ở mặt cắt đỉnh trụ: Khi $H < 4,5m$, là 10mm $H = 4,5m - 15m$, là 15 $H > 15m$, là 0,001 H nhưng không lớn hơn 35mm c) Sai lệch về cao trình đỉnh trụ, cột đứng, trụ khung là $\pm 10mm$	Các liên kết Các trụ đứng nt nt Các kết cấu	Đo bằng thước dẹt, máy toàn đạc hoặc thả dọi. Đo kiểm tra bằng máy toàn đạc hoặc thả dọi. nt nt Đo máy thủy bình

d) Sai số về chiều dày khe nối giữa các cấu kiện đúc sẵn: Với khe nối hẹp, dày từ 20 đến 30mm là $\pm 10\text{mm}$. Với khe nối rộng, dày từ 70mm trở lên, là $\pm 20\text{mm}$ 2. Dung sai cho phép về các chỉ tiêu hỗn hợp bê-tông và vữa làm mối nối: a) Tỷ lệ nước: xi măng với hỗn hợp bê-tông là 0,35-0,5 với vữa, không lớn hơn 0,45 b) Độ sụt với hỗn hợp bê-tông là 4-5 cm với vữa, không lớn hơn 8 cm 3. Cường độ cho phép của bê-tông và vữa khi làm mối nối; a) Trong thời gian nén ép trong khuôn dẫn khi liên kết tạm thời và tháo dỡ ván khuôn, không nhỏ hơn 15 Mpa (150 kg/cm^2). b) Trước khi tháo dỡ tải trọng thi công hoặc tải trọng khai thác, cường độ phải đạt tương ứng trị số qui định của thiết kế đối với từng giai đoạn thi công 4. Các chỉ tiêu cho phép về liên kết các cấu kiện đúc sẵn bằng keo: a) Đối với mối nối dán keo chặt khít có chiều dày trung bình (chọn không ít hơn 4 điểm đo theo chu vi mối nối) không được lớn hơn 3mm. Chiều dày lớn nhất của mối nối keo ở những điểm đo cục bộ theo chu vi, cho phép không lớn hơn 5mm. b) Môduyn đàn hồi của keo 1500 MPa (15000 kg/cm^2). c) Hệ số Poátông 0,25 5. Độ lưu hoá của keo (tính theo giờ): Theo công nghệ (thời gian bôi keo lên bề mặt cần dán), không ít hơn 1 giờ. Theo tính hoá cứng (thời gian để cấu kiện có thể dính chặt vào nhau khi ép) không ít hơn 4 giờ	Các khe nối nt 100% nt Từng mối nối Từng mẻ phối trộn keo nt Từng đợt 20 phút một lần Từng đợt qua mỗi giờ	Đo bằng thước dẹt nt Theo các tiêu chuẩn từ TCVN 3105-1993 đến TCVN 3111-1993 nt Quan sát, kiểm tra bằng thước cặp hoặc thước dẹt chính xác. Quan sát, kiểm tra mẫu $2 \times 2 \times 8\text{ cm}$ khi độ tăng ứng suất 0,2-0,4 MPa/s nt Quan sát, kiểm tra sự xuất hiện dòng chảy đứt quãng của keo khi nhúng đầu thủy tinh hay đinh vào đó. Quan sát, kiểm tra độ dính bám của keo qua gắng tay
--	---	--

PHUN ÉP VÀ LẮP ĐẦY TRONG ỐNG RÃNH.

6.17. Việc phun ép vữa xi măng cát vào ống kín và lấp đầy vào rãnh hở phải do đội thợ chuyên nghiệp thực hiện.

Việc phun ép vào ống kín và lấp vào rãnh hở được tiến hành sau khi kết cấu đã lắp đặt xong và đã đưa trực tiếp các bó thép cường độ cao hoặc toàn bộ cốt thép dự ứng lực vào trong kết cấu. Nếu khoảng thời gian từ lúc kéo xong cốt thép đến khi phun lấp vữa vào ống rãnh vượt quá thời hạn quy định ghi trong mục 15 bảng 4 thì phải có giải pháp tạm thời bảo vệ cốt thép khỏi bị gỉ (dùng nắp hoặc ống chụp kín lên đầu neo, làm lỗ thoát khí ẩm ở đáy dưới của đầu neo, định kỳ đưa luồng khí nóng khô vào rãnh, dùng chất ức chế tạm thời tạo màng phủ lên cốt thép trong ống kín, hoặc có thể dùng xi măng-cadein bọc tạm thời lên cốt thép đặt trong rãnh hở..)

6.18. Dung dịch vữa phun ép phải được chế biến sẵn và nhào trộn trên máy chuyên dùng cho nhuyển để bơm vào kết cấu. Không được trộn vữa phun ép bằng phương pháp thủ công.

6.19. Trước khi bắt đầu phun ép vữa vào ống không quá một ngày, phải bơm đầy nước vào để xác định độ kín của ống. Những chỗ rò rỉ phát hiện thấy và ở mép viền ống phải được bịt kín ngay sau khi đầy nước ra khỏi ống. Đồng thời dùng ống chụp làm sẵn đầy khít lên neo, nếu cấu tạo neo không có sẵn các nút chặn lỗ bơm này.

Trong trường hợp ống không được kín đến mức độ ảnh hưởng đến chất lượng phun ép, Hội đồng nghiệm thu phải đưa ra giải pháp khắc phục, có sự tham gia của đại diện cơ quan tư vấn Thiết kế.

6.20. Dung dịch vữa được tiến hành phun ép vào trong ống, sau khi đã bơm đầy nước vào ống này. Khi các vị trí neo cốt thép dự ứng lực đặt ở các độ cao khác nhau, việc bơm đầy vữa phải bắt đầu từ các neo nằm phía dưới trước.

Phun ép vữa vào ống được tiến hành liên tục. Trong trường hợp hình thành “Nút bịt” đường ống, dùng nước bơm rửa lòng ống và phun ép vữa mới thay thế. Sau khi ống kín no vữa cần nút chặt lỗ bơm để vữa ninh kết tốt.

Đối với những ống có đoạn cong xiên hai đầu, tiến hành nén ép vữa qua ống nối gắn vào cả 2 đầu neo. Trong quá trình phun ép vữa vào ống, vữa được bơm từ một phía đầu neo sang đầu neo đối diện là hoàn tất việc phun ép.

6.21. Việc phun ép vữa vào những ống đặt thẳng đứng theo chiều cao của thân móng trụ được thực hiện theo từng tầng cao 20-25m một đoạn, tương ứng với từng đoạn cốt thép tạo dự ứng lực đặt theo chiều cao của thân móng trụ như thiết kế quy định.

Phần trên của các tầng đặt ống (không kể tầng trên cùng) trong thân móng trụ đều có lắp ống nối để vữa thoát ra khi bơm vào lòng ống, vừa để lắp tiếp đoạn ống cho tầng trên đó và bơm vữa tiếp vào.

Từ việc bắt đầu phun ép vữa vào ống ở tầng dưới cùng lên đến tầng trên cùng theo chiều cao của thân móng trụ, chỉ tiến hành trong thời gian không quá 5 giờ. Riêng phần vữa trong ống của tầng trên cùng phải được nén ép chặt.

Trước khi lấp đầy vữa (bê-tông) vào rãnh hở, hai bên vách của rãnh và các cốt thép căng dự ứng lực phải được làm sạch và thổi khí khô. Vữa (bê-tông) lấp đầy vào rãnh phải được đầm nén cẩn thận. Trường hợp cốt thép dự ứng lực được xếp thành bó và đặt vào một số hàng rãnh hở, việc lấp vữa phải tuân theo chỉ dẫn của BVTC. Trên bề mặt bê-tông lấp rãnh có phủ lớp chống thấm nước gồm một số màng ngăn ép lại, hoặc lớp phủ bao tải, bảo dưỡng ẩm 2-3 lần trong ngày và duy trì trong vòng 2 tuần lễ.

6.22. Khi phun ép vào ống kín và lấp đầy trong rãnh hở, phải tiến hành kiểm tra thường xuyên chất lượng cung cấp vữa (bê-tông) và quá trình ép (đổ) vữa (bê-tông), kết quả kiểm tra phải ghi vào sổ nhật ký thi công.

6.23. Những yêu cầu kỹ thuật khi thi công phun ép và lấp đầy trong ống rãnh, khối lượng công việc kiểm tra nghiệm thu cũng như phương pháp và cách thức kiểm tra, được qui định theo bảng 11.

Bảng 11

Yêu cầu kỹ thuật	Đối tượng kiểm tra	Phương pháp hoặc cách thức kiểm tra
1. Các chỉ tiêu đặc trưng của vữa bơm a) Tính lưu động: ngay sau khi vữa sản xuất ra, là 40 ± 2 giây. Vữa sản xuất ra sau 60 phút, là 80 ± 5 b) Độ co ngót (giảm thể tích) không quá 2% c) Cường độ đạt được sau 7 ngày không nhỏ hơn 20 MPa (200 kgl/cm^2) và sau 28 ngày, không nhỏ hơn 30 MPa (300 kgl/cm^2) 2. Vật liệu vữa để bơm: a) Xi măng poóclăng (làm bê-tông cầu cống) mác 400 hoặc cao hơn. b) Chất phụ gia hoá dẻo 3. Công nghệ phun ép: a) áp lực làm việc của máy bơm vữa 0,5- 1 MPa ($5-10 \text{ kgl/cm}^2$) b) tốc độ lấp đầy vữa vào ống rãnh không lớn quá 3m/phút c) nén ép vữa trong ống $0,6 \pm 0,05 \text{ MPa}$ ($6 \pm 0,5 \text{ kgl/cm}^2$) d) thời gian nén ép, 5 ± 2 phút e) đường kính lỗ ở đầu vòi bơm không nhỏ hơn 14mm	Khi có sự thay đổi kịp thời điều kiện vật liệu và công nghệ bơm nt Khi phối trộn vật liệu nt Trong quá trình bơm nt Trong quá trình bơm nt Trước khi bắt đầu thi công	Theo TCVN, kiểm tra qua mẫu $10 \times 10 \times 10 \text{ cm}$ Theo TCVN Kiểm tra trên mẫu nén thử $10 \times 10 \times 10 \text{ cm}$ (theo TCVN) Kiểm tra theo TCVN nt Và kết quả trong phòng thí nghiệm Qua máy áp lực kế Theo dõi từng giờ Kiểm tra bằng áp lực kế Quan sát trên đồng hồ Đo bằng thước cặp

g) đường kính lỗ ở đầu neo hoặc kết cấu để tiếp nhận vữa bơm vào, không nhỏ hơn 16mm.	nt	nt
4. Vật liệu bê-tông (vữa) dùng lấp đầy rãnh hở: Xi măng poóc lăng mác 500 hoặc cao hơn	Khi lựa chọn thành phần bê-tông hoặc vữa	Theo TCVN
5. Độ tách nước của bê-tông (vữa) trong 24 giờ không lớn hơn 2% thể tích	Khi lựa chọn thành phần bê-tông hoặc vữa	Theo TCVN
<u>Ghi chú:</u> Trường hợp ống rãnh bằng kim loại hoặc bằng nhựa tổng hợp, việc phun ép và lấp đầy vữa có tỷ lệ N/X lớn hơn 0,4 được tiến hành bất kỳ mùa khí hậu trong năm.		

NHỮNG ĐẶC ĐIỂM THI CÔNG KẾT CẤU BÊ-TÔNG TOÀN KHỐI

6.24. Khi lựa chọn loại hình ván khuôn phải tuân theo các yêu cầu qui định của Tiêu chuẩn ngành Quy trình thiết kế các công trình và thiết bị phụ trợ thi công cầu”.

6.25. Khi lựa chọn gia công ván khuôn dùng để đổ bê tông và bê tông cốt thép làm mô trụ cầu, cần phải xem xét những điểm sau:

- Tính biến dạng của ván khuôn và bệ đỡ (đối với kết cấu dự ứng lực) dưới tác dụng của nội lực nén ép;
- Những đầu góc vuông và góc nhọn của kết cấu đổ bê-tông phải gia công ván khuôn vút thành góc tròn bán kính 20mm, hoặc phải vát mép theo kích thước không nhỏ hơn 10x10mm (nếu trong bản vẽ thiết kế không có chỉ dẫn khác);
- Độ dốc mặt bên ván khuôn của khối nguyên thể là 1 : 20.

6.26. Công tác nghiệm thu ván khuôn định hình, chế tạo sẵn trong xưởng, phải tuân theo các yêu cầu của nhà máy chế tạo.

6.27. Mọi công tác chuẩn bị đổ bê-tông vào ván khuôn đều phải được ghi nhận vào biên bản công tác.

6.28. Bề mặt ván khuôn tiếp xúc với bê-tông phải được phủ lớp chống dính trước khi đổ. Chất chống dính được phủ kín một lớp mỏng lên bề mặt ván khuôn đã được làm sạch cẩn thận.

Bề mặt ván khuôn sau khi được phủ lớp chống dính cần phải giữ không để dây bẩn, nước mưa và ánh nắng mặt trời.

Không cho phép làm dây chằng chống dính vào cốt thép và các chi tiết kê đệm.

Không cho phép sử dụng chất chống dính trong đó có thành phần gây tác động xấu cho bê-tông.

Không cho phép sử dụng chất hỗn tạp dầu mỡ thải công nghiệp để làm chất chống dính.

6.29. Các yêu cầu kỹ thuật cần phải đáp ứng trong gia công chế tạo và lắp đặt ván khuôn, khối lượng công tác kiểm tra nghiệm thu cũng như cách thức kiểm tra, được qui định theo bảng 12. Kết cấu ván khuôn và các bảo đảm theo đúng kích thước của các bộ phận cầu (có tính đến độ vòng thi công) đã định trong bản vẽ thiết kế.

Bảng 12

Yêu cầu kỹ thuật	Đối tượng kiểm tra	Cách thức kiểm tra
1. Sai số cho phép về vị trí và kích thước lắp đặt ván khuôn tuân theo Tiêu chuẩn Việt Nam và Tiêu chuẩn ngành về kết cấu bê-tông và bê-tông cốt thép toàn khối. 2. Sai số cho phép về khoảng cách: Giữa các gờ tựa ván khuôn của kết cấu chịu uốn và giữa các điểm liên kết của kết cấu bệ tỷ thẳng đứng so với kích thước thiết kế, là 25mm- theo 1m chiều dài. Không lớn hơn 75mm- theo toàn dài. Vênh phẳng trên mặt phẳng thẳng đứng hoặc mặt nghiêng của ván khuôn theo thiết kế, giữa các đường giao cắt, là: 5mm- theo 1m chiều cao. 20mm- theo toàn chiều cao của móng. 10mm- theo toàn chiều cao đến 5m của thân trụ và cột. 3. Sai lệch cho phép về vị trí tim ván khuôn so với thiết kế là: 15mm- đối với móng 8mm- đối với thân trụ và móng kiểu cột đỡ kết cấu thép. 4. Sai lệch của khung tỷ kích với đường tim của kích theo đường thẳng đứng: không cho	Mọi kết cấu ván khuôn, kiểm tra trong quá trình lắp. Từng khoảng cách Từng mặt phẳng Từng đường tim Từng đường tim điểm kích hoặc	Đo bằng máy kinh vĩ, đối chiếu mốc cao đặc và đo bằng thước cuộn Đo bằng thước cuộn Đo bằng thước dẹt và dây dọi Đo bằng thước cuộn Đo bằng thước và thả dọi

phép có sai lệch.	bệ tỷ	
5. Độ chênh cao lớn nhất cho phép của dầm gác khung tỳ kích, là 10mm	Cao độ mỗi dầm gác	Đo bằng máy thủy bình
6. Độ côn cho phép của ván khuôn trượt với mỗi cạnh bên là + 4 và -2 tính theo 1 m chiều cao.	Từng ván khuôn trượt	Đo bằng thả dọi
7. Độ côn ngược: không cho phép	nt	nt
8. Khoảng cách cho phép giữa kích và khung tỳ (không kể trường hợp khoảng cách giữa các khung đặt tùy ý) là 10mm	Theo thiết kế	Đo bằng thước cuộn
9. Sai lệch cho phép về đường tim: của kích so với đường tim kết cấu là 2mm. của ván khuôn được hoán vị hoặc xếp đặt lại, so với đường tim của công trình, là 10mm	Từng đường tim	nt
10. Sai lệch cho phép về khoảng cách giữa các mặt trong ván khuôn so với kích thước thiết kế, là 5mm	nt	nt
11. Độ gồ ghề cục bộ cho phép của ván khuôn là 3mm.	Từng ván khuôn	Đo trên ván khuôn hoặc sản phẩm kết cấu đầu tiên
	nt	Quan sát bên ngoài và kiểm tra bằng thước 2m.

6.30. Hỗn hợp bê-tông khi đổ vào trong thân trụ kiểu lắp ghép theo từng tầng phải được rải đều theo chu vi của thân trụ và đầm nén kỹ trên toàn bộ diện tích theo từng tầng đổ, nhất là gần các vị trí nối thẳng đứng và ở các khe lõm của khối.

Vết nối thi công giữa các tầng riêng rẽ phải nằm cách mặt trên của tầng khối lắp bao quanh về phía dưới là 20-30cm, nhưng không được lớn hơn một nửa chiều cao của khối lắp bao quanh.

Quá trình đổ bê-tông các khối lắp phải ghì chặt giữa các liên kết cứng với nhau; những mép nối ghép nào bị hở cần được trét kín lại.

6.31. Tại phần thân trụ mô tiếp xúc thường xuyên với mực nước thay đổi cao-thấp trong ngày, hỗn hợp bê-tông kết cấu thân trụ hoặc bê-tông đổ trong lòng cột ống, trong phạm vi này, phải có thêm chất phụ gia chống ăn mòn do môi trường; độ sụt của hỗn hợp phải đạt trong khoảng 2-4cm theo phương pháp đo hình chóp cụt.

Trước khi đổ hỗn hợp bê-tông vào trong lòng cột ống theo phương pháp đổ dưới nước, bề mặt bê-tông đã có trước phải làm sạch mùn đất và lớp xốp phủ bên trên.

6.32. Khi thi công kết cấu nhịp theo phương pháp đúc hẫng, việc đổ bê-tông từng đoạn hẫng phải được tiến hành liên tục và không được có vết nối thi công. đoạn bê-tông đổ tiếp sau chỉ được tiến hành sau khi phần bê-tông trước đã đạt cường độ theo chỉ dẫn của thiết kế.

6.33. Những yêu cầu kỹ thuật phải thực hiện khi tiến hành đổ bê-tông kết cấu toàn khối, khối lượng và cách thức kiểm tra, theo qui định của bảng 13.

Bảng 13

Yêu cầu kỹ thuật	Đối tượng kiểm tra	Cách thức kiểm tra
1. Cường độ bê-tông cho phép đạt: của lớp bít đáy trong lòng móng giếng hoặc trong hố móng trước khi tiến hành hút nước, không nhỏ hơn 2,5 MPa (25 kgl/cm ²) của phần kết cấu ở thời điểm bị ngập nước, không nhỏ hơn 2,5 MPa (25 kgl/cm ²) của phần nằm trong lòng cột ống, đổ theo phương pháp trong nước, trước khi làm sạch mùn và bê-tông xộp trên mặt, không nhỏ hơn 2,5 MPa (25kgl/cm ²) 2. Nhiệt độ cho phép: của khí quyển khi đổ bê-tông vào lòng kết cấu thân trụ toàn khối lắp ghép, không thấp hơn 15 ⁰ C.	Trước khi bắt đầu hút nước ra Trước khi bị ngập nước Trước khi bắt đầu đổ bê-tông tiếp Cứ 4 giờ một lần	Theo TCVN và TCN nt Đo tại chỗ và ghi vào sổ nhật ký công trình Đo tại chỗ

XÂY LẮP MÓNG VÀ MỐ TRỤ.

6.34. Các khối lắp mố trụ phải được đặt đúng cao trình và theo đúng đường thả dọi bằng các tấm nêm điều chỉnh. Mỗi tầng khối lắp thân mố trụ không cao quá 5m, mặt trên của tầng dưới đồng thời là nền của tầng trên phải được đo đạc cao trình và đối chiếu với sai số cho phép. Khi thực hiện thi công các mối nối ghép các khối lắp, phải chú ý trét kín các khe hở có thể gây mất vữa.

Vữa bê-tông xi măng cát dùng để trét kín phải có độ sụt trong khoảng 6-9cm.

6.35. Mặt ngoài của các mối nối ghép khối lắp theo viền bao quanh phải được trét kín bằng vữa xi măng-cát khô đạt cường độ 30 MPa (300 kgl/cm²) và bảo quản để tránh bị nứt. Mối nối theo viền bao quanh phải được làm phẳng mịn, chặt, dính kết tốt với bê-tông. Không dùng keo dán để làm mối nối theo viền bao quanh này.

6.36. Khi thi công kết cấu đúc sẵn của mố trụ cầu dạng cột (như cầu vượt cao), phần đế của thân cột phải được giữ chặt tạm thời nhờ bộ gá dưỡng chuyên dùng bằng thép hoặc kết cấu dẫn hướng.

Ống lót đế cột dùng nêm chèn giữ phải được đưa vào đến một nửa chiều sâu của đế bảo đảm sao cho có thể đổ bê-tông liên khối cho cột ở chân đế và rút nêm chèn ra. Trong mọi trường hợp phải có biện pháp không cho nước chảy vào ống lót đế cột và móng.

6.37. Trước khi xếp đặt các khối lắp thân mố trụ và móng, phải giữ gìn các khối này không bị bẩn.

6.38. Các yêu cầu kỹ thuật cần phải tuân thủ khi thi công móng và mố trụ, khối lượng công tác và cách thức kiểm tra, được qui định theo bảng 14.

Bảng 14

Yêu cầu kỹ thuật	Đối tượng kiểm tra	Cách thức kiểm tra
1. Độ lệch dịch cho phép: các mép biên của khối lắp đúc sẵn liền kề làm thân mố trụ là 5mm. 2. Sai số cho phép: về chiều dày khe nối “ướt” thân mố trụ, tạo thành từ các mép của khối lắp, là $\pm 5\text{mm}$. về đường tim các khối lắp ở móng và mố trụ, liên kết bằng các khe nối “ướt” là $\pm 5\text{mm}$- theo chiều cao là $\pm 10\text{mm}$ theo các kích thước khác còn lại 3. Độ dày cho phép của mối nối thân mố trụ bằng các khối lắp, với mối nối là keo dán, tuân theo điểm 4-5 của bảng 9. 4. Sai lệch cho phép của các đường tim tạo thành theo chiều cao kết cấu mố trụ: Khi dùng mối nối keo dán, tính theo đơn vị chiều cao H, là 1/250. Khi dùng mối nối “Ướt”, không lớn hơn 20mm 5. Hỗn hợp bê-tông dùng để đổ vào lòng mố trụ: thành phần xi măng không nhiều quá 350 kg/m^3. Tỷ lệ N/X không quá 0,5. Chiều dày của mỗi lớp rải không lớn hơn 300mm 1. Sai số cho phép về vị trí tim kết cấu: khi thi công so với đường tim mố trụ theo mặt bằng đo đạc trên toàn mạng Đối với tim cọc, cọc ống, cột theo mặt bằng, ở cao trình mặt dưới đài cọc, là 30mm Đối với tim trụ đỡ, cột trụ đỡ, ở cao trình mặt đỉnh, là 5mm. 7. Sai số cho phép về cao trình thiết kế đỉnh các cọc (cọc đóng, cọc ống, cọc khoan) so với mặt dưới của đài cọc, là 50mm 8. Khe hở nhỏ nhất cho phép: giữa mặt bên kết cấu cọc, cột trụ đỡ với mặt bên của lỗ chừa sẵn trên đài cọc, là 30mm.	Từng hai khối liền kề Lựa chọn chỗ nghi ngờ Lựa chọn chỗ nghi ngờ Xem điểm 4-5 bảng 9 Từng thân mố trụ nt Từng trụ mố nt Từng trụ mố Tùy chọn chỗ nghi ngờ Tùy chọn chỗ nghi ngờ nt nt	Đo bằng thước nt Đo bằng thước Xem điểm 4-5 bảng 9 Dùng máy kinh vĩ và cao đạc để quan sát Đo bằng thước Kiểm tra từ mẫu bê-tông đã chọn. nt Đo bằng thước nt Đo bằng thước nt nt

6.39. Các khối đúc sẵn làm móng ống cống được lắp đặt trực tiếp trên nền ngay sau khi nghiệm thu hố móng, nền đặt móng cống được thi công theo đúng độ dốc dọc thiết kế và độ vòng xây dựng qui định.

Các khối lắp được đặt theo từng đoạn móng theo hướng từ cửa ra cống lên dần đến cửa vào cống. Mỗi khối hoặc mỗi hàng khối lắp trong phạm vi một đoạn móng phải đặt phù hợp với thiết kế và thẳng hàng theo một mặt phẳng của móng làm chuẩn. Các khối lắp sau khi đã làm sạch mặt ngoài, phải được đặt theo đúng vị trí thiết kế trên một lớp vữa xi măng rải mặt; không cho phép trét vữa bổ sung vào dưới khối đúc đã lắp đặt, cũng như việc xô dịch khối đúc sau khi vữa đã ninh kết. Độ chênh cao khối lắp trong một hàng không được vượt quá 10mm.

Mặt dốc ở chỗ ghép nối phần hố đào sâu nhất của móng tường đầu với mặt nền của móng thân cống phải được lắp đầy bằng cát-đá dăm hoặc hỗn hợp cát- xi măng, đầm chặt theo từng lớp và rải vữa xi măng lên.

6.40. Khe nối đứng của mỗi hàng khối đúc phải được lắp đầy vữa cát- xi măng, cạnh ngoài khe nối đứng cũng trát kín mặt với các khối tiếp giáp nhau.

Khi vữa ở khe nối mặt ngoài đã ninh kết thì không được trát thêm vào mạch nối.

6.41. Cống kiểu ống thép tôn lượn sóng được sắp xếp và lắp đặt tại vị trí thiết kế sau khi đã nghiệm thu phần đất nền để làm móng cống.

6.42. Khi thi công cống, cần phải thực hiện các yêu cầu sau:

- a) Đầu cống cửa ra được thi công trước khi lắp đặt các đoạn thân cống.
- b) Khi lắp đặt các đốt cống tròn phải đảm bảo lớp bê-tông đệm dưới các đốt cống đạt độ dốc thiết kế và có góc vát sao cho tiếp xúc chặt khít với bề mặt ống cống phía dưới theo suốt chiều dài thân cống.
- c) Lắp đặt các đốt cống vuông góc hoặc đốt cống tựa trên mặt đế, phải dùng vữa có độ sụt 6-8 cm để làm lớp đệm.
- d) Khi đặt các đoạn cống bằng thép tôn lượn sóng phải dùng bộ gá định hình bao giữ phía dưới không thấp hơn $\frac{1}{3}$ mặt cắt ngang ống, hoặc phải tạo mặt nền san rất bằng phẳng sau đó nện đất cát hai bên thành ống rất cẩn thận đồng thời đầm nén kỹ đến độ cao trên $\frac{1}{3}$ mặt cắt ngang ống.
- e) Việc lắp ráp các ống tôn lượn sóng phải đảm bảo sao cho giữa mũ bulông, đai ốc, vòng đệm với bản tôn thép không có dính hạt đất.

6.43. Việc kiểm tra nghiệm thu lắp đặt cống phải được tiến hành trước khi lấp đất có ghi biên bản.

6.44. Các chỉ tiêu kỹ thuật cần thực hiện trong thi công xây dựng cống, khối lượng và cách thức kiểm tra được qui định theo bảng 15.

Bảng 15

Yêu cầu kỹ thuật	Đối tượng kiểm tra	Cách thức kiểm tra
1. Sai số cho phép về vị trí thi công lắp đặt các cấu kiện của cống: Bậc chênh các khối đúc làm móng trong các hàng không cao quá 10mm. Chiều dài và chiều rộng của các đoạn móng, là + 2 và -1cm. Độ xô dịch tương đối của các cấu kiện bê-tông và BTCT liền kề, là 10mm. Khe hở giữa các đoạn móng và các đốt cống (theo chỉ số thiết kế), là ± 5mm. Đường tim dọc cống theo mặt bằng và mặt cắt dọc (với điều kiện không có đoạn đọng nước), là 30mm 2. Cường độ bền cho phép của lớp vữa cát xi măng: Khi xây các khối lắp móng, dùng cấp vữa theo quy định của thiết kế nhưng không nhỏ hơn 20 MPa. Tỷ lệ N/X không lớn hơn 0,65 3. Độ sụt cho phép của vữa cát - xi măng: Dùng cho san nền dưới đáy của hàng khối lắp móng dưới cùng và dùng cho khe nối ngang, là 6-8cm, theo phương pháp hình nón cụt. Như trên cho khe nối đứng là 11-13cm. Như trên, cho khe nối phủ ngoài, là 2-3cm	Từng mép chênh khối đúc Từng đoạn móng Từng cấu kiện Từng khe hở Từng cống Từng thể tích vữa đổ một móng nt nt nt	Dùng thước đo Dùng thước đo nt nt Dùng máy thủy bình và dựa vào bình đồ. Theo TCVN nt nt nt
Ghi chú: <i>Khe hở giữa các đốt cống và các đoạn móng cống phải trong một mặt phẳng.</i>		

LẮP ĐẶT KẾT CẤU NHỊP

6.45. Trước khi thi công lắp đặt kết cấu nhịp, hệ thống cần cầu nâng chuyển các loại dũa đến công trường đều phải qua kiểm định và đánh giá chất lượng. Hoạt động của các máy cầu trên nền đất đắp chỉ được phép tiến hành sau khi đất tại đây đã đầm nén chặt phù hợp với yêu cầu của BVTC.

6.46. Các loại cầu kiểu cánh hẫng và kiểu khung cổng đặt trên đường ray, khi vận hành, phải được đơn vị chuyên ngành quản lý đường sắt cho phép. Đường ray để máy cầu di chuyển phải phù hợp tiêu chuẩn lắp đặt hiện hành.

6.47. Khi nâng, hạ và di chuyển kết cấu nhịp (dầm) phải:

- Đảm bảo sao cho quá trình nâng và hạ theo phương thẳng đứng; không được dùng tời để đồng thời néo căng kết cấu;
- Đảm bảo khe hở giữa mặt dưới của kết cấu lắp đặt với đỉnh ray hoặc mặt đất không nhỏ hơn 0,2m;
- Đảm bảo sao cho cần với chỉ hoạt động trong phạm vi định trước của đồ án BVTC.

6.48. Trước khi tiến hành lắp đặt kết cấu nhịp và các dầm đỡ riêng rẽ bằng máy cầu kiểu hẫng chạy trên đường ray qua các trụ đỡ, phải:

a) Kiểm tra trước nền đường đắp cho máy qua lại, tình trạng đường, cường độ bền và độ ổn định vốn có của kết cấu cần lắp đặt, và quan sát phạm vi giới hạn bởi các kiến trúc xung quanh để máy cầu nâng tải có thể đưa lọt vào;

b) Đảm bảo sao cho việc qua lại của máy cầu trên các đường ray kế tiếp nhau mà không bị sụt mất điện áp trong lưới điện cung cấp.

6.49. Trình tự di chuyển máy cầu các loại trên công trường để lắp đặt kết cấu nhịp phải được xác định trước trong hồ sơ BVTC.

6.50. Trong trường hợp cùng một lúc dùng hai cần cẩu với để tiến hành một công việc, cần thực hiện một cách nghiêm ngặt các qui định của BVTC, dưới sự chỉ đạo thống nhất của người chịu trách nhiệm về an toàn lao động trên công trường. Trong hồ sơ BVTC phải xác định rõ trình tự vận hành (nâng cẩu, thay đổi chiều cao, góc quay) cho mỗi cần cẩu với, sơ đồ cáp treo và đường di chuyển có xét đến tải trọng trên máy cầu và sức nâng tải.

6.51. Các yêu cầu kỹ thuật cần tuân thủ trong thi công lắp đặt kết cấu nhịp, khối và cách thức kiểm tra theo qui định trong bảng 16.

Bảng 16

Yêu cầu kỹ thuật	Đối tượng kiểm tra	Cách thức kiểm tra
1. <i>Tìm dọc theo mặt bằng của kết cấu nhịp</i> (hoặc dầm) đường sắt so với đường tim của mạng đo đạc, là 10mm.	Mỗi phiên dầm và kết cấu nhịp	Đo bằng máy kinh vĩ dựa vào mạng tam giác đạc
2. <i>Như trên, nhưng kết cấu nhịp</i> (hoặc dầm) đường bộ, là 0,0005 L (L- chiều dài nhịp)	Mỗi phiên dầm và kết cấu nhịp	Đo bằng máy kinh vĩ dựa vào

nhưng không lớn hơn 50mm.		mạng tam giác đặc
3. Như trên, những kết cấu nhịp bằng gỗ, là 20mm.	nt	nt
4. Đường tim dầm để thi công lắp đặt trên kết cấu nhịp là 15mm.	nt	nt

VIỆC NÂNG VÀ HẠ KẾT CẤU NHỊP.

6.52. Việc nâng và hạ kết cấu nhịp bằng hệ thống kích, bằng các loại máy nâng đẩy hoặc hạ bằng các hộp hình trụ tròn, được áp dụng trong điều kiện không thể dùng máy cầu một cách thuận lợi được. Khi nâng kết cấu nhịp phải bảo đảm tư thế luôn ổn định và tải trọng phân bố trên mỗi máy nâng luôn đồng đều trên điểm tựa. Khi nâng (hạ) kết cấu nhịp bằng hệ thống kích phải kiểm tra độ ổn định của kết cấu trong trường hợp chịu tác động đồng thời của tải trọng ngang do lực gió và sự gia tăng tương hỗ của điểm tựa, độ gia tăng này được tính bằng 0,01 trị số khoảng cách giữa điểm tựa. Đối với các điểm tựa nhịp dầm BTCT, phải giữ gìn sao cho phần bê-tông trên mặt trụ đỡ khỏi bị hư hỏng.

6.53. Quá trình nâng (hạ) kết cấu nhịp trên hệ thống kích thủy lực, cho phép:

- Độ nghiêng lệch của kích không vượt quá 0,005 trị số chiều rộng bệ kê;
- Hành trình tự do của pit-tông (không đặt nấc hãm) không quá 15mm;
- Nâng (hạ) kết cấu nhịp đồng thời không quá 2 điểm gần liền nhau;
- Độ chênh cao ở các gối tựa nâng (hạ) kết cấu nhịp theo hướng dọc và hướng ngang không lớn hơn 0,005 trị số khoảng cách các gối tựa đó khi dùng kích nâng và không lớn hơn 0,001- khi dùng pa-lăng xích.

6.54. Khi phải hạ kết cấu nhịp từ độ cao lớn hơn hoặc bằng 2m, nếu không thể áp dụng hệ thống máy cầu được thì dùng các hộp cát hình trụ tròn là lợi thế. Trong trường hợp đó, phải dùng các giải pháp bảo đảm tính ổn định của hộp cát khi xảy ra tải trọng gió ngang cũng như khi dầm bị nghiêng lệch.

Kết cấu nhịp hạ trên các hộp cát phải thực hiện một cách lần lượt và từ từ, sao cho đầu này của kết cấu không được chênh cao vượt hơn đầu kia 0,005 trị số chiều dài nhịp. Cho phép hạ đồng thời kết cấu nhịp dầm thép đều trên các hộp cát khi có sự theo dõi kiểm tra bằng máy đo đặc tại mỗi điểm hạ kết cấu nhịp sao cho độ chênh cao ở nút gối tựa này so với gối tựa kia không vượt quá 5cm.

THI CÔNG LẮP HẸNG KẾT CẤU NHỊP

6.55. Khi thi công lắp hẫng, nửa hẫng hoặc lắp hẫng cân bằng các kết cấu nhịp, phải tuân theo các yêu cầu sau:

a) Trước khi lắp hẫng kết cấu phải tiến hành phúc tra tỷ mỉ việc ngàm giữ các khối đúc làm đối trọng (neo) hoặc liên kết các cụm khối neo, phải xác định vị trí lắp hẫng theo mặt bằng và mặt cắt dọc, những cấu tạo làm móc (dấu), cách thức định hướng và liên kết chính xác vị trí các khối lắp theo hệ không gian phải được qui định trong đồ án BVTC và được chỉ dẫn kỹ thuật sản xuất khối đúc.

b) Các khối lắp hoặc các cấu kiện lắp phải được đặt vào kết cấu theo đúng trình tự và tuân thủ nghiêm ngặt các chỉ dẫn trong BVTC.

c) Nghiêm cấm di chuyển các máy thiết bị lắp hẫng, các kết cấu và vật liệu, cũng như bất cứ khối thể nào khác chưa được xét tính trong thiết kế;

d) Trong quá trình thi công lắp phải được đảm bảo có hệ thống kiểm tra đồng bộ về vị trí không gian mỗi cấu kiện đúc và kết cấu; hệ thống kiểm tra và các thông số kiểm tra đồng bộ phải được quy định trong BVTC.

e) Cần phải loại trừ mọi khả năng va đập vào kết cấu lắp đặt trong khi thi công hẫng.

6.56. Chỉ cho phép kết cấu lắp đặt hẫng được tựa trên hai trụ tạm (theo sơ đồ liên tục) khi có các máy thiết bị đặc biệt kiểm tra thường xuyên trị số phân lực ở cả hai trụ tựa theo chỉ dẫn của thiết kế, có sự giám sát của tác giả đồ án và sự kiểm tra thường xuyên của Kỹ sư trưởng Tư vấn giám sát.

6.57. Các bộ phận gối cầu của kết cấu nhịp liên tục sau khi được đặt đúng vào vị trí thiết kế, phải tiến hành tháo dỡ các khối neo đối trọng. Việc dỡ bỏ các khối này phải tuân theo chỉ dẫn BVTC. Cấu tạo gối cầu và neo giữ các khối phải được xét tính đến khả năng tiến hành chỉnh sửa vị trí gối của kết cấu nhịp cho đúng vị trí trên mặt bằng và mặt cắt dọc.

Đưa các thiết bị neo giữ các khối phải theo đúng trình tự qui định của đồ án BVTC.

6.58. Trước khi đổ bê-tông khối neo, phải thực hiện liên kết vững chắc các đoạn hẫng vào khối bê-tông neo, loại trừ mọi khả năng phần bê-tông đã đổ trước bị hư hỏng do nhiệt độ biến đổi tăng lên hoặc do các biến dạng khác của phần kết cấu ghép nối hẫng.

6.59. Việc căng kéo các thanh bó cốt thép trong quá trình ghép nối theo chiều dài kết cấu nhịp cần phải thực hiện có trình tự theo chỉ dẫn của BVTC. Trong các kết cấu có dùng keo dán để ghép nối, các cốt thép chịu căng kéo dự ứng lực phải được bổ sung cho đủ sau khi keo đã đóng rắn.

6.60. Khi tạo dự ứng lực căng hoặc nén ép kết cấu bằng các cốt thép cường độ cao, ngoài việc kiểm tra nội lực và ứng suất kéo trong cốt thép, còn phải kiểm tra độ võng của

kết cấu, chuyển vị của các gối tựa và các biến dạng trong bê-tông, theo yêu cầu của bên thiết kế.

6.61. Thi công ghép nối các khối theo chiều dài kết cấu nhịp bằng keo dán phải tổ chức sao cho khoảng thời gian từ khi bôi keo đến khi nén ép mỗi nối keo đạt ngắn nhất (phụ thuộc công nghệ hoặc khả năng bám dính khi sử dụng mỗi nối keo).

Việc nén ép nhanh mỗi nối keo để đẩy lượng keo thừa ra ngoài và việc đạt độ chặt keo nối phải thực hiện đồng đều trên toàn mặt cắt nối. Nội lực nén ép phụ thuộc độ đặc của keo và kích thước bề rộng của bề mặt dán keo. Kết thúc việc nén ép một nối keo, tất cả cốt thép đặt trong rãnh của kết cấu phải được làm sạch các vết có dính keo.

Khi bôi keo lên bề mặt cần nối của khối lắp liền kề, phải bảo đảm khoảng cách giữa các mặt đầu không nhỏ hơn 0,3m; các khối lắp phải được cố định chắc chắn để khối bị xô dịch gần lại nhau trong quá trình gia công mặt nối keo.

6.62. Các yêu cầu kỹ thuật cần phải thực hiện khi thi công lắp hẫng kết cấu nhịp BTCT đúc sẵn, khối lượng và cách thức kiểm tra, được quy định theo bảng 17.

Bảng 17

Yêu cầu kỹ thuật	Đối tượng kiểm tra	Cách thức kiểm tra
1. <i>Độ sai lệch cho phép theo mặt cắt dọc và mặt bằng ở đầu mút các khối lắp hẫng</i>, ghép nối theo chiều dài bằng keo dán, là $\pm 50\text{mm}$, so với vị trí thiết kế. 2. <i>Trị số cho phép nén ép nhanh mỗi nối keo</i> khi lắp hẫng không nhỏ hơn 0,2 Mpa (2kgf/cm^2). 3. <i>Độ lệch cho phép theo mặt cắt dọc và mặt bằng về vị trí của các khối lắp hẫng</i>, ghép nối theo chiều dài bằng hỗn hợp vữa bê-tông, là $\pm 20\text{mm}$ so với vị trí thiết kế.	Từng kết cấu nhịp Cho mỗi mặt nối Từng kết cấu nhịp	Quan sát bằng máy cao đạc, kinh vĩ và thước đo dài Đo bằng áp lực kế và lực căng trong cốt thép Quan sát bằng máy cao đạc, kinh vĩ và thước đo dài

LẮP ĐẶT CÁC KẾT CẤU NHỊP TRÊN CẦU TẠM

6.63. Việc lắp đặt tổ hợp kết cấu nhịp theo chiều dài trên hệ cầu tạm di chuyển phải được thực hiện một cách chính xác phụ thuộc các công cụ và thiết bị đưa ra phục vụ thi công.

6.65. Việc vận hành thiết bị lấp đầm được thực hiện thông qua bố trí tháo dỡ đầm cầu tạm, bảo đảm có thể di chuyển đầm đỡ theo hướng thẳng đứng xuôi chiều hoặc ngược chiều.

6.67. Mỗi phân đoạn kết cấu nhịp đưa vào lắp đặt phải được kiểm tra kỹ lưỡng về vị trí và phải định vị liên kết chắc chắn khối “dẫn hướng” đầu tiên. Việc ghép nối các đoạn khối đúc bằng hợp chất keo dán phải tuân theo các chỉ dẫn về công nghệ tạo khe nối, đảm bảo thuận tiện và an toàn cho việc đưa keo vào khe.

6.68. Mỗi nôi “hộp long” của các phân đoạn lắp kết cấu nhịp được thực hiện bằng bê-tông đổ tại chỗ. Bê-tông khe nôi được xác định tùy theo cấu tạo của khe và chỉ dẫn của thiết kế.

Bảng 18

46

bằng keo dán.	đoạn.	
Không nhỏ hơn 400mm đối với khe hở có trời đầu neo của các khối đã lắp đặt sẵn	nt	nt
Không nhỏ hơn chiều dài của kích và 400mm, trong trường hợp phải đặt kích vào khe nổi để căng kéo cốt thép cường độ cao.	nt	nt

LAO KÉO DỌC VÀ SÀNG NGANG CÁC NHỊP CẦU

6.70. Việc kéo và sàng nhịp cầu phải được tiến hành dưới sự chỉ huy trực tiếp của kỹ sư trưởng hoặc đội trưởng công trình. Những người đã hiểu biết các quy tắc thi công thích hợp và các quy định về an toàn kỹ thuật mới được phép tham gia công việc kéo và sàng nhịp cầu.

6.71. Lao kéo nhịp cầu cần được thực hiện bằng các thiết bị đẩy, việc di chuyển kết cấu nhịp phải đảm bảo đều đặn với tốc độ cho phép bằng cách lắp đặt kịp thời các tấm đệm làm từ vật liệu dễ trượt lăn, nhằm tránh lao mạnh dầm và chệch hướng đi.

Trong quá trình lao kéo các nhịp cầu liên tục phải kiểm tra các phản lực thực có của trụ đỡ và các biến dạng trong kết cấu, phù hợp các hướng dẫn của BVTC.

Trên nhịp cầu và đặc biệt ở mũi dẫn, không được đặt những thiết bị và vật liệu ngoài dự tính của BVTC.

6.72. Khi lao kéo nhịp cầu tại những nơi có độ dốc dọc hay có độ cong đứng thì mặt dốc trượt trên mỗi gối tựa cần song song với mặt phẳng đáy dầm trên các gối đó gối đó.

Trong BVTC cần được trừ bị trước thiết bị hãm hoặc cần cần thiết.

6.73. Trong quá trình lao kéo, phải bố trí sẵn thiết bị đặc biệt theo dõi hướng đi của kết cấu nhịp đảm bảo chuẩn xác vị trí thiết kế tìm cầu theo mặt bằng.

6.74. Để kiểm tra việc sàng ngang nhịp cầu, các đường lăn phải được đánh dấu bằng sơn đỏ bền vững với 0,001 trị số khoảng cách giữa các đường lăn.

6.75. Trong quá trình kéo và sàng nhịp cầu, phải kiểm soát được việc di chuyển dầm trên các trụ cầu bằng cách dùng thiết bị đảm bảo tự ngắt hoạt động khi cần thiết.

Trong thời gian lao kéo (bằng con lăn) nhịp cầu phải lắp đặt hệ thống điện đàm từ đài chỉ huy đến các vị trí điều khiển lăn trên công trường.

6.76. Kết cấu của đà giáo đỡ các phân đoạn kết cấu nhịp đặt trên đường dẫn phải điều chỉnh được cao trình và phải đảm bảo không bị lún quá trị số cho phép khi chịu tác động của trọng lượng các phân đoạn và của máy cầu.

6.77. Kích thước của bộ phận đẩy trượt phải được đặt dọc theo một phía cùng hướng với kích hoạt động và dễ sửa chữa bộ phận trượt này.

6.78.Khi lao kéo kết cấu mà trong đó rãnh dọc cốt thép không được phun ép vữa hoặc có phun ép nhưng cường độ vữa đạt nhỏ hơn 20 Mpa (200kg/cm^2) thì phải xét tính thêm cho kết cấu này trường hợp có cốt thép chịu lực nhưng không được liên kết với bê-tông.

6.79.Việc lao kéo (trên con lăn) nhịp cầu được tiến hành vào ban ngày là thuận tiện; trong suốt thời gian lao kéo cho đến khi kết thúc hoàn toàn, phải đảm bảo nhịp cầu lao ra luôn tựa lên trụ đỡ chính và trụ phụ tạm liên tiếp nhau.

6.80.Khi phát hiện có biến dạng cục bộ ở hệ thống di chuyển của những bộ phận nhịp cầu và những thiết bị phụ trợ, cũng như có sự vận hành nào không tốt của các phương tiện di chuyển, thì cần lập tức dừng ngay để có các biện pháp xử lý cần thiết.

Trong thời gian di chuyển nhịp cầu, cấm lắp đặt sử dụng bất kỳ dụng cụ thiết bị nào bị hỏng hóc.

6.81.Những yêu cầu kỹ thuật khi lao kéo dọc và sàng ngang các nhịp cầu BTCT khối lượng công việc và các phương pháp kiểm tra giám sát thi công, phải thực hiện theo bảng 19.

Bảng 19

Yêu cầu kỹ thuật	Đối tượng kiểm tra	Phương pháp kiểm tra
1. Độ sai lệch cho phép đường tim nhịp cầu lao ra so với thiết kế không lớn hơn 50mm.	Mỗi nhịp dầm	Dùng máy kinh vĩ và đo bằng thước.
2. Độ lệch dịch cho phép ở một đầu nhịp dầm so với đầu kia khi sàng ngang, không lớn hơn 0,001 chiều dài của nhịp	nt	nt
3. Dung sai cho phép (theo mm) khi bố trí tấm đệm trơn nhẵn trong kết cấu trượt không lớn hơn các trị số sau:		
4.		
50 - đối với khe hở của các tấm đệm liền kề theo chiều dài nhịp.	Từng tấm đệm	Đo bằng thước
2 - đối với hệ số chênh về độ dày của tấm đệm.	nt	nt
10 - đối với chuyển dịch tương đối của đường tim thiết bị lăn.	nt	nt
4. Hiệu số cho phép (theo mm) về cao trình của thiết bị sàng lăn trên mỗi trụ đỡ như sau:	Trên các trụ đỡ	nt
Không lớn hơn 2, khi nâng kết cấu nhịp để thay tấm đệm.	nt	nt
Không lớn hơn 2, đối với cao trình của thiết bị sàng lăn trên một trụ đỡ	nt	Dùng máy kinh vĩ

± 5 , sai số so với cao trình thiết kế.		
---	--	--

VẬN CHUYỂN VÀ LẮP ĐẶT NHỊP CẦU TRÊN HỆ NỔI.

6.82. Khi vận chuyển và lắp đặt nhịp cầu trên hệ nổi cần phải đảm bảo:

a) Thực hiện các công việc được nêu trong BVTC, phù hợp với trình tự lắp đặt được thoả thuận của cơ quan quản lý đường sông;

b) Giữ đúng khe hở giữa phần lộ ra của chồng nề trên hệ nổi và dưới đáy nhịp đảm bảo cho phép lắp đặt hệ nổi dễ dàng, có xét đến độ dao động của hệ do tác động của gió và sóng;

c) Lượng thả đá xuống sông vừa đủ, có xét tính đến việc bù lại phần thiếu hụt nước xả ra ở hệ nổi để làm cho bình lên do có biến dạng đàn hồi của nhịp cầu, các thiết bị đặt trên hệ và chính trụ đỡ nổi này.

d) Bố trí dây nâng cáp neo thích hợp để kịp thời ghì chặt vào hệ nổi khi có tải trọng gió tăng lên.

e) Có hướng dẫn và tập huấn trước các thao tác cho công nhân thực hiện trong điều kiện khí tượng thuỷ văn hoặc địa điểm xây dựng có phức tạp.

6.83. Trong thời gian vận chuyển hoặc lao kéo nhịp cầu trên hệ nổi, phải lắp đặt hệ thống liên lạc điện thoại giữa đài chỉ huy với các tàu kéo, sà lan, trụ cầu, và với trạm khí tượng thuỷ văn gần nhất để thường xuyên nhận được các dự báo về tốc độ và hướng gió, về lượng mưa và độ dao động mức nước. Trên nhịp cầu phải đặt máy đo tốc độ gió.

Trên hệ nổi phải được trang bị các phương tiện cứu hộ.

6.84. Những yêu cầu kỹ thuật để thực hiện việc vận chuyển và lắp đặt nhịp cầu các loại trên hệ nổi, khối lượng công việc và các phương pháp kiểm tra giám sát thi công, phải tuân theo các quy định trong bảng 20.

Bảng 20

Yêu cầu kỹ thuật	Đối tượng kiểm tra	Phương pháp kiểm tra
1. Liên kết các trụ nổi vào đầu neo để cố định hệ nổi theo mặt bằng với các trị số sai lệch cho phép (theo cm) so với thiết kế là:		
2 - Trong thời gian đang chịu tải hoặc hạ dầm cầu vào trụ.	Cho từng hệ nổi	Đo bằng thước
10 - Khi dỡ tải ở thành tàu và đưa hệ nổi vào vị trí nhịp cầu.	nt	nt
2. Tiến hành xếp hoặc dỡ đá trên trụ nổi có xét đến các biến dạng quá mức cho phép, độ nghiêng lệch và độ chênh cao của mực nước chứa trong các phao thép hoặc	Cho mỗi lần thao tác	Dùng thước đo sông

các khoang xà lan với độ sai lệch so với trị số thiết kế không lớn hơn $\pm 5\text{cm}$.		
3. Kiểm tra quan trắc độ sâu luồng di chuyển của trục nổi, đảm bảo có khoảng trống dưới đáy hệ nổi lớn hơn 20cm, kể từ chiều sâu mức nước cao nhất, có tính đến khả năng xuất hiện mực nước thấp theo thiết kế.	Cho từng luồng	Dựa vào nhật ký quan trắc
4. Di chuyển nhịp cầu trên sông và lao kéo kết cấu trên trụ nổi theo các trị số cho phép sau: Khi tốc độ gió không lớn quá 5m/s (*)	Một lần, trước khi bắt đầu công việc	Dùng máy đo tốc độ gió
Khi mực nước dao động không quá 15cm/ngày đêm.	Từng giờ khi di chuyển	Dùng thước đo sông
5. Tốc độ cho phép khi di chuyển hệ nổi không quá 10km/h	Theo dõi thường xuyên khi di chuyển	Đo bằng thước
6. Khe hở giữa mặt đỉnh trụ và mặt dưới nhịp cầu khi đưa vào và đưa ra khỏi nhịp, không nhỏ hơn 10cm.	Khi đưa ra và đưa vào	Dùng máy đo bằng tốc độ di chuyển. Đo bằng thước
(*) Khi có gió dạt lớn hơn 10m/s, hệ nổi phải được ghì chặt vào các điểm neo, còn các phương tiện có tải trọng nặng (tàu lặn đất hoặc hệ tời) phải tháo dỡ.		

LẮP ĐẶT GỐI CẦU

6.85. Gối cầu bằng cao su và cao su nhựa tổng hợp phải được đặt trực tiếp lên mặt bệ kê gối chế tạo sẵn và đảm bảo không quá sai số cho phép theo bảng 21; còn gối cầu bằng thép và gối cầu hình chậu phải được đặt lên một lớp vữa xi măng - cát hoặc bê-tông pôlime trải đều trên mặt bệ kê rộng bằng chu vi của gối với độ dày không quá 3cm. Cho phép gối cầu thép và gối hình chậu đặt trên các con kê hoặc các nêm điều chỉnh cao độ, sau đó phun ép vào khe hở bằng chất keo tổng hợp từ nhựa epoxy hoặc tẩy bôchất keo.

6.86. Trước khi phun ép vào các khe hở, phải tiến hành bịt kín xung quanh và đặt các ống dẫn để tăng áp lực dính kết. Theo đường chu vi của mỗi gối phải đặt ít nhất là 4 ống dẫn. Ống dẫn phải đặt trực tiếp vào khe hở (khi chèn kín chặt khe bằng dây bện) hoặc vào lỗ chừa sẵn ở thót dưới gối theo dự định của thiết kế.

6.87. Để chôn bu lông neo vào đỉnh trụ, phải dùng vữa xi măng - cát, bê-tông Pôlime hoặc chất keo tổng hợp từ nhựa epoxy có vật liệu độn.

6.88. Tất cả gối cầu các loại đưa ra công trường đều phải có hồ sơ chứng chỉ kiểm tra chất lượng kèm theo.

Trước khi lắp đặt gối cầu hình chậu, phải đảm bảo thót trên gối, nắp chậu và thót chậu đã được áp sát vào nhau bằng bu lông nhựa gá lắp; kiểm tra độ song song giữa mặt phẳng của thót và mặt đáy chậu; phải xác định mặt phẳng trên của thót có các lỗ sẵn để định vị tìm gối.

Mặt tiếp xúc của gối và mặt phẳng lăn trước khi lắp đặt phải lau chùi sạch sẽ và chất bằng chất graphit hoặc bôi mỡ disulphit - molipden.

6.89. Gối cầu kiểu di động phải lắp đặt theo đúng thiết kế có tính đến nhiệt độ không khí ở thời điểm đặt gối, cũng như độ co ngót và từ biến của bê-tông kết cấu nhịp.

Khi lắp ráp gối cầu, cần đánh dấu điểm gối tương quan với vị trí ban đầu của thót và vị trí được đánh dấu theo quy định của nhiệt độ để hạ dầm vào đúng điểm gối.

6.90. Việc đặt hạ dầm cầu vào gối được tính toán theo yêu cầu thiết kế về cấu tạo và theo BVTC.

6.91. Sai số cho phép khi thực hiện lắp đặt gối cầu, khối lượng công việc và các phương pháp kiểm tra giám sát thi công, phải tuân theo qui định trong bảng 21.

Bảng 21

Sai số cho phép	Đối tượng kiểm tra	Phương pháp kiểm tra
1. Độ chênh cao mặt bệ kê gối so với thiết kế trên một trụ mố là $\pm 2\text{mm}$.	Cho các bệ kê gối	Đo bằng máy thủy bình.
2. Độ nghiêng của mặt phẳng bệ kê gối so với vị trí mặt phẳng ngang thiết kế là 0,002 của bề rộng mặt kê (chiều dài nhất của một cạnh bệ).	nt	Đo cao trình
3. Độ chênh cao mặt đỉnh mố trụ có đặt đồng bộ gối cầu thép và gối hình chậu trên cùng một mố trụ là 0,001 trị số (khoảng cách tìm giàn chủ dầm chủ).	Cho các mố trụ	Đo bằng máy thủy bình.
4. Đường tìm của gối cầu hình chậu kiểu di động thẳng so với hướng chuyển vị theo thiết kế ở điểm nút gối nhịp cầu là 0,005 chiều dài nhất một cạnh của bệ kê gối.	Các gối cầu kiểu di động thẳng.	Đo bằng thước

7. LẮP RÁP KẾT CẤU THÉP VÀ KẾT CẤU THÉP LIÊN HỢP BÊ-TÔNG.

7.1. Khi lắp ráp các kết cấu bằng thép và thép liên hợp chịu lực với bê-tông cốt thép (TLHBT) cần phải tuân theo các yêu cầu tiêu chuẩn ngành “ Cầu thép và kết cấu thép - quy trình thi công và nghiệm thu “ hiện hành và các chỉ dẫn của phần này.

Những yêu cầu trong phần này được áp dụng để thi công lắp ráp cầu thép và cầu TLHBT với các loại liên kết: hàn, ma sát, bu lông, tô hợp, hỗn hợp hàn ma sát trong một

mặt cắt. Đối với các cầu có liên kết đỉnh tán, phải tuân theo các quy định của “Quy trình thi công và nghiệm thu cầu cống” đã ban hành năm 1975.

Khi lắp ráp phần kết cấu của thép cầu treo dây võng, cầu treo dây xiên, cầu nâng mở, ngoài những yêu cầu của phần này, phải thực hiện các chỉ dẫn riêng của thiết kế công trình và hồ sơ BVTC.

7.2. Tất cả các cầu kiện trước khi đưa lắp ráp vào kết cấu cần phải được kiểm tra về thực trạng và ghi vào biên bản. Khi có kết cấu kim loại bị hư hỏng hoặc biến dạng vượt quá mức cho phép của tiêu chuẩn nghiệm thu, tiêu chuẩn kỹ thuật hoặc những chỉ dẫn của thiết kế khi chế tạo, cần lập hội đồng đánh giá và lập biên bản. Trong hội đồng cần có sự tham gia của đại diện nhà thầu, đơn vị thiết kế, chủ công trình và nên có thêm đại diện của cơ quan nghiên cứu khoa học - công nghệ.

Hội đồng cần phải làm rõ nguyên nhân hư hỏng, đưa ra giải pháp sửa chữa (hoặc thay mới) giao cho đơn vị nào có nhiệm vụ sửa chữa hư hỏng. Biên bản kiểm tra gửi cho đơn vị lập bản vẽ lắp ráp kết cấu.

Những khuyết tật do mối hàn nếu không được phát hiện trong xưởng thì nhà máy chế tạo phải chịu trách nhiệm sửa chữa kết cấu ngay tại chân công trình.

Những cầu kiện nếu phát hiện có những vết nứt trên vật liệu hàn lan chuyển sang kim loại cơ bản, hoặc bị tách lớp ở mép cầu kiện, thì phải thay.

7.3. Những cầu kiện (hoặc bộ phận cục bộ) bị cong vênh, nếu không có vết gãy, đường nứt và gãy góc, cần phải được sửa chữa bằng phương pháp gia nhiệt hay cơ nhiệt. Việc sửa chữa bằng phương pháp này cần được thực hiện theo đúng các quy định hiện hành. Tất cả các cầu kiện bị vênh cong đều phải nắn sửa lại trước khi đưa vào lắp ráp.

7.4. Khi tháo dỡ và xếp đặt các chi tiết kết cấu thép cần đặt vững chắc trên các dầm kê bằng gỗ dày trên 150mm, khoảng cách giữa các dầm phải thích hợp để không phát sinh biến dạng cục bộ. Khi xếp theo nhiều tầng thì phải đặt một lớp đứng so với lớp dưới. Chiều cao mỗi chồng cầu kiện không được quá 1,5m. Các bản nút, bản phủ nổi và những chi tiết nhỏ nhẹ khác cần được bảo quản trên giá có ván ghép, còn bu lông và các chi tiết kim loại khác được để trong lán trại hoặc trên kệ có phủ kín.

Tất cả các cầu kiện được xếp theo trình tự sau: theo vận đơn, theo mã số ký hiệu, và theo thứ tự đưa ra lắp ráp. Mã số ghi sẵn ở xưởng chế tạo phải được đánh dấu ở vị trí dễ đọc. Trường hợp ghi mã số bằng sơn phải dùng loại sơn bền màu, ghi vào hai vị trí trên cầu kiện trên mặt thoáng tầm mắt. Việc chuyển kết cấu và đưa vào lắp ráp cần thực hiện cơ giới hoá, nhằm tránh bị va chạm mạnh cũng như tránh tạo ra những vết nứt lõm trên bề mặt kim loại và biến dạng. Nghiêm cấm dùng sức người để quăng ném và lật các cầu kiện.

Không cho phép hàn gá hoặc hàn dính các thiết bị cẩu lắp vào các cầu kiện của nhịp cầu và kết cấu chính.

7.5. Các phối kiện lắp giáp thành khối lớn phải được thực hiện theo trình tự công nghệ, trên cơ sở đồ án thiết kế thi công lắp ráp các phối kiện thành khối lớn.

7.6. Để lắp ráp các cầu kiện cho kết cấu nhịp phải sử dụng luân chuyển các đà giáo vận năng, sàn treo, cầu thang, trong quá trình thi công.

Khi thi công lắp ráp các công trình phức tạp, nên sử dụng nhiều lần các cầu kiện vạm năng hoặc kết cấu định hình, các phương tiện nổi, mũi dẫn các xà đỡ, dầm gá, các xe đẩy, bàn trượt.vv...

Cho phép tiến hành tháo dỡ các bộ phận liên kết và các chi tiết tăng cường khi nội lực trong đó được triệt tiêu, tức là khi nhịp cầu lắp ráp xong đã đạt đến trị số chuyển vị và nội lực tính toán ở trạng thái đó: trị số chuyển vị và nội lực trong kết cấu khi kích và vị trí đặt kích cần dẫn giải trong BVTC và kiểm tra trong quá trình tháo dỡ.

CẤU TẠO VỀ LIÊN KẾT LẮP RÁP

7.7. Khi thi công nghiệm thu kết cấu thép và kết cấu TLHBT liên kết bằng bu lông CDC, phải tuân theo tiêu chuẩn ngành “ Quy trình thi công và nghiệm thu rầm cầu thép liên kết bằng bu lông CDC “ hiện hành và những quy định trong hồ sơ thiết kế kết cấu và BVTC.

7.8. Hệ số ma sát tính toán phụ thuộc phương pháp gia công mặt tiếp xúc của liên kết như sau:

0,58 - Gia công bằng phun hạt kim loại hay phun cát, sau đó đưa ra lắp ráp ngay.

0,50 - Gia công bằng phun hạt kim loại hay phun cát ở một mặt tiếp xúc sau đó tạo màng bảo vệ tạm thời bằng chất ức chế, mặt bên còn lại, dùng bàn chải thép không có màng bảo vệ

0,42 - Gia công bằng lửa sau đó lắp ngay.

0,35 - Gia công bằng bàn chải thép sau đó lắp ngay.

7.9. Khi thi công nghiệm thu kết cấu thép và kết cấu TLHBT liên kết bằng hàn, phải tuân theo tiêu chuẩn ngành “ Kết cấu thép - yêu cầu kỹ thuật gia công hàn và những quy định trong hồ sơ thiết kế kết cấu và BVTC.

7.10. Không được di chuyển và nâng bốc bằng máy cầu các cầu kiện lớn hàn gá vào nhau, mà phải dùng các thiết bị gá đặc biệt để đảm bảo cầu kiện không bị biến dạng.

7.11. Khi lắp dựng kết cấu nhịp liên kết bằng hàn trên hệ khung đỡ, giá đỡ hoặc đà giáo, phải đảm bảo trị số độ võng xây dựng đúng theo thiết kế. Phải quan sát kỹ những góc cạnh và điểm đứt gãy mối hàn ghép nối khi chỉnh sửa kết cấu bị biến dạng do các trị số của kết cấu được ấn định trong BVTC và được kiểm tra ngay khi hàn các khối lắp ghép đầu tiên. Khi lắp dựng và hàn những cầu kiện lớn cũng phải xét tính đến sự biến dạng và xô dịch giữa các cầu kiện ở vị trí mối nối do ảnh hưởng của nhiệt độ ngoài trời.

7.12. Trước khi triển khai một mối hàn, phải báo cho đội trưởng thi công kiểm tra công việc chuẩn bị. Nếu những mối nào đã chuẩn bị xong nhưng qua 24 giờ chưa tiến hành hàn, nhất thiết trước khi hàn phải sấy khô và lau sạch một lần nữa, báo lại cho đội trưởng biết.

THI CÔNG LẮP HẸNG, NỬA HẸNG VÀ HẸNG CÂN BẰNG

7.13. Thiết kế thi công lắp hẫng, nửa hẫng và hẫng cân bằng phải được nghiên cứu và khẳng định tính toán các giải pháp đảm bảo độ bền, tính ổn định, tính bất biến của kết cấu lắp ráp và các chi tiết liên kết qua các giai đoạn thi công.

7.14. Các điểm neo giữ nhịp cầu được tính toán theo điều kiện đảm bảo độ ổn định vị trí của hệ thống “ nhịp cầu - cần cầu ” ứng với độ dài hẫng tối đa và được thử trước khi chịu tải trọng lắp ráp, cao hơn 20% so với tải trọng tính toán. Kết quả thử nghiệm các điểm neo cần được lập thành biên bản.

7.15. Khi cần kiểm tra trị số phản lực gối trên các trụ kê tạm, phải dùng kích dầu có đồng hồ đo hoặc máy tạo áp lực thủy tĩnh có tấm cảm ứng.

7.16. Để đảm bảo ổn định chống trượt dọc cho nhịp dầm đang lắp, phải ghì dầm vào đầu trụ chính thông qua việc bắt chặt tất cả bu lông neo gối nếu là loại gối cố định, hoặc thông qua vừa bu lông neo gối vừa chêm chặt các con lăn, nếu là gối di động.

7.17. Khi lắp ráp dầm cầu trong vùng có động đất, phải tiến hành lắp đặt ngay các bộ phận chống động đất theo thiết kế nếu không gây trở ngại trong quá trình lắp ráp.

7.18. Khi thi công lắp hẫng cân bằng hai phía của nhịp cầu, không được lắp phía này hẫng chĩa ra sớm hơn phía kia một khoang dầm. Để nối “ hợp long ” hai đầu hẫng của nhịp cầu, cần đảm bảo cố định được sự trùng tim theo hướng thẳng đứng, hướng ngang và góc nghiêng của các đầu đoạn nối ghép với nhau. Việc “ hợp long ” cần được tiến hành trong một khoảng thời gian ngắn nhất ở thời điểm nhiệt độ không khí ngoài trời đạt ổn định.

7.19. Vị trí thiết kế theo mặt bằng và mặt cắt của nhịp cầu lắp theo phương pháp hẫng phải được điều chỉnh một cách chính xác về vị trí hình học từ khoang lắp đầu tiên hoặc từ khối khung lắp đầu tiên. Trong trường hợp này, độ vòng xây dựng phải được đảm bảo chính xác qua các lỗ khoan sẵn ở nút liên kết, xác định được kích thước hình học của kết cấu bằng cách lắp đủ các con lăn và bu lông ở các nút liên kết.

Việc điều chỉnh vị trí kết cấu nhịp vào đúng tim cầu cần tiến hành ngay sau khi hạ nhịp dầm xuống mô trụ chính.

Trong quá trình lắp bu lông CDC liên kết theo phương pháp ma sát phải đảm bảo tiến hành xiết hoàn chỉnh đủ lực từng khoang theo cách lắp đuôi và nếu chậm hơn, cho phép vươn ra chưa xiết hoàn chỉnh không quá ba khoang dầm, kể cả khoang đang lắp.

Khi thi công lắp hẫng kết cấu nhịp có liên kết dạng hỗn hợp bu lông - hàn nối, phải lắp hoàn chỉnh toàn bộ việc hàn nối và xiết bu lông cho từng nút, từng khoang, không được để chậm lại.

7.20. Khi lắp dầm dạng giàn hoa, cần đảm bảo sự khép kín từng khoang liên tiếp không bị biến hình; khi lắp ráp khoang giàn dạng khung, cũng phải đảm bảo từng đoạn không bị biến hình.

Thanh đứng chịu lực kéo khi lắp thành khung kín tam giác, cho phép dùng cần cầu lắp ráp để đưa một cách chính xác vào lỗ liên kết, bảo đảm sao cho kiểm soát được trị số nội lực phát sinh khi lắp vào vị trí.

Khi lắp ráp đồng thời một đoạn của giàn chủ và các bộ phận mặt cầu, phải lắp đủ các thanh liên kết dọc và ngang sao cho đảm bảo được độ ổn định các bộ phận lắp ráp của kết cấu nhịp. Không cho phép chậm trễ lắp ráp các thanh liên kết dọc và ngang phía trên của giàn quá hai khoang, kể cả khoang đang lắp.

7.21. Khi so lỗ liên kết các kết cấu lắp ráp, không được dùng dụng cụ hoặc biện pháp nào làm lệch lạc và gây méo mó các lỗ. Không được dùng thước Panme để kiểm tra độ trùng khít các lỗ liên kết.

7.22. Việc di chuyển và định vị máy cầu lắp đặt trên kết cấu nhịp phải thực hiện theo hướng dẫn của BVTC.

Việc di chuyển máy cầu sang khoang tiếp theo chỉ được tiến hành sau khi đã tạo thành hệ bất biến và đã lắp đủ số lượng bu lông theo thiết kế của khoang trước.

CÔNG TÁC CHỐNG GỈ KẾT CẤU THÉP

7.23. Trước khi khởi công chống gỉ dầm cầu thép và kết cấu thép phải hoàn thành và nghiệm thu mọi công tác lắp ráp và sửa chữa xong mọi sai sót trên kết cấu.

7.24. Trường hợp chống gỉ cầu thép và kết cấu thép bằng phương pháp sơn tạo màng, phải theo các chỉ dẫn và yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn ngành “ Sơn cầu thép và kết cấu thép - quy trình thi công và nghiệm thu “

7.25. Đà giáo và giá treo để thi công sơn phải đảm bảo cường độ, chế tạo đơn giản và bảo đảm an toàn lao động.

Trước khi khởi công, phải thử nghiệm giá treo theo tải trọng thiết kế và nhất thiết phải lập biên bản thử nghiệm. Đối với các cầu đang khai thác phải đặt đà giáo và giá treo ngoài khổ tĩnh không an toàn của công trình.

7.26. Những yêu cầu kỹ thuật để thực hiện bảo vệ kết cấu thép khỏi bị gỉ, khối lượng công việc và các phương pháp cách thức kiểm tra, phải tuân theo qui định trong bảng 22.

Bảng 22

Yêu cầu kỹ thuật	Đối tượng kiểm tra	Phương pháp hay cách thức kiểm tra
1. Các yêu cầu về vật liệu sơn phụ thuộc mức độ ăn mòn của môi trường, vùng khí hậu và tính chất quan trọng của kết cấu cần khai thác, tuân theo tiêu chuẩn ngành “ Sơn dùng cho cầu	Theo từng lô hàng	Theo tiêu chuẩn ngành(22TCN) và tiêu chuẩn Nhà nước (TCVN)

thép và kết cấu thép “		
2. Chuẩn bị bề mặt sơn, thi công sơn, tuân theo tiêu chuẩn ngành “ sơn cấu thép và kết cấu thép - qui trình thi công và nghiệm thu “	Từng công đoạn sơn	Theo tiêu chuẩn ngành
3. Độ dày tổng công của màng phủ, qui định phụ thuộc mức ăn mòn của môi trường: Ăn mòn yếu: 70 - 80 μm Ăn mòn trung bình: không nhỏ hơn 80 μm Ăn mòn mạnh: không nhỏ hơn 100 μm	Sau khi sơn lớp cuối cùng	Đo bằng máy đo chiều dày màng sơn kiểu cảm ứng điện từ. Độ dày thích ứng với trị số trung bình cộng của 5 lần đo.

CÔNG TÁC NGHIỆM THU

7.27. Khi lắp ráp các kết cấu thép và kết cấu thép liên hợp cần tổ chức kiểm tra thường xuyên theo công đoạn.

Các kết cấu dùng để lắp ráp công trình trước khi sơn và chịu tải trọng thi công - khai thác cần được Ban cơ sở nghiệm thu. Khi nghiệm thu cần kiểm tra:

Độ chính xác lắp ráp từng bộ phận riêng lẻ và toàn bộ kết cấu theo kết quả kiểm tra mặt bằng và các mặt cắt bằng máy - thiết bị chuyên dùng;

Không có những hư hỏng khuyết tật bên ngoài của các bộ phận lắp ráp;

Độ khít chặt của vị trí tiếp giáp những bộ phận kết cấu với bề mặt của móng;

Chất lượng các mối nối ở hiện trường và công xưởng (mối hàn, mối ma sát, mối bu lông, v.v...);

Đảm bảo thực hiện các yêu cầu riêng của thiết kế về điều chỉnh ứng suất, tạo ứng suất trước trong kết cấu nhịp, v.v...;

Kết cấu và bộ phận kết cấu phù hợp với hồ sơ xuất xưởng, sổ nhật ký thi công, biên bản nghiệm thu công đoạn và các bộ phận ấn dấu.

Kết quả nghiệm thu các kết cấu dùng để lắp ráp công trình cần được lập thành biên bản.

7.28. Yêu cầu kỹ thuật cần thực hiện khi tiến hành công tác nghiệm thu, cũng như khối lượng công việc và cách thức kiểm tra, tuân theo qui định trên bảng 23.

Bảng 23

Yêu cầu kỹ thuật	Đối tượng kiểm tra	Cách thức kiểm tra
1. Độ sai lệch cho phép về trị số tung độ vòng thiết kế so với trị số thực đo sau khi lắp đặt kết cấu nhịp trên các móng (có tính đến độ võng đàn hồi do trọng lượng kết cấu nhịp, đối với chiều cao tung độ (tính theo mm) là:		

Nếu nhỏ hơn hoặc bằng 100 - cho phép không lớn hơn 10mm Nếu trên 100 - không lớn hơn 10%	Đối với dầm kiểu giàn hoa đo cao trình mặt cầu ở các điểm nút Đối với dầm biểu bản đặc, đo ở điểm giữa và ở phần tư nhịp	Đo bằng máy thủy bình
2. Độ chênh cao cho phép (theo hướng ngang) tại các điểm nút kết cấu nhịp sau khi lắp đặt trên các móng trụ, (trong đó B là khoảng cách giữa các tim giàn chủ: Các điểm nút giàn hoặc dầm tại gối đỡ - không lớn hơn 0,001B. Các điểm nút cùng một danh số của các dầm chủ liên kế hay của các mặt cắt ngang dầm chủ - không lớn hơn 0,002B.	nt	nt
Các điểm nút cùng một danh số của giàn chủ liên kế thuộc cầu đường sắt với tà vẹt cầu hợp chuẩn - không lớn hơn 8mm.	nt	nt
3. Độ sai lệch cho phép theo mặt bằng của đường tim dầm chính hoặc giàn so với thiết kế không lớn hơn 0,0002 L (trong đó L - chiều dài nhịp).	Đối với dầm kiểu giàn hoa đo cao trình mặt cầu ở các điểm nút Đối với dầm biểu bản đặc, đo ở điểm giữa và ở phần tư nhịp Tùng nhịp cầu	Đo bằng máy thủy bình
4. Độ sai lệch cho phép từng điểm nút theo mặt bằng so với đường thẳng nối hai điểm nút liên kế (hai phía), không lớn hơn 0,001 chiều dài khoang.	Lựa chọn từ việc đo độ sai lệch trong mục (3)	Đo trên mặt bằng
5. Độ cong vành lược cho phép của đường trục tim thanh kết cấu có chiều dài L: Các thanh riêng lẻ của giàn chủ và dầm của hệ mặt cầu - 0,001L, nhưng không lớn hơn 10mm. Các thanh của hệ liên kết - 0,0015 L, nhưng không lớn hơn 15mm.	Các chi tiết từ sự quan sát bằng mắt phát hiện chỗ cong	Đo bằng thước dây căng
6. Độ phẳng cho phép của bản bụng dầm đặc có chiều cao H không lớn hơn 0,003 H.	nt	nt
7. Như trên, khi có sườn tăng cường, không lớn hơn 0,006H.	nt	nt

8. THI CÔNG CẦU GỖ

CÁC QUI ĐỊNH CHUNG.

8.1. Các yêu cầu của phần này phù hợp đối với công trình cầu gỗ sử dụng lâu dài.

8.2. Trong đồ án kết cấu cầu gỗ phải nêu rõ tất cả các quy định về kết cấu, vật liệu, phương pháp chế tạo các bộ phận kết cấu, trình tự lắp ráp tại chỗ cũng như các biện pháp chống mục chống cháy.

8.3. Phải chế tạo các bộ phận kết cấu cầu gỗ tại các nhà máy hoặc các bãi sản xuất. Phải cơ giới hoá đến mức tối đa mỗi quá trình lắp ráp cầu gỗ.

8.4. Gỗ hồng sắc là vật liệu chủ yếu dùng để chế tạo các bộ phận chịu lực của cầu gỗ. Gỗ xây dựng nguyên cây phải theo tiêu chuẩn quốc gia TCVN 1076, gỗ xẻ theo tiêu chuẩn quốc gia TCVN 1075.

Trong các trường hợp riêng lẻ, có dự kiến trong đồ án thiết kế, cho phép dùng các loại gỗ tốt như gỗ sồi, lác điệp tùng, bá hương, tùng bách và các loại gỗ có tính năng cơ lý tương đương.

8.5. Tùy theo bộ phận kết cấu, gỗ xẻ dùng để chế tạo phải có chất lượng đáp ứng các yêu cầu Tiêu chuẩn Nhà nước.

8.6. Gỗ dùng để chế tạo các kết cấu chịu lực phải đáp ứng được các yêu cầu về cường độ cơ học quy định trong thiết kế. Trong các trường hợp sau đây phải kiểm nghiệm các yêu cầu về cường độ: Mẫu sắc gỗ không bình thường và tỷ trọng thấp; lớp gỗ hình thành qua mỗi năm quá dày hoặc quá mỏng; lượng gỗ của lớp lõi

Đối với các kết cấu kiểu giàn hoa, không cho phép dùng các loại gỗ chưa qua thí nghiệm về cường độ cơ học. phải tiến hành thí nghiệm gỗ chịu ép dọc thớ (hoặc chịu uốn).

8.7. Độ ẩm của gỗ dùng làm các bộ phận kết cấu dầm cầu và mô trụ không được vượt quá 25%.

Độ ẩm của các kết cấu kiểu dàn hoa không được quá 18%. Không hạn chế độ ẩm của gỗ dùng cho các bộ phận kết cấu nằm hoàn toàn dưới mức nước thấp nhất.

8.8. Khi đưa gỗ xẻ tới công trường phải phân gỗ theo loại mục đích sử dụng và theo chất lượng, phải đặt gỗ lên giá có kê đệm bằng các thanh đệm có tấm thuốc phòng mục và chống ẩm. Gỗ xẻ có độ ẩm dưới 25% phải đặt sát nhau còn gỗ xẻ có độ ẩm lớn hơn 25% thì đặt thưa.

8.9. Phải tước sạch vỏ và cạo sạch mắt gỗ ở mặt ngoài của cây gỗ và cưa thẳng góc với tim dọc cây gỗ. Phải ưu tiên dùng gỗ xẻ ở dạng gia công sơ bộ (gỗ xẻ chuyên dụng). Phải cưa đầu tấm gỗ xẻ thẳng góc với tim dọc tấm gỗ và quét vôi.

8.10. Gỗ xẻ dùng để chế tạo các bộ phận kết cấu dầm cầu phải được hong khô tự nhiên, nếu thời gian xây dựng hạn chế, thì cho phép dùng biện pháp hong khô nhân tạo khi không thể phơi khô ngoài trời.

8.11. Vật liệu chủ yếu để chế tạo các cấu kiện thép chịu lực tính toán trong kết cấu gỗ là thép các bon thông thường số hiệu CT 38 (theo TCVN 1765 hoặc tương đương). Đối với các cấu kiện không chịu lực tính toán cho phép dùng thép số hiệu CT 31.

8.12. Các bộ phận kết cấu gỗ phải có bề mặt nhẵn. Nên bào mặt gỗ xẻ và chỉ bào đều gỗ cây tròn nếu có quy định riêng trong đồ án thiết kế.

8.13. Các kích thước về mặt cắt ngang của bộ phận kết cấu chịu lực không được thiếu hụt so với kích thước thiết kế quá $1/40$ đường kính cây gỗ hoặc cạnh tiết diện thanh gỗ. Phải đo đường kính cây gỗ ở đầu nhỏ.

8.14. Phải trang bị các dụng cụ (các mẫu làm đường và các dụng cụ khác) để chế tạo các bộ phận kết cấu bảo đảm gia công được chính xác theo mức yêu cầu. Sai số các kích thước thi công của các dụng cụ này so với kích thước thiết kế không được vượt 1mm.

8.15. Các bộ phận kết cấu chế tạo bằng mẫu cỡ dạng bản không được có sai số về chiều dài quá 2mm.

8.16. Những bề mặt kết cấu chịu ép tại các mối nối và các mộng phải được gia công bằng cưa, những khe hở trong mối nối không được vượt 1mm, không cho phép có khe suốt, bất kỳ khe đó to nhỏ thế nào. Không cho phép bịt các khe trong mối nối bằng các chêm, các miếng đệm thép .v.v..

8.17. Các chốt, đệm và các chi tiết khác bằng gỗ dùng để liên kết các bộ phận kết cấu gỗ phải làm bằng gỗ chắc có thớ thẳng và không có bệnh gỗ kể cả các mắt gỗ.

8.18. Các lỗ dùng cho cấu kiện liên kết bằng thép phải được khoan bằng máy khoan. Đường kính mũi khoan phải quy định cho phù hợp với đường kính của bu lông.

Phải khoan các lỗ đặt bu lông neo to hơn đường kính bu lông 2mm, còn đối với các lỗ đặt bu lông liên kết thì không được có khe hở.

8.19. Các cấu kiện bằng thép để liên kết các bộ phận kết cấu phải phù hợp với danh điểm ghi trong các bản vẽ thi công, không cho phép đặt bất kỳ loại đệm nào ở dưới các vòng đệm.

8.20. Các cấu kiện bằng thép chịu lực tính toán (thanh neo, miếng ốp .vv...) phải là thép toàn phần. Trong trường hợp cần thiết nối ghép thì phải dùng hàn điện hồ quang và nhất thiết phải thí nghiệm chất lượng các mối hàn.

8.21. Nếu các lỗ lắp ráp không chính xác và sai lệch với khoảng cách nhỏ hơn một nửa đường kính lỗ thì cấm đóng ép bu lông vào lỗ, mà phải khoan lỗ rộng ra. Nếu các lỗ lệch nhau nhiều hơn thì phải thay các bộ phận kết cấu mới.

8.22. Phải quét sơn dầu, hắc ín hoặc bitum lên trên các phần bằng thép (miếng ốp, thanh neo, đai ốc, bu lông).

8.23. Phải áp dụng mọi biện pháp cần thiết tránh cho các bộ phận đã chế tạo không bị ảnh hưởng trực tiếp của ánh nắng mặt trời, của gió và nước để tạo điều kiện cho việc lắp ráp được chính xác.

8.24. Phải đóng cọc và thí nghiệm cọc dùng cho cầu gỗ theo đúng yêu cầu của phần 5 qui phạm này.

8.25. Sai số cọc đã đóng so với vị trí thiết kế không được vượt quá các trị số sau đây:

a) Độ xô dịch của các cọc có đường kính d trong mỗi hàng theo dọc xà mũ phải $\leq 0,5d$, và theo chiều ngang xà mũ phải $\leq 0,2d$.

b) Sai số cọc so với vị trí thẳng đứng hoặc vị trí nghiêng khi chiều cao phần trên mặt đất là h , phải $\leq 0,03h$, số lượng các cọc có sai số đó trong từng hàng được quá 2 cái, còn trong toàn bộ nhóm cọc không được quá 10% tổng số cọc.

8.26. Phải cắt cọc thấp nhất ở cao độ 70cm trên mực nước thi công. Phải cắt đầu cọc bằng cưa và gia công thế nào để xà mũ hoàn toàn che khuất các đầu cọc.

Không cho phép cắt đầu cọc trước khi nghiệm thu cọc.

Trước khi đặt xà mũ phải điều chỉnh mọi cọc theo các vị trí thiết kế, các đầu cọc phải cưa bằng và tất cả các bề mặt tiếp giáp giữa cọc và mũ phải được tẩm thuốc phòng mục.

8.27. Trong móng tạm kiểu xếp gỗ cũi lợn phải phòng mục kỹ các phần nằm trong đất.

8.28. Khi hố móng ở trường hợp trụ bằng gỗ xếp có chất đất sét và nước ngầm thì nhất thiết phải đệm một lớp đá dăm dày ít nhất là 10cm

8.29. Nên lắp ráp cầu gỗ theo từng mảng hoặc khung không gian (dầm cầu, phần trên trụ hoặc một phần của các kết cấu giàn, khung).

Phải căn cứ vào các phương tiện cầu trục và khả năng chuyên chở để chọn các phân đoạn công trình thành từng phiên lắp cho thích hợp.

8.30. Phải đặt các bộ phận kết cấu lên giá đỡ đã được kiểm tra định vị và đặt các thanh đệm đảm bảo ngang bằng để lắp ráp các bộ phận đó thành từng đoạn.

Khi lắp ráp phải dùng các dụng cụ và thiết bị cơ giới hoá đảm bảo lắp nhanh và chính xác.

8.31. Các phần đã lắp xong phải trở thành những kết cấu cứng không biến hình, cho phép cầu trục chuyên chở và định vị mà không ảnh hưởng tới liên kết ở tiếp điểm và kích thước hình học.

Muốn vậy phải kiểm toán các tổng đoạn theo kết cấu tĩnh định ở vị trí bất lợi nhất có thể xảy ra và khi xét cần phải gia cố bằng các thanh chống, dây neo .vv...

8.32. Trước khi đặt phải kiểm tra các tổng đoạn về độ chính xác của kích thước, về chất lượng chế tạo và lắp ráp.

8.33. Phải kiểm nghiệm các dầm cầu gỗ kiểu giàn hờ hoặc từng giàn riêng biệt theo nội lực sinh ra khi chuyên chở. Cấm không được đặt giàn nằm khi chuyên chở.

8.34. Chỉ lắp ráp các đoạn sau khi đã xiết chặt các bu lông, thanh neo và sửa chữa các hư hỏng sinh ra trong khi chuyên chở.

PHÒNG MỤC VÀ CHỐNG CHÁY

8.35. Dùng các cầu gỗ, phải thực hiện mọi biện pháp kết cấu đề ra trong đồ án thiết kế nhằm đảm bảo cho kết cấu được khô ráo, thông gió và phòng chống ẩm (các khe hở các gờ che, lớp cách nước).

8.36. Phải dùng thuốc phòng mục để đề phòng cho gỗ của các bộ phận kết cấu khỏi bị mục.

Các thuốc phòng mục không được phai tan khi gặp mưa, không làm giảm cường độ gỏi và độ chịu lực của gỗ cũng như không gây gỏi các bộ phận thép. Ngoài ra thuốc phòng mục không được hại đến sức khoẻ của người gia công các loại gỗ tẩm thuốc phòng mục.

8.37. Phải khoan và đục trước khi tẩm thuốc phòng mục cho gỗ. Trong trường hợp phải gia công thêm gỗ đã phòng mục từ trước thì chỗ gia công phải tẩm thuốc phòng mục lại cẩn thận.

8.38. Để bảo vệ các cầu gỗ chống cháy thì ngoài các biện pháp đề ra trong thiết kế (sơn, phòng cháy, lớp đá rậm phủ cầu giữa đường ray .vv..) cần phải quét sạch cỏ, cây khô, vỏ bào, mẩu gỗ .vv.. ra khỏi 2 bên bờ cũng như dưới gầm cầu một khoảng 30m về phía thượng lưu và hạ lưu cầu.

8.39. Độ sai lệch cho phép khi chế tạo và lắp ráp kết cấu gỗ không được vượt quá trị số qui định trong bảng 24.

Bảng 24

Độ sai lệch cho phép	Đối tượng kiểm tra	Cách thức kiểm tra
1. Kích thước thực đo của mặt cắt ngang các cầu kiện chịu lực bị giảm nhỏ so với thiết kế (tính theo đường kính của gỗ tròn hoặc cạnh bên của xà gỗ xẻ) 1/40.	Từng cầu kiện	Đo khi nghiệm thu
2. Độ cong hoặc vênh của cầu kiện chịu lực bằng thép ghép chặt vào kết cấu gỗ trong phạm vi liên kết, trên chiều dài 1m - không lớn hơn 1mm, nhưng không lớn hơn 10mm	nt	Đo bằng thước, kiểm tra liên tiếp.

trên chiều dài toàn bộ.		
3. Độ khít ở các mối nối cấu kiện chịu nén không lớn hơn 2mm.	Từng vị trí liên kết chịu lực	Đo bằng thước hoặc bằng thước lá đo khe hở
4. Độ kênh (độ chênh mặt phẳng) của các bộ phận ghép nối trong liên kết bằng bản phủ nối, không lớn hơn 2mm.	nt	nt
5. Độ sai lệch về độ sâu của mộng ghép so với thiết kế không lớn hơn $\pm 2\text{mm}$.	Từng cấu kiện	Đo khi nghiệm thu
6. Độ sai lệch về khoảng cách giữa đường tim của các bu lông chịu lực, các chốt gỗ, các then và các đỉnh gỗ trong các mối nối so với trị số thiết kế,	Lựa chọn chỗ có nghi ngờ	nt
Đối với lỗ vào, là $\pm 2\text{mm}$.	nt	nt
Đối với lỗ ra, nếu ngang thớ là 2% của chiều dày lớp ghép nhưng không lớn hơn 5mm; nếu dọc thớ là 4% của chiều dày lớp ghép nhưng không lớn hơn 10mm.	nt	nt
7. Độ sai lệch về khoảng cách giữa tim các đỉnh gấn, các đỉnh chốt và các đỉnh vít trong các mối nối so với thiết kế, trong trường hợp có bản thép nối phủ ở cạnh bên của đầu mút các cấu kiện với nhau, không lớn hơn $\pm 2\text{mm}$.	Lựa chọn vị trí nối có nghi ngờ	Đo khi nghiệm thu, theo dõi sổ nhật ký.
8. Số lượng mối nối (*) bố trí so le, trên cùng mặt cắt ở khoảng giữa đoạn của khung lồng ghép gỗ tròn, không lớn hơn 1/3 tổng số.	Từng phiên khung lồng	Đo kiểm liên tục quan sát
9. Độ dôi chiều cao của khung lồng gỗ hoặc phần cao của kết cấu gỗ (xét đến độ cao chòm của kết cấu và độ ngót khô của gỗ khi gia công) không lớn hơn 5% chiều cao.	nt	Quan sát trực tiếp tại hiện trường
10. Sai số cao trình đỉnh xà mũ mô trụ palê so với thiết kế $\pm 5\text{mm}$.	Từng vị trí mô trụ pa lê	Đo bằng thước hoặc máy kinh vĩ
11. Độ định vị theo mặt bằng của mặt đỉnh mô trụ bằng kết cấu gỗ so với đường tim định vị của cầu không lớn hơn $\pm 20\text{mm}$.	nt	Đo khi nghiệm thu (dùng máy kinh vĩ hoặc dùng thước đo với đường dây căng)
12. Độ sai lệch theo chiều thẳng đứng hoặc độ xiên theo thiết kế của mặt bên kết cấu mô trụ kiểu khung pa lê gỗ (với chiều cao của pa lê là H) không lớn hơn 0,005H.	Từng vị trí mô trụ pa lê	nt
13. Độ sai lệch (theo mm) về kích thước	nt	Dùng thước đo dài
	Từng vị trí mô trụ pa lê	nt

của kết cấu nhịp cầu gỗ so với thiết kế không lớn hơn:

- a) ± 20 , với chiều dài nhịp đến 15m.
- b) ± 30 , với chiều dài nhịp trên 15m.
- c) ± 10 , với chiều cao cầu đến 15m.
- d) ± 20 , với chiều cao cầu trên 15m.
- e) ± 5 , với khoảng cách giữa các điểm nút thanh mạ giàn cầu.

Ghi chú: ở điểm (8)

(*) - không cho phép có mối nối ở đoạn đầu nút.

9. CÔNG TÁC ĐẬP ĐẤT TRÊN CỐNG VÀ QUANH MỐ CẦU. GIA CỐ MÁI DỐC.

ĐẬP ĐẤT TRÊN CỐNG VÀ QUANH MỐ CẦU

9.1. Công tác đập đất trên cống thoát nước và xung quanh mố cầu được thực hiện sau khi kiểm tra chất lượng đất đắp và kiểm tra đối chiếu theo yêu cầu thiết kế về thi công xây dựng kết cấu, lắp đặt hệ thống thoát nước và chống thấm.

9.2. Khi tiến hành đập đất trên cống và xung quanh mố cầu, ngoài các yêu cầu quy định trong phần này của qui phạm, còn phải đáp ứng các yêu cầu riêng của đồ án thiết kế.

9.3. Khi thi công cống, khoảng trống ở hố móng cần được lấp đầy đất đầm chặt ngay sau khi nghiệm thu phần móng. Không được đắp lấp khoảng trống này khi trong hố còn nước.

9.4. Khi đập đất lên cống, trước tiên phải đắp khối lăng thể đất ở hai bên ống cống, sau đó mới đắp tiếp đến cao trình thiết kế.

Các phương tiện giao thông chỉ được phép đi qua cống vừa lắp đặt khi đã lấp xong đất lên đỉnh ống cống một lớp dày ít nhất 1m, còn đối với máy ủi qua - ít nhất là 0,5m.

Việc đắp khối lăng thể đất cần được tiến hành dưới sự giám sát của bên chủ đầu tư hoặc tư vấn giám sát và có biên bản xác nhận.

Việc đập đất cần thực hiện theo qui trình đầm nén đất xây dựng hiện hành.

9.5. Phải chú ý đặt biệt đến chất lượng đầm nén ở những chỗ khó đổ đất như phạm vi phần tư đáy dưới ống tròn, chỗ chuyển tiếp giữa các đoạn ống, ở mặt ngoài lồi lõm của ống tôn thép lượn sóng, vv....

9.6. Khi đặt cống trên sườn dốc, việc đập đất trên cống cần được bắt đầu từ phía dưới thấp, đặc biệt chú ý đầm chặt cẩn thận từng lớp đất. Độ cao đập ở phía dưới phải luôn luôn cao hơn độ cao đất phía trên.

9.7. Việc đập từ móng mố cầu cũng như đắp phần đất sau mố (theo chiều dài bằng chiều cao đập sau mố cộng thêm ít nhất là 2m kể từ đuôi mố, ngang với mặt đất tự nhiên

tại đó). và đắp trong phạm vi tường chắn của móng, phải dùng loại đất thấm nước tốt với hệ số thấm không nhỏ hơn 2m/ngày đêm.

Việc đầm nén từng lớp đất ở tư nón móng cầu, đất đắp trong phạm vi tường chắn đều phải được đầm chặt bằng máy đầm rung hoặc máy đầm treo.

9.8. Những yêu cầu kỹ thuật đắp đất trên công và quanh móng cầu, khối lượng và cách thức kiểm tra được qui định theo bảng 25.

Bảng 25

Yêu cầu kỹ thuật	Đối tượng kiểm tra	Phương pháp hoặc cách thức kiểm tra
1. Bề rộng khoảng trống để đắp lấp công không nhỏ hơn 10m và không nhỏ hơn 4m từ chân mái đắp đến công.	Khoảng trống cho từng vị trí đặt công	Đo bằng thước cuộn.
2. Kích thước lăng đất: Mặt trên - không thấp hơn đỉnh công Mái dốc - không dốc quá 1:5.	Lăng thể đất cho từng công	Đo bằng thước dây và thước chữ A.
3. Những loại đất được xét dùng làm nền đặt dưới công tôn thép, dùng đắp lăng thể đất hai bên công tôn thép: cát hạt vừa, cát hạt to, sỏi, đá dăm, đá sỏi, đất đá latêrit có đường kính hạt không lớn hơn 50mm.	nt	Quan sát và theo tiêu chuẩn về phân tích mẫu đất đá
4. Đắp lăng thể đất bên cạnh công BT và BTCT cho phép dùng cùng loại đất đắp nền đường.	Lăng thể đất cho từng công	Quan sát
5. Đắp vào khoảng trống giữa vách hố và mặt bên móng công: đắp đều từng lớp ngang đồng thời hai bên cạnh móng, theo độ dày đầm nén cho phép của từng lớp.	nt	Dùng máy đo độ chặt
6. Chiều dày (theo m) cho từng lớp đất đắp được đầm chặt:	Cho từng lớp	Đo bằng thước
a) 0.40 - 0.45, đối với đất á sét được đầm chặt bằng máy lu chuyên dùng.	nt	nt
b) 0.50 - 0.65, đối với đất á cát được đầm chặt bằng máy lu	nt	nt
0.20 - 0.25, đối với đất á cát được đầm chặt bằng máy đầm hơi ép.	nt	nt
c) Đến 0.15, đối với đất á cát được đầm chặt bằng máy rung cầm tay.	nt	nt
7. Hệ số độ chặt của lăng thể đất đắp công tôn thép: 0,95	Theo mặt ngang ở độ cao 0.25 - 0.5 và 0.75 d của hai bên công với khoảng cách 0.1 và 1.0m kể từ thành bên công - không ít hơn	Dùng máy đo độ chặt thích hợp

8. Hệ số độ chặt của lãg thể đất đắp công BT và BTCT: 0.95.	2 mẫu cho mỗi điểm đo. Cho mỗi lớp đầm chặt. Khoảng cách đo kể từ thành công ra 0.6 đến 1.0m Cho mỗi lớp đầm	nt
9. Hệ số độ chặt của đất đắp trên đỉnh công có chiều cao trên 2m: 0.85 - 0.95.		nt

CÔNG TÁC GIA CỐ MÁI DỐC

9.9. Nhà thầu thi công phải dự tính trước phần việc gia cố mái dốc lúc mực nước xuất hiện thấp nhất, đắp đường dẫn trên bờ bãi sông; dự tính trước phần đất cắt cho việc gia cố bảo vệ mái dốc và công trình chỉnh trị dòng chảy. cho phép đắp cạp đất vào công trình nếu đảm bảo đầm nén đạt đến độ chặt thiết kế. Phải thu dọn trước các vật thể lớn ngổn (vật liệu phế thải, đá hộc rơi lãn, gốc cây...). Ở phạm vi thường xuyên bị ngập chìm trong nước của mái dốc các công trình gia cố bờ hoặc đáy dòng suối, tiến hành sửa sang hoặc cạp đổ thêm theo yêu cầu của thiết kế, mà không cần đầm chặt đất sau này.

9.10. Những phiến đá hộc, BT hoặc BTCT dùng gia cố mái dốc, những cấu kiện dùng phủ mặt dốc dạng lưới cần được chế tạo và lắp đặt theo chỉ dẫn của thiết kế có tính đến điều kiện thi công ở vùng ngập nước thường xuyên hoặc vùng bị ngập nước có chu kỳ.

9.11. Các phiến lắp và khối lắp tạo thành lớp phủ dạng lưới đặt trên mái dốc cần tiến hành từ dưới chân lên mặt mái của công trình. Khe nối của các phiến lắp phải được trát kín nối liền trước khi mái dốc bị ngập nước. ở phạm vi thường xuyên bị ngập chìm trong nước của mái dốc các công trình gia cố bờ hoặc đáy sông suối, việc tạo dựng lớp phủ mềm bằng các phiến đúc sẵn phải được xếp đặt theo ô cò, diện tích phải xếp gia cố lớn hơn 100m² dưới dạng “ vảy cá “ với phiến nọ chõm lên phiến kia 0,5 - 1,5m, bằng cách dùng thiết bị cẩu nối chuyên dùng, phù hợp qui định của BVTC; trong trường hợp này khe nối giữa các phiến không phải trát kín.

9.12. Những yêu cầu kỹ thuật về công tác gia cố mái dốc, phương pháp và cách thức kiểm tra, được qui định theo bảng 26.

Bảng 26

Yêu cầu kỹ thuật	Đối tượng kiểm tra	Phương pháp hoặc cách thức kiểm tra
1. Độ sai lệch bề mặt đất mái dốc so với thiết kế ± 5 cm.	2 điểm đo trong phạm vi đường kính của bước chân do thiết kế chỉ định	Dùng thước đo mái dốc
2. Đánh giá chất lượng sản xuất vật liệu cho công trình : đá dăm, sỏi, hỗn hợp cát - sỏi theo TCVN và TCN.	1 lần theo lô vật liệu	Theo tiêu chuẩn ban hành

3. Chiều dày ít nhất (theo cm) của lớp phủ gia cố: 10 - khi lắp đặt bằng tay. 15 - khi lắp đặt bằng máy cầu.	1 lần với diện tích mặt mái 200m ²	Dùng thước đo
4. Độ sai lệch bề mặt của lớp phủ gia cố (độ bằng) + 3 cm trên đoạn nền 5m.	nt	Dùng thước đo mái dốc
5. Đánh giá chất lượng vải (ĐKT) địa kỹ thuật (làm lớp phủ): hệ số thấm K _f - 0,02cm/s, độ lèn chặt không nhỏ hơn 500gr/m ² cường độ bền đứt gậy không nhỏ hơn 30kg trên dải rộng 5cm.	Hàng xuất của hãng chế tạo vải địa kỹ thuật	Theo tiêu chuẩn thử nghiệm vật liệu vải ĐKT.
6. Phần chồng mép cho phép khi nối ghép các dải vải ĐKT không nhỏ hơn 10cm khi khâu hoặc dán liền mép.	1 lần đo trên chiều dài nối ghép 50m.	Đo bằng thước.
7. Độ nhô ra của mép phiên BT và BTCT liền kề không lớn hơn 10mm, bề rộng các khe hở của kết cấu không trét mạch không lớn hơn 10mm; khi khe rộng lớn hơn phải trét mạch khe đó.	1 lần đo cho bề mặt mái dốc 100m ² .	nt

10. LẮP ĐẶT MẶT CẦU

LẮP ĐẶT KIẾN TRÚC TẦNG TRÊN CẦU ĐƯỜNG SẮT

10.1. Đường trên cầu phải đáp ứng các yêu cầu của đường trong khu gian. Kết cấu của đường và mặt cầu phải đạt cường độ bền và ổn định sao cho đảm bảo an toàn và êm thuận cho đoàn tàu qua không hạn chế tốc độ, cũng như sự lăn bánh của đoàn tàu trong trường hợp bị trật bánh.

10.2. Khi rải lớp ba lát xung quanh nắp lỗ thoát nước mặt cầu, phải phủ trước một lớp đá dăm hoặc cuội to kích cỡ 80 – 120mm lên trên nắp. Khi rải và đầm chặt đá ba lát, cũng như khi đặt đường, phải có biện pháp bảo vệ tầng phòng nước khỏi bị hư hỏng.

10.3. Tà vệt cầu đặt trên đỉnh tường đầu mố phải được chỉnh sửa chiều cao sao cho kê tựa bằng đều trên toàn bộ bề mặt đỉnh tường và được neo giữ chặt.

10.4. Tất cả các rãnh khắc và lỗ khoan trên tà vệt để luồn bu lông, đinh găm, bu lông móc, đều phải được phòng mục, các khe nứt trên gỗ phải được phun thuốc phòng mục, các đầu mút tà vệt được đai bằng thép dẹt. Trên tà vệt đều có đánh dấu năm lắp đặt.

10.5. Trường hợp tà vệt tỳ trên đầu mũ đỉnh tán hoặc bu lông của xà thép, phải đục rãnh chừa sẵn ở mặt dưới tà vệt.

10.6. Các ván lát dọc trên mặt cầu ở đầu di động của kết cấu nhịp cần được cắt đoạn chừa sẵn để đảm bảo giữ nguyên khi có sự biến đổi nhiệt độ và vị dịch của kết cấu nhịp.

10.7. Việc thi công lắp đặt mặt cầu kiểu ray đặt trực tiếp lên bản BTCT, không có đá ba lát, cần thực hiện theo chỉ dẫn của thiết kế, có tính đến yêu cầu của cơ quan quản lý đường sắt.

10.8. Trước khi cho phép tải trọng đoàn tàu đi qua, việc lắp đặt mặt cầu phải có sự tham gia của bên đại diện cùng quản lý đường sắt.

Những sai sót đã phát hiện cần phải được khắc phục trước khi cho tải trọng đoàn tàu qua cầu.

Không cho phép mở cầu cho đoàn tàu qua khi chưa có sự xem xét của thiết kế về tầng phòng nước chống thấm nước cho mặt cầu.

10.9. Những yêu cầu kỹ thuật khi lắp đặt kiến trúc tầng trên đường sắt, khối lượng và cách thức kiểm tra thi công, được qui định theo bảng 27.

Bảng 27

Yêu cầu kỹ thuật	Đối tượng kiểm tra	Cách thức kiểm tra
1. Sai số cao trình đỉnh ray so với trị số tung độ thiết kế tuyến: Khi chênh cao nhỏ hơn 50mm – không lớn hơn 4mm. Khi chênh cao lớn hơn 50mm – không lớn hơn 8%.	Từng nhịp cầu nt	Đo bằng máy thủy bình nt
2. Sai lệch đường tim ray theo mặt bằng so với vị trí thiết kế (theo mm): Trên đoạn tuyến thẳng với mặt cầu không có ba lát – không lớn hơn 30; Như trên, với mặt cầu có ba lát – không lớn hơn 50; Trên đoạn tuyến cong, với mặt cầu không có ba lát – không lớn hơn 20; Như trên, với mặt cầu có ba lát – không lớn hơn 30;	nt Từng nhịp cầu nt nt	Đo bằng máy kinh vĩ nt nt
3. Những yêu cầu khi lắp đặt tà vẹt: sơ đồ bố trí theo thiết kế tĩnh cự giữa tà vẹt (không kể tà vẹt đặt trên xà ngang) 10 – 15cm. Khe hở giữa tà vẹt và cánh trên của xà ngang – không nhỏ hơn 1,5cm. Tà vẹt tỳ trên cầu kiện của hệ liên kết bản nút – không cho phép. Độ sâu khắc tà vẹt trong phạm vi tỳ lên cánh của xà dọc hệ mặt cầu dầm thép, 5 – 30mm.	Từng nhịp cầu nt Từng rãnh khắc	Đo bằng thước Bằng quan sát Đo bằng thước
4. Những yêu cầu về đồ máng đá ba lát (theo cm): Chiều dày đá ba lát dưới tà vẹt – không ít hơn 25 Chiều dày đá ba lát dưới tà vẹt tối đa – không lớn hơn 60	Từng tà vẹt nt	nt nt

Dung sai về chiều dày lớp ba lát – 5. 5. Dung sai tĩnh cự mép trong của ray chính và ray hộ bánh so với trị số thiết kế không được lớn hơn 10 mm.	nt Theo chiều dài ray	nt Đo bằng đường
6. Mặt đỉnh ray hộ bánh phải thấp hơn ray chính không quá 5mm.	nt	nt

LẮP ĐẶT CÁC BỘ PHẬN MẶT CẦU

10.10. Trước khi lắp đặt các bộ phận mặt cầu phải thực hiện hoàn thành mọi công việc về lắp ráp kết cấu nhịp, trét kín các khe hở nối phủ; bố trí và đổ kín các kết cấu khe co dãn, ống thoát nước, các rãnh nước, hàng rào lan can, phụ kiện gắn trên phần xe chạy của bản mặt tim cầu và kể cả việc đặt ống bọc dây thông tin.

Việc bố trí cấu tạo một lớp bê-tông phủ lên mặt cầu có chức năng vừa làm lớp mặt vừa cách nước, được phép đổ luôn tại chỗ cùng với các khe nối dọc giữa các phiến dầm của kết cấu nhịp.

10.11. Đối với những lớp phủ bê-tông nhựa đường hoặc bê-tông xi măng của phần mặt cầu có chức năng làm phẳng và bảo vệ, cần sử dụng loại hỗn hợp đảm bảo được yêu cầu thiết kế về khả năng chống nứt rạn do nhiệt độ thay đổi (phù hợp với vùng xây dựng) và khả năng chống thấm nước.

Hỗn hợp bê-tông cùng với các chất phụ gia khác đảm bảo độ bền khai thác, không bị trơn trượt dễ hút ẩm hoặc nước mặt, đạt những chỉ tiêu kỹ thuật thiết kế. Cấm sử dụng các chất phụ gia đông cứng nhanh, dễ gây ăn mòn cốt thép.

Lưới sử dụng làm cốt cho lớp bê-tông mặt cần phải được cạo sạch gỉ.

Không được dùng dây thép đan thành lưới để làm cốt cho lớp phủ bảo vệ mặt cầu.

10.12. Lớp phủ mặt cầu (lớp làm phẳng chịu ăn mòn) có thể áp dụng kết cấu bê-tông với hạt đất nung (bê-tông kêramzit) hoặc bê-tông nhựa với đá hạt nhỏ.

10.13. Việc sản xuất và nghiệm thu thi công lớp phủ mặt cầu bằng bê-tông kêramzit hay bê-tông nhựa cần thực hiện theo đúng các qui định riêng của tiêu chuẩn ngành.

Nếu quá trình thi công rải mặt phát hiện cần có lớp đệm và bù phụ thêm để điều chỉnh mặt cắt dọc trên cầu đạt êm thuận thì phải có sự thoả thuận nhất trí của cơ quan thiết kế.

Khi lắp đặt các cấu kiện trên mặt cầu, cần đảm bảo liên kết kín lớp áo đường với các kết cấu khe co giãn, lan can tay vịn và các khối xây vỉa đường người đi bộ.

10.14. Việc lắp đặt các bản dẫn chuyển tiếp từ nền đường vào đầu cầu đường đi bộ phải thực hiện theo một trình tự và thời gian ấn định trong thiết kế, có tính đến cấu tạo của bản, đặc trưng của đất đắp sau móng và lớp nền đặt bản dẫn này.

Nếu được bên chủ công trình cho phép, có thể thi công lớp mặt đường tạm thời ở phạm vi tiếp giáp giữa cầu và đường hoặc lắp đặt tạm thời các bản dẫn rồi tiếp tục đo đạc theo dõi một thời gian để đạt ổn định, mới đổ đầy đầm chặt phần trên của lớp mặt và lắp đặt hoàn chỉnh các bản dẫn theo đúng thiết kế.

10.15. Khi lắp đặt các đường ray trên mặt cầu dùng cho tàu chạy điện, cần đặt theo yêu cầu của tiêu chuẩn riêng chuyên ngành.

10.16. Lắp đặt hệ thống thông tin và hệ thống chiếu sáng trên cầu, phải thực hiện theo qui định của các cơ quan chuyên ngành, có xét đến các yêu cầu phù hợp với tiêu chuẩn xây dựng.

Khi thực hiện các công việc về lắp đặt hệ thống thông tin qua cầu, không được hàn đính các chi tiết, các rãnh lỗ, các đinh móc lên kết cấu cầu, nếu không có sự thoả thuận của cơ quan tư vấn thiết kế.

10.17. Việc chống thấm cho công trình cần thực hiện theo đúng chỉ dẫn thiết kế và phù hợp các qui định của qui trình hiện hành đã được duyệt.

10.18. Các vật liệu được dùng để làm lớp chống thấm phải phù hợp với hướng dẫn của bên thiết kế về đặc tính và yêu cầu sản phẩm, về điều kiện kỹ thuật chế tạo sản phẩm. Không cho phép sử dụng các vật liệu chống thấm nếu không có chứng chỉ kèm theo. Trong mọi trường hợp khi quan sát phát hiện nghi ngờ về chất lượng vật liệu thì cần tiến hành kiểm chứng trong phòng thí nghiệm theo các tiêu chuẩn sản phẩm tương ứng của ngành và Nhà nước ban hành.

10.19. Việc chống thấm cho các phiên dầm cầu đường sắt phải thực hiện sẵn trước trong nhà máy chế tạo.

10.20. Các loại ống thoát nước và ống luồn cáp điện phải được định vị trí trước khi đổ bê-tông kết cấu. Không được dùng các nút gỗ thay vào vị trí các ống trong quá trình đổ bê-tông.

10.21. Việc thi công lớp chống thấm trên công trình cần được thực hiện trong điều kiện thời tiết khô ráo trong ngày.

10.22. Mép nối ghép các cuộn vải chống thấm hoặc các cuộn lưới thép đan rải mặt cần được xếp chồng đè lên nhau, có xét đến hướng thuận dòng chảy của nước mặt.

10.23. Phải tiến hành rải lớp vải chống thấm cục bộ ở các vị trí đặt ống thoát nước và cột điện trước khi rải chống thấm trên toàn bộ mặt cầu. Việc rải bổ sung vải chống thấm ở các thành ống thoát nước và ở miệng ống lồng kim loại phải được thực hiện trước khi quét lớp bi tum phủ lên mặt ngoài.

Tất cả các khe hở giữa các phụ kiện ống thoát nước phải được thi công một cách cẩn thận và tỷ mỉ.

Các mép ống tiếp giáp của lớp phòng nước với ống thoát nước không được làm mấp mô gây đọng nước trên mặt cầu.

10.24. Khi thực hiện các công việc chống thấm cho công trình cần kiểm tra chất lượng tầng phòng nước phù hợp yêu cầu thiết kế và các tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành, kiểm tra độ kín khít của ống thoát nước và khe co giãn, cũng như kiểm tra các chỗ tiếp giáp

(ở góc cạnh, mép biên, mép đá vĩa, cột điện) và chất lượng lớp tạo dốc, tầng phòng nước và lớp bảo vệ.

Trong các lớp chống thấm không được để tồn đọng chất keo dán, không có nếp uốn gập, không bị xuyên thủng và các hư hỏng cơ học khác. Những hư hỏng phát hiện ở tầng lớp chống thấm cần được đắp vá lại.

10.25. Chỉ cho phép làm lớp bảo vệ mặt cầu sau khi đã nghiệm thu hạng mục thi công tầng phòng nước, kèm theo biên bản đã kết thúc công việc.

10.26. Trên bản thép trực hướng làm mặt cầu của kết cấu nhịp thép vĩnh cửu phải đảm bảo kết cấu mặt gồm nhiều lớp, trong đó có lớp chống gỉ mặt thép, lớp tạo nhám bề mặt bằng cách dùng đá cứng găm kết, và tầng phủ bê-tông nhựa theo kết cấu hai lớp.

Trong trường hợp đưa vào thành phần lớp tạo nhám đồng thời có chức năng bảo vệ mặt thép thì không phải làm lớp chống gỉ nữa.

10.27. Việc chống thấm bảo vệ mặt thép bản mặt cầu cần được thực hiện bằng cách làm sạch mặt kim loại, tẩy hết vết sơn và vẩy bám bề mặt bằng cách phun cát thổi khô.

10.28. Thời gian gián đoạn kỹ thuật giữa kết thúc làm sạch bề mặt và bắt đầu thi công lớp chống gỉ bản mặt cầu trực hướng không được quá 7 giờ với độ ẩm không khí đến 70% và 3 giờ với độ ẩm cao hơn.

10.29. Sơn phủ lớp bảo vệ chống gỉ mặt cầu thép bằng máy nén khí hoặc máy rải không có áp khí; không được dùng chổi quét lên mặt để làm lớp chống gỉ.

10.30. Việc thi công lớp phủ mặt chống gỉ không được để lại khuyết tật như: bị bóng láng, có bọt khí, bị nhăn nhúm, có lỗ hổng, có chỗ chưa sơn. Không cho phép có những chỗ bong tróc và có vết gỉ.

Không cho phép người và xe máy thi công đi lại trên lớp phủ mới sơn.

10.31. Trước khi làm tiếp lớp tạo nhám bảo vệ trên những phần đã sơn phủ chống gỉ, cần có sự hướng dẫn của đơn vị làm thí nghiệm vật liệu và ghi nhận trong nhật ký thi công.

10.32. Tất cả các thành phần hỗn hợp polime của lớp bảo vệ tạo nhám khi đưa ra sử dụng phải trộn đều cẩn thận, xi măng phải khô mịn, còn chất liệu nhựa phải được khử nước.

10.33. Hỗn hợp polime cần được chế tạo theo trình tự sau: nhựa than đá được đun nóng đến nhiệt độ không quá 60⁰C, sau đó đổ nhựa tổng hợp và dầu thông theo tỷ lệ khối lượng cần thiết để nhào trộn đều, rắc bột xi măng poóc lăng, rót nhựa than đá đã chưng vào và tất cả thành phần được trộn đều; cho chất làm rắn vào hợp chất rồi lại đảo trộn cẩn thận.

Thời gian từ lúc chế tạo xong hỗn hợp polime đến khi rải láng lên mặt bản thép không được quá 20 – 30 phút.

10.34. Ngay sau khi láng lớp bảo vệ tạo nhám cần rải tiếp loại đá dăm cứng (đá granít), khô sạch lên bề mặt bản thép, trước khi hỗn hợp bắt đầu đông cứng.

10.35. Chỉ sau 4 – 5 giờ làm xong lớp tạo nhám, người mới có thể qua lại trên lớp vừa rải, sau 24 giờ các phương tiện thi công cơ giới mới được phép qua lại. Để khỏi bị hư hại lớp tạo nhám mới rải, cần rắc một lớp cát mỏng dưới 5mm nhằm lấp kẽ hở đá dăm.

Trước khi rải lớp phủ bê-tông nhựa phải quét hết cát bằng chổi, còn bề mặt thì phun nước rửa sạch.

10.36. Lớp phủ bê-tông nhựa cần được thi công theo kết cấu hai lớp bê-tông nhựa nóng theo tiêu chuẩn kỹ thuật mặt đường bê-tông nhựa đã ban hành.

10.37. Những yêu cầu kỹ thuật cần phải thực hiện khi thi công lớp mặt đường xe chạy trên cầu, việc kiểm tra trong thi công, cũng như khối lượng và cách thức kiểm tra, được qui định theo bảng 28.

Bảng 28

Yêu cầu kỹ thuật	Đối tượng kiểm tra	Cách thức kiểm tra
1. Lưới cốt thép làm lớp phủ mặt cầu	Trên từng cầu	Kiểm tra theo tiêu chuẩn vật liệu và theo đồ án thiết kế. Đo bằng nhiệt kế
2. Nhiệt độ không khí ngoài trời cho phép khi lắp đặt tầng phòng nước không thấp hơn 10 ⁰ C.	nt	
3. Nhiệt độ thi công các hỗn hợp chất có mattíc nhựa đường nóng là 160 – 180 ⁰ C.	Cho mỗi mẻ trộn mattíc.	nt
4. Phần chồng đè và phần chập mép nối cuộn vải ngăn nước và cuộn lưới thép rải mặt không nhỏ hơn: 100mm, phần chồng đè lớp đầu tiên. 300mm, phần chập mép các lớp kế tiếp, tương ứng với mép nối của lớp trước.	Cho mỗi lớp nt	Đo bằng thước nt
5. Phần phủ cục bộ những chỗ hư hỏng của lớp phòng nước bằng cách vá rộng ra từ mép chỗ hỏng không nhỏ hơn 200mm.	Cho mỗi chỗ hỏng	nt
6. Thi công tầng phủ mặt trên bản thép trực hướng: Nhiệt độ không khí ngoài trời không thấp hơn 10 ⁰ . Không có chất bẩn nhiễm dầu mỡ trên mặt bản.	Từng công trình Từng mặt bản thép	Đo bằng nhiệt kế Quan sát, dùng vải trắng thấm các vết nghi ngờ có dầu mỡ

Độ nhám bề mặt đạt yêu cầu thiết kế và qua phòng thí nghiệm độ dày các lớp phủ: Lớp chống gỉ, không nhỏ hơn 60 μ m (tương ứng loại sơn chống gỉ epoxy – kẽm) Lớp tạo nhám và bảo vệ dày 2,5 – 4mm. Bề mặt hỗn hợp pôlime: Tỷ lệ khối lượng các chất trong hỗn hợp Thành phần đá dăm kích cỡ 10 – 20mm, khối lượng 6 – 8kg trên 1 m ² mặt. Bê -tông nhựa mặt cầu phần xe chạy, là 7cm. Phần người đi bộ, là 3cm.	nt Lựa chọn điểm đo độ dày đo bằng trung bình cộng của 5 lần đo Từng mẻ trộn (trị số trung bình của 3 mẫu) Trộn trên diện tích mặt 0,5m ² . Khoảng cách giữa các hòn đá dăm không quá 50mm. Một lỗ khoét thăm dò diện tích 7000m ² , nhưng không ít hơn 3 lỗ cho một nhịp cầu.	Đo bằng máy đo độ dày điện tử số. nt Theo qui định của phòng thí nghiệm Quan sát đo bằng thước Theo tiêu chuẩn ngành về kết cấu bê-tông nhựa đường nóng.
--	--	--

11. NGHIỆM THU CÔNG TRÌNH ĐÃ HOÀN THÀNH

11.1. Khi nghiệm thu các công trình cầu và cống (nghiệm thu tổng thể) đã hoàn thành để đưa vào khai thác cần thực hiện các yêu cầu của pháp luật về quản lý đầu tư và xây dựng và Tiêu chuẩn Nhà nước về “ Nghiệm thu các công trình xây dựng”.

11.2. Tất cả tài liệu nghiệm thu cho khai thác cầu cống đưa vào sử dụng cần được lập thành văn bản theo qui định của Nhà nước, được chuẩn bị theo mẫu biểu của các tiêu chuẩn đã nêu ở điều 11.1.

11.3. Trước khi nghiệm thu cầu cống đã xây dựng xong đưa vào khai thác, cần xem xét kiểm tra tính phù hợp hồ sơ thiết kế đã được duyệt cũng như các yêu cầu về định mức và tiêu chuẩn chất lượng công việc xây dựng công trình. Khi đánh giá các thử nghiệm công trình cần tuân thủ theo yêu cầu của Tiêu chuẩn ngành về “ Thử nghiệm cầu”.

11.4. Các cầu có ứng dụng tiên bộ kỹ thuật lần đầu và cầu lớn đặc biệt, nếu thuộc đối tượng phải thử nghiệm trước khi đưa vào khai thác, cần sử dụng phương tiện có tải trọng tương đương hoặc không nhỏ hơn 80% tải trọng thiết kế trên tuyến đường đó để đo đạc đánh giá chất lượng công trình.

Việc tổ chức thử nghiệm cầu phải do cơ quan có thẩm quyền quyết định. Kết quả thử nghiệm cần được lập thành biên bản, có sự tham gia ký kết của đại diện các bên chủ đầu tư, tư vấn thiết kế và quản lý khai thác.

11.5. Trước khi nghiệm thu công trình đưa vào khai thác lòng sông dưới cầu và khẩu độ cống, cần tiến hành dọn sạch các vật cản; đường chui dưới cầu vượt cần được đảm bảo đúng trị số cao trình thiết kế; trên cầu và đường dẫn vào cầu cần đặt các biển báo cọc tiêu, biển báo hiệu đường sông; thử nghiệm hệ thống chiếu sáng, vận hành thử các thiết bị lắp đặt trên cầu; cho chạy thử hệ thống cơ điện điều khiển đóng mở cầu kiểu nâng cát;

hoàn thành và thử nghiệm các hệ thống bảo vệ và các công trình phụ trợ điều tiết dòng chảy du dâng; lắp đặt (nếu cần thiết) các khung cổng khổng chế khổ tĩnh không; hoàn chỉnh hệ thống phòng cháy đã được trừ tính trong thiết kế.

11.6. Khi có những sai lệch về vị trí và kích thước kết cấu của cầu cống đã thi công so với thiết kế được phát hiện trong quá trình đo đạc kiểm tra bằng các máy – thiết bị chuyên dùng, việc xem xét đánh giá để thử nghiệm cần được xuất phát từ góc độ khả năng chịu tải và chất lượng khai thác của công trình. Đặc biệt chú trọng đánh giá việc thực hiện các yêu cầu về kích thước khổ giới hạn của cầu, các kích thước của khe phòng nhiệt và khe co giãn, độ chuyển vị đứng của gối cầu so với trục tim gối (độ nghiêng của trục lặn) việc xuất hiện ở bộ phận hoặc kết cấu công trình một độ lệch tâm phụ, phù hợp độ lệch cho phép đã tính trong thiết kế.

Khi nghiệm thu công trình đưa vào khai thác, việc giảm khả năng chịu tải theo tính toán ở từng bộ phận hay từng kết cấu riêng biệt đã lắp ráp, do phát hiện có sai lệch về vị trí và kích thước, không được vượt quá 5%.

11.7. Việc sử dụng cầu cống chưa xây dựng xong nhưng cần khai thác theo từng bộ phận hoặc từng kết cấu đã xong của công trình cho các phương tiện thi công có giới hạn để tiếp tục hoàn thành xây dựng, cần được xem xét ngay trong BVTC.

Việc thông xe kỹ thuật như vậy cần được bên chủ công trình xác định sau khi nghiên cứu tình trạng kỹ thuật của bộ phận kết cấu đã xây dựng xong, có sự tham gia của đại diện tư vấn thiết kế; việc xem xét này cần đảm bảo an toàn cho các phương tiện qua lại, có kèm theo các yêu cầu về tác nghiệp và tốc độ di chuyển của phương tiện trên kết cấu.

11.8. Công tác nghiệm thu cho khai thác tạm thời cầu cống đường sắt chưa hoàn thành xây dựng xong cần được tiến hành theo trình tự lâm quản đã được Bộ GTVT hoặc cơ quan quản lý chuyên ngành đường sắt (được Bộ ủy quyền) phê duyệt.

Việc khai thác tạm thời các cầu cống đường sắt chỉ được phép với điều kiện là xây dựng phần chính của các cầu – cống đó đã hoàn thành, kết cấu công trình đã được kiểm tra và thử tải (nếu thuộc đối tượng thử nghiệm đã trừ tính trước).

PHỤ LỤC 1.

(Chỉ dẫn)

GIẢI THÍCH CÁC CHỮ TẮT DÙNG TRONG QUY PHẠM

BT – bê tông.

BTCT – bê tông cốt thép.

BTDUL - bê tông dự ứng lực.

BVTC – bản vẽ thi công.

CĐC - cường độ cao.

CTTBPT – công trình và thiết bị phụ trợ.

ĐKT - địa kỹ thuật.

GTVT – giao thông vận tải.

MLĐ - mạng lưới đo đạc.

TCXD – tổ chức xây dựng.

TLHBT – thép liên hợp chịu lực với bê -tông cốt thép.

TVTK – tư vấn thiết kế.

TVGS – tư vấn giám sát.

PHỤ LỤC 2.

(Bắt buộc)

DANH MỤC CÁC TIÊU CHUẨN LIÊN QUAN

KÝ HIỆU	TÊN TIÊU CHUẨN
22 TCN 60 – 84	Quy trình thí nghiệm bê-tông xi măng
22 TCN 62 – 84	Quy trình thí nghiệm bê-tông nhựa.
22 TCN 63 – 84	Quy trình thí nghiệm vật liệu nhựa đường.
22 TCN 68 – 84	Quy trình thí nghiệm cường độ kháng ép của bê-tông bằng dụng cụ HPS.
22 TCN 227 – 95	Tiêu chuẩn phân loại nhựa đường đặc (bi tum đặc) dùng cho đường bộ.
22 TCN 57 – 84	Quy trình thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý của đá.
22 TCN 58 – 84	Quy trình thí nghiệm bột khoáng chất dùng cho bê-tông nhựa đường.
22 TCN 61 – 84	Quy trình phân tích nước dùng trong công trình giao thông.

TCVN 337 – 86 đến 346 - 86	Cát xây dựng.
TCVN 4376 – 86	Cát xây dựng – phương pháp xác định hàm lượng mica.
TCVN 1770 – 86 đến 1772 - 86	Cát, đá, sỏi xây dựng.
TCVN 139 – 91	Cát tiêu chuẩn để thử xi măng
TCVN 4195 – 86 đến 4202 – 86	.Đất xây dựng.
TCVN 4447 – 87	Công tác đất – Qui phạm thi công và nghiệm thu.
TCVN 2683 - 91	.Đất xây dựng
TCVN 4506 – 87	Nước cho bê-tông và vữa.
22 TCN 57 – 84	Qui trình thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý của đá.
TCVN 4029 – 85 đến 4032 – 85	Xi măng.
TCVN 4787 – 89	Xi măng.
20 TCN 65 – 89	Qui định sử dụng hợp lý xi măng trong xây dựng.
TCVN 3105 – 1993 đến 3111 – 1993	Hỗn hợp bê-tông nặng và bê-tông nặng
TCVN 3112 – 1993 đến 3120 – 1993	Bê-tông nặng
TCVN 5726 – 1993	Bê-tông nặng, phương pháp xác định cường độ lắng trụ và môđun đàn hồi khi nén tĩnh.
22 TCN 60 – 84	Qui trình thí nghiệm bê-tông xi măng.
TCVN 4252 – 88	Qui trình lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công.
TCVN 3972 – 84	Công tác trắc địa trong xây dựng.
TCVN 4055 – 85	Tổ chức thi công.
TCVN 5724 – 1993	Kết cấu bê-tông và bê-tông cốt thép. Điều kiện kỹ thuật tối thiểu để thi công và nghiệm thu.

TCVN 5592 – 1991	Bê-tông nặng. Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên.
20 TCN 171 – 89	Bê-tông nặng. Phương pháp không phá hoại sử dụng kết hợp máy đo siêu âm và súng bật nảy để xác định cường độ nén.
TCVN 4453 – 1995	Kết cấu bê-tông và bê-tông cốt thép toàn khối. Qui phạm thi công và nghiệm thu.
TCVN 4452 – 87	Kết cấu bê-tông và bê-tông cốt thép lắp ghép. Qui phạm thi công và nghiệm thu.
22 TCN 209 – 92	Qui trình thi công bê-tông dưới nước bằng phương pháp vữa dâng
22 TCN 202 – 89	Qui trình sử dụng chất phụ gia tăng dẻo cho bê-tông xi măng.
22 TCN 79 – 84	Qui trình thi công vật liệu xi măng lưới thép.
22 TCN 247 – 98	Qui trình thi công và nghiệm thu đầm cầu bê-tông dự ứng lực.
22 TCN 248 – 98	Vải địa kỹ thuật trong xây dựng nền đắp trên đất yếu.
22 TCN 204 – 91	Bu lông cường độ cao dùng cho cầu thép.
22 TCN 24 – 84	Qui trình thi công và nghiệm thu đầm cầu thép liên kết bằng bu lông cường độ cao.
22 TCN 235 – 97	Sơn dùng cho cầu thép và kết cấu thép.
64 TCN 92 – 95	Sơn tín hiệu giao thông dạng lỏng trên nền bê-tông nhựa đường.
22TCN 253 – 98	Sơn cầu thép và kết cấu thép. Qui trình thi công và nghiệm thu.
22 TCN 217 – 1994	Gối cầu cao su cốt bản thép. Tiêu chuẩn chế tạo, nghiệm thu, lắp đặt. Qui định kỹ thuật bố trí, lắp đặt gối cầu cao su cốt bản thép.
20 TCN 170 – 89	Kết cấu thép. Gia công, lắp ráp và nghiệm thu. Yêu cầu kỹ thuật.
22 TCN 200 – 89	Qui trình thiết kế các công trình phụ trợ thi công cầu.
20 TCN 160 - 87	Khảo sát kỹ thuật phục vụ cho thiết kế và thi công móng cọc.
22 TCN 257 - 2000	Cọc khoan nhồi - Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu.
TCVN 4091 - 85	Nghiệm thu các công trình xây dựng.

22 TCN 170 - 87	Qui trình thử nghiệm cầu.
-----------------	---------------------------

PHỤ LỤC 3.
(bắt buộc)

MẪU BIỂU NHẬT KÝ THI CÔNG

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI

Tên tổng công ty

Công ty (xí nghiệp)

TÊN CÔNG TRÌNH:

SỐ NHẬT KÝ GIAO CHO:

Ngày .. tháng.. năm...

Giám đốc công ty (xí nghiệp)

.....

(CHỮ KÝ)

SỔ NHẬT KÝ CÔNG TRÌNH SỐ

Công trường:

qua sông:

tại Km:

Đường sắt (bộ)

I - Thuyết minh về cách ghi sổ nhật ký thi công.

1) Sổ nhật ký là tài liệu sản xuất cơ sở và phải phản ánh mọi sinh hoạt sản xuất của công trường từ lúc khởi công cho tới lúc bàn giao.

2) Phải giao sổ nhật ký cho người phụ trách công trình thuộc đơn vị thi công và sổ này phải được ghi ngay từ ngày bắt đầu chuẩn bị công trường.

3) Sau khi bàn giao công trình, khi giải tán công trường phải giao sổ về công ty (xí nghiệp) hoặc sở địa phương cùng với báo cáo sản xuất.

4) Trong sổ (chương II) phải ghi tất cả các số liệu về công trình và khối lượng công tác với những nét lớn.

5) Sổ (chương III) phải kèm theo tất cả các tài liệu kỹ thuật thiết kế đặc trưng cho công trường.

- Các bản vẽ của đồ án thiết kế kỹ thuật và các bản vẽ thi công có chỉ dẫn về nội dung của từng bản vẽ số lượng các bản in.

- Dự toán.

- Tất cả các tài liệu bổ sung cho thiết kế và dự toán.

- Tất cả những tài liệu điều chỉnh thiết kế và dự toán.

- Tất cả các bản vẽ của đồ án thiết kế thi công do đơn vị thiết kế gửi xuống và do phòng kỹ thuật công trường lập.

- Các bản kết luận của các bản kiểm tra kỹ thuật .v.v. về các yêu cầu bổ sung cho thiết kế và dự toán công trình.

- Tất cả các tài liệu kỹ thuật khác đặc trưng cho toàn bộ công trình (biên bản thí nghiệm, bàn giao, v.v..)

6) Trong sổ (chương IV) phải ghi toàn bộ biên chế cán bộ kỹ thuật tham gia sản xuất và mọi sự thay đổi với biên chế đó.

7) Nhật ký thi công (chương V) là phần chính của sổ công trình. Nhật ký công tác là tài liệu dùng để lập nên tiến độ công tác. Nhật ký ghi lúc khởi công mọi công tác và phản ánh toàn bộ quá trình thi công từng phần của công trình chủ yếu.

Phải mô tả công tác của từng nhịp cầu, phần nền đường đi tới cầu, các công trình điều chỉnh dòng nước.

Đối với các công trình tạm thời, nhật ký chỉ ghi lúc khởi công và lúc kết thúc công tác (ghi riêng cho mỗi công trình) và khối lượng công tác hoàn thành theo các chỉ tiêu tổng quát.

Trong nhật ký phải ghi rõ họ tên người chỉ huy trực tiếp thi công công trình.

8) Trong sổ (chương VI) các cán bộ cấp trên chịu trách nhiệm kiểm tra thi công và chất lượng công tác ghi những ý kiến nhận xét của mình.

Ban chỉ huy công trường phải đọc các nhận xét viết trong sổ và ghi vào đó ý định thực hiện những điều đã ghi trước khi cán bộ kiểm tra rời khỏi công trường. Cán bộ kiểm tra phải xem xét lại các nhận xét đã ghi từ trước và kiểm tra sự thực hiện các nhận xét đó cũng như sự thực hiện các ý kiến mà các cán bộ lãnh đạo khi đi thăm đã đóng góp.

Ban chỉ huy công trường phải ghi vào sổ nhật ký việc thực hiện các ý đó.

Phòng kỹ thuật thi công ở công trường phụ trách việc ghi sổ công tác.

II - Các số liệu cơ bản về công trình

- 1) Tên công trình (bộ phận công trình):
- 2) Người thiết kế và làm dự toán:
- 3) Người lập các bản vẽ thi công:
- 4) Người duyệt dự toán:
- 5) Người duyệt thiết kế:
- 6) Họ tên và tổ chức của người nghiệm thu và của các giám sát viên thường xuyên:
- 7) Thành phần ban nghiệm thu công trình và ý kiến chính đề xuất trong biên bản nghiệm thu:
- 8) Sơ đồ công trình:
- 9) Khối lượng công tác chủ yếu (tính theo các bộ phận kết cấu):

III - Bản kê các văn bản kỹ thuật nhận được.

Ngày tháng công trường nhận được	Tên các bản vẽ và các tài liệu khác (dự toán các bản thuyết minh các biên bản kiểm tra các thay đổi và sai số và nhận của ai?)	Số các bản vẽ và dự toán . v.v..	Số lượng bản sao	Ghi chú

--	--	--	--	--

IV - Bản kê danh sách các cán bộ kỹ thuật công tác (trực tiếp) tại công trường

Chức vụ	Mô tả	Ngày nhận việc tại công trường	Ngày thôi việc

V - Nhật ký thi công (ghi trang trái)

Ngày tháng năm	Số thứ tự	Hạng mục công tác hoàn thành	Họ tên cán bộ kỹ thuật phụ trách công tác
		Phương pháp thi công và khối lượng vật lý các công tác hoàn thành các điều kiện công tác sự biến diễn của quá trình kỹ thuật.	

VI - ý kiến nhận xét của cán bộ kiểm tra và cán bộ lãnh đạo (ghi trang phải)

Ngày tháng năm	Ý kiến kiểm tra	Ý kiến tiếp thu
----------------	-----------------	-----------------

	Ý kiến của cán bộ kiểm tra cũng như của các cán bộ lãnh đạo cấp trên khi đến thăm công trường về tình trạng chất lượng công tác	Ghi tiếp thu các nhận xét, nêu giải pháp, tiến độ, phân công giải quyết.
--	---	--

Toàn bộ trong sổ công tác này:

Đánh số và đóng tờ.

MỤC LỤC

	TRANG
1. Các qui định chung.	1
2. Công tác đo đạc định vị.	3
3. Các công trình và thiết bị phụ trợ.	8
4. Công tác cốt thép và bê-tông.	11
Công tác cốt thép.	11
Công tác đổ bê-tông.	17
5. Thi công nền và móng.	20
Hạ cọc và cọc ống.	21
Thi công cọc khoan nhồi.	23
Chế tạo và hạ giếng chìm.	24
Thi công móng nông.	25
6. Thi công cầu công bê-tông và bê-tông cốt thép.	27
Lắp đặt các mối nối thi công.	29
Phun ép và lấp đầy trong ống rãnh	31
Những đặc điểm thi công kết cấu bê-tông toàn khối.	33
Xây lắp móng và mố trụ.	36
Thi công xây lắp cống.	38
Lắp đặt kết cấu nhịp.	49
Việc nâng và hạ kết cấu nhịp.	40
Thi công lắp hẫng, kết cấu nhịp.	41
Lắp đặt các kết cấu nhịp trên cầu tạm.	42
Lao kéo dọc và sàng ngăn các nhịp cầu	44
Vận chuyển và lắp đặt trên hệ nổi.	45
Lắp đặt gối cầu.	47
7. Lắp ráp kết cấu thép và kết cấu thép liên hợp bê-tông.	48
Cấu tạo về liên kết lắp ráp.	49
Thi công lắp hẫng, nửa hẫng và hẫng cân bằng.	50
Công tác chống gỉ kết cấu thép.	51
Công tác nghiệm thu.	52
8. Thi công cầu gỗ.	54
Các qui định chung.	54
Phòng mục và chống cháy.	57
9. Công tác đắp đất trên cống và quanh mố cầu. Gia cố mái dốc.	59
Đắp đất trên cống và quanh mố cầu.	59
Công tác gia cố mái dốc.	61
10. Lắp đặt mặt cầu.	63
Lắp đặt kiến trúc tầng trên cầu đường sắt.	63
Lắp đặt các bộ phận mặt cầu.	65
11. Nghiệm thu công trình đã hoàn thành.	69
Phần phụ lục	
Phụ lục 1. Giải thích các chữ tắt dùng trong qui phạm.	71
Phụ lục 2. Danh mục các tiêu chuẩn liên quan.	71
Phụ lục 3. Mẫu biểu nhật ký thi công.	74

