

BÀI GIẢNG ĐÀO TẠO TƯ VẤN GIÁM SÁT

Người soạn : PGS.TS. Nguyễn Việt Trung

Bản thảo bổ sung, sửa chữa lần thứ tư, xong ngày: 21-8-2004

Mục lục :

Chương 6 : Giám sát xây dựng và các biểu mẫu

6-5 : Giám sát kết cấu BTCT (10 tiết)

6.5.1. Yêu cầu chung

6.5.2. Các Tiêu chuẩn kỹ thuật và Tài liệu pháp lý có liên quan đã ban hành

6.5.3. Kiểm tra đồ án thiết kế thi công của Nhà thầu

6.5.4. Kiểm tra các Tiêu chuẩn thi công và Quy trình công nghệ của Nhà thầu

6.5.5. Giám sát thi công các kết cấu và công trình phụ tạm :

- bê đúc, đường trượt, mũi dẫn, trụ tạm, kết cấu mở rộng trụ,

- hệ phao nổi, hệ neo trên sông, thiết bị lao dẩy, đà giáo

6.5.6. Giám sát hệ thống vật tư thiết bị dự ứng lực (cáp, neo, ống,kích),

vật tư thép các loại và vật liệu bê tông (Không kể cát đá , xi măng, phụ gia)

6.5.7. Giám sát công tác chế tạo và lắp đặt cốt thép thường và các chi tiết thép khác

6.5.8. Giám sát công tác đổ bê tông:

- dầm , trụ móng, móng sâu, cọc khoan nhồi, BT khối lớn, BT đổ dưới nước,

- công tác đúc sẵn các cấu kiện dầm, trụ ,cọc

6.5.9. Giám sát công tác lắp đặt, căng kéo cáp và đặt neo, bơm vữa lấp lòng ống chứa cáp

6.5.10. Giám sát tháo lắp và cân chỉnh bộ thiết bị đúc và ván khuôn di động

6.5.11. Giám sát thi công khối hợp long

6.5.12. Giám sát lao dầm BTCT (lao dọc , lao ngang,, chở nổi,)

6.5.13. Giám sát lắp hẫng cầu BTCT (vận chuyển, cầu lắp, dán keo, thi công mỗi nối)

6.5.14. Kiểm tra các kích thước hình học, vị trí của các bộ phận kết cấu chính và kết cấu phụ tạm trên mặt bằng và mặt đứng

6.5.15. Giám sát về an toàn trong thi công kết cấu BTCT

6.5.16. Hệ thống sổ sách ghi chép và các biểu mẫu. Quản lý trên máy tính.

6.5. GIÁM SÁT THI CÔNG KẾT CẤU BTCT

6.5.1. YÊU CẦU CHUNG

Công tác giám sát thi công kết cấu BTCT liên quan đến phạm vi khá rộng bao gồm từ khâu giám sát nguyên vật liệu (cát, đá ,xi măng , v.v..)và vật tư chuyên dụng (cáp, neo , cốt thép v.v..) đến các hạng mục thi công khác nhau từ móng sâu, móng nông đến thân móng trụ và kết cấu nhịp, mà các hạng mục này lại được thi công theo nhiều công nghệ khác nhau như ; đổ bê tông dưới nước, đúc sẵn, đúc hẫng, đúc dẩy, bê tông bơm, bê tông phun, bê tông đầm cán lăn, v.v.. . Vì vậy trong phạm vi tài liệu này chỉ hệ thống hoá lại những vấn đề quan trọng nhất mà Kỹ sư giám sát thường gặp phải,

Ngoài ra vì các Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu kết cấu BTCT hiện hành ở nước ta chưa đề cập tỷ mỉ đến những công nghệ mới áp dụng trong xây dựng công trình giao thông trong khoảng 5 năm trở lại đây , nên các vấn đề công nghệ mới sẽ được nói đến nhiều hơn những gì đã được giới thiệu trong Giáo trình Đại học và trong các Tiêu chuẩn thông dụng.

Yêu cầu chung đối với công tác giám sát kết cấu BTCT là phải ép buộc và hướng dẫn Nhà thầu đảm bảo thực hiện đúng mọi quy định đã được cụ thể hoá trong các văn bản kỹ thuật có hiệu lực pháp lý , sao cho bất kỳ hạng mục kết cấu nào cũng đạt đúng yêu cầu chất lượng, tiến độ và giảm chi phí trong khuôn khổ dự toán của Dự án.

Tư vấn giám sát phải nắm vững trước hết là Điều kiện Hợp đồng và Tiêu chuẩn kỹ thuật liên quan của Hợp đồng, bởi vì trong đó đã tóm tắt những yêu cầu cụ thể của dự án. Tiếp theo cần phải hiểu và có sẵn để tra cứu kịp thời các Tiêu chuẩn Xây dựng ở cấp TCVN và cấp TCN có nội dung liên quan đến công tác BTCT trong Dự án của mình.

6.5.2. CÁC TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT VÀ TÀI LIỆU PHÁP LÝ CÓ LIÊN QUAN ĐÃ BAN HÀNH

Sau đây liệt kê danh sách một số Tiêu chuẩn cần thiết nhất mà Tư vấn Giám sát (TVGS) phải có để tra cứu và sử dụng khi hướng dẫn, kiểm tra, xử lý tranh chấp với Nhà Thầu

- 1- Quy trình thí nghiệm bê tông xi măng 22-TCN 60-84
- 2- Quy trình thí nghiệm cường độ kháng ép của bê tông bằng dụng cụ HPS : 22-TCN 68-84
- 3- Quy trình thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý của đá 22-TCN 57-84
- 4- Quy trình phân tích nước dùng cho công trình giao thông 22-TCN 61-84
- 5- Cát xây dựng TCVN 337-86 đến TCVN 346-86 đến
- 6- Xi măng TCVN 4787-89
- 7- Kết cấu BT và BTCT lắp ghép TCVN 4452-87
- 8- Hàm đường sắt và Hàm đường ô-tô - TC thi công và nghiệm thu TCVN 5428-88
- 9- Kết cấu BT và BTCT toàn khối - Quy phạm thi công và nghiệm thu TCVN 4453-95
- 10- Quy trình thi công và nghiệm thu cầu cống (QĐ 166)

- 11- Công trình bến cảng biển 22 TCN 21-86
- 12- Nền các công trình thủy công TCVN 4253-86
- 13- Quy trình thi công vật liệu xi măng lưới thép 22 TCN 79-84
- 14- Quy trình kỹ thuật thi công và nghiệm thu công trình bến khối xếp thông thường trong xây dựng cảng sông và cảng biển 22 TCN 69-87
- 15- Công trình bến cảng sông 22 TCN 219-94
- 16- Cống tròn BTCT lắp ghép 22 TCN 159-86
- 17- Chống ăn mòn trong xây dựng kết cấu BTCT TCVN 3993-85
- 18- Chống ăn mòn trong xây dựng kết cấu BTCT - Phân loại môi trường xâm thực TCVN 3994-85
- 19- Quy trình thi công và nghiệm thu dầm cầu BTCT dự ứng lực 22 TCN 247-98
- 20- Quy trình hướng dẫn thiết kế các công trình phụ trợ phục vụ thi công cầu TCN 200-1989.

6.5.3. KIỂM TRA ĐỒ ÁN THIẾT KẾ THI CÔNG CỦA NHÀ THẦU

Theo quy định chung hiện nay, sau khi được trúng thầu, Nhà thầu có trách nhiệm lập các bản vẽ thi công chi tiết để trình TVGS thẩm định và cho phép sử dụng. Lẽ thường, Nhà thầu nào cũng luôn muốn tìm cách thi công khác với ban đầu sao cho phù hợp với công nghệ và thiết bị, vật tư sẵn có của Nhà thầu nhằm giảm chi phí và tăng tiến độ. Đôi khi những cố gắng này lại có thể làm giảm phần nào chất lượng của công trình. Vì vậy TVGS phải có đủ trình độ và năng lực để kiểm tra và sửa đổi hay hướng dẫn Nhà thầu hoàn thiện đồ án bản vẽ thi công này.

Trong nhiều trường hợp TVGS cần sử dụng các chương trình máy tính chuyên dụng phù hợp, để có thể tập trung suy nghĩ vào những vấn đề chính hơn là vào những tính toán chi tiết quá.

Nên mời thêm các chuyên gia khác (có thể ở ngoài Công ty Tư vấn) khi cần thiết đối phó với những tình huống kỹ thuật phức tạp và công nghệ mới.

Đôi khi TVGS còn cần đến sự trợ giúp của Phòng thí nghiệm để kiểm tra công nghệ, ví dụ kiểm tra quá trình biến đổi độ sụt của bê tông tươi, kiểm tra các đặc tính thi công của bê tông bơm, của bê tông phun, của các loại vữa không co ngót, v.v.. hoặc kiểm tra hiệu chuẩn các thiết bị kéo căng cáp dự ứng lực, v.v..

TVGS không chỉ kiểm tra về kỹ thuật mà còn chú ý kiểm tra về đơn giá

của công nghệ . Các Hợp đồng thầu theo kiểu thầu đơn giá thường bị tăng chi phí thực tế do Nhà thầu thay đổi công nghệ đã được duyệt ban đầu bằng công nghệ khác có đơn giá đắt hơn và viện một lý do nào đó nghe có vẻ hợp lý. Thí dụ, đổi từ cọc đóng sang cọc khoan nhồi để tránh rung động phá huỷ nhà dân xung quanh công trường, điều này là đúng nhưng nhiều khi không thật sự cần thiết và không là giải pháp duy nhất hợp lý.

6.5.4. KIỂM TRA CÁC TIÊU CHUẨN THI CÔNG VÀ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ CỦA NHÀ THẦU

Sau khi trúng thầu, Nhà thầu có trách nhiệm chuẩn bị các Tiêu chuẩn thi công và Quy trình công nghệ kèm theo các bản vẽ thi công cho từng hạng mục công trình và nộp để TVGS xem xét và phê duyệt trước khi thi công. Như vậy trách nhiệm của TVGS lúc này rất nặng. Sau này nếu xảy ra sai sót mà Nhà thầu đã làm theo đúng công nghệ đã được duyệt thì lỗi của TVGS là rõ ràng.

Vì vậy khi xét duyệt các Tiêu chuẩn thi công và Quy trình công nghệ cụ thể do Nhà thầu đệ trình, người TVGS nên chú ý các nội dung sau :

- đối chiếu với các Tiêu chuẩn cấp Nhà nước và cấp Ngành có liên quan. Đôi khi các Tiêu chuẩn đó quá chung chung so với hạng mục công việc cụ thể và vì vậy phải tham khảo thêm nhiều tài liệu khác của Bộ Xây dựng, Bộ Nông nghiệp và PTNT hay của nước ngoài . Ví dụ các Tiêu chuẩn nước ngoài :AASHTO (Hoa-kỳ), BS (Anh quốc), AS (Auxtralia), JPS (Nhật-bản), v.v.. .

- đối chiếu với các kết quả của Phòng thí nghiệm, nếu chưa làm thí nghiệm hoặc thí nghiệm chưa đủ tin cậy thì phải làm thí nghiệm lại hoặc tại công trường, hoặc tại Phòng thí nghiệm hợp chuẩn nào đó có giấy phép. Ví dụ về các đặc trưng của cát đá ,xi măng, về cấp phối bê tông bơm , cấp phối vữa không co ngót, các đặc trưng cơ lý của cốt thép ,của bê tông , các tính năng của kích tạo lực căng cáp dự ứng lực ,v.v.. .

- đối chiếu với các kinh nghiệm cũ trong thi công ở tính huống tương tự . Kinh nghiệm có thể là của bản thân người TVGS hoặc của các đồng nghiệp , hoặc rút ra từ sách , từ hồ sơ hoàn công các cầu khác tương tự đã hoàn thành trước đây.

- đối chiếu với các Catalog, các Lý lịch, các Giấy chứng nhận chất lượng của các thiết bị, máy móc hay vật tư đặc chủng , hay của bản thân công nghệ đang được xét. Những tài liệu này phải yêu cầu Nhà thầu nộp đủ . Thông thường, " Nhà thầu xây lắp chính" sẽ yêu cầu các "Nhà thầu cung cấp" nộp các tài liệu này. Đặc biệt, nên tiếp xúc với các Kỹ sư của các "Nhà thầu cung cấp" để tìm hiểu kỹ thêm về những sản phẩm hay công nghệ mà họ dự định áp dụng trong Dự án này. Ví dụ , khi xem xét công nghệ đúc hẫng nên xem kỹ các Hồ sơ về xe đúc, về thiết bị vật tư căng

cáp dự ứng lực, về tài liệu vữa bơm lấp lòng ống chứa cáp, về chất bảo dưỡng bê tông, v.v.. .

- kiểm tra các bản tính , thật ra chỉ cần xét một số bản tính nào mà cảm thấy quan trọng và cần thiết. Nhà thầu phải nộp các bản tính để chứng thực Tiêu chuẩn thi công và Quy trình thi công mà họ đề nghị là hợp lý và an toàn. TVGS không nên bỏ qua các tính toán kiểm tra đặc biệt như ;

+ tính toán về trình tự kéo căng cáp dự ứng lực, sự thay đổi của dự ứng lực qua từng bước thi công

+ tính toán biến dạng (võng, vòng, xô dịch, co ngắn, v.v...) trong mỗi giai đoạn thi công (đúc đầm, lao đẩy, cầu lắp, đúc hẫng, căng cáp ,v.v...)

+ tính toán về ổn định và dao động của kết cấu chính trong quá trình thi công hẫng hoặc đúc đẩy, hoặc chở nổi. Đặc biệt lưu ý xét các tình huống trong mùa mưa bão

+ tính toán về nứt kết cấu chính trong quá trình lao lắp hoặc đúc hẫng, đúc đẩy

+ tính toán về khả năng tránh các vết nứt do nhiệt lớn tỏa ra khi đúc khối lớn và nứt do chênh lệch nhiệt độ ở thời điểm mới đổ bê tông xong, chưa đạt đủ cường độ thiết kế

+ tính toán về tiến độ thi công đổ bê tông, đặc biệt là trong mùa nóng hoặc khi đổ bê tông vào ban đêm, khi Trạm trộn ở xa công trường,

- kiểm tra kỹ về những quy định liên quan đến công tác chuẩn bị bề mặt trước khi đổ bê tông, công tác xử lý khe nối thi công giữa các đốt kết cấu, công tác bảo dưỡng trong những ngày đầu sau khi vừa đổ bê tông, công tác dỡ ván khuôn sớm (đặc biệt là đối với ván khuôn trượt , ván khuôn leo)

- kiểm tra về các dự kiến sự cố có thể xảy ra và dự kiến biện pháp khắc phục sớm. Những điều này phải được Nhà thầu dự kiến ngay trong Quy trình thi công mà họ đề trình TVGS.

- kiểm tra các mẫu biên bản ghi chép về từng hạng mục công trình cụ thể trong quá trình thi công. Ví dụ mẫu sổ ghi chép quá trình kéo căng cáp dự ứng lực, mẫu sổ ghi số liệu trắc đạc trong quá trình đúc hẫng và số liệu về điều chỉnh ván khuôn trước khi đúc mỗi đốt đầm mới, v.v.. .

- kiểm tra các quy định có liên quan đến các sai số cho phép của các hạng mục công tác. Thông thường trong các Tiêu chuẩn cấp TCVN và cấp TCN đều có các quy định về sai số cho phép này. Tuy nhiên đối với những công nghệ mới như đúc đẩy, đúc hẫng, đổ bê tông cọc khoan nhồi đường

kính đến 2,5m ,sâu đến 100 m thì rõ ràng là các TCVN và TCN chưa thật sự đề cập đến. Kỹ sư TVGS phải xem xét kỹ vấn đề này vì nó ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng công trình.

6.5.5. GIÁM SÁT THI CÔNG CÁC KẾT CẤU VÀ CÔNG TRÌNH PHỤ TẠM :

Nhiều sai sót làm giảm chất lượng công trình và nhiều sự cố đôi khi chết người có nguyên nhân sâu xa từ lỗi thiết kế và lỗi thi công các công trình phụ tạm. Có thể lấy vài ví dụ gần đây về sụp đổ đà giáo cầu Gành-hào (Cà-mau), về nút ở Cầu Mẹt , cầu Hiền Lương khi đúc đẫy, về sụt vòng vây khoan cọc nhồi ở cầu Lạc-quần, v.v.. . Vì vậy công tác giám sát thi công các công trình phụ tạm cần được TVGS chú ý đặc biệt.

Nói chung khi thiết kế các công trình và kết cấu phụ tạm , nhiều kỹ sư chỉ chú trọng phần tính toán cường độ mà ít chú ý tính toán về biến dạng , lún không đều, nứt, dao động . Mặt khác họ thường dùng sơ đồ phẳng để tính toán kết cấu và hy vọng sẽ dùng các liên kết ngang bố trí theo cấu tạo-không tính toán giữa các hệ kết cấu phẳng đó để đảm bảo sự làm việc chung giữa chúng. Chính sơ hở này có thể dẫn đến sụp đổ đà giáo có thể gây chết người một khi mà vì lý do nào đó, kết cấu không còn chịu lực theo sơ đồ phẳng nữa mà hệ liên kết ngang lại quá yếu vì không được tính toán thực sự cẩn thận.(Ví dụ sự cố cầu Gành-hào)

Đối với các vòng vây ngăn nước, đảo nhân tạo , cầu tạm phục vụ thi công , Nhà thầu có thể viện lý do tiết kiệm chi phí và thời gian nên tìm cách giảm độ sâu đóng cọc ván chằng hạn, hoặc làm móng trụ tạm sơ sài. Đến khi gặp dòng lũ về sớm hơn dự kiến hoặc lũ quá lớn hơn mọi năm, có thể xảy ra nguy cơ xói mòn mạnh làm lún lệch nghiêng vòng vây, đảo nhân tạo khiến cho các thiết bị trên đó sụp đổ xuống sông có thể gây tai nạn và thiệt hại nghiêm trọng về tiền của, tính mạng, làm chậm tiến độ thi công (Ví dụ cầu Lạc-quần, cầu Thanh-trì,v.v..)

Do vậy nhất thiết TVGS nên kiểm tra bản tính kết cấu phụ tạm của Nhà thầu và yêu cầu hoàn thiện đến mức an toàn tối đa cho các kết cấu phụ tạm. Không nên nhượng bộ vì tranh thủ thời gian thi công và giảm giá thành mà chấp nhận giảm độ an toàn của kết cấu phụ tạm. (Xin xem thêm Quy trình thiết kế công trình phụ trợ phục vụ thi công cầu).

Một sai sót thường gặp của các công trình phụ tạm là các bộ phận kết cấu liên kết không được tính toán gì hoặc có tính toán nhưng chưa đủ mức an toàn. Nói chung phải soát kỹ về mối hàn: cách bố trí, chiều dày và chiều dài đường hàn, yêu cầu về công nghệ và vật liệu hàn . Nên nghi ngờ hiệu quả của các liên kết bu-lông cường độ cao trong điều kiện thi công hiện nay ở nước ta . Dùng bu-lông thô và bu-lông tinh chế cho kết cấu phụ tạm là an toàn hơn nếu đã tính toán cẩn thận.

Khi giám sát thi công đà giáo, ngoài việc phải đối chiếu với các tài liệu kỹ thuật có hiệu lực pháp lý, TVGS cần đặc biệt lưu ý đến sai số cho phép, khả năng xảy ra sự cố và biện pháp điều chỉnh nếu có sự cố. Ví dụ phải dự trù cách thức và thiết bị cho việc điều chỉnh cao độ bằng kích chằng hạn khi có tình trạng lún không đều hoặc võng không đều, võng quá mức của đà giáo. Đã xảy ra nhiều trường hợp do dùng kích để cưỡng bức điều chỉnh lệch đứng hay lệch ngang kết cấu mà làm nứt bê tông của kết cấu phụ tạm và kết cấu chính như ở cầu Mẹt

Vấn đề sai số cho phép khi đo đạc kích thước và vị trí sẽ được nêu trong mục 6.5.15.

Sau đây là một số vấn đề cụ thể có liên quan đến một số loại kết cấu phụ tạm cụ thể

6.5.5.1. Bệ đúc

Sai sót thường gặp liên quan đến bệ đúc cọc hoặc bệ đúc dầm là hiện tượng lún không đều khiến cho việc đúc các đốt dầm bị sai lệch.

Để tiết kiệm kinh phí, Nhà thầu có thể thiết kế bệ đúc rất đơn giản. Ví dụ bệ đúc chỉ là các đốt cọc thừa đặt trên nền gia cố đá dầm và đá học, bên trên các đốt cọc đặt theo hướng ngang là ván khuôn đáy đặt theo hướng dọc để đúc dầm giản đơn. Có thể một số dầm được đúc trót lọt tốt trong những ngày mùa nắng. Tuy nhiên khi vào mùa mưa hoặc sau vài ngày mưa bão liên tiếp, nền bệ đúc sẽ trở nên bị yếu và khi có trọng lượng bê tông tươi rót vào ván khuôn sẽ xảy ra lún không đều khiến dầm bị đúc sai lệch.

Để tiết kiệm kinh phí thuê mặt bằng, có Nhà thầu đã lợi dụng bãi sông mùa nước cạn làm khu vực đúc dầm. Như vậy có nguy cơ là nếu mùa lũ đến sớm bất ngờ vào lúc dầm chưa sản xuất xong thì sẽ xảy ra sự cố, ảnh hưởng xấu đến chất lượng dầm. Vậy cần tính toán kỹ về thủy văn, mức nước mùa lũ.

Trong công nghệ đúc đáy, bệ đúc được chuẩn bị ngay trên nền đường đầu cầu mới đắp chưa lún cố kết hết mức nên càng có nguy cơ lún không đều. Chuyện này đã xảy ra ở cầu Mẹt.

Để tránh sự cố này, TVGS phải yêu cầu Nhà thầu thiết kế bệ đúc chắc chắn, có bản tính toán về độ lún để dự kiến đúng các biện pháp hiệu chỉnh lún kịp thời. Xung quanh bệ đúc phải làm hệ thống rãnh thoát nước nhanh. Đôi khi phải đóng cọc để làm móng bệ đúc cho cầu đúc đáy.

Trước khi đúc dầm đầu tiên, nhất thiết phải thử tải tĩnh cho bệ đúc bằng cách chất tải thử và theo dõi trong ít nhất 4 ngày (khoảng chừng bằng thời gian đúc, bảo dưỡng, kéo căng cáp dầm và dầm đã đủ khả năng chịu lực).

Trong suốt quá trình thi công , trước và sau mỗi đợt đúc mỗi dầm , cần cao đạc lại toàn bộ bệ để xử lý kịp thời các vấn đề trục trặc ngay từ lúc mới nảy sinh.

6.5.5.2. Đường trượt

Hạng mục đường trượt chỉ liên quan đến cầu đúc đẩy

Nói chung, các gối trượt có phần trên bằng thép được mua từ nước ngoài hoặc chế tạo tốt từ trong Nhà máy kết cấu thép nên chất lượng không đáng lo ngại . Tuy vậy có mấy sai sót thường gặp ;

- khả năng chịu lực của các gối trượt được mua về là không giống nhau và không đủ nếu như gặp tình huống nền bị lún không đều gây ra sự tăng áp lực đè từ dầm BTCT lên một vài gối trượt nào đó , khi áp lực này lớn quá mức dự kiến ban đầu sẽ xuất hiện sự cố tại gối trượt.

- chiều dày các tấm trượt bằng chất dẻo không bằng nhau như lý tưởng, khiến cho các tấm trượt chổng hổng .(chuyện này đã xảy ra ở cầu Mẹt)

- phần dưới của gối trượt (có thể gọi là ụ trượt) thường bằng BTCT đúc tại chỗ. Phần này thường được thiết kế chưa đủ kỹ lưỡng nên có thể bị nứt, lún vỡ trong quá trình đẩy , gây hư hại cho dầm BTCT và làm chậm tiến độ thi công chung cả cầu. Vì thế TVGS cần kiểm tra kỹ bản tính chịu lực cục bộ của ụ trượt, bản tính các phản lực gối đè lên các ụ trượt, có xét các tính huống lún không đều giữa các ụ trượt. Khi giám sát thi công phải kiểm tra kỹ việc đặt đúng và đủ các lưới cốt thép cục bộ.

Phải kiểm tra kỹ kết quả lắp đặt gối trượt về cao độ, đường tim dọc , đường tim ngang, độ bằng phẳng và đoạn vượt ở 2 đầu gối trượt để đón dầm tiến vào bàn trượt êm thuận

Công tác cao đạc tất cả các ụ trượt cần được tiến hành thường xuyên hàng ngày vào lúc buổi sáng chưa có ánh nắng để tránh ảnh hưởng của nhiệt độ đến kết quả đo cao đạc. TVGS phải nghiên cứu kết quả ngay sau khi đo xong để quyết định các biện pháp xử lý kịp thời cùng với Kỹ sư Nhà thầu nếu cần thiết. Trong biểu mẫu ghi kết quả đo đạc phải thể hiện rõ các cao độ của từng điểm đo tại mỗi ụ trượt : cao độ thiết kế, cao độ mép thượng lưu, cao độ mép hạ lưu, các sai số của mép thượng lưu và mép hạ lưu

6.5.5.3. Mũi dẫn

Mũi dẫn là một kết cấu thép vì vậy các hạng mục giám sát cũng được tiến hành như đối với kết cấu thép thông thường.

Các vấn đề riêng mà TVGS cần chú ý khi duyệt thiết kế và khi giám sát là :

a/- Liên kết nối mũi dẫn với đốt thứ nhất của dầm BTCT được đúc

đáy.

- phần liên kết gồm các cáp dự ứng lực ngắn tạm thời ở phần cánh trên và phần cánh dưới dầm thép nhằm chịu mô men đổi dấu âm-dương
- phần liên kết gồm mấu đầu dầm BTCT , các bản thép chờ của mũi dẫn, các bu lông liên kết nhằm chịu lực cắt ở mối nối
- cả 2 phần nói trên đều cần được tính toán cụ thể và có xét các tính hướng thi công khác nhau. Bản tính phải được soát kỹ và đối chiếu khi thi công gặp đúng tình huống dự kiến.
- Tất cả các mối hàn ụ neo tạm, cáp neo tạm đều phải chú ý kiểm tra kỹ chất lượng
- Vì quá trình thi công có thể kéo dài đến 1-2 năm nên vấn đề chống rỉ cho các cáp tạm thời này phải được xem xét, đặc biệt là nếu cầu ở vùng có ăn mòn mạnh như ven biển, khu công nghiệp, v.v.. .

b/- Liên kết giữa các đốt của mũi dẫn

- mũi dẫn thường có chiều dài từ 24 m đến 30 m hoặc hơn nữa nên phải gồm nhiều đốt độc lập được chuyên chở đến công trường rồi ghép lại bằng mối nối có bu lông . Liên kết này thường được thiết kế kỹ nhưng mép dưới của mối nối này sẽ tỳ lên các tấm trượt teflon và có thể là hỏng tấm trượt. TVGS cần yêu cầu Nhà thầu gia công mài phẳng nhẵn mép dưới của mối nối bản cánh dưới của mũi dẫn sao cho tránh sự cố nói trên

c/- Cấu tạo đầu mũi dẫn và kích môi

- Đây là bộ phận được thiết kế đặc biệt để mũi dẫn tiến vào gối trượt trên trụ một cách êm thuận. Có nhiều kiểu cấu tạo khác nhau, điều quan trọng là TVGS cần yêu cầu thử nghiệm khả năng hoạt động của kích môi ngay tại hiện trường sau khi lắp ráp xong. Hai kích môi của 2 nhánh dầm I của mũi dẫn phải hoạt động được một cách đồng bộ và đều.

6.5.5.6. Trụ tạm, kết cấu mở rộng trụ,

Các trụ tạm không chỉ dùng riêng cho thi công kết cấu BTCT mà còn dùng cho nhiều công tác khác trên công trường. Vì vậy TVGS phải xác định ngay từ đầu các nhiệm vụ của mỗi trụ tạm và yêu cầu Nhà thầu tính toán , thiết kế cho phù hợp với mọi nhiệm vụ đó. Những sai sót của thiết kế và thi công trụ tạm thường gặp là :

a/- Móng không đủ chắc chắn :

- Nhà thầu có thể đặt móng trụ tạm trên nền đất cạ có trải lớp đệm đá hộc-đá dăm, bên trên có các tà vẹt kê đỡ dầm móng hoặc nút chân cột của pa-lê thép. Cũng có thể trụ tạm ở giữa sông nên có nền bằng khung vây -

lồng đá học. Nói chung các móng này nếu được đầm nén kỹ và không bị ảnh hưởng của mưa lũ thì không có sự cố. Tuy nhiên TVGS phải xem xét khả năng sự cố do mưa lũ, lún không đều, nghiêng lệch móng khiến trụ tạm mất ổn định gây sự cố tai nạn

- Một trường hợp khác là trụ tạm đặt trên sườn dốc đứng, có thể gặp hiện tượng trượt lở sườn đất dốc nên phải chú ý đề phòng.

b/- Liên kết trong mặt phẳng thẳng đứng theo hướng ngang không đủ khoẻ

- trường hợp này có thể gặp sự cố sụp đổ trụ tạm khi có va xô hay vì lý do nào đó mà trụ bị nghiêng lệch chút ít.

- cần kiểm tra tính toán cho đủ và liên kết đủ số bu-lông cần thiết (sai sót này thường gặp)

c/- Các liên kết mặt bích không khít hoặc bị cong vênh, không đủ chịu lực

- nếu TVGS phát hiện thấy tình trạng này cần yêu cầu gia cố ngay

- các vị trí mặt bích thường là nguồn gốc phát sinh biến dạng nhiều do ép khít khe nối dưới tác dụng của lực ép. Điều này khiến cho trụ tạm biến dạng nhiều làm phát sinh nội lực phụ trong dầm và có thể gây nứt bê tông dầm đang cứng hoá dần, cũng như làm sai lệch kích thước và hình dạng kết cấu BTCT chính của cầu.

6.5.5.7. Hệ phao nổi, hệ neo trên sông

Khi thi công lao dầm BTCT bằng phương pháp lao nổi, chở nổi, khi thi công bê tông bịt đáy hố móng- vòng vây, khi đổ bê tông cọc nhồi và các bộ phận thân trụ - mố đều có thể phải dùng hệ phao nổi.

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

Vấn đề quan trọng nhất đối với hệ thống nổi là độ an toàn chống lật chìm và trôi khi có bão lũ hoặc va xô tàu thuyền

Trước khi sử dụng hệ nổi làm việc trên mặt sông, TVGS phải yêu cầu Nhà thầu có đầy đủ thông tin về dự báo thời tiết thủy văn trong thời gian tiến hành công việc.

Trong đồ án bản vẽ thi công mà Nhà thầu trình nộp TVGS thường không kèm theo bản tính ổn định và bản tính hệ liên kết giữa các phao hay các xà lan thành một hệ nổi chung. Gặp tình huống này TVGS nhất thiết phải bắt Nhà thầu bổ sung tài liệu tính toán và xem xét kỹ tài liệu này dưới góc độ tuân thủ mọi yêu cầu của "Quy trình thiết kế công trình phụ trợ xây

dựng cầu "

Để đảm bảo an toàn cũng phải kiểm tra kỹ lưỡng hệ neo, tời kéo-thử neo trước lúc thi công và thường xuyên hàng ngày, đặc biệt trong mùa mưa lũ và khi thi công giữa sông mà vẫn đang thông tàu thuyền .

Cần lưu ý rằng các phương tiện nổi phải được Cục Đăng kiểm cấp giấy phép đăng kiểm trước khi đưa vào sử dụng tại công trường.

6.5.5.8. Thiết bị lao đẩy,

Các thiết bị lao đẩy chỉ liên quan đến cầu BTCT đúc đẩy và hiện nay thường được nhập từ nước ngoài . TVGS cần kiểm tra các Catalog kèm theo thiết bị và Giấy chứng nhận chất lượng hợp chuẩn (Certificates) , đề phòng trường hợp nhập thiết bị cũ không đúng yêu cầu như nội dung "Hợp đồng thầu cung cấp".

Bộ thiết bị lao đẩy thường bao gồm các đôi kích tạo lực đẩy, các thanh hoặc cáp truyền lực từ kích đẩy đến điểm neo (trong phương pháp kéo-đẩy), các kích điều chỉnh chống lệch hướng ngang (đặt trên các trụ), các phụ kiện khác như máy bơm dầu kích, hệ thống van và ống phân phối dầu kích.

Công tác lắp thử trên mặt đất và tại công trường rồi vận hành thử không tải là rất cần thiết, không thể bỏ qua trước khi đúc dầm chính thức

TVGS cũng cần kiểm tra giấy chứng nhận hoặc kiểm tra khả năng thực tế, kinh nghiệm điều khiển thiết bị của kỹ sư và công nhân vận hành chính của thiết bị lao đẩy

6.5.5.9. Đà giáo

a/- Nguyên tắc chung

Chất lượng đổ bê tông tại chỗ , đặc biệt là kết cấu nhịp phụ thuộc nhiều vào chất lượng đà giáo. Sau khi đã kiểm tra hồ sơ thiết kế đà giáo của Nhà thầu (bao gồm cả bản tính), TVGS cần chú ý giám sát những đề mục sau :

- chất lượng và độ chính xác chế tạo các cấu kiện thép của đà giáo (dạng dàn hoặc dạng dầm đặc) bao gồm cả mối nối. Về các Quy định liên quan đến kết cấu thép xin xem ở phần nói về giám sát kết cấu thép.

- liên kết giữa đà giáo với đỉnh trụ tạm, các gối tạm kê có thể bằng thép, đệm gỗ cứng, v.v.. tùy theo thiết kế nhưng phải đảm bảo chắc chắn, an toàn và đảm bảo rằng các chuyển vị tự do theo hướng dọc , theo hướng ngang, chuyển vị quay theo đúng dự kiến và sơ đồ tính toán đã dự kiến trong bản tính đà giáo-trụ tạm.

- độ võng của đà giáo dưới các tình huống tải trọng khác nhau từ tăng dần

đến giảm dần phải được kiểm tra qua tính toán và đo đạc thực tế lúc thử tải đà giáo cũng như trong suốt quá trình thi công đúc bê tông tại chỗ trên đà giáo. Độ võng đà giáo phải đảm bảo phù hợp độ võng xây dựng dự kiến của kết cấu nhịp.

- vị trí , số lượng và cách lắp đặt, vận hành các chi tiết dùng để hạ đà giáo (kích, con nêm, hộp cát) hay điều chỉnh cao độ đỉnh đà giáo (cao độ ván khuôn đáy) cần phải được kiểm tra trong đồ án và trên thực tế.

- TVGS cần yêu cầu Nhà thầu dự kiến các tính huống xấu có thể xảy ra và đề xuất sẵn các giải pháp khắc phục.

Trên đây chủ yếu nói về các đà giáo cố định để đúc bê tông tại chỗ. Trong nhiều trường hợp Nhà thầu có thể sử dụng các kiểu đà giáo di động treo, hoặc đà giáo di động đỡ bên dưới dầm (Hệ thống MSS đã được dùng ở cầu Thanh-trì) để thi công đúc hoặc lắp ghép kết cấu nhịp gồm nhiều đốt. Các kiểu đà giáo này ít hoặc chưa được sử dụng ở nước ta cho đến nay. Tuy nhiên nếu gặp kiểu đà giáo đó do nước ngoài sản xuất hoặc do Nhà thầu trong nước tự chế tạo thì cần lưu ý giám sát kỹ các vấn đề sau :

- độ chính xác và độ an toàn của bộ phận di chuyển của đà giáo (kích, hệ thống tời múp cáp, bộ chạy, hệ thống điện và điều khiển)

- độ võng dưới các cấp tải khác nhau

- độ ổn định chống lật

- thử tải và thử vận hành toàn bộ thiết bị trước khi hoạt động chính thức

b/- Thử tải đà giáo

Việc thử tải đà giáo là bắt buộc phải thực hiện để kiểm tra khả năng chịu lực, triệt tiêu lún do độ dư các lỗ bu-lông của kết cấu vận năng và biến dạng lún của nền móng trụ tạm. Tải trọng thử cho các trụ tạm được xác định trên cơ sở tính toán mọi tổ hợp tải trọng bất lợi nhất và theo đúng Quy trình thiết kế công trình phụ tạm cho xây dựng cầu đã được Bộ GTVT ban hành.

Cần lưu ý là tải trọng thử phải đạt ít nhất 70% tải trọng sử dụng và phải để nguyên trong một thời gian đủ dài theo tính toán để xuất hiện phần lớn độ lún đà giáo.

6.5.5.10. Giá lao dầm cầu

Hiện nay tồn tại nhiều kiểu giá lao dầm cầu do các Nhà thầu tự chế tạo trên cơ sở tận dụng các cấu kiện thép cầu sẵn có. Vì vậy TVGS cần kiểm tra cụ thể cho mỗi trường hợp áp dụng .

Những nội dung kiểm tra chủ yếu là :

- hồ sơ thiết kế và chế tạo của giá lao dầm (bao gồm cả bản tính)
- quy trình công nghệ lao dầm bằng thiết bị này, kể cả phân quy định về cách lắp dựng thiết bị này tại công trường (Nhà thầu phải trình nộp)
- kết quả thử tải lần đầu tiên , các thông tin mới nhất về những lần sử dụng gần đây nhất
- trình độ tay nghề của các kỹ sư và công nhân vận hành thiết bị
- sự phù hợp của thiết bị này với công tác lao dầm trong điều kiện cụ thể của Dự án. Ví dụ giá lao cầu để lao trên cầu thẳng, nay đem sử dụng để lao cầu trên đường cong , thì liệu có vấn đề gì không, cần phải bổ sung hoặc gia cường những bộ phận nào (trong những năm chiến tranh đã có trường hợp đổ giá lao dầm khi đi vào đoạn đường cong ở đầu cầu đường sắt Phú lương).
- các hạn chế của bộ thiết bị và những cách khắc phục . Ví dụ : loại giá lao cầu của LHCTGT-4 chỉ lao dọc được mà không sàng ngang dầm BTCT được , như vậy lao dọc xong phải dùng hệ kích đặt trên đỉnh trụ để sàng ngang các dầm BTCT vào đúng vị trí
- kiểm tra an toàn điện và an toàn các bộ phận khác
- khi di chuyển giá lao cầu trên kết cấu nhịp vừa lắp xong thì cần phải chú ý gia cố và liên kết tạm thời các dầm BTCT của nhịp đó như thế nào cho an toàn. Cần kiểm tra các tính toán của Nhà thầu và sự chuẩn bị thực tế của họ liên quan đến khả năng chịu tải trọng giá lao cầu của kết cấu nhịp trong các tình huống bất lợi khác nhau. Ví dụ phải kiểm tra việc kê đệm tà-vẹt trên mặt dầm và làm các liên kết tạm thời để liên kết các khối dầm trong cùng một nhịp với nhau trước khi cho giá lao cầu chạy trên nhịp đó.

6.5.5.11. Ván khuôn dầm hộp (đúc đáy hoặc chế tạo đúc sẵn trên đà giáo hay trên mặt đất)

Những vấn đề liên quan đến ván khuôn đơn giản đã được trình bày kỹ trong các Tiêu chuẩn. Sau đây chỉ nói về những đặc điểm riêng của dầm hộp đúc sẵn hay đúc đáy. Nói chung đúc khối hộp thường gồm 2 giai đoạn: ở giai đoạn 1 bao gồm : lắp dựng ván khuôn, cốt thép, đổ bê tông bản đáy hộp và một phần chiều cao của các thành hộp. Trong giai đoạn 2 sẽ lắp ván khuôn, cốt thép và đổ bê tông phần chiều cao còn lại của các thành hộp và bản nắp hộp.

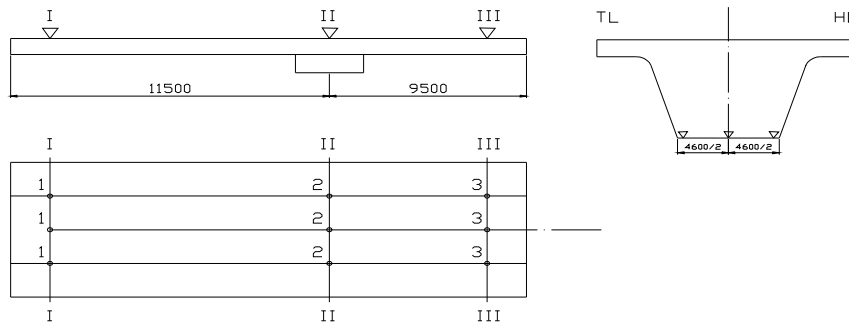
a/- Kiểm tra cao độ :

Trong giai đoạn 1 ván khuôn phải được lắp đặt đúng cao độ thiết kế với sai số không quá 3 mm, chênh lệch giữa 2 đầu đoạn đúc không được quá 2 mm. Các điểm kiểm tra cao độ đáy ván khuôn có thể xem trên hình sau.

Kết quả đo ghi vào bảng mẫu như sau:

Mẫu Biểu đo kiểm tra cao độ ván khuôn khối dầm hộp trước khi đổ BT giai đoạn 1

Điểm đo	1		2		3		Cao độ thiết kế
	cao độ	sai số	cao độ	sai số	cao độ	sai số	
I-I							
II - II							
III - III							



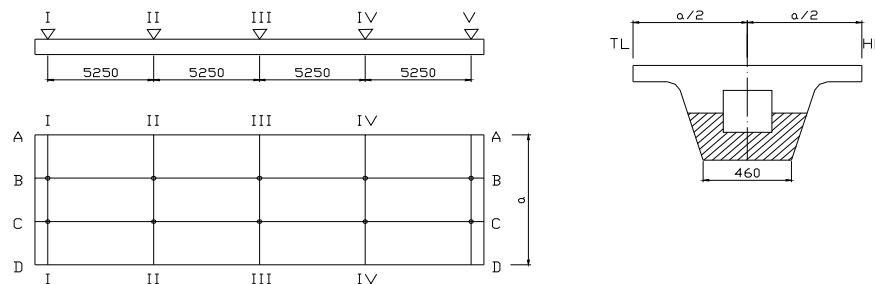
Hình 1: Ví dụ về các vị trí kiểm tra cao độ ván khuôn đổ bê tông giai đoạn 1 của dầm hộp

Trong giai đoạn 2, các điểm kiểm tra cao độ đáy ván khuôn có thể xem trên hình sau. Kết quả đo ghi vào bảng mẫu như sau:

Mẫu Biểu đo kiểm tra cao độ ván khuôn khối dầm hộp trước khi đổ BT giai đoạn 2

	Điểm đo	I - I	II - II	III - III	IV - IV	V - V	Ghi chú
	Mặt cắt						
A	cao độ thiết kế						
	cao độ đo được						

	sai số						
B	cao độ thiết kế						
	cao độ đo được						
	sai số						
C	cao độ thiết kế						
	cao độ đo được						
	sai số						
D	cao độ thiết kế						
	cao độ đo được						
	sai số						



Hình 2: các vị trí kiểm tra cao độ ván khuôn đổ bê tông giai đoạn 2 của dầm hộp

b/- Kiểm tra chiều dài, các kích thước khác của ván khuôn :

Việc ghi chép kết quả đo kiểm tra các kích thước chung của ván khuôn trước khi đổ bê tông đợt 1 của dầm hộp có thể làm theo biểu mẫu sau

Mẫu Biểu đo kiểm tra chiều dài ván khuôn khối dầm hộp trước khi đổ

BT giai đoạn 1

Mặt cắt đo	A	B	C	D	Ghi chú
Chiều dài thiết kế					
Chiều dài đo được					
Sai số					

Mẫu Biểu đo kiểm tra chiều dài ván khuôn khối dầm hộp trước khi đổ BT giai đoạn 2

Mặt cắt		I - I	II - II	III - III	IV - IV	V - V	Ghi chú
Giá trị							
a	chiều dài thiết kế						
	chiều dài đo được						
	sai số						
B _s - TL	chiều dài thiết kế						
	chiều dài đo được						
	sai số						
B _s - HL	chiều dài thiết kế						
	chiều dài đo được						
	sai số						

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 sau.

Tóm tắt các yêu cầu kiểm tra Công trình và kết cấu phụ tạm

Yêu cầu kỹ thuật	Thời gian 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.	Từng kết cấu	Đo bằng thước
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 trên quá 25mm.	Từng kết cấu	Đo bằng thước
5. Độ chênh cao Theo mặt phẳng của đường lăn riêng rẽ, không quá 1mm. Theo hai điểm tựa lăn không quá 2mm	nt	Đo bằng máy (cách 2m một điểm đo)
6. Độ chênh đường kính các con lăn thép trên một trụ đỡ tựa, không quá 0,3mm.	nt	Đo bằng máy (cách 1m một điểm đo).
7. Độ lọt khí của phao đóng kín khi thử, giảm đi không quá 0,1At	Từng con lăn	Đo bằng thước kẹp
	Từng phao	Đo bằng đồng hồ áp lực thử theo qui định đăng kiểm

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 sau. Kết cấu ván khuôn và các bảo đảm theo đúng kích thước của các bộ phận cầu (có tính đến độ võng thi công) đã định trong bản vẽ thiết kế.

Tóm tắt yêu cầu kiểm tra ván khuôn

Yêu cầu kỹ thuật	Thời gian 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.	Mọi kết cấu ván khuôn, kiểm tra trong quá trình lắp.	Đo bằng máy kinh vĩ, đối chiếu mốc cao đạc và đo bằng thước cuộn
2. Sai số cho phép về khoảng cách: Giữa các gối tựa ván khuôn của kết cấu chịu uốn và giữa các điểm liên kết của kết cấu bê tông thẳng đứng so với kích thước thiết kế, là 25mm-theo 1m chiều dài. Không lớn hơn 75mm- theo toàn dài.	Từng khoảng cách	Đo bằng thước cuộn
Vành phẳng trên mặt phẳng thẳng đứng hoặc mặt nghiêng của ván khuôn theo thiết kế, giữa các đường giao cắt, là:	Từng mặt phẳng	Đo bằng thước dẹt và dây dọi

<p>5mm- theo 1m chiều cao. 20mm- theo toàn chiều cao của móng. 10mm- theo toàn chiều cao đến 5m của thân trụ và cột.</p> <p>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.</p> <p>4. Sai lệch của khung tỳ kích với đường tim của kích theo đường thẳng đứng: không cho phép có sai lệch.</p> <p>5. Độ chênh cao lớn nhất cho phép của dầm gác khung tỳ kích, là 10mm</p> <p>6. Độ côn cho phép của ván khuôn trượt với mỗi cạnh bên là + 4 và -2 tính theo 1 m chiều cao.</p> <p>7. Độ côn ngược: không cho phép</p> <p>8. Khoảng cách cho phép giữa kích và khung tỳ (không kể trường hợp khoảng cách giữa các khung đặt tùy ý) là 10mm</p> <p>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</p> <p>10. Sai lệch cho phép về khoảng cách giữa các mặt trong ván khuôn so với kích thước thiết kế, là 5mm</p> <p>11. Độ gồ ghề cục bộ cho phép của ván khuôn là 3mm.</p>	<p>Tùng đường tim</p> <p>Tùng đường tim điểm kích hoặc bệ tỳ</p> <p>Cao độ mỗi dầm gác</p> <p>Tùng ván khuôn trượt</p> <p>nt</p> <p>Theo thiết kế</p> <p>Tùng đường tim</p> <p>nt</p> <p>Tùng ván khuôn</p> <p>nt</p>	<p>Đo bằng thước cuộn</p> <p>Đo bằng thước và thả dọi</p> <p>Đo bằng máy thủy bình</p> <p>Đo bằng thả dọi</p> <p>nt</p> <p>Đo bằng thước cuộn</p> <p>nt</p> <p>nt</p> <p>Đo trên ván khuôn hoặc sản phẩm kết cấu đầu tiên</p> <p>Quan sát bên ngoài và kiểm tra bằng thước 2m.</p>
--	---	--

6.5.6. GIÁM SÁT HỆ THỐNG VẬT T THIẾT BỊ DỰ ỨNG LỰC (CÁP, NEO, ỐNG,KÍCH), VẬT T THÉP CÁC LOẠI VÀ VẬT LIỆU BÊ TÔNG (KHÔNG KỂ CÁT ĐÁ , XI MANG, PHỤ GIA)

Những vấn đề giám sát nguyên vật liệu (cát, đá, xi măng, phụ gia) để thi công bê tông đã được giới thiệu trong Chương mục nói về thí nghiệm vật liệu. Vì vậy ở đây sẽ không nhắc lại nữa.

Các vật tư dù là nhập khẩu hay chế tạo trong nước cũng đều phải được Nhà thầu trình hồ sơ thể hiện các đặc tính kỹ thuật và chất lượng cho TVGS để xem xét quyết định có cho phép dùng hay không. Hiện nay có nhiều nguồn cung cấp khác nhau. Chẳng hạn cáp dự ứng lực loại tao xoắn 7 sợi có thể được chế tạo từ Thái lan, Hàn quốc, Auxtralia , Nga, Trung quốc , v.v.. Các Nhà thầu này đều sẵn sàng cung cấp trước các Catalog, tổ chức Hội thảo giới thiệu sản phẩm. Đó là những nguồn thông tin đáng giá

mà TVGS nên thu thập và yêu cầu chào giá. ngay như bê tông tươi cũng có thể mua từ các Trạm trộn BT của Công ty xây dựng ngành GTVT cũng như của Công ty Xây dựng thuộc ngành Xây dựng hoặc thủy lợi, hoặc Công ty quân đội.

Trong hoàn cảnh đa dạng nguồn cung cấp thì TVGS có nhiều điều kiện để chọn lựa nguồn cung cấp có chất lượng cao nhất và giá thành hợp lý nhất (không có nghĩa là rẻ nhất). Bên cạnh lòng tin vào Tài liệu tự giới thiệu của Nhà thầu, TVGS vẫn cần làm các thí nghiệm kiểm chứng dù là ít ỏi về số lượng.

Khi kiểm tra chọn lựa vật tư, TVGS phải đối chiếu các tính năng vật tư định mua với các yêu cầu kỹ thuật đã nêu trong các tài liệu gọi thầu có tính pháp lý của dự án. Không nhượng bộ để tránh các rắc rối về sau làm giảm chất lượng công trình.

Sau khi TVGS đã quyết định bằng văn bản rồi, nếu do biến động thị trường mà Nhà thầu muốn thay đổi dùng vật tư khác và mua từ nguồn khác thì TVGS phải xem lại từ đầu. TVGS phải kiểm tra thường xuyên trên công trường để tránh tình trạng Nhà thầu mua vật tư rẻ tiền để dùng lẫn lộn chung với các vật tư có chất lượng cao cỡ quốc tế nhằm giảm chi phí. Tình trạng đã nhiều lần xảy ra là: Nhà thầu thay đổi nguồn mua cát đá cốt thép để giảm chi phí và có thể vì nợ chỗ mua cũ quá nhiều, nay muốn đổi mua chỗ khác để lại được nợ tiếp.

* Các loại vật tư dự ứng lực hiện nay trên thị trường nước ta rẻ nhất là loại do hãng OVM của Trung - quốc cung cấp, ngoài ra còn hãng VSL (Thụy sỹ), Freyssinet (Pháp), một số hãng khác của Thái lan, Australia, Nam Hàn. Sau đây là vài thông tin ngắn về các vật tư dự ứng lực của vài hãng nước ngoài (tài liệu sẽ chiếu lên màn ảnh tại lớp học)

Thiết bị căng kéo :

- Công tác thí nghiệm các thiết bị phục vụ công tác căng kéo bao gồm : Kích, bộ nối neo, kẹp neo cũng như bó cáp DUL phải được tiến hành đồng bộ. Cơ quan thí nghiệm phải có tư cách pháp nhân Nhà nước.

6.5.7. GIÁM SÁT CÔNG TÁC CHẾ TẠO VÀ LẮP ĐẶT CỐT THÉP THƯỜNG VÀ CÁC CHI TIẾT THÉP KHÁC

Trong mỗi chương của các Tiêu chuẩn có liên quan đến thi công kết cấu BTCT đều đưa ra những chỉ dẫn cụ thể và tương tự về công tác chế tạo, lắp đặt cốt thép thường và các chi tiết thép khác vào trong ván khuôn trước khi đổ bê tông. Vì vậy dưới đây chỉ nêu những điểm đặc biệt liên quan đến một vài công nghệ mới của vài năm gần đây

6.5.7.1. Cốt thép của cọc khoan nhồi

- khung cốt thép của cọc khoan nhồi phải được hàn liên kết thành khung không gian đủ cứng để cẩu lắp và thả vào lòng lỗ khoan sẵn. Phải hàn sẵn các đoạn ngắn cốt thép làm nhiệm vụ giữ đúng cự ly trống giữa khung cốt thép và thành ống vách thép. Lưu ý một lỗi có thể mắc phải là nhầm lẫn gì đó gây ra thiếu một đốt khung cốt thép, điều này có thể khiến cho cả khung cốt thép (có thể nặng đến 15 Tấn) chìm tụt vào trong hỗn hợp bê tông chưa hoá cứng, lúc đập đầu cọc sẽ không tìm thấy khung cốt thép nữa , cọc này phải coi như bỏ.

- trong lòng khung cốt thép đặt các ống nhựa (thường là 4 ống D60 mm và 1 ống D100 mm) để phục vụ công tác thăm dò kiểm tra chất lượng bê tông cọc nhồi bằng máy dò siêu âm hoặc phóng xạ và sửa chữa nếu cần thiết.

- trường hợp có dùng hộp Ostenberg để đánh giá sức chịu tải của cọc khoan nhồi thì thiết bị này phải được hàn liên kết với đầu dưới của khung cốt thép theo thiết kế đặc biệt cụ thể cho mỗi trường hợp riêng.

6.5.7.2. Cốt thép thường của các dầm hộp đúc hẫng

- khung cốt thép của dầm hộp được chế tạo theo cụm và được đặt vào trong ván khuôn treo của thiết bị đúc di động (xe đúc hẫng) theo tương ứng với trình tự đổ bê tông hẫng đã được thiết kế trong bản vẽ thi công. Nói chung trình tự thường gặp như sau : cốt thép bản đáy và cốt thép thành bên của dầm hộp được đặt trước tiên, sau khi đổ bê tông bản đáy mới lắp ván khuôn trong của thành hộp và đổ bê tông thành hộp , sau đó lắp đặt cốt thép bản nắp và đổ bê tông bản nắp hộp.

- nội dung cơ bản của công tác giám sát cốt thép chủ yếu không có gì đặc biệt, chỉ cần luôn đối chiếu giữa bản vẽ và khung cốt thép thực tế cho phù hợp về cự ly, số lượng, vị trí và đường kính . Những chỗ thường sai sót là mối hàn nối giữa cốt thép của 2 đốt liên tiếp nhau bị trùng nhau quá 50 % trên một mặt cắt, mối hàn không đủ chiều dài , chiều dày hoặc có khuyết tật không ngẫu.

- cần lưu ý rằng chiều dày thành hộp thường được thiết kế thay đổi giảm dần từ phía sát trụ đến phía giữa nhịp (ví dụ ở trên trụ thì thành hộp dày 65 cm , ở giữa nhịp chỉ dày 30 cm.). Như vậy cự ly giữa 2 nhánh cốt thép đai thẳng đứng sẽ bị thay đổi dần nhưng chiều dày tầng bê tông bảo hộ thì phải luôn giữ đúng theo thiết kế.

- trong những trường hợp mà Hồ sơ đấu thầu chưa chỉ rõ các bản vẽ cốt thép chi tiết, Nhà thầu phải tự lập bản vẽ cốt thép chi tiết. Khi đó trách nhiệm của TVGS là phải xem xét kỹ để yêu cầu sửa cho hợp lý trước khi duyệt cho thi công. TVGS nên lưu ý về những kinh nghiệm rút ra từ các sự cố nứt nhỏ ở cầu Phú-Lương, cầu Gianh vừa qua để có biện pháp tăng cường cốt thép hoặc thay đổi đường kính, cự ly cốt thép sao cho hợp lý (

xin xem thêm các báo cáo của Hội đồng KHCN Bộ GTVT và Cục GD-QLCL về vấn đề này.)

- nhiều chi tiết thép chờ phục vụ thi công và khai thác lâu dài cần phải được dự trù trước và đặt sẵn trong ván khuôn trước khi đổ bê tông. Nhà thầu dễ sai sót ở chỗ này

- những chỗ chịu ứng lực cục bộ cần được chú ý hơn là : khu vực đặt mấu neo, các ụ chuyển hướng cáp dự ứng lực ngoài, các lỗ khoét ở vách

- để tránh các vết nứt thẳng đứng trong thành hộp do nhiệt toả ra trong quá trình thuỷ hoá và do co ngót không đều, TVGS có thể xem xét tăng cốt thép cấu tạo đặt nằm ngang với đường kính 14-16 mm , cự ly 20 cm trong thành hộp của những đốt gấn trụ (đốt có chiều cao lớn đến 5-6 m).

- để giữ đúng vị trí các ống chứa cáp dự ứng lực, cần phải hàn sẵn các mấu định vị vào đúng vị trí trên khung cốt thép thường của bản nắp, của bản đáy hoặc của thành hộp. Cần đặc biệt chú ý đến ống chứa các cáp dự ứng lực ngang vì chỉ cần sai vị trí 1-2 cm là có thể gây hậu quả xấu , thậm chí nứt bản.

6.5.7.3. Lắp đặt các ống chứa cáp dự ứng lực, các bộ phận phải đặt trước của neo

Cần kiểm tra vị trí, số lượng và chủng loại của các ống chứa cáp đặt trong ván khuôn trước khi đổ bê tông. Kiểm tra các chi tiết định vị các ống này. Các đệm neo, lò so sau neo cũng cần được kiểm tra một cách tương tự.

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 sau

Yêu cầu kỹ thuật	Sèi t-î ng kiõm tra	Ph-õng ph-õp hoãc c-õch thõc kiõm tra
1. Thời gian bảo quản sợi thép CĐC, 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%. 2. Độ sai lệch cho phép so với thiết kế, tính theo mm: Kích thước bao ngoài của sườn cốt 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	100% cốt thép CĐC Từng sườn nt	Dùng máy đo độ ẩm Dùng thước đo nt

<p>và kết cấu móng, ± 20 đối với dầm, vòm, bản, có chiều dày (theo mm)</p>	nt	nt
<p>Trên 300 là ± 10.</p>	Từng sườn	Từng thước đo
<p>Từ 100 đến 300, ± 5</p>	nt	nt
<p>Đến 100, ± 3</p>	nt	nt
<p>Khoảng cách giữa các cốt đai của dầm và cột, giữa các liên kết của sườn cốt thép, là ± 10.</p>	nt	nt
<p>Khoảng cách giữa các cốt thép phân bố trong mỗi hàng, ± 25.</p>	nt	nt
<p>Vị trí các cốt đai so với trục kết cấu (hướng đứng, hướng ngang hoặc xiên), là ± 15.</p>	nt	nt
<p>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.</p>	Từng thanh cốt thép	Đo kiểm tra theo mẫu
<p>Cường độ kéo đứt đầu neo các sợi thép CDC-không thấp hơn trị số nội lực kéo của sợi.</p>	Làm 6 mẫu kiểm tra trước khi thi công. Lặp lại việc kiểm tra này khi đã dùng đến 10.000 neo, trong trường hợp thay đổi khuôn đúc và sửa chữa thiết bị cạp giữ neo	Làm thí nghiệm kéo đứt để đo kiểm
<p>Kích thước đầu neo, $\pm 0,2\text{mm}$</p>	nt	Đo bằng thước cạp - com pa
<p>4.Sai số (theo mm) khi kiểm tra chiều dài của hai đầu thanh chịu kéo: Theo nhóm thanh, là ± 10.</p>	Từng thanh cốt thép	Đo bằng thước trên bộ căng hoặc trên giá đỡ
<p>Theo thứ tự, là ± 30.</p>	nt	nt
<p>5.Sai số (theo mm) về khoảng cách giữa các thép hoặc thanh thép với các chi tiết khác của cốt thép chịu lực:</p>	nt	nt

<p>Khi cự li tính theo thiết kế nhỏ hơn 60mm, là ± 5.</p>	Từng bộ phận kết cấu	Đo bằng thước trên bệ căng hoặc trên giá đỡ
<p>Khi cự li tính theo thiết kế lớn hơn 60mm, là ± 10.</p>		nt
<p>6.Sai số (theo mm) về vị trí thiết kế của neo ngầm khi căng kéo cốt thép và cáp thép trên bệ: Ở mặt đầu gần đầu dầm, là 40</p>	Từng bộ phận kết cấu	
<p>Ở mặt giữa, gần đầu dầm là 60.</p>	Từng cốt thép	nt
<p>Ở các mặt khác, đối với các neo còn lại, 200 (khi khoảng cách tính nhỏ nhất giữa các neo là 100mm).</p>	nt	Đo bằng thước
<p>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.</p>	nt	nt
<p>8.Độ kênh của mặt tựa (bệ căng trong phạm vi đặt kích và neo, không quá 1: 100</p>	Từng kết cấu neo	nt
<p>9.Độ chính xác của điểm đặt kích khi căng kéo nhóm cốt thép tương ứng với lực tác dụng đồng đều là ± 10mm</p>	Mỗi tháng kiểm tra một lần, khi kéo trên bệ và khi kéo sau trên khối bê-tông ở mỗi nút liên kết	Đo trực tiếp đặt trên bệ căng hoặc trên giá đỡ
<p>10.Căng trước cáp thép xoắn hoặc bện đôi, kéo vượt 10% trị số nội lực kiểm tra, duy trì trong khoảng 30 phút.</p>	Từng điểm đặt kích	Đo kiểm tra góc nghiêng và mặt gồ ghề theo mặt phẳng tựa
<p>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</p>	Tất cả cáp thép	Đo bằng thước dẹt
<p>Theo trình tự là ± 5</p>	Từng cốt thép	Đo lực bằng máy đo tần số hoặc máy đo động tương tự
<p>Theo nhóm là ± 10</p>	20% cốt thép trong nhóm	Đo kiểm tra bằng máy áp kế và độ dẫn dài
<p>Chung tất cả đối với cốt thép, cáp thép, thanh và sợi trong một nhóm, là ± 5.</p>	Từng nhóm	nt

<p>12.Sai số về trị số dẫn dài so với thiết kế (theo %)</p>	<p>Từng cốt thép</p>	<p>nt</p>
<p>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.</p>	<p>Từng nhóm</p>	<p>Đo bằng thước dẹt</p>
<p>13.Độ chính xác khi đo độ dẫn dài đàn hồi chịu kéo (theo mm) của : Cốt thép dọc là 0,1</p>	<p>Từng thanh cốt thép</p>	<p>nt</p>
<p>Cốt thép ngang (cốt đai) là 0,1</p>	<p>nt</p>	<p>Đo bằng dụng cụ có độ chính xác tương ứng</p>
<p>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.</p>	<p>nt</p>	<p>nt</p>
<p>Với neo kiểu chôn đầu có ống bọc, là 5 (*)</p>	<p>Chỉ khi xác định nội lực kiểm tra</p>	<p>Đo kiểm tra qua máy áp kế và độ dẫn dài bằng máy đo tần số hoặc máy đo động tương tự</p>
<p>Với neo hình côn, 10(*)</p>	<p>nt</p>	<p>nt</p>
<p>15.Thời hạn cho phép (tính theo ngày đêm(**) để hở 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 lớn hơn 75%)</p>	<p>Tất cả các cốt thép</p>	<p>Kiểm tra thời gian theo đăng ký (sổ nhật ký thi công)</p>
<p>Là 30, đối với thép sợi.</p>	<p>nt</p>	<p>nt</p>
<p>Là 15, đối với cáp thép.</p>	<p>nt</p>	<p>nt</p>
<p>Là 30, đối với thép thanh(tạo dự ứng lực bằng nhiệt).</p>	<p>nt</p>	<p>nt</p>

(*) - 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 hở trong rãnh không được quá thời hạn 3 tháng.

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 dãn đàn hồi của cốt thép, tiến hành tạo nội lực trước bằng 20% nội lực kiểm tra trong cốt thép

6.5.8. GIÁM SÁT CÔNG TÁC ĐỔ BÊ TÔNG:

Trong mục 6.2. đã liệt kê các Tiêu chuẩn liên quan đến công tác đổ bê tông. Sau đây chỉ nhắc lại những vấn đề đặc biệt.

6.5.8.1. Thiết kế, thí nghiệm, Kiểm tra và hiệu chỉnh cấp phối bê tông

Trong phần nói về công tác giám sát vật liệu đã trình bày về thiết kế cấp phối bê tông. Dưới đây chỉ nói thêm kiến thức chung về những cấp phối bê tông đặc biệt đáp ứng các yêu cầu công nghệ mới mà TVGS phải nắm vững.

Một số công nghệ bê tông hiện đại đã được áp dụng trong vài năm gần đây ở nước ta :

- công nghệ bê tông bơm (bơm xa khoảng 300m đồng thời bơm lên cao khoảng 25m như ở cầu Phú Lương, cầu Gianh)

- công nghệ bê tông có phụ gia siêu dẻo kéo dài thời gian ninh kết (độ sụt ban đầu có thể đến 24 cm, độ sụt sau 60 phút có thể vẫn còn 12 cm , để chuyên chở bê tông tươi đi xa trong mùa nắng nóng và đến công trường vẫn bơm được bê tông tươi dễ dàng)

- công nghệ bê tông có phụ gia siêu dẻo tăng nhanh cường độ cao sớm (sau 3 ngày có thể đạt 80%-90 % cường độ thiết kế để kéo căng cáp dự ứng lực sớm.) Công nghệ này cần cho mọi kết cấu đúc hẫng, đúc đẩy như cầu Phú-Lương, Gianh, Tiên-cự, An-dương, Đuống, Hàm-rông, v.v.. Công nghệ này cũng dùng cho các trường hợp dùng ván khuôn trượt, ván khuôn leo như để thi công cốt thép cầu treo dây xiên ở Mỹ-thuận.(sau 4 tiếng có thể di chuyển trượt ván khuôn)

- công nghệ bê tông chảy dẻo dùng cho bê tông cọc nhồi với độ sâu đến 100 m , đường kính cọc đến 2,5m như ở cầu Mỹ-thuận (dùng phụ gia gốc naphalin hoặc gốc polymer)

- công nghệ bê tông chống thấm và chống ăn mòn nước biển cao ; dùng cho các móng trụ cầu vùng ven biển (dùng phụ gia microsilica , xi măng bền sun phat)

- công nghệ bê tông đầm cán bằng xe lu (BT đầm lăn) : dùng cho thi công đập và nền đường có khối lượng lớn, ít xi măng và cần giảm mức độ toả nhiệt thuỷ hoá: đã dùng cho đập Bái-Thượng (dùng phụ gia hoá dẻo và phụ gia cuốn khí)

- công nghệ bê tông phun khô , đã áp dụng để sửa chữa cầu Chữ Y , cầu

Tân-thuận ở TP HCM, thi công hầm Nhà máy xi măng Nghi-son. Bê tông phun ra dính bám chặt với lưới cốt thép và hoá cứng ngay trong khoảng 30-60 phút .

Tất cả các loại bê tông đặc biệt nói trên đang ngày càng phổ biến rộng rãi . TVGS cần kiểm tra chặt chẽ các thí nghiệm trong Phòng thí nghiệm , thường xuyên kiểm tra đo độ sụt ở hiện trường của hỗn hợp để bảo đảm tính công tác và kiểm tra cường độ mẫu thử theo đúng quy định của Tiêu chuẩn.

Những sai sót thường gặp khi sử dụng các hỗn hợp bê tông đặc biệt này là :

- đang thi công bình thường , gặp phải mẻ trộn mất độ sụt quá nhanh, Nhà thầu tiếc bê tông nên cố tình sử dụng khiến cho sau này kết cấu bị rỗ, rỗng có khi lòi cốt thép ra ngoài. Gặp tình huống này ,TVGS cần kiên quyết loại bỏ không cho đổ BT vào ván khuôn và ngay lập tức tìm nguyên nhân để khắc phục .Các nguyên nhân có thể là :

+ sử dụng xi măng rời mới đưa từ Nhà máy XM về Trạm trộn bằng xi-téc, rót ngay vào xi lô của Trạm trộn trong thời tiết nắng nóng, nhiệt độ xi măng có thể đến cỡ 50-60 độ C, ngoài ra cát và đá cũng nóng và được trộn ngay. cách khắc phục là tưới nước ẩm hạ nhiệt cốt liệu xuống dưới 30 độ trước khi dùng, hoặc chuyển sang thời điểm đổ bê tông vào ban đêm hoặc sáng sớm .

+ thay đổi nguồn cung cấp xi măng hoặc cát đá không đúng với chủng loại và nơi cung cấp mà đã được xác định qua thí nghiệm cấp phối lúc ban đầu. Nhà thầu có thể làm việc này vì lý do kinh tế , vì nợ nần. Khi đó cần thí nghiệm lại để điều chỉnh cấp phối và phụ gia cho thích hợp.

+ cách trộn phụ gia hoá dẻo không đúng. Ví dụ nếu cát đã quá khô mà trộn phụ gia vào nước trước rồi mới trộn với cốt liệu thì cốt liệu khô háo nước sẽ hấp thụ một phần phụ gia trong nước nên chỉ còn ít hàm lượng phụ gia trong nước để tác dụng hoá học với xi măng khiến cho hiệu quả của phụ gia bị giảm nhiều. Cách giải quyết là trộn trước một phần nước với cốt liệu đá + cát, sau đó mới cho thêm phụ gia vào lượng nước còn lại và trộn cùng với hỗn hợp gồm cả Cát, đá ,xi măng.(Dự án cầu Bắc giang)

- cường độ BT tăng quá chậm, sau một ngày, thậm chí vài ngày mà bê tông vẫn chưa hoá cứng. Tình huống này là do sai sót vì trộn quá nhiều (có khi gấp đôi) hàm lượng phụ gia hoá dẻo gốc đường. (Công nhân vận hành ngủ quên ban đêm , bấm nút trộn phụ gia 2 lần, hoặc máy đo liều lượng phụ gia hỏng) .Bình thường phụ gia hoá dẻo chỉ cần 0,2-0,3 % trọng lượng xi măng là đủ. Ví dụ đổ bê tông cọc nhồi lúc 9 giờ tối , đến 9 giờ sáng hôm sau BT vẫn còn mềm. Cách giải quyết là đành chờ cho bê

tông hoá cứng rồi dùng máy siêu âm và khoan mẫu để kiểm tra cường độ xem có đủ hay không. Mặt khác cần đối chiếu xem xét tình hình hoá cứng của các mẫu thử bê tông đã lấy ở hiện trường Nếu không đủ cường độ thì phải đập bỏ hoàn toàn.

- nứt bề mặt do co ngót , do nhiệt độ thuỷ hoá cao (dùng phụ gia siêu dẻo đạt cường độ sớm) vì phản ứng thuỷ hoá xảy ra nhanh hơn bình thường dưới tác dụng của phụ gia. Trong khi đó công tác bảo dưỡng không được thực hiện nghiêm ngặt đúng quy định

Nói chung nếu mùa rét , thì công đổ bê tông vào ban đêm, nhiệt độ xuống đến dưới 13 độ thì nên giảm liều lượng phụ gia hoá dẻo so với điều kiện thí nghiệm bình thường.

Đối với hỗn hợp bê tông cọc nhồi, hàm lượng cát không nên ít hơn 700 kg/m³ bê tông để đảm bảo độ sụt cần thiết.

Khi xảy ra các sự cố, TVGS có thể xem xét lại và điều chỉnh cấp phối cho phù hợp căn cứ vào các kết quả thí nghiệm thực tế tại hiện trường.

6.5.8.2. Giám sát công tác đúc sẵn các cấu kiện của dầm, trụ ,cọc

Nội dung cơ bản của công tác giám sát đổ bê tông cấu kiện đúc sẵn là kiểm tra :

- độ sụt hỗn hợp bê tông lúc trộn ở Trạm trộn và lúc rót hỗn hợp vào ván khuôn
- sai số kích thước hình học,
- thời gian ninh kết bắt đầu, thời gian kết thúc ninh kết
- cường độ bê tông ở các tuổi : 1 ngày , 3 ngày , 7 ngày, 28 ngày
- tình trạng bề mặt khi dỡ ván khuôn.

Cần đặc biệt chú ý kiểm tra độ chính xác và chất lượng bề mặt mối nối. Ví dụ : mặt bích của cọc ống, mặt tiếp giáp của các đốt dầm đúc sẵn với nhau, v.v.. .

Nếu phát hiện các sai sót khuyết tật như rỗ tổ ong, sứt vỡ, nứt tóc, nứt bề mặt do co ngót, TVGS cần có biện pháp xử lý kịp thời : Ví dụ dùng vữa không co ngót để rót hoặc bơm lấp lỗ rỗng , dùng keo gốc epoxy hoặc gốc xi măng polyme hoá để trám vá , v.v.. .

Trước đây để đảm bảo bê tông đạt cường độ cao người ta thường trộn hỗn hợp bê tông với tỷ lệ N/X nhỏ chừng 0,4-0,42 ,độ sụt đạt khoảng 6 cm. Như vậy hỗn hợp quá khô và để khỏi rỗ bê tông thì phải sử dụng rất nhiều đầm rung. Ví dụ dầm cầu 33 m của cầu Thăng-Long được đúc với 52 đầm

rung gắn trên cạnh và đáy ván khuôn. Ngày nay do sử dụng phụ gia hoá dẻo và siêu hoá dẻo nên độ sụt lúc rót bê tông vào ván khuôn có thể lấy vào khoảng 10-12 cm , như vậy số lượng đầm rung có thể giảm xuống còn 12 cái như ở công trường cầu Giẽ (Quốc Lộ 1). Ván khuôn cũng đơn giản hơn vì lực rung bây giờ nhỏ hơn xưa. Chất lượng đầm được nâng cao.

Bề mặt ván khuôn trước đây được bôi trơn bằng dầu thải của máy thi công nên bề mặt cấu kiện đen xấu. Ngày nay các Nhà thầu đều phải dùng dầu chống dính ván khuôn chuyên dụng để bề mặt cấu kiện BTCT trắng đẹp, nhẵn bóng.

Như vậy TVGS cần nắm được các công nghệ mới đặc biệt là các vật liệu mới như các loại phụ gia công dụng khác nhau, các loại vữa nở , vữa xi măng polyme ,v.v.. .

6.5.8.3. Giám sát công tác đổ BT dưới nước để bịt đáy vòng vây ngăn nước.

Hiện nay có hai công nghệ đổ bê tông dưới nước được áp dụng ở nước ta là :

- công nghệ rút ống thẳng đứng
- công nghệ vữa dâng

Nội dung các công nghệ này đã quen thuộc nên không nhắc lại trong tài liệu này. Cần lưu ý rằng Bộ GTVT đã ban hành TCN về phương pháp vữa dâng.

Các nội dung cần chú ý khi giám sát công tác đổ bê tông dưới nước nói chung là :

- kiểm tra bản tính về chiều dày lớp bê tông bịt đáy cần thiết, công suất các thiết bị trộn và phân phối bê tông , tiến độ đổ bê tông
- kiểm tra bố trí chung của các thiết bị , phương tiện tham gia đổ bê tông bịt đáy, cự ly giữa các ống
- kiểm tra sự hoạt động trơn tru nhịp nhàng của các trang thiết bị : bộ phận pa-lăng xích hay tời nâng hạ ống rót bê tông, sự di chuyển thoát dễ dàng của nút gỗ bịt đầu dưới ống
- kiểm tra cấp phối vữa mặc dù đã được thiết kế và thử nghiệm trong Phòng thí nghiệm
- kiểm tra tính vững chắc của hệ thống phao nổi, đà giáo trụ tạm trên hệ phao nổi ,các sàn công tác , giá treo ống đổ bê tông, cần cẩu đưa hỗn hợp bê tông đổ vào phễu, v.v.. .

- kiểm tra năng lực chuyên môn của các công nhân và kỹ sư Nhà thầu có liên quan
- đối với trường hợp dùng phương pháp vữa dâng, phải có kết quả kiểm tra của thợ lặn về độ bằng phẳng của lớp cốt liệu và độ chính xác bố trí các ống rút vữa dâng ,v.v.. trước khi quyết định rót vữa vào các phễu ống.
- trong quá trình đổ bê tông dưới nước phải đảm bảo thường xuyên đổ đầy hỗn hợp bê tông trong toàn bộ chiều cao ống . Các nguyên tắc này đã được trình bày kỹ trong điều 11.66 của QT 166 QĐ.

6.5.8.4. Giám sát công tác đổ BT cọc khoan nhồi

Công tác đổ bê tông cọc khoan nhồi thực chất là đổ bê tông dưới nước nhưng trong phạm vi hẹp của diện tích hố khoan. Vấn đề phức tạp là các hố khoan có thể sâu từ 20m đến 100m tùy thiết kế cụ thể. Hơn nữa, có thể phải đổ bê tông trong lớp vữa sét của cọc nhồi. Do vậy hỗn hợp bê tông cần có độ sụt cao (cỡ 14-16 cm), hàm lượng cát nên từ 700 kg trở lên, nhất thiết phải có phụ gia hoá dẻo hoặc siêu hoá dẻo.

Chất lượng bê tông cọc khoan phụ thuộc chủ yếu vào công tác chuẩn bị hỗn hợp và bơm rót hỗn hợp . Các ống nhựa được đặt trong lòng cọc sẽ giúp cho công tác dò siêu âm hay phóng xạ để đánh giá chất lượng cọc bê tông

TVGS cần kiên quyết loại bỏ các mẻ trộn bê tông nào không đủ độ sụt theo thiết kế

6.5.8.5. Giám sát công tác đổ BT khối lớn của móng và thân trụ, mố,

Khó khăn của công tác đổ bê tông khối lớn là thi công kéo dài, lượng nhiệt toả ra trong quá trình thủy hoá rất lớn, có thể xảy ra các vết nứt thẳng đứng khi đúc các khối lớn theo mạch ngừng thi công nằm ngang , cũng có thể xảy ra co ngót không đều gây nứt. Vì vậy các đề mục mà TVGS cần lưu ý là :

- kiểm tra các tính toán của Nhà thầu về tiến độ và trình tự đổ bê tông theo kiểu chia khối , công suất các thiết bị tham gia thi công (máy trộn , máy bơm, xe chở bê tông ,v.v..).Chú ý sao cho công nghệ đổ bê tông phải tránh gây ra nhiệt lượng quá lớn
- kiểm tra thành phần cấp phối
- kiểm tra sự sẵn sàng hoạt động tốt của các thiết bị thực tế trên công trường (ván khuôn , đà giáo, máy đầm, cần cẩu, máy trộn BT, máy bơm BT
- kiểm tra tránh nguy cơ rò rỉ nước vào trong vòng vây và khả năng bơm hút nước , có máy bơm dự phòng

- khi đổ bê tông khối lớn, Quy trình cho phép độn đá học , TVGS cần kiểm tra chặt chẽ sao cho việc độn đá học đúng theo quy định của Quy trình.

- kiểm tra việc chuẩn bị các mạch ngừng thi công và việc chuẩn bị bề mặt tiếp giáp giữa các khối đã được phân chia để đúc BT lần lượt.

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 sau.

Tóm tắt yêu cầu kiểm tra công tác bê tông móng và mố trụ

Yêu cầu kỹ thuật	Sèi t-î ng kióm tra	C ụch thóc kióm tra
<p>1. Độ lệch dịch cho phép: các mép biên của khối lấp đúc sẵn liền kề làm thân mố trụ là 5mm.</p>	Tùng hai khối liền kề	Đo bằng thước
<p>2. Sai số cho phép: về chiều dày khe nối “ướt” thân mố trụ, tạo thành từ các mép của khối lấp, là ± 5mm. về đường tim các khối lấp ở móng và mố trụ, liên kết bằng các khe nối “ướt” là ± 5mm- theo chiều cao là ± 10mm theo các kích thước khác còn lại</p>	Lựa chọn chỗ nghi ngờ Lựa chọn chỗ nghi ngờ	nt Đo bằng thước
<p>3. Độ dày cho phép của mối nối thân mố trụ bằng các khối lấp, với mối nối là keo dán, tuân theo điểm 4-5 của bảng 9.</p>	Xem điểm 4-5 bảng 9	Xem điểm 4-5 bảng 9
<p>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 “Uớt”, không lớn hơn 20mm</p>	Tùng thân mố trụ	Dùng máy kinh vĩ và cao đạc để quan sát
<p>5. Hỗn hợp bê-tông dùng để đổ vào lòng mố trụ: thành phần xi măng không nhiều quá 350 kg/m³. Tỷ lệ N/X không quá 0,5. Chiều dày của mỗi lớp rải không lớn hơn 300mm</p>	nt	Đo bằng thước
<p>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.</p>	Tùng trụ mố	Kiểm tra từ mẫu bê-tông đã chọn.
<p>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</p>	nt nt Tùy chọn chỗ nghi ngờ	nt Đo bằng thước nt
<p>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</p>	Tùy chọn chỗ nghi ngờ nt	Đo bằng thước nt

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.	nt	nt
---	----	----

6.5.8.5. Giám sát công tác đổ BT khi đúc hằng, đúc đẩy

Trước khi cho phép đúc hằng đốt dầm đầu tiên cũng như mỗi đốt dầm tiếp theo lần lượt, TVGS cần kiểm tra từng nội dung chính sau:

- kiểm tra các tính toán và thiết kế của Nhà thầu về :

+ tiến độ và trình tự đổ bê tông từng đốt đúc hằng kết hợp với trình tự và công nghệ bảo dưỡng bê tông,

+ trình tự tháo dỡ từng phần ván khuôn, kéo căng cáp dự ứng lực,

+ trình tự bơm vữa, di chuyển thiết bị đúc tiến lên để chuẩn bị đúc đốt tiếp theo.

- kiểm tra công suất thực tế và sự sẵn sàng hoạt động tốt của các thiết bị tham gia thi công (xe đúc ,ván khuôn , đà giáo, máy đầm, cân cầu,máy trộn , máy bơm, xe chở bê tông ,v.v..).Chú ý sao cho công nghệ đổ bê tông phải tránh gây ra nhiệt lượng quá lớn

- kiểm tra độ vững chắc, vị trí chính xác trong mặt đứng và mặt bằng của hệ thống đà giáo-ván khuôn , xe đúc xem đã điều chỉnh đúng theo tính toán chưa.

- kiểm tra thành phần cấp phối , chú ý đến ảnh hưởng của thời tiết, nhiệt độ , nắng gió, điều kiện ban ngày hay ban đêm khi đổ bê tông.

- vì hỗn hợp bê tông có dùng phụ gia siêu dẻo nên TVGS phải thường xuyên kiểm tra và hiệu chỉnh hàm lượng phụ gia nếu thấy cần thiết ,sao cho đảm bảo tính công tác của hỗn hợp BT và cường độ BT cao sớm. Thông thường thì đối với đốt dầm trên trụ là đốt dầm có khối lượng lớn (đến cỡ xấp xỉ 90-120 m³ bê tông) nên dùng loại phụ gia siêu dẻo kéo dài thời gian ninh kết để tránh lượng nhiệt tỏa ra quá nhanh và nhiều do phản ứng thủy hoá xi măng diễn ra nhanh. Nhưng đối với các đốt dầm khác thì lại nên dùng loại phụ gia siêu dẻo tăng cường độ cao sớm để tăng nhanh tiến độ thi công , sau 3 ngày có thể kéo căng cáp dự ứng lực. Nếu phải bơm bê tông đi quá xa đến hơn 150 m và cao hơn 20 m cần phải xét khả năng dùng thêm phụ gia trợ bơm đặc biệt, điều này sẽ căn cứ thí nghiệm tại công trường mà quyết định.

- trước khi đúc đốt đầu tiên trên trụ của dầm liên tục ,cần phải kiểm tra kỹ hệ thống gối kê tạm thời , sau khi BT đạt đủ cường độ và kéo căng các cáp dự ứng lực thẳng đứng để liên kết tạm thời dầm với trụ, phải kiểm tra kỹ

chất lượng thi công các cấp này để đảm bảo an toàn tuyệt đối trong lúc thi công hằng các đợt đầm khác. Nếu đã giáo mở rộng trụ bị biến dạng sẽ phát sinh vết nứt thẳng đứng trong đợt đầm trên trụ này.

- kiểm tra việc chuẩn bị các mạch ngừng thi công và việc chuẩn bị bề mặt tiếp giáp giữa các đợt để đúc bê tông lần lượt. Ví dụ : phải tưới ẩm đến mức bão hòa nước cho toàn bề mặt bê tông đợt đúc đợt trước , đặc biệt là bản nắp hộp phải giữ ẩm trên diện tích có chiều dài ít nhất 1,0 m dọc cầu trước khi tiến hành đổ bê tông đợt tiếp theo. (Rút kinh nghiệm cầu Gianh về các vết nứt ngang ở bản nắp hộp tại mạch nối giữa các đợt đầm).

- ngay sau khi dỡ ván khuôn thành bên của hộp đầm, TVGS cần chú ý kiểm tra phát hiện sớm các vết nứt co ngót và vết nứt nhiệt để xử lý kịp thời

- phải đặc biệt kiểm tra công tác bảo dưỡng bê tông. Tốt nhất là yêu cầu Nhà thầu dùng hỗn hợp đặc biệt gốc silicat hoặc gốc paraphil để bảo dưỡng bề mặt bê tông.nếu sử dụng nước để bảo dưỡng thì phải đảm bảo theo đúng Quy trình bảo dưỡng bê tông.

6.5.8.6. Kiểm tra cường độ bê tông

Các mẫu thử bê tông được đúc và lấy theo các quy định trong các TCN. và TCVN tương ứng với mẫu khối vuông 15x15x15 cm. Các Dự án có vốn nước ngoài thường áp dụng Tiêu chuẩn nước ngoài như AASHTO (Hoa-kỳ), AS (Auxtralia), v.v. .. có thể dùng mẫu trụ tròn đường kính 15 cm ,cao 30 cm.Phương pháp thử nén mẫu đã được nêu trong các Tiêu chuẩn nói trên.

Ngoài ra có thể dùng súng bê tông và máy siêu âm để kiểm tra chất lượng bê tông.Các điểm đo siêu âm thường bố trí ở 3 mặt cắt : đầu, giữa và cuối của mỗi đợt đầm. Trong mỗi mặt cắt đó sẽ đo ở : bản nắp hộp, bản đáy hộp, thành hộp hai phía thượng lưu và hạ lưu như hình vẽ sau :

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 sau

Tóm tắt yêu cầu kiểm tra công tác bê tông

Yêu cầu kỹ thuật	Thời gian 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 2giờ 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 có căn cứ vào sổ nhật ký thi công .

<p>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 đổ ra khỏi máy, hỗn hợp bê-tông hoặc vữa tại vị trí đổ .</p>	<p>Cứ 4 giờ kiểm tra 1 lần vào mùa đông; hoặc 2 lần kiểm tra cho một ca làm hỗn hợp bê-tông trong điều kiện nhiệt độ không khí thuận tiện.</p>	<p>Dựa vào nhật ký thi công, dùng nhiệt kế đo.</p>
<p>3. Chiều dày mỗi lớp đổ hỗn hợp bê-tông không được vượt quá trị số sau: 40cm - khi đầm chặt trên bàn rung, đế rung hoặc hệ rung đàn hồi. 25cm - khi cách đầm chặt như trên và kết cấu có hình dạng phức tạp, có cốt thép bố trí dày đặc. 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. 40cm - khi đầm chặt bằng máy đầm dùi cầm tay. 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. 12cm - đối với kết cấu có 2 lớp cốt thép</p>	<p>Trị số không đổi trong quá trình đổ bê-tông.</p> <p>nt</p> <p>nt</p> <p>nt</p> <p>nt</p> <p>nt</p>	<p>Đo và quan sát</p> <p>nt</p> <p>nt</p> <p>nt</p> <p>nt</p> <p>nt</p>
<p>4. Phân định khối lượng đổ bê-tông cho toàn bộ kết cấu như sau: Diện tích mỗi khối đổ - không quá 50m^2. Chiều cao khối - không quá 2m Bố trí mối nối thi công - ở những chỗ có thắt hẹp.</p>	<p>Cho từng kết cấu</p> <p>nt</p>	<p>Đo và dựa vào nhật ký thi công</p> <p>nt</p>
<p>5. Chiều cao (theo m) rơi tự do của hỗn hợp bê-tông không được lớn hơn trị số: 2 - khi đổ vào kết cấu bê-tông có cốt thép. 1 - khi đổ cấu kiện BTCT đúc sẵn.</p>	<p>Cho từng kết cấu</p> <p>Trị số không đổi</p> <p>nt</p>	<p>Đo và dựa vào nhật ký thi công</p> <p>Đo và quan sát</p> <p>nt</p>
<p>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.</p>	<p>nt</p>	<p>nt</p>

6.5.9. GIÁM SÁT CÔNG TÁC LẮP ĐẶT, CĂNG KÉO CÁP VÀ ĐẶT NEO, BƠM VỮA LẮP LÒNG ỐNG CHỨA CÁP

Công tác lắp đặt , căng kéo cáp , đặt neo , bơm vữa phải được giám sát theo đúng từng bước trong Quy trình công nghệ mà Nhà thầu đã soạn và trình trước cho TVGS phê chuẩn. Người Giám sát viên tại hiện trường cần chú ý các đề mục sau :

- tham khảo Quy trình 22TCN 247-98 về thi công dầm BTCT DƯL của Bộ GTVT

- kiểm tra các văn bản pháp lý về kết quả thử nghiệm và hiệu chuẩn các thiết bị kéo căng (kích, máy bơm dầu kích, các đường ống dầu và van)

- kiểm tra tính sẵn sàng và sự phù hợp giữa năng lực thực tế với yêu cầu của các thiết bị : giá treo kích, kích (kể cả kích dự phòng), máy bơm dầu, máy bơm vữa lắp lòng ống chứa cáp sau khi kéo căng.

- tại công trường nên có bảng to ghi công khai các số liệu độ dẫn dài của cáp và áp lực dầu của từng kích trong suốt các giai đoạn của quá trình tăng dần lực kích căng cáp để mọi người cùng theo dõi. Thống nhất hiệu lệnh và liên lạc giữa 2 nhóm công nhân đang kéo căng đồng thời từ 2 đầu của cùng một cáp.

- phải tổ chức huấn luyện lại cho kỹ sư và công nhân trước mỗi lần kéo căng một kiểu dầm mới. Không nên viện lý do là công nhân đã lành nghề để bỏ qua việc huấn luyện này.

- quá trình căng cáp phải theo đúng Quy trình đã được duyệt và được huấn luyện cho các công nhân.

- kiểm tra cấp phối vữa bơm lắp lòng ống , nên có pha phụ gia nở và phụ gia trợ bơm

(ví dụ đối với cầu Hiền-Lương đã lấy cấp phối sau : $N/X = 0,36$. $X = 1456$ kg; nước = 525 lít; phụ gia Sikament-R4 = 8,7 lít chiếm 0,6% trọng lượng xi măng). Phải kiểm tra độ linh động của vữa, ví dụ thời gian để 0,5 lít vữa chảy trong ống trụ đường kính $D = 62$ mm qua lỗ 5 mm là $t = (20 - 24)$. s. Nhiệt độ thí nghiệm 25 độ C. Xi măng để trộn vữa phải là xi măng đã được sàng đạt độ mịn 0,5 - 1 mm là hợp lý. Phải lấy mẫu thí nghiệm cường độ vữa bơm để so sánh với mác vữa thiết kế. Nói chung mác vữa thường > 300 kG/cm².

- phải thử độ tách nước của vữa bằng cách sau ; đổ 500 cc vữa vào ống thí nghiệm để yên trong 3 giờ, lượng nước tách ra khỏi vữa không quá 2 %

Căng kéo bó thép DƯL :

- Trước khi căng kéo bó thép DUL phải có đầy đủ số liệu thí nghiệm về cường độ bê tông. TVGS phải kiểm tra các số liệu về mẫu ép bê tông đặc biệt là mẫu ép tuổi 3 ngày bảo đảm $R_3 \geq 80\%$ của R_{28} .

- Trình tự căng kéo các bó thép DUL tuân theo quy định của thiết kế (sơ đồ trình tự căng kéo các bó cấp cường độ cao). Quá trình căng kéo theo nguyên tắc tăng dần cấp lực : $0 \rightarrow 0,2 N_K \rightarrow 0,5 N_K \rightarrow 0,8 N_K \rightarrow (1 \div 1,05) N_K$ (giữ tải trọng trong 5 phút) $\rightarrow N_K$ (đóng neo).

Trong đó N_K là lực kéo thiết kế của bó thép DUL.

- Biên bản nghiệm thu công tác căng kéo được ghi chép theo mẫu

Bơm vữa lấp lòng :

- Đối với công tác bơm vữa lấp lòng bó thép DUL về cơ bản tuân theo các điều của 22 TCN 248-98

- bơm vữa sau khi căng cáp nhiều nhất là 24 giờ. Máy bơm phải có áp lực $> 10 \text{ kG/cm}^2$. Trong quá trình bơm cần kiểm tra áp lực vữa bơm , nên khống chế ở mức khoảng 6 - 7 kG/cm^2 . Kiểm tra việc đóng nút khi vữa đã ra khỏi đầu bên kia của ống chứa cáp, cần duy trì lực ép 6 kG/cm^2 trong khoảng 5 phút nữa. Vữa trộn xong phải bơm ngay trong vòng 30 phút. Vữa trong thùng chứa của máy bơm phải được khuấy liên tục để không bị lắng, khi đổ vữa vào thùng phải lọc vữa để lúc bơm tránh tắc ống

- Nếu khi bơm vữa bị tắc thì phải xử lý khoan lỗ theo chiều dài đoạn ống mà chưa được lấp vữa đây.Sau đó bơm vữa từ lỗ đầu tiên choi đến khi vữa phun ra ngoài lỗ tiếp theo thì đóng nút lỗ đó và bơm tiếp cho đến khi vữa đã lấp kín lòng ống.

- Hiện nay các cầu ở nước ta thường dùng 2 loại phụ gia chovữa bơm lấp ống chứa cáp là Intraplast-Z và Sikament NN

- Biên bản nghiệm thu công tác bơm vữa được ghi chép theo mẫu ở phụ lục.

- đối với các ống nhựa chứa cáp dự ứng lực ngoài, phải kiểm tra kỹ mối nối các đoạn ống sau khi chúng đã được hàn nối với nhau kín khít. Kiểm tra độ vững chắc và khoảng cách giữa các giá treo đỡ định vị các ống này trong lòng hộp.

- khi căng cáp phải theo dõi kỹ và đo đặc độ vòng đang tăng lên dần dần của kết cấu (ví dụ dầm giản đơn đang vòng lên và tách dần khỏi ván khuôn đáy), cần so sánh với độ vòng dự kiến của đồ án thiết kế và của các dầm khác hay của các đốt dầm khác đã đúc trước đó.

- kiểm tra phát hiện kịp thời các vết nứt ngang phía trên ở các mặt cắt

đoạn đầu dầm, vết nứt dọc theo đường cáp do nén quá mạnh, vết nứt ở khu vực xung quanh mấu neo. Đã có những trường hợp khi bê tông dầm bị rỗ, nứt và khi bơm vữa vào ống thì vữa xi măng ngấm ra ngoài bề mặt bê tông của dầm. (câu Phú Lương,).

- có nhiều trường hợp mà sau khi kéo căng hết cáp đến lực căng đúng như thiết kế, dầm vẫn không đạt được độ võng dự kiến. Khi đó cần xem lại toàn bộ công tác chuẩn bị, thử nghiệm hiệu chuẩn kích, đồng hồ đo áp lực dầu, mác bê tông thực tế, loại cốt liệu thô (đá dăm có cường độ khác nhau tùy theo mua từ nguồn cung cấp nào).

Ví dụ về biểu mẫu theo dõi như sau:

Biểu mẫu theo dõi lực căng cáp dự ứng lực

Cấp lực	0,2 N _k	0,5 N _k	1,02 N _k	1,05 N _k	Ghi chú
Lực căng kN					
Chỉ số đồng hồ kích ở đầu trái của cáp (MPa)					
Chỉ số đồng hồ kích ở đầu phải của cáp (MPa)					

Biểu mẫu theo dõi lực căng cáp dự ứng lực

Thứ tự bó cáp được căng kéo	Độ giãn dài của cáp (mm)			Ghi chú
	trị số đo được	trị số	sai số (%)	

- khi đổ bê tông bịt đầu neo phải đảm bảo cho bê tông này liên kết tốt với bê tông đã đúc

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 quy định theo bảng 11.

Tóm tắt yêu cầu kiểm tra nghiệm thu công tác phun ép vữa

Yêu cầu kỹ thuật	Sèi t-ĩng kiõm tra	Ph-õng ph-õp hoÆc c-õch thõc kiõm tra
<p>1. Các chỉ tiêu đặc trưng của vữa bơm</p> <p>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</p> <p>b) Độ co ngót (giảm thể tích) không quá 2%</p> <p>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)</p> <p>2. Vật liệu vữa để bơm:</p> <p>a) Xi măng poóclăng (làm bê-tông cầu cống) mác 400 hoặc cao hơn.</p> <p>b) Chất phụ gia hoá dẻo</p> <p>3. Công nghệ phun ép:</p> <p>a) áp lực làm việc của máy bơm vữa 0,5-1 MPa ($5-10 \text{ kgl/cm}^2$)</p> <p>b) tốc độ lấp đầy vữa vào ống rãnh không lớn quá 3m/phút</p> <p>c) nén ép vữa trong ống $0,6 \pm 0,05$ MPa ($6 \pm 0,5 \text{ kgl/cm}^2$)</p> <p>d) thời gian nén ép, 5 ± 2 phút</p> <p>e) đường kính lỗ ở đầu vòi bơm không nhỏ hơn 14mm</p> <p>g) đường kính lỗ ở đầu neo hoặc kết cấu để tiếp nhận vữa bơm vào, không nhỏ hơn 16mm.</p> <p>4. Vật liệu bê-tông (vữa) dùng lấp đầy rãnh hở:</p> <p>Xi măng poóclăng mác 500 hoặc cao hơn</p> <p>5. Độ tách nước của bê-tông (vữa) trong 24 giờ không lớn hơn 2% thể tích</p>	<p>Khi có sự thay đổi kíp thợ điều kiện vật liệu và công nghệ bơm nt</p> <p>Khi phối trộn vật liệu nt</p> <p>Trong quá trình bơm nt</p> <p>Trong quá trình bơm nt</p> <p>Trước khi bắt đầu thi công nt</p> <p>Khi lựa chọn thành phần bê-tông hoặc vữa nt</p>	<p>Theo TCVN, kiểm tra qua mẫu $10 \times 10 \times 10 \text{ cm}$</p> <p>Theo TCVN</p> <p>Kiểm tra trên mẫu nén thử $10 \times 10 \times 10 \text{ cm}$ (theo TCVN)</p> <p>Kiểm tra theo TCVN nt Và kết quả trong phòng thí nghiệm</p> <p>Qua máy áp lực kế Theo dõi từng giờ</p> <p>Kiểm tra bằng áp lực kế Quan sát trên đồng hồ Đo bằng thước cặp nt</p> <p>Theo TCVN</p> <p>Theo TCVN</p>
<p>Ghi chú: 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.</p>		

6.5.10. GIÁM SÁT THÁO LẤP VÀ CÂN CHỈNH BỘ THIẾT BỊ ĐÚC VÀ VÁN KHUÔN DI ĐỘNG

Công tác căn chỉnh bộ thiết bị xe đúc và ván khuôn di động trước khi đúc mỗi đợt đầm BTCT đòi hỏi những tính toán đặc biệt và là một trong các bí quyết kỹ thuật của mỗi Nhà thầu. TVGS cần theo dõi chặt chẽ và hướng dẫn bộ phận đo đạc định vị của riêng TVGS thực hiện các kiểm tra độ lặp về vị trí trên mặt đứng và mặt bằng của các điểm định vị ván khuôn. Nói chung, mỗi đợt đầm đúc hằng có 3 mốc định vị trên một mặt cắt ngang đầu đợt và 3 mốc tương ứng trên ván khuôn.

Quyết định cuối cùng về định vị ván khuôn không những chỉ dựa trên tính toán xét mọi ảnh hưởng đến độ võng (như tuổi bê tông, mác bê tông thực tế, trị số lực căng cáp, từ biến, co ngót, v.v..) mà còn căn cứ vào kinh nghiệm của kỹ sư Nhà thầu và có xét điều kiện nhiệt độ, độ ẩm, ánh nắng lúc đổ bê tông, và đặc điểm cụ thể của thiết bị đang được sử dụng.

Trước khi điều chỉnh ván khuôn, TVGS yêu cầu Nhà thầu trình nộp các tham số dự kiến điều chỉnh.

6.5.11. GIÁM SÁT THI CÔNG KHỐI HỢP LONG

Khối hợp long tuy ngắn (1-3 m) và khối lượng bê tông ít nhưng có ảnh hưởng rất quyết định đến chất lượng công trình nên TVGS phải đặc biệt chú ý các đề mục sau :

- kiểm tra độ võng thực tế của 2 đầu 2 công-xon vào thời điểm hợp long, có thể kiểm tra suốt trong nhiều ngày để đủ căn cứ cùng Nhà thầu chọn đúng ngày và giờ, nhiệt độ thích hợp cho công tác hợp long.
- kiểm tra các tính toán tương ứng của Nhà thầu về tải trọng, sơ đồ tính toán, nội lực và độ võng của các đợt và của các đầu mút hằng khi hợp long.
- kiểm tra thiết kế và thi công lắp ván khuôn, trình tự đổ bê tông bản đáy, các thành hộp và bản nắp. Chú ý việc chuẩn bị tưới ẩm đến bão hoà nước cho các bề mặt tiếp giáp bê tông cũ- mới.
- kiểm tra việc chuẩn bị các thiết bị, thanh thép chống nằm ngang và mọi thiết bị phục vụ việc kéo căng sơ bộ các cáp định vị nối giữa 2 đầu mút hằng.
- kiểm tra công tác bảo dưỡng và thời điểm kéo căng các bó cáp chịu mô men dương trong lòng hộp, công tác bơm vữa lấp lòng ống theo đúng Quy trình công nghệ.
- đối với các cáp dự ứng lực ngoài, cần phải kiểm tra thêm các vị trí có ụ chuyển hướng, ụ neo nổi lên khỏi mặt trong lòng hộp, các vách ngang nơi mà cáp này đi xuyên qua

6.5.12. GIÁM SÁT LAO DẦM BTCT (LAO DỌC, LAO NGANG,

CHỖ NỔI,)

6.5.12.1. Công tác giám sát thi công lao dục dầm đúc đẩy

Nội dung giám sát chất lượng các kết cấu phụ tạm phục vụ đúc đẩy đã được trình bày ở mục khác. Dưới đây chỉ nói về giám sát công tác đẩy dầm

a/- Nguyên tắc chung

Trước khi đẩy dầm phải kiểm tra toàn bộ các kết cấu phụ tạm (bệ đúc, đường trượt, ụ trượt, mũi dẫn), kiểm tra sự sẵn sàng của các thiết bị đẩy, thiết bị trượt và các thiết bị đo đạc, hệ thống cấp điện, máy bơm. Các tấm trượt phải đã được kiểm tra mọi mặt, có bề dầy đồng nhất cho mỗi ụ trượt.

Kỹ sư và công nhân phải được huấn luyện về công nghệ và an toàn lao động trước khi bắt đầu đẩy dầm.

Quá trình đẩy dầm phải đảm bảo diễn ra đều đặn, không bị giật cục, tất cả các ụ trượt đều phải được theo dõi kiểm tra sao cho bảo đảm các thao tác đưa vào và rút ra các tấm trượt đúng quy định, các tấm trượt không bị hư hỏng

b/- Các nội dung cần đo đạc

Cần đo đạc kiểm tra và xử lý kịp thời về các tham số chính như sau :

- trị số lực kích đẩy dầm trong quá trình lao đẩy
- sự chuyển động theo đúng hướng dọc, không bị lệch ngang (đo độ lệch tâm)
- độ võng đầu mũi dẫn
- theo dõi trị số phản lực trên các ụ trượt
- độ dịch vị dọc cầu và ngang cầu của các đỉnh trụ
- biến dạng của thân các trụ cao trong quá trình đẩy dọc (tại mặt cắt đỉnh bệ)
- tốc độ di chuyển dọc của dầm
- diễn biến của độ mở rộng các vết nứt (nếu có)
- ứng suất trong các cáp nối tạm thời giữa mũi dẫn và đốt thứ nhất của dầm BTCT
- chênh lệch độ võng giữa 2 đầu của 2 nhánh dầm I của mũi dẫn

- đo đạc kiểm tra sự chuyển dịch của mối nối giữa các đốt dầm

c/- Cách đo ứng suất

Cần phải đo kiểm tra ứng suất bê tông thớ trên cùng (trên mặt bản nắp hộp) và thớ dưới (trên mặt bản đáy hộp, trong lòng hộp) của các mặt cắt quan trọng trong suốt quá trình đẩy dầm. Tại mỗi chỗ đó sẽ đo 2 điểm đối xứng nhau (phía thượng lưu và phía hạ lưu) .Các mặt cắt này là chỗ tiếp giáp các đốt đúc hoặc nơi có trị số mô men (âm hay dương) lớn nhất. Những trị số đo được phải ghi trong biểu mẫu có kèm theo trị số đã tính trước theo lý thuyết để so sánh và rút ra sai số . Kỹ sư TVGS cần liên tục theo dõi các kết quả đo này để phân tích kịp thời phát hiện các vấn đề không bình thường và ra quyết định xử lý ngay , thậm chí dừng thi công để giải quyết

d/- Cách đo chuyển dịch ở khe nối giữa các đốt dầm

Tại các khe nối này cần phải đặt đồng hồ chuyển vị để đo chuyển vị giữa đốt dầm thứ (n-2) với đốt thứ (n-1) và khe nối giữa đốt thứ (n-1) với đốt thứ (n), khe nối giữa đốt thứ 1 với mũi dẫn.Mỗi vị trí mặt cắt khe nối đo 2 điểm đối xứng nhau (thượng lưu và hạ lưu) trên đỉnh bản nắp hộp và 2 điểm đối xứng nhau trên đỉnh bản đáy hộp (trong lòng hộp). Biểu mẫu ghi kết quả như sau :

Biểu mẫu đo độ dịch chuyển các khe nối

Điểm đo		Độ dịch chuyển ở khe nối khi đẩy dầm (mm. 10 ⁻²)				
		0 - 1,5	1,5 - 19,5	19,5 - 21	0 - 21	Ghi chú
C2	Bản nắp - Th.lưu					
	Bản nắp - Hạ.lưu					
C2	Bản đáy - Th.lưu					
	Bản đáy - Hạ.lưu					
C3	Bản nắp - Th.lưu					
	Bản nắp - Hạ.lưu					

C3	Bản đáy - Th.lưu					
	Bản đáy - Hạ.lưu					
C1	Bản nắp - Th.lưu					
	Bản nắp - Hạ.lưu					

e/- Cách đo độ lệch tâm của khối dầm khi đẩy

Trong quá trình đẩy dầm, 2 kích có lúc hoạt động không đều nhau, đầu mũi dẫn sẽ di chuyển theo đường dích dắc. TVGS cần theo dõi kiểm tra và yêu cầu Nhà thầu điều chỉnh kích kịp thời để cuối cùng thì cả dầm nằm đúng theo tim cầu thiết kế. Sơ đồ đo như hình vẽ sau. Kết quả được ghi theo biểu mẫu dưới đây:

Biểu mẫu đo độ lệch tâm khối dầm khi đẩy

Giai đoạn	a1 (mm)	a2 (mm)	a3 (mm)	Ghi chú
trước khi đẩy				
Trị số lớn nhất trong khi đẩy				
sau khi đẩy				

g/- Cách đo dịch vị đỉnh trụ khi đẩy dầm

Trị số dịch vị cho phép của đỉnh trụ được tính toán cụ thể trước khi thi công, căn cứ và phương pháp đẩy và thiết bị đẩy, cấu tạo cụ thể của kết cấu dầm và móng trụ. TVGS sẽ yêu cầu Nhà thầu trình bản tính và thuyết minh về vấn đề này như một nội dung trong Quy trình công nghệ thi công (Ví dụ ở cầu Hiền-lương là 2,5 mm).Trong suốt quá trình đẩy phải đặt máy đo để kiểm soát trị số này.

h/- Cách kiểm tra biến dạng kéo của thân trụ cao khi đẩy dầm

Đặt 4 đồng hồ đo biến dạng chân trụ , ghi kết quả theo biểu mẫu sau:

Biểu mẫu đo độ lệch tâm khối dầm khi đẩy

Vị trí	Biến dạng chân trụ chịu kéo khi đẩy dầm (mm)
--------	--

	0- 4,5	4,5 - 9	6 - 15	21	Ghi chú
I - Th.lưu					
I - Hạ lưu					
II - Th.lưu					
II - Hạ lưu					

i/- Cách đo lực kích đẩy dầm

Việc đo đạc dựa trên trị số đồng hồ áp lực dầu kích và các hệ số ma sát chung trong kích mà đã do thí nghiệm hiệu chuẩn kích đưa ra. Ví dụ ở cầu Hiền-lương, khi đẩy đốt K9, đồng hồ đo áp lực lớn nhất lúc khởi động $P = 80-120 \text{ kG/cm}^2$. Tương ứng với lực kích bằng $= 100 \text{ kG/cm}^2 \times 2 \text{ kích} \times 2 \text{ pistong} \times 615,75 \text{ cm}^2 = 246,3 \text{ Tấn}$. Hệ số ma sát chung toàn dầm bao gồm ma sát giữa kích và thanh kéo, giữa kích với sàn công tác, giữa xy lanh với piston của kích lấy là 0,79.

6.5.12.2. Công tác giám sát thi công lao dục dầm giản đơn đúc sẵn

Giá lao cầu kiểu 3 chân, hệ thống giá long môn và cần cầu vạn năng dùng trong lao cầu cần phải được kiểm tra hoạt động thử có tải trước khi chính thức sử dụng cho một cầu mới (sau khi lắp dựng xong chúng tại công trường).

Các thiết bị phụ sau đây phải được kiểm tra an toàn về cường độ cũng như về biến dạng trước lúc sử dụng :

- Đòn gánh cầu dầm
- hệ thống tời, múp , cáp , móc cầu dầm.

A/ Việc lao lắp kết cấu nhịp

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.

Trước khi tiến hành lắp đặt kết cấu nhịp và các dầm đỡ riêng rẽ bằng giá lao 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 cẩu nâng tải có thể đưa lọt vào;

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

Trình tự di chuyển cần cẩu các loại trên công trường để lắp đặt kết cấu nhíp phải được xác định trước trong hồ sơ BVTC.

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 cẩu và sức nâng tải.

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

Tóm tắt yêu cầu kiểm tra công tác lao lắp dầm

Yêu cầu kỹ thuật	Sèi t-î ng kiõm tra	C, ch thõc kiõm tra
1. Tim dọc theo mặt bằng của kết cấu nhíp (hoặc dầm) đường sắt so với đường tim của mạng đo đạc, là 10mm.	Mỗi phiên dầm và kết cấu nhíp	Đo bằng máy kinh vĩ dựa vào mạng tam giác đặc
2. Như trên, nhưng kết cấu nhíp (hoặc dầm) đường bộ, là 0,0005 L (L- chiều dài nhíp) nhưng không lớn hơn 50mm.	nt	nt
3. Như trên, những kết cấu nhíp bằng gỗ, là 20mm.	nt	nt
4. Đường tim dầm để thi công lắp đặt trên kết cấu nhíp là 15mm.	nt	nt

B/ Việc nâng và hạ kết cấu nhíp.

Việc nâng và hạ kết cấu nhíp bằng hệ thống kích, bằng các loại máy nâng đẩy hoặc hạ bằng các hộp cát, được áp dụng trong điều kiện không thể dùng cần cẩu một cách thuận lợi được. Khi nâng kết cấu nhíp 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 nhíp 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.

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.

Khi phải hạ kết cấu nhịp từ độ cao lớn hơn hoặc bằng 2m, nếu không thể áp dụng hệ thống cân cầu được thì nên dùng các hộp cát hình trụ tròn. 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.

6.5.12.3. Công tác giám sát thi công lao ngang kết cấu BTCT

Ngoài những vấn đề giống như khi lao dọc , đối với công tác lao ngang cần chú ý thêm các vấn đề sau ;

- kiểm tra hệ thống đường trượt ngang, con lăn, xe rùa, kích đẩy trượt ngang, khả năng tháo dỡ từng phần của các trang bị này để phù hợp với tiến độ hạ từng dầm xuống gối

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, được tóm tắt theo bảng sau

Tóm tắt yêu cầu kiểm tra kết quả lao dọc và sàng ngang dầm

Yêu cầu kỹ thuật	Thời gian 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:		
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 ± 5 , sai số so với cao trình thiết kế.	nt	Dùng máy kinh vĩ

6.5.12.4. Công tác giám sát thi công chở nổi kết cấu BTCT

Ngoài những vấn đề giống như khi lao dọc , đối với công tác lao nổi kết cấu nhịp hoặc chở nổi giếng chìm , v.v... cần chú ý thêm các vấn đề sau :

- kiểm tra ổn định lật dọc hoặc lật ngang của toàn bộ hệ thống thiết bị nổi, khả năng quay trở của chúng khi vận hành, độ an toàn hệ thống neo.
- kiểm tra mớn nước khi có tải và không tải , khả năng tiếp cận bờ sông và mố trụ mà không bị mắc cạn.
- ảnh hưởng qua lại giữa các thiết bị nổi và tàu thuyền đang đi lại trên sông
- năng lực thực tế của ca-nô lái dắt hệ thiết bị nổi
- kết quả huấn luyện kỹ sư và công nhân trước khi bắt đầu thi công.
- các trang thiết bị an toàn của phương tiện nổi theo quy định của Đảng kiểm Việt nam

6.5.13. GIÁM SÁT LẮP HÃNG CẦU BTCT (VẬN CHUYỂN, CẦU LẮP, DÁN KEO, THI CÔNG MỐI NỔI)

6.5.13.1. Kiểm tra các đốt dầm tại công trường trước khi lắp ghép

Sau khi được đưa đến công trường chờ lắp ghép lên đúng vị trí trong nhịp, các đốt dầm phải được kiểm tra một lần nữa theo mọi nội dung mà Quy trình thi công yêu cầu giống như đã làm trước khi xuất xưởng.

TVGS cần chú ý nhiều đến các bề mặt tiếp giáp giữa các đốt, các sai số hình học của khối đúc sẵn. Vị trí và đường kính các lỗ ống chứa cáp của hai đốt dầm liên tiếp nhau có phù hợp với nhau hay không.

Cấp phối, chất lượng keo dán, công nghệ dán phải được kiểm tra thử trước ở trong Phòng thí nghiệm và ngay tại điều kiện nắng, gió, độ ẩm, nhiệt độ ngoài trời của công trường.

6.5.13.2. Kiểm tra lúc lắp hẫng

Thiết bị phục vụ lắp hẫng phải được kiểm tra trước mỗi lần lắp một đốt dầm mới về vị trí hình học trên mặt đứng và trên mặt bằng, biến dạng và các khuyết tật kết cấu, về độ an toàn chống lật và trượt, độ bền liên kết thiết bị với đốt dầm đã lắp trước đó.

TVGS cần thường xuyên theo dõi cao độ và dao động của các đốt dầm trong quá trình lắp hẫng.

Có nhiều kiểu mối nối giữa các đốt lắp ghép: mối nối khô, mối nối ướt có hàn cốt thép rồi đổ bê tông, mối nối ướt có vữa, mối nối keo dán, mối nối có cáp dự ứng lực. Đối với mỗi loại mối nối đều phải kiểm tra độ chính xác và độ bền, độ co nén khe nối. Riêng đối với mối nối keo dán, cần đặc biệt chú ý quá trình pha chế keo, bôi keo cho đều, đủ đầy và ép dán khe nối bằng dự ứng lực.

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 qui định theo bảng sau.

Tóm tắt yêu cầu kiểm tra nghiệm thu các mối nối thi công cầu

Yêu cầu kỹ thuật	Sèi t-î ng kióm tra	Ph-õng ph-õp hoăc c-õch thõc kióm tra
<p>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:</p> <p>a) Sai lệch mép ngoài của các cấu kiện nối gần nhau: 5mm</p> <p>b) Nghiêng lệch của đường tim trụ đứng có chiều cao H (m) so với vị trí thiết kế ở mặt cắt đỉnh trụ:</p>	<p>Các liên kết</p>	<p>Đo bằng thước dẹt, máy kinh vĩ hoặc thả dọi.</p>
<p>Khi $H < 4,5m$, là 10mm</p>	<p>Các trụ đứng</p>	<p>Đo kiểm tra bằng</p>

H = 4,5m –15m, là 15	nt	máy kinh vĩ hoặc thả dọi. nt
H > 15m, là 0,001 H nhưng không lớn hơn 35mm	nt	nt
c) Sai lệch về cao trình đỉnh trụ, cột đứng, trụ khung là $\pm 10\text{mm}$	Các kết cấu	Đo máy thuỷ 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 $\pm 20\text{mm}$	Các khe nối	Đo bằng thước dẹt
2. Dung sai cho phép về các chỉ tiêu hỗn hợp bê-tông và vữa làm mối nối:	nt	nt
a) Tỷ lệ nước: xi măng với hỗn hợp bê-tông là 0,35-0,5 với vữa, không lớn hơn 0,45	100%	Kiểm tra theo TCVN
b) Độ sụt với hỗn hợp bê-tông là 4-5 cm với vữa, không lớn hơn 8 cm	nt	nt
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.	Từng mối nối	Quan sát, kiểm tra bằng thước cặp hoặc thước dẹt chính xác.
b) Môduyn đàn hồi của keo 1500 MPa (15000 kg/cm^2).	Từng mẻ phối trộn keo	Quan sát, kiểm tra mẫu $2\times 2\times 8\text{ cm}$ khi độ tăng ứng suất $0,2-0,4\text{ MPa/s}$
c) Hệ số Poátông 0,25	nt	nt
1. 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.	Từng đợt 20 phút một lần	Quan sát, kiểm tra sự suất hiện dòng chảy đứt quãng của keo khi nhúng đũa thuỷ tinh hay đinh vào đó.
Theo tính hoá cứng (thời gian để cấu kiện có thể dính chặt vào nhau khi ép) không ít hơn	Từng đợt qua mỗi	Quan sát, kiểm tra độ dính bám của keo

4 giờ	giờ	qua găng tay
-------	-----	--------------

6.5.14. GIÁM SÁT ĐÚC ĐẨY CẦU BTCT

6.5.14.1. Kiểm tra chế độ làm việc của thiết bị trước khi đẩy

Trước khi đẩy phải kiểm tra mọi thiết bị kích đẩy, hệ thống bơm dầu và ống dẫn dầu vào kích, hệ thống ụ trượt, sàn công tác, hệ thống dẫn hướng trong tình trạng chạy không tải

Các chứng chỉ thử nghiệm và hiệu chuẩn thiết bị phải được thu thập đủ và có nội dung hợp pháp, trong đó chú ý đến:

- + thí nghiệm vò neo (độ cứng, độ chính xác, v.v..)
- + thí nghiệm độ tụt chêm neo
- + thí nghiệm về năng lực và các tham số của kích căng cáp

Hệ thống ụ trượt, các tấm trượt teflon, cũng như các phương tiện kéo hãm dùng khi lao kết cấu nhịp cần phải đảm bảo được sự di chuyển đều đặn, nhịp nhàng, thẳng thắn và không bị giật của kết cấu nhịp BTCT, đồng thời phải đảm bảo được độ cứng của các liên kết của chúng và đảm bảo an toàn thi công.

Kết cấu của các thiết bị trượt và đường trượt cần đảm bảo:

- Khả năng xoay của các tiết diện tựa của kết cấu nhịp.
- Loại trừ được những chuyển vị của kết cấu, lao theo phương ngang với phương di chuyển.
- Kiểm tra ứng lực ngang truyền lên trụ, có thiết bị cắt tự động (ví dụ: thiết bị ngắt ở đầu mút cuối kết cấu nhịp) của các cơ cấu di chuyển khi độ biến dạng của trụ trượt quá trị số cho phép theo tính toán.

Kết cấu của các thiết bị trượt phải loại trừ được sự xuất hiện ở trong kết cấu nhịp BTCT những ứng suất không cho phép do sự biến dạng, cong vênh, võng và lồi lõm cục bộ của chúng.

Tại những thiết bị trượt cần phải dự tính đặt các tấm đệm đàn hồi hoặc mặt phẳng kích

6.5.14.2. Phương pháp và thiết bị kiểm tra khi đẩy

Nội dung công tác kiểm tra khi đẩy bao gồm:

- kiểm tra hướng đi đúng trong mặt bằng của kết cấu nhịp và mũi dẫn

- kiểm tra cao độ đầu mũi dẫn
- kiểm tra phản lực tại các bản trượt
- kiểm tra lực đẩy qua từng bước thi công
- kiểm tra hệ số ma sát thực tế
- kiểm tra tốc độ đẩy và tình trạng đẩy êm thuận hoặc giật cục

Phương pháp kiểm tra về hướng chuyển động và cao độ là sử dụng các máy trắc đạc có độ chính xác cao và dựa vào các mốc trong hệ thống mốc đo đạc chung của cầu

Phương pháp kiểm tra lực đẩy là căn cứ vào việc đo áp lực dầu kích và độ giãn dài của dây kéo (khi dùng phương pháp kéo-đẩy)

Phương pháp đo ứng biến và chuyển vị, vết nứt lấy theo các phương pháp thông thường

Phải có hệ thống thông tin hoặc nối mạng để truyền số liệu đo trực tiếp và nhanh chóng về vị trí của người chỉ huy lao cầu trong suốt quá trình lao đẩy kết cấu nhịp BTCT.

6.5.14.3. Kiểm tra hoạt động của thiết bị đo cảm biến đối với phản lực và chuyển vị đỉnh trụ

Mọi thiết bị đo cảm biến dùng để đo phản lực và chuyển vị đỉnh trụ phải được hiệu chuẩn trước khi lắp ghép lên kết cấu nhịp và trụ cầu. Mỗi tham số đo đạc nên được đo bằng 2 thiết bị độc lập để đối chiếu kiểm tra độ tin cậy của kết quả đo

6.5.14.4. Kiểm tra các đốt dầm BTCT trước khi đẩy

Cần kiểm tra các đề mục sau :

- vị trí các cửa sổ bố trí ở hai bên thành hộp chỗ đặt dầm ngang trên đốt thứ (n-1) để chuẩn bị cho việc đẩy đốt thứ (n) ,kiểm tra vận hành của dầm ngang của hệ thống đẩy
- biến dạng của ván khuôn sau khi thi công xong đốt thứ (n-1)

6.5.15. ĐO ĐẠC KIỂM TRA CÁC KÍCH THỨC HÌNH HỌC, VỊ TRÍ CỦA CÁC BỘ PHẬN KẾT CẤU CHÍNH VÀ KẾT CẤU PHỤ TẠM TRÊN MẶT BẰNG VÀ MẶT ĐỨNG

6.5.15.1. Các vấn đề chung

Trước khi thi công TVGS và Nhà thầu phải có tổng bình đồ định vị các hạng mục của toàn công trình. Trên đó ghi vị trí các mốc chính, các đỉnh

tam giác đặc, các mốc cao đặc cùng với cao độ của chúng, các góc xác định các tim trụ, vị trí các cọc định hướng trên bờ để định vị tim trụ, v.v..

Phải có bản thuyết minh kèm theo tổng bình đồ định vị toàn cầu nói trên, trong đó ghi rõ :

- các số liệu căn cứ
- phương pháp và độ chính xác đo đạc các cơ tuyến và các góc
- những trường hợp không khớp thực tế và cho phép
- phương pháp định vị tim mố trụ
- độ chính xác của công tác định vị từng hạng mục

Các thời điểm chính cần phải chú ý nhiều đến kết quả đo đạc là :

- sau khi định vị tim mố trụ bằng mạng lưới tam giác đặc
- sau khi xây lắp xong móng
- sau khi xây lắp xong thân mố trụ đến cao độ thiết kế và làm bệ kê gối
- trước và sau khi đúc hẫng hay lắp mỗi đốt kết cấu nhịp BTCT .
- trong suốt quá trình đang lao đẩy dầm BTCT và sau khi đẩy xong một đốt dầm

Tổ trắc đạc của TVGS có nhiệm vụ kiểm tra các kết quả đo đạc của Nhà thầu một cách thường xuyên hoặc định kỳ.

Đối với những công trình cầu đơn giản không dài quá 100m , trên tuyến thẳng, việc đo đạc với các máy kinh vĩ điện tử và cao đạc điện tử mà hiện đã được trang bị cho Tư vấn của nhiều tỉnh thì nói chung không cố gắng có gì đặc biệt cũng có thể đạt độ chính xác cao. Trong "Quy trình thi công và nghiệm thu cầu" (ban hành theo Quyết định 166 QĐ của Bộ GTVT) , gọi tắt là QT-166 QĐ, đã hướng dẫn khá kỹ lưỡng về yêu cầu cách lập mạng lưới tam giác đặc, độ chính xác cần đạt của mỗi phép đo.

Sau đây chỉ nói thêm về việc đo đạc đối với kết cấu BTCT

- hệ thống bệ đúc dầm và đúc cọc , cũng như đà giáo để đúc dầm BTCT tại chỗ phải được cao đạc thường xuyên trước và sau mỗi lần đúc 1 dầm và những lúc có nghi ngờ lún sụt, ví dụ sau đợt mưa lớn, bão lũ. Kết quả đó sẽ được so sánh với độ vòng kiến trúc của dầm theo thiết kế để xử lý kịp thời trước khi tiếp tục đúc dầm khác hoặc đốt dầm khác.

- sai số cho phép định vị tim dọc cầu của kết cấu nhịp lấy theo điều 2-11 của QT-166 QĐ

- độ chênh lệch về khoảng cách tim trụ khi đo trực tiếp bằng thước và khi đo bằng phương pháp giao hội điểm không được vượt quá 1/5000 (điều 2-17)

- sau khi hoàn thành công trình, TVGS phải yêu cầu Nhà thầu lập tổng bình đồ hoàn công để bàn giao cho Cơ quan quản lý công trình lâu dài.

6.5.15.2. Sai số cho phép khi chế tạo và hạ cọc

- sai số cho phép khi chế tạo cọc BTCT đúc sẵn được lấy theo bảng 5, điều 4-34 của QT 166 QĐ.

- sai số cho phép khi hạ cọc BTCT (cọc đóng, cọc rung hạ , cọc khoan nhồi) được lấy theo bảng 17, điều 4-102 của QT 166 QĐ.

6.5.15.3. Sai số cho phép khi chế tạo và hạ giếng chìm và giếng chìm hơi ép

- sai số cho phép về kích thước và vị trí giếng chìm khi đã hạ xuống được lấy theo bảng 19, điều 5-87 và điều 6-38 của QT 166 QĐ.

6.5.15.4. Sai số cho phép khi chế tạo và lắp ghép các kết cấu phụ tạm

- sai số cho phép về kích thước và vị trí kết cấu phụ tạm được lấy theo bảng 20, điều 7-24 đến điều 7-26 của QT 166 QĐ.

6.5.15.5. Sai số cho phép khi chế tạo và lắp ghép các ván khuôn

- Sai số cho phép khi chế tạo ván khuôn lấy theo Bảng 24 , điều 9-30 của QT-166 QĐ. Sai số cho phép khi lắp đặt ván khuôn lấy theo Bảng 25 ,điều 9-37 của QT-166 QĐ.

6.5.15.6. Sai số cho phép khi chế tạo và lắp ghép các kết cấu BTCT thường và dự ứng lực

- Sai số cho phép về kích thước và vị trí các bộ phận kết cấu BTCT sau khi chế tạo được lấy theo Bảng 35 , điều 12-33 của QT-166 QĐ.

- Sai số cho phép về kích thước và vị trí các cáp và neo cho dự ứng lực sau khi chế tạo được lấy theo Bảng 36 , điều 13-23 của QT-166 QĐ.

- Sai số cho phép về kích thước và vị trí các bộ phận kết cấu BTCT sau khi lắp đặt hoặc đúc tại chỗ được lấy theo Bảng 38 , điều 14-42 của QT-166 QĐ.

6.5.15. GIÁM SÁT VỀ AN TOÀN TRONG THI CÔNG KẾT CẤU BTCT

TVGS cần kiểm tra thường xuyên hàng ngày mọi khía cạnh có liên quan

đến an toàn thi công trên công trường theo đúng Quy trình kỹ thuật

Phải kiểm tra Nhà thầu về :

- sự huấn luyện kỹ sư và công nhân về an toàn lao động và kiểm tra sức khoẻ.
- các trang thiết bị có trên công trường bảo đảm an toàn lao động (hàng rào lan can trên đà giáo) ,dây đai an toàn làm việc trên cao, rả lưới che bên dưới vị trí thi công.
- có các nhân viên của Nhà thầu chuyên về an toàn lao động túc trực tại vị trí thi công trên cao.
- yêu cầu Nhà thầu mua bảo hiểm nhân thọ và các bảo hiểm công trình khác.
- các bản nội quy sử dụng trang thiết bị (thang máy, máy vận thăng, cần cẩu, máy điện,v.v..)và phương tiện nổi phải được dán tại nơi sử dụng chúng thường xuyên
- đối với các công nghệ đặc biệt nguy hiểm cho người lao động như thi công giếng chìm hơi ép, lặn sâu, đun nấu pha chế hoá chất keo hay nhựa đường phải kiểm tra kỹ mọi quy tắc về an toàn và ô nhiễm.

6.5.16. HỆ THỐNG SỔ SÁCH GHI CHÉP VÀ CÁC BIỂU MẪU.

QUẢN LÝ TRÊN MÁY TÍNH.

Hệ thống biểu mẫu được soạn thảo theo mẫu thống nhất đã nêu trong Quy trình thi công và có tính pháp lý. Tuy nhiên các mẫu biểu thu gọn và dễ theo dõi chung để tổng hợp số liệu có thể được lập riêng trên máy tính bằng phần mềm WinWord 97

Nên sử dụng phần mềm WinProject 8.0 để trợ giúp quản lý tiến độ thi công nói chung, bao gồm cả công tác bê tông.

Nên có một sổ ghi chép riêng về mọi sự cố đã xảy ra để rút kinh nghiệm và làm cơ sở cho xử lý các tranh chấp về chất lượng và trách nhiệm giữa các bên trong Hợp đồng thầu.

Các hình vẽ chuyển từ AUTOCAD sang

CÁC CÂU HỎI ÔN THI

1. Danh mục Các Tiêu chuẩn kỹ thuật và Tài liệu pháp lý đã ban hành có liên quan đến giám sát nghiệm thu các loại kết cấu BTCT dùng trong ngành xây dựng cầu đường, cảng ,hầm nói chung
2. Các nội dung về Kiểm tra đồ án thiết kế thi công của Nhà thầu và Kiểm tra các Tiêu chuẩn thi công và Quy trình công nghệ của Nhà thầu
3. Nội dung và trình tự Giám sát thi công các kết cấu và công trình phụ tạm :
 - bệ đúc, đường trượt, mũi dẫn, trụ tạm, kết cấu mở rộng trụ,
 - hệ phao nổi, hệ neo trên sông, thiết bị lao đẩy, đà giáo
4. Nội dung Giám sát hệ thống vật tư thiết bị dự ứng lực (cáp, neo, ống,kích), vật tư thép các loại và vật liệu bê tông (Không kể cát đá , xi mang, phụ gia)
5. Nội dung Giám sát công tác chế tạo và lắp đặt cốt thép thường và các chi tiết thép khác
6. Nội dung và trình tự Giám sát công tác đổ bê tông:
 - đầm , trụ mố, móng sâu, cọc khoan nhồi, BT khối lớn, BT đổ dưới nước,
 - công tác đúc sẵn các cấu kiện dốt đầm, trụ ,cọc
7. Nội dung và trình tự Giám sát công tác lắp đặt, căng kéo cáp và đặt neo, bơm vữa lấp lòng ống chứa cáp
8. Nội dung và trình tự Giám sát tháo lắp và cân chỉnh bộ thiết bị đúc và ván khuôn di động
9. Nội dung và trình tự Giám sát thi công khối hợp long
10. Nội dung và trình tự Giám sát lao dầm BTCT (lao dọc , lao ngang,, chở nổi,)
11. Nội dung và trình tự Giám sát lắp hẫng cầu BTCT : vận chuyển, cầu lắp, dán keo, thi công mối nối
12. Nội dung và trình tự Kiểm tra các kích thước hình học, vị trí của các bộ phận kết cấu chính và kết cấu phụ tạm trên mặt bằng và mặt đứng
13. Nội dung và trình tự Giám sát về an toàn trong thi công kết cấu

BTCT.Công tác lập Hệ thống sổ sách ghi chép và các biểu mẫu. Quản lý trên máy tính.