

Bài giảng đào tạo Tư vấn Giám sát

Ng- òi soạn : PGS.TS. Nguyễn viết Trung

Bản thảo bổ sung, sửa chữa lần thứ t- , 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 :
 - hệ đúc, ð- òng tr- ọt, mũì dẫn, trụ tạm, kết cấu mở rộng trụ,
 - hệ phao nổi, hệ neo trên sông, thiết bị lao đẩy, ðà giáo
- 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 ðá , xi măng, phụ gia)
- 6.5.7. Giám sát công tác chế tạo và lắp đặt cốt thép th- òng và các chi tiết thép khác
- 6.5.8. Giám sát công tác ðổ bê tông:
 - ðầm , trụ mố, móng sâu, cọc khoan nhồi, BT khối lớn, BT ðổ d- ới n- ớc,
 - công tác ðúc sẵn các cấu kiện ðốt ðầm, trụ ,cọc
- 6.5.9. Giám sát công tác lắp đặt, căng kéo cáp và ðặt neo, bơm vữa lấp lòng ống chứa cáp
- 6.5.10. Giám sát tháo lắp và cân chỉnh bộ thiết bị ðúc và ván khuôn di ðộng
- 6.5.11. Giám sát thi công khối hợp long
- 6.5.12. Giám sát lao ðầm BTCT (lao dọc , lao ngang., chỗ nổi,)
- 6.5.13. Giám sát lắp hẫng cầu BTCT (vận chuyển, cầu lắp, ðán keo, thi công mối nối)
- 6.5.14. Kiểm tra các kích th- ớc hình học, vị trí của các bộ phận kết cấu chính và kết cấu phụ tạm trên mặt bằng và mặt ðứng
- 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 ðến phạm vi khá rộng bao gồm từ khâu giám sát nguyên vật liệu (cát, ðá ,xi măng , v.v..)và vật t- chuyên dụng (cáp, neo , cốt thép v.v..) ðến các hạng mục thi công khác nhau từ móng sâu, móng nông ðến thân mố trụ và kết cấu nhịp, mà các hạng mục này lại ð- ọc thi công theo nhiều công nghệ khác nhau nh- ; ðổ bê tông d- ới n- ớc, ðúc sẵn, ðúc hẫng, ðúc ðẩy, bê tông bơm, bê tông

phun, bê tông đầm cán lãn, 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.

Tất nhiên 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 Tất nhiên 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 đ- ờng sắt và Hàm đ- ờng 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 l- ới thép 22 TCN 79-84
- 14- Quy trình kỹ thuật thi công và nghiệm thu công trình bến khối xếp thông th- ờng 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 tr- ờng 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 h- ớng 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 đ- ợc 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 th- ờng, 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 t- sản 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 l- ợng của công trình. Vì vậy TVGS phải có đủ trình độ và năng lực để kiểm tra và sửa đổi hay h- ớng dẫn Nhà thầu hoàn thiện đồ án bản vẽ thi công này.

Trong nhiều tr- ờng hợp TVGS cần sử dụng các ch- ơng 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 T- 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 t-ơi , 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 th- ờng bị tăng chi phí thực tế do Nhà thầu thay đổi công nghệ đã đ- ợc 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 tr- ờng, điều này là đúng nh- ng 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 tr- ớc khi thi công. Nh- 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 đ- ợc 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, ng- ời TVGS nên chú ý các nội dung sau :

- đối chiếu với các Tiêu chuẩn cấp Nhà n- ớc 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 n- ớc ngoài . Ví dụ các Tiêu chuẩn n- ớc 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 ch- a làm thí nghiệm hoặc thí nghiệm ch- a đủ tin cậy thì phải làm thí nghiệm lại hoặc tại công tr- ờng, hoặc tại Phòng thí nghiệm hợp chuẩn nào đó có giấy phép. Ví dụ về các đặc tr- ng của cát đá ,xi măng, về cấp phối bê tông bơm , cấp phối vữa không co ngót, các đặc tr- ng 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 hướng t-ong tự . Kinh nghiệm có thể là của bản thân ng-ời TVGS hoặc của các đồng nghiệp , hoặc rút ra từ sách , từ hồ sơ hoàn công các cầu khác t-ong tự đã hoàn thành tr-ớc đây.

- đối chiếu với các Catalog, các Lý lịch, các Giấy chứng nhận chất l-ợng của các thiết bị, máy móc hay vật t- đặc chủng , hay của bản thân công nghệ đang đ-ợc xét. Những tài liệu này phải yêu cầu Nhà thầu nộp đủ . Thông th-ờng, " 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 s- 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 t- căng cáp dự ứng lực, về tài liệu vữa bơm lắp lòng ống chứa cáp, về chất bảo d-ỡng 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 nh- ;

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

+ tính toán biến dạng (võng, vòng, xô dịch, co ngắn, v.v...) trong mỗi giai đoạn thi công (đúc dầm, lao dẩy, 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 dẩy, hoặc chở nổi. Đặc biệt l-u ý xét các tình huống trong mùa m- a bão

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

+ tính toán về khả năng tránh các vết nứt do nhiệt lớn toả ra khi đúc khối lớn và nứt do chênh lệch nhiệt độ ở thời điểm mới đổ bê tông xong, ch- a đạt đủ c-ờng 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 tr-ờng,

- kiểm tra kỹ về những quy định liên quan đến công tác chuẩn bị bề mặt tr-ớc khi đổ bê tông, công tác xử lý khe nối thi công giữa các đốt kết cấu, công tác bảo d-ỡng trong những ngày đầu sau khi vừa đổ bê tông, công

tác dõ ván khuôn sớm (đặc biệt là đối với ván khuôn tr- ợt , 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 đ- ợc Nhà thầu dự kiến ngay trong Quy trình thi công mà họ đệ 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 tr- ợt khi đúc mỗi đợt 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 th- ờng 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 nh- đúc đẩy, đúc hẫng, đổ bê tông cọc khoan nhồi đ- ờng kính đến 2,5m ,sâu đến 100 m thì rõ ràng là các TCVN và TCN ch- a thật sự đề cập đến. Kỹ s- TVGS phải xem xét kỹ vấn đề này vì nó ảnh h- ờng trực tiếp đến chất l- ợng công trình.

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

Nhiều sai sót làm giảm chất l- ợng công trình và nhiều sự cố đôi khi chết ng- ời 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 Mệt , cầu Hiền L- ợng khi đúc đẩy, về sụp 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 đ- ợc TVGS chú ý đặc biệt.

Nói chung khi thiết kế các công trình và kết cấu phụ tạm , nhiều kỹ s- chỉ chú trọng phân tính toán c- ờng độ mà ít chú ý tính toán về biến dạng , lún không đều, nứt, dao động . Mặt khác họ th- ờng 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 ng- ời 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 đ- ợc tính toán thực sự cẩn thận.(Ví dụ sự cố cầu Gành-hào)

Đối với các vòng vây ngăn n- ớc, 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 nh- ợng 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 th- ờng gặp của các công trình phụ tạm là các bộ phận kết cấu liên kết không đ- ọc tính toán gì hoặc có tính toán nh- ng ch- a đủ mức an toàn. Nói chung phải soát kỹ về mối hàn: cách bố trí, chiều dầy và chiều dài đ- ờng hàn, yêu cầu về công nghệ và vật liệu hàn . Nên nghi ngờ hiệu quả của các liên kết bu-lông c- ờng độ cao trong điều kiện thi công hiện nay ở n- ớc 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 l- u 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 tr- ờng hợp do dùng kích để c- ỡng bức điều chỉnh lệch đứng hay lệch ngang kết cấu mà làm nứt bê tông của kết cấu phụ tạm và kết cấu chính nh- ở cầu Mẹt

Vấn đề sai số cho phép khi đo đạc kích th- ớc và vị trí sẽ đ- ọc 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 th- ờng gặp liên quan đến bệ đúc cọc hoặc bệ đúc dầm là hiện t- ơng 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 dăm và đá hộc, bên trên các đốt cọc đặt theo h- ớng ngang là ván khuôn đáy đặt theo h- ớng dọc để đúc dầm giản đơn .Có thể một số dầm đ- ọc đúc trót lọt tốt trong những ngày mùa nắng. Tuy nhiên khi vào mùa m- a hoặc sau vài ngày m- a bão liên tiếp, nên bệ đúc sẽ trở nên bị yếu và khi có trọng l- ợng bê tông t- ới 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 n-ớc cạn làm khu vực đúc dầm. Nh- vậy có nguy cơ là nếu mùa lũ đến sớm bất ngờ vào lúc dầm ch- a sản xuất xong thì sẽ xảy ra sự cố, ảnh h- ờng xấu đến chất l- ượng dầm. Vậy cần tính toán kỹ về thủy văn, mức n- ớc mùa lũ.

Trong công nghệ đúc đẩy, bệ đúc đ- ợc chuẩn bị ngay trên nền đ- ờng đầu cầu mới đắp ch- a 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 n- ớc nhanh. Đôi khi phải đóng cọc để làm móng bệ đúc cho cầu đúc đẩy.

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

Trong suốt quá trình thi công , tr- ớc 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 đ- ờng tr- ợt chỉ liên quan đến cầu đúc đẩy

Nói chung, các gối tr- ợt có phần trên bằng thép đ- ợc mua từ n- ớc ngoài hoặc chế tạo tốt từ trong Nhà máy kết cấu thép nên chất l- ượng không đáng lo ngại . Tuy vậy có mấy sai sót th- ờng gặp ;

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

- chiều dày các tấm tr- ợt bằng chất dẻo không bằng nhau nh- lý t- ởng, khiến cho các tấm tr- ợt chóng hỏng .(chuyện này đã xảy ra ở cầu Mẹt)

- phần d- ới của gối tr- ợt (có thể gọi là ụ tr- ợt) th- ờng bằng BTCT đúc tại chỗ. Phần này th- ờng đ- ợc thiết kế ch- a đủ kỹ l- ượng nên có thể bị nứt, lún võ trong quá trình đẩy , gây h- 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 tr- ợt, bản tính các phản lực gối đè lên các ụ tr- ợt, có xét các

tính hướng lún không đều giữa các ụ tr-ợt. Khi giám sát thi công phải kiểm tra kỹ việc đặt đúng và đủ các l-ới cốt thép cục bộ.

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

Công tác cao đạc tất cả các ụ tr-ợt cần đ-ợc tiến hành th-ờng xuyên hàng ngày vào lúc buổi sáng ch- a có ánh nắng để tránh ảnh h- ởng 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 s- 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 tr-ợt : cao độ thiết kế, cao độ mép th- ợng l- u, cao độ mép hạ l- u, các sai số của mép th- ợng l- u và mép hạ l- u

6.5.5.3. Mũi dẫn

Mũi dẫn là một kết cấu thép vì vậy các hạng mục giám sát cũng đ-ợc tiến hành nh- đối với kết cấu thép thông th-ờng.

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 đầy.

- phần liên kết gồm các cáp dự ứng lực ngắn tạm thời ở phần cánh trên và phần cánh d- ới dầm thép nhằm chịu mô men đổi dấu âm-d- ợng

- 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 đ-ợc tính toán cụ thể và có xét các tính hướng thi công khác nhau. Bản tính phải đ-ợc 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 l- ợng

- 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 đ-ợc xem xét, đặc biệt là nếu cầu ở vùng có ăn mòn mạnh nh- ven biển, khu công nghiệp, v.v.. .

b/- Liên kết giữa các đốt của mũi dẫn

- mũi dẫn th- ờng có chiều dài từ 24 m đến 30 m hoặc hơn nữa nên phải

gồm nhiều đốt độc lập đ- ọc chuyên chở đến công tr- ờng rồi ghép lại bằng mối nối có bu lông . Liên kết này th- ờng đ- ọc thiết kế kỹ nh- ng mép d- ới của mối nối này sẽ tỳ lên các tấm tr- ợt teflon và có thể là hồng tấm tr- ợt. TVGS cần yêu cầu Nhà thầu gia công mài phẳng nhẵn mép d- ới của mối nối bản cánh d- ới của mũi dẫn sao cho tránh sự cố nói trên

c/- Cấu tạo đầu mũi dẫn và kích môi

- Đây là bộ phận đ- ọc thiết kế đặc biệt để mũi dẫn tiến vào gối tr- ợt 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 tr- ờng sau khi lắp ráp xong. Hai kích môi của 2 nhánh dầm I của mũi dẫn phải hoạt động đ- ọc 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 tr- ờng. 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 th- ờng gặp là :

a/- Móng không đủ chắc chắn :

- Nhà thầu có thể đặt móng trụ tạm trên nền đất cặn 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 hộc. Nói chung các móng này nếu đ- ọc đầm nén kỹ và không bị ảnh h- ưởng của m- a lũ thì không có sự cố. Tuy nhiên TVGS phải xem xét khả năng sự cố do m- a lũ , lún không đều, nghiêng lệch móng khiến trụ tạm mất ổn định gây sự cố tai nạn

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

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

- tr- ờng 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 th- ờng 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 th-ờng là nguồn gốc phát sinh biến dạng nhiều do ép khít khe nối d-ới 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 nh- làm sai lệch kích th-ớc 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 ph-ơng 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 tr-ớc phạm vi hoạt động d-ới n-ớc để đảm bảo độ sâu n-ớc d-ới 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

Tr-ớc 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 th-ờng 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 d-ới 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 l-ợng hệ neo, tời kéo-thử neo tr-ớc lúc thi công và th-ờng xuyên hàng ngày, đặc biệt trong mùa m- a lũ và khi thi công giữa sông mà vẫn đang thông tàu thuyền .

Cần l-u ý rằng các ph-ơng tiện nổi phải đ-ợc Cục Đăng kiểm cấp giấy phép đăng kiểm tr-ớc khi đ- a vào sử dụng tại công tr-ờng.

6.5.5.8. Thiết bị lao đẩy,

Các thiết bị lao đẩy chỉ liên quan đến cầu BTCT đúc đẩy và hiện nay th-ờng đ-ợc nhập từ n-ớc ngoài . TVGS cần kiểm tra các Catalog kèm theo thiết bị và Giấy chứng nhận chất l-ợng hợp chuẩn (Certificates) , đề

phòng tr-ờng hợp nhập thiết bị cũ không đúng yêu cầu nh- nội dung "Hợp đồng thầu cung cấp".

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

Công tác lắp thử trên mặt đất và tại công tr- ờng rồi vận hành thử không tải là rất cần thiết, không thể bỏ qua tr- ớc khi đúc đầm 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 s- và công nhân vận hành chính của thiết bị lao đẩy

6.5.5.9. Đà giáo

a/- Nguyên tắc chung

Chất l- ượng đổ bê tông tại chỗ , đặc biệt là kết cấu nhịp phụ thuộc nhiều vào chất l- ượng 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 l- ượng 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 nh- ng phải đảm bảo chắc chắn, an toàn và đảm bảo rằng các chuyển vị tự do theo h- ớng dọc , theo h- ớng 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 d- ới các tình huống tải trọng khác nhau từ tăng dần đến giảm dần phải đ- ợc kiểm tra qua tính toán và đo đạc thực tế lúc thử tải đà giáo cũng nh- 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 l- ượng 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 đ- ợc 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 dơ 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 phần 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 s- 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 đ-ờng cong , thì liệu có vấn đề gì không, cần phải bổ sung hoặc gia c-ờng những bộ phận nào (trong những năm chiến tranh đã có tr-ờng hợp đổ giá lao dầm khi đi vào đoạn đ-ờng cong ở đầu cầu đ-ờng sắt Phú l-ơng).

- các hạn chế của bộ thiết bị và những cách khắc phục . Ví dụ : loại giá lao cầu của LHCTGT-4 chỉ lao dọc đ-ợc mà không sàng ngang dầm BTCT đ-ợc , nh- 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 nh- 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 tr-ớc 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)

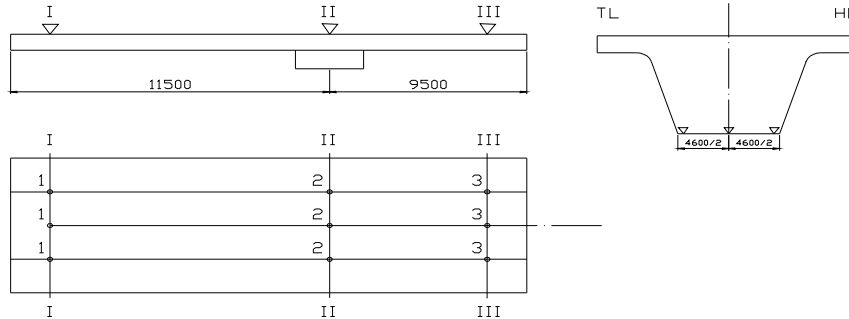
Những vấn đề liên quan đến ván khuôn đơn giản đã đ-ợc trình bày kỹ trong các Tiêu chuẩn. Sau đây chỉ nói về những đặc điểm riêng của dầm hộp đúc sẵn hay đúc đáy. Nói chung đúc khối hộp th-ờng gồm 2 giai đoạn: ở giai đoạn 1 bao gồm : lắp dựng ván khuôn, cốt thép, đổ bê tông bản đáy hộp và một phần chiều 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 đ-ợc lắp đặt đúng cao độ thiết kế với sai số không quá 3 mm, chênh lệch giữa 2 đầu đoạn đúc không đ-ợc 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 nh- sau:

Mẫu Biểu đo kiểm tra cao độ ván khuôn khối dầm hộp tr-ớc 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							



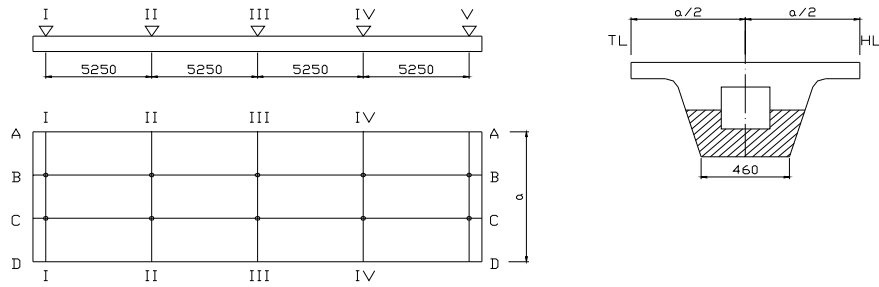
Hình 1: Ví dụ về các vị trí kiểm tra cao độ ván khuôn đổ bê tông giai đoạn 1 của dầm hộp

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 nh- sau:

Mẫu Biểu đo kiểm tra cao độ ván khuôn khối dầm hộp tr- ớc 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 đ- ợc						
	sai số						
B	cao độ thiết kế						
	cao độ đo đ- ợc						
	sai số						
C	cao độ thiết kế						

	cao độ đo đ-ợc						
	sai số						
D	cao độ thiết kế						
	cao độ đo đ-ợc						
	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 đ-ợc					
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 đ-ợc						
	sai số						
B _s - TL	chiều dài thiết kế						
	chiều dài đo đ-ợc						
	sai số						
B _s - HL	chiều dài thiết kế						
	chiều dài đo đ-ợc						
	sai số						

Các yêu cầu kỹ thuật, hạng mục và ph-ơng pháp kiểm tra các CTTBPT trong quá trình triển khai thi công cầu, đ-ợc quy định theo bảng sau.

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

Yêu cầu kỹ thuật	Đối tượng kiểm tra	Cách thức kiểm tra
1. Độ sai lệch về vị trí so với đồ án: Đối với kết cấu thép, theo mặt bằng, không quá 30mm. Đối với mọi loại hình kết cấu, xiên theo h-ớng thẳng đứng không quá 0,0025.	Từng kết cấu	Đo bằng th-ớc
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 đ-ờng 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 đ-ờng lăn tr-ợt d-ối không sai trên quá 25mm.	Từng kết cấu	Đo bằng th-ớc
5. Độ chênh cao Theo mặt phẳng của đ-ờng 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 đ-ờng 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 th-ớc 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, đọc quy định theo bảng sau. Kết cấu ván khuôn và các bảo đảm theo đúng kích thước của các bộ phận cấu (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	Đối tượng kiểm tra	Cách thức kiểm tra
<p>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.</p>	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
<p>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.</p>	Từng khoảng cách	Đo bằng thước cuộn
<p>Vênh phẳng trên mặt phẳng thẳng đứng hoặc mặt nghiêng của ván khuôn theo thiết kế, giữa các đường giao cắt, là: 5mm- theo 1m chiều cao. 20mm- theo toàn chiều cao của móng. 10mm- theo toàn chiều cao đến 5m của thân trụ và cột.</p>	Từng mặt phẳng	Đo bằng thước dẹt và dây dọi
<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>	Từng đường tim	Đo bằng thước cuộn
<p>4. Sai lệch của khung tỳ kích với đường tim của kích theo đường thẳng đứng: không cho phép có sai lệch.</p>	Từng đường tim điểm kích hoặc bộ tỳ	Đo bằng thước và thả dọi
<p>5. Độ chênh cao lớn nhất cho phép của dầm gác khung tỳ kích, là 10mm</p>	Cao độ mỗi dầm gác	Đo bằng máy thủy bình
<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>	Từng ván khuôn trượt	Đo bằng thả dọi
<p>7. Độ côn ngược: không cho phép</p>	nt	nt
<p>8. Khoảng cách cho phép giữa kích và khung tỳ (không kể đường hộp khoảng cách giữa các khung đặt tùy ý) là 10mm</p>	Theo thiết kế	Đo bằng thước cuộn
<p>9. Sai lệch cho phép về đường tim: của kích so với đường tim kết cấu là 2mm. của ván khuôn đọc hoán vị hoặc xếp đặt lại, so với đường tim của công trình, là 10mm</p>	Từng đường tim	nt
<p>10. Sai lệch cho phép về khoảng cách giữa các mặt trong ván khuôn so với kích thước</p>	nt	nt
	Từng ván khuôn	Đo trên ván khuôn hoặc sản

<i>thiết kế, là 5mm</i> 11. Độ gồ ghề cục bộ cho phép của ván khuôn là 3mm.	nt	phẩm kết cấu đầu tiên Quan sát bên ngoài và kiểm tra bằng thước 2m.
---	----	--

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 măng, phụ gia)

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

Các vật t- dù là nhập khẩu hay chế tạo trong n- ớc cũng đều phải đ- ợc Nhà thầu trình hồ sơ thể hiện các đặc tính kỹ thuật và chất l- ợng 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 đ- ợc chế tạo từ Thái lan, Hàn quốc, Auxtralia , Nga, Trung quốc , v.v.. Các Nhà thầu này đều sẵn sàng cung cấp tr- ớc 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 nh- bê tông t- ơ cũng có thể mua từ các Trạm trộn BT của Công ty xây dựng ngành GTVT cũng nh- của Công ty Xây dựng thuộc ngành Xây dựng hoặc thuỷ 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 l- ợng 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 l- ợng.

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

Sau khi TVGS đã quyết định bằng văn bản rồi, nếu do biến động thị tr- ờng mà Nhà thầu muốn thay đổi dùng vật t- khác và mua từ nguồn khác thì TVGS phải xem lại từ đầu. TVGS phải kiểm tra th- ờng xuyên trên công tr- ờng để tránh tình trạng Nhà thầu mua vật t- rẻ tiền để dùng lẫn lộn chung với các vật t- có chất l- ợng 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 đ- ọc nợ tiếp.

* Các loại vật t- dự ứng lực hiện nay trên thị tr- ờng n- ớc 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, Auxtralia, Nam Hàn. Sau đây là vài thông tin ngắn về các vật t- dự ứng lực của vài hãng n- ớc 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 nh- bó cáp DUL phải đ- ọc tiến hành đồng bộ. Cơ quan thí nghiệm phải có t- cách pháp nhân Nhà n- ớc.

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

Trong mỗi ch- ơng của các Tiêu chuẩn có liên quan đến thi công kết cấu BTCT đều đ- a ra những chỉ dẫn cụ thể và t- ơng tự về công tác chế tạo, lắp đặt cốt thép th- ờng và các chi tiết thép khác vào trong ván khuôn tr- ớc khi đổ bê tông. Vì vậy d- ối 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 đ- ọc 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. L- u 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 ch- a hoá cứng, lúc đập đầu cọc sẽ không tìm thấy khung cốt thép nữa , cọc này phải coi nh- bỏ.

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

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

6.5.7.2. Cốt thép thường của các dầm hộp đúc hẫng

- khung cốt thép của dầm hộp đ- ợc chế tạo theo cụm và đ- ợc đặt vào trong ván khuôn treo của thiết bị đúc di động (xe đúc hẫng) theo t- ơng ứng với trình tự đổ bê tông hẫng đã đ- ợc thiết kế trong bản vẽ thi công. Nói chung trình tự th- ờng gặp nh- sau : cốt thép bản đáy và cốt thép thành bên của dầm hộp đ- ợc đặt tr- ớc 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 l- ợng, vị trí và đ- ờng kính . Những chỗ th- ờng 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 l- u ý rằng chiều dày thành hộp th- ờng đ- ợc 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.). Nh- vậy cự ly giữa 2 nhánh cốt thép đai thẳng đứng sẽ bị thay đổi dần nh- ng chiều dày tầng bê tông bảo hộ thì phải luôn giữ đúng theo thiết kế.

- trong những tr- ờng hợp mà Hồ sơ đấu thầu ch- a 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 tr- ớc khi duyệt cho thi công. TVGS nên l- u ý về những kinh nghiệm rút ra từ các sự cố nứt nhỏ ở cầu Phú-L- ợng, cầu Gianh vừa qua để có biện pháp tăng c- ờng cốt thép hoặc thay đổi đ- ờng 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 đ- ợc dự trù tr- ớc và đặt sẵn trong ván khuôn tr- ớc khi đổ bê tông. Nhà thầu dễ sai sót ở chỗ này

- những chỗ chịu ứng lực cục bộ cần đ- ợc chú ý hơn là : khu vực đặt mấu neo, các ụ chuyển h- ớng 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 đ- ờng kính 14-16 mm , cự ly 20 cm trong thành hộp của những đốt gần 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 th- ờng 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 l- ợng và chủng loại của các ống chứa cáp đặt trong ván khuôn tr- ớc khi đổ bê tông. Kiểm tra các chi tiết định vị các ống này. Các đệm neo, lò so sau neo cũng cần đ- ợc kiểm tra một cách t- ơng tự.

Nghiệm thu công tác cốt thép, giám sát chất l- ợng, khối l- ợng và ph- ơng pháp kiểm tra cốt thép, thực hiện theo quy định trong bảng sau

Yêu cầu kỹ thuật	Đối tượng kiểm tra	Phương pháp hoặc cách thức kiểm tra
1. Thời gian bảo quản sợi thép CDC, cốt thép và cáp thép ở nơi che phủ kín hoặc trong nhà kho-không quá 1 năm. Độ ẩm không khí- không đ- ợc quá 75%.	100% cốt thép CDC	Dùng máy đo độ ẩm
2. Độ sai lệch cho phép so với thiết kế, tính theo mm:		
Kích th- ớc bao ngoài của s- ờn cốt thép liên kết và l- ới cốt thép:	Từng s- ờn	Dùng th- ớc đo
đối với cột , dầm, bản và vòm, ± 10	nt	nt
đối với móng, ± 20	nt	nt
Khoảng cách giữa các thanh cốt thép riêng rẽ hoặc các hàng cốt thép với nhau theo chiều cao:		
đối với kết cấu có chiều dày trên 1m và kết cấu móng, ± 20	nt	nt
đối với dầm, vòm, bản, có chiều dày (theo mm)	Từng s- ờn	Từng th- ớc đo
Trên 300 là ± 10 .	nt	nt
Từ 100 đến 300, ± 5	nt	nt
Đến 100, ± 3	nt	nt
Khoảng cách giữa các cốt đai của dầm và cột, giữa các liên kết của s- ờn cốt thép, là ± 10 .	nt	nt
Khoảng cách giữa các cốt thép phân bố trong mỗi hàng, ± 25 .	nt	nt

<p>Vị trí các cốt đai so với trục kết cấu (h- ống đứng, h- ống 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 t-ong hồ 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>C- ờng 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 tr- ớc khi thi công. Lặp lại việc kiểm tra này khi đã dùng đến 10.000 neo, trong tr- ờng 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 th- ớc 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 th- ớc trên bộ căng hoặc trên giá đỡ
<p>Theo thứ tự, là ± 30.</p>	nt	nt
<p>5.Sai số (theomm) về khoảng cách giữa các thép hoặc thanh thép với các chi tiết khác của cốt thép chịu lực:</p>	Từng bộ phận kết cấu	Đo bằng th- ớc trên bộ căng hoặc trên giá đỡ
<p>Khi cự li tính theo thiết kế nhỏ hơn 60mm, là ± 5.</p>	Từng bộ phận kết cấu	nt
<p>Khi cự li tính theo thiết kế lớn hơn 60mm, là ± 10.</p>	Từng cốt thép	nt
<p>6.Sai số (theo mm) về vị trí thiết kế của neo ngậm khi căng kéo cốt thép và cạp thép trên bộ: ở mặt đầu gần đầu dầm, là 40</p>	nt	Đo bằng th- ớc
<p>ở mặt giữa, gần đầu dầm là 60.</p>	nt	Đo bằng th- ớc
<p>ở các mặt khác, đối với các neo còn lại, 200 (khi khoảng cách tính nhỏ nhất</p>	nt	Đo bằng th- ớc

giữa các neo là 100mm).	nt	nt
7.Sai số cho phép khi kiểm tra chiều dài L của thanh cốt thép (khoảng cách giữa mặt tr-ợt trong của neo và đầu neo) là $\pm 0,001$, trong phạm vi + 50; -40mm.	Từng kết cấu neo	nt
8.Độ kênh của mặt tựa (bộ căng trong phạm vi đặt kích và neo, không quá 1: 100	Mỗi tháng kiểm tra một lần, khi kéo trên bề và khi kéo sau trên khối bê-tông ở mỗi nút liên kết	Đo trực tiếp đặt trên bề căng hoặc trên giá đỡ
9.Độ chính xác của điểm đặt kích khi căng kéo nhóm cốt thép t-ong ứng với lực tác dụng đồng đều là ± 10 mm	Từng điểm đặt kích	Đo kiểm tra góc nghiêng và mặt gồ ghề theo mặt phẳng tựa
10.Căng tr-ớt cáp thép xoắn hoặc bện đôi, kéo v-ợt 10% trị số nội lực kiểm tra, duy trì trong khoảng 30 phút.	Tất cả cáp thép	Đo bằng th-ớt dẹt
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	Từng cốt thép	Đo lực bằng máy đo tần số hoặc máy đo động t-ong tự
Theo trình tự là ± 5	20% cốt thép trong nhóm	Đo kiểm tra bằng máy áp kế và độ dẫn dài
Theo nhóm là ± 10 Chung tất cả đối với cốt thép, cáp thép, thanh và sợi trong một nhóm, là ± 5 .	Từng nhóm Từng cốt thép	nt nt
12.Sai số về trị số dẫn dài so với thiết kế (theo %) Riêng rẽ đối với cốt thép, cáp thép, thanh và sợi thép, là ± 15 Trong một nhóm cốt thép, cáp thép, thanh và sợi, ± 10 .	Từng nhóm	Đo bằng th-ớt dẹt
13.Độ chính xác khi đo độ dẫn dài đàn hồi chịu kéo (theo mm) của : Cốt thép dọc là 0,1	Từng thanh cốt thép	nt
Cốt thép ngang (cốt đai) là 0,1	nt	Đo bằng dụng cụ có độ chính xác t-ong ứng
14.Trị số (%) cho phép của tổng các	nt	nt

<p>mất mát ứng suất kéo gây ra do ma sát ở kích và ở phần ngàm của neo.</p> <p>Với neo kiểu chôn đầu có ống bọc, là 5 (*)</p> <p>Với neo hình côn, 10(*)</p> <p>15. Thời hạn cho phép (tính theo ngày đêm(**)) để hở cốt thép trong rãnh, không có bảo vệ chống gỉ, nh-ng ch-a đ-ợc phun ép vữa bên trong (khi độ ẩm không khí của môi tr-ờng bên ngoài lớn hơn 75%)</p> <p>Là 30, đối với thép sợi.</p> <p>Là 15, đối với cáp thép.</p> <p>Là 30, đối với thép thanh(tạo dự ứng lực bằng nhiệt).</p>	<p>Chỉ khi xác định nội lực kiểm tra</p> <p>nt</p> <p>Tất cả các cốt thép</p> <p>nt</p> <p>nt</p>	<p>Đo kiểm tra qua máy áp kế và độ dẫn dài bằng máy đo tần số hoặc máy đo động t-ong tự</p> <p>nt</p> <p>Kiểm tra thời gian theo đăng ký (sổ nhật ký thi công)</p> <p>nt</p> <p>nt</p>
<p>(*) - Trị số này có thể đ-ợc xác định qua thử nghiệm.</p> <p>(**) - Cho phép có thời hạn cao hơn quy định này chỉ trong tr-ờng 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, nh-ng đối với tất cả cốt thép chịu lực để hở trong rãnh không đ-ợc quá thời hạn 3 tháng.</p> <p><u>Ghi chú :</u></p> <p>1. Các cốt thép dạng sợi, cáp và thanh nếu có sai lệch về trị số lực căng kéo v-ợt quá giá trị quy định trong bảng này, đều phải căng kéo lại hoặc thay thế.</p> <p>2. Cho phép để lại trong kết cấu không quá 5% số l-ợng cốt thép trong tổng số, số cốt thép này hoặc kéo quá đến d-ới 20% nội lực làm việc, hoặc kéo ch-a đến ứng suất chịu của - sợi thép .</p> <p>3. Để triệt tiêu độ dẫn đàn hồi của cốt thép, tiến hành tạo nội lực tr-ớc bằng 20% nội lực kiểm tra trong cốt thép</p>		

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. D-ới 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 đ- ợc áp dụng trong vài năm gần đây ở n- ớc ta :

- công nghệ bê tông bơm (bơm xa khoảng 300m đồng thời bơm lên cao khoảng 25m nh- ở cầu Phú L- ơng, 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 t- ơi đi xa trong mùa nắng nóng và đến công tr- ờng vẫn bơm đ- ợc bê tông t- ơi dễ dàng)

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

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

- công nghệ bê tông chống thấm và chống ăn mòn n- ớc 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 đ- ờng có khối l- ượng lớn, ít xi măng và cần giảm mức độ toả nhiệt thuỷ hoá: đã dùng cho đập Bái-Th- ợng (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-sơn. Bê tông phun ra dính bám chặt với l- ới 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 , th- ờng xuyên kiểm tra đo độ sụt ở hiện tr- ờng của hỗn hợp để bảo đảm tính công tác và kiểm tra c- ờng độ mẫu thử theo đúng quy định của Tiêu chuẩn.

Những sai sót th- ờng 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 lõi 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 đi- a 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 đi- ợc trộn ngay. cách khắc phục là t- ới n- ớc ẩm hạ nhiệt cốt liệu xuống d- ới 30 độ tr- ớc 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 đi- ợc 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 n- ớc tr- ớc rồi mới trộn với cốt liệu thì cốt liệu khô háo n- ớc sẽ hấp thụ một phần phụ gia trong n- ớc nên chỉ còn ít hàm l- ợng phụ gia trong n- ớc để tác dụng hoá học với xi măng khiến cho hiệu quả của phụ gia bị giảm nhiều. Cách giải quyết là trộn tr- ớc một phần n- ớc với cốt liệu đá + cát, sau đó mới cho thêm phụ gia vào l- ợng n- ớc còn lại và trộn cùng với hỗn hợp gồm cả Cát, đá, xi măng. (Dự án cầu Bắc giang)

- c- ờng độ BT tăng quá chậm, sau một ngày, thậm chí vài ngày mà bê tông vẫn ch- a hoá cứng. Tình huống này là do sai sót vì trộn quá nhiều (có khi gấp đôi) hàm l- ợng phụ gia hoá dẻo gốc đi- ờng. (Công nhân vận hành ngũ quên ban đêm, bấm nút trộn phụ gia 2 lần, hoặc máy đo liều l- ợng phụ gia hỏng). Bình thường phụ gia hoá dẻo chỉ cần 0,2-0,3 % trọng l- ợng 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 c- ờng 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 tr- ờng Nếu không đủ c- ờng 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 c- ờng độ sớm) vì phản ứng thuỷ hoá xảy ra nhanh hơn bình thường d- ới tác dụng của phụ gia. Trong khi đó công tác bảo d- ỡng không đi- ợc thực hiện nghiêm ngặt đúng quy định

Nói chung nếu mùa rét , thi 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, nứt 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 dầm được nâng cao.

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

Nh- vậy TVGS cần nắm đ- ọc các công nghệ mới đặc biệt là các vật liệu mới nh- 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 d- ới n- ớc đ- ọc áp dụng ở n- ớc 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 l- u ý rằng Bộ GTVT đã ban hành TCN về ph- ong pháp vữa dâng.

Các nội dung cần chú ý khi giám sát công tác đổ bê tông d- ới n- ớc 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 , ph- ong tiện tham gia đổ bê tông bịt đáy, cự ly giữa các ống
- kiểm tra sự hoạt động trơn tru nhíp 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 d- ới ống
- kiểm tra cấp phối vữa mặc dù đã đ- ọc 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 cầu đ- a hỗn hợp bê tông đổ vào phễu, v.v.. .
- kiểm tra năng lực chuyên môn của các công nhân và kỹ s- Nhà thầu có liên quan

- đối với tr- òng hợp dùng ph- ơng 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.. tr- ớc khi quyết định rút vữa vào các phễu ống.

- trong quá trình đổ bê tông d- ới n- ớc phải đảm bảo th- òng xuyên đổ đầy hỗn hợp bê tông trong toàn bộ chiều cao ống . Các nguyên tắc này đã đ- ợc 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 d- ới n- ớc nh- ẹ 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 l- ợng cát nên từ 700 kg trở lên, nhất thiết phải có phụ gia hoá dẻo hoặc siêu hoá dẻo.

Chất l- ợng bê tông cọc khoan phụ thuộc chủ yếu vào công tác chuẩn bị hỗn hợp và bơm rút hỗn hợp . Các ống nhựa đ- ợc đặt trong lòng cọc sẽ giúp cho công tác dò siêu âm hay phóng xạ để đánh giá chất l- ợng 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, l- ợng nhiệt toả ra trong quá trình thuỷ 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 l- u 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 l- ợng quá lớn

- kiểm tra thành phần cấp phối

- kiểm tra sự sẵn sàng hoạt động tốt của các thiết bị thực tế trên công tr- òng (ván khuôn , đà giáo, máy đầm, cần cẩu, máy trộn BT, máy bơm BT

- kiểm tra tránh nguy cơ rò rỉ n- ớc vào trong vòng vây và khả năng bơm hút n- ớc , 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 đ- ợc phân chia để đúc BT lần l- ợt.

Các yêu cầu kỹ thuật cần phải tuân thủ khi thi công móng và mố trụ, khối l- ợng công tác và cách thức kiểm tra, đ- ợc qui định theo bảng sau.

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

Yêu cầu kỹ thuật	Đối tượng kiểm tra	Cách thức kiểm tra
1. Độ lệch dịch cho phép: các mép biên của khối lấp đúc sẵn liền kề làm thân mố trụ là 5mm.	Từng hai khối liền kề	Đo bằng th- ớc
2. Sai số cho phép: về chiều dày khe nối “- ợt” thân mố trụ, tạo thành từ các mép của khối lấp, là ± 5 mm. về đ- ờng tim các khối lấp ở móng và mố trụ, liên kết bằng các khe nối “- ợt” là ± 5 mm- theo chiều cao là ± 10 mm theo các kích th- ớc khác còn lại	Lựa chọn chỗ nghi ngờ Lựa chọn chỗ nghi ngờ	nt Đo bằng th- ớc
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.	Xem điểm 4-5 bảng 9	Xem điểm 4-5 bảng 9
4. Sai lệch cho phép của các đ- ờng 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 “- ợt”, không lớn hơn 20mm	Từng thân mố trụ nt	Dùng máy kinh vĩ và cao đạc để quan sát Đo bằng th- ớc
5. Hỗn hợp bê-tông dùng để đổ vào lòng mố trụ: thành phần xi măng không nhiều quá 350 kg/m ³ . Tỷ lệ N/X không quá 0,5. Chiều dày của mỗi lớp rải không lớn hơn 300mm	Từng trụ mố nt nt	Kiểm tra từ mẫu bê-tông đã chọn. nt Đo bằng th- ớc
1. Sai số cho phép về vị trí tim kết cấu: khi thi công so với đ- ờng 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 d- ới đài cọc, là 30mm Đối với tim trụ đỡ, cột trụ đỡ, ở cao trình mặt đỉnh, là 5mm.	Tùy chọn chỗ nghi ngờ Tùy chọn chỗ nghi ngờ	nt Đo bằng th- ớc
7. Sai số cho phép về cao trình thiết kế	nt	nt

<p>đỉnh các cọc (cọc đóng, cọc ống, cọc khoan) so với mặt d-ới của đài cọc, là 50mm</p> <p>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.</p>	nt	nt
---	----	----

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

Tr-ớc khi cho phép đúc hẫng đốt dầm đầu tiên cũng nh- mỗi đốt dầm tiếp theo lần l-ợt, 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 hẫng kết hợp với trình tự và công nghệ bảo d-ỡng 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 l-ợng 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 ch- a.

- kiểm tra thành phần cấp phối , chú ý đến ảnh h-ởng 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 th-ờng xuyên kiểm tra và hiệu chỉnh hàm l-ợng phụ gia nếu thấy cần thiết ,sao cho đảm bảo tính công tác của hỗn hợp BT và c-ờng độ BT cao sớm. Thông th-ờng thì đối với đốt dầm trên trụ là đốt dầm có khối l-ợng 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 l-ợng nhiệt toả ra quá nhanh và nhiều do phản ứng thủy hoá xi măng diễn ra nhanh. Nh-ng đối với các đốt dầm khác thì lại nên dùng loại phụ gia siêu dẻo tăng c-ờng 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 đợt 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 cáp này để đảm bảo an toàn tuyệt đối trong lúc thi công hằng các đợt dầm khác. Nếu đã giáo mở rộng trụ bị biến dạng sẽ phát sinh vết nứt thẳng đứng trong đợt dầm 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 tiếp theo. Ví dụ: phải tưới ẩm đến mức bão hòa trước cho toàn bề mặt bê tông 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 dầm).

- ngay sau khi dỡ ván khuôn thành bên của hộp dầm, 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 parafil 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 (Australia), 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 dầm. Trong mỗi mặt cắt đó sẽ đo ở: bản nắp hộp, bản đáy hộp, thành hộp hai phía thượng và hạ 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	Đối tượng kiểm tra	Phương pháp hoặc cách thức kiểm tra
<p>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.</p>	<p>Không ít hơn 2 lần cho một hỗn hợp, hoặc cứ 2 giờ kiểm tra 1 lần khi gặp thời tiết thay đổi, độ ẩm thay đổi và khi thành phần cốt liệu có biến động.</p>	<p>Kiểm tra theo TCVN 4453 - 1995 có căn cứ vào sổ nhật ký thi công .</p>
<p>2. Nhiệt độ của cốt liệu hỗn hợp bê-tông không đ-ợc sai khác quá $\pm 2^{\circ}\text{C}$ so với trị số tính toán khi làm thí nghiệm (n-ớc 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 đ-ợc v-ợt quá trị số sau:</p>	<p>Trị số không đổi trong quá trình đổ bê-tông.</p>	<p>Đo và quan sát</p>
<p>40cm - khi đầm chặt trên bàn rung, đế rung hoặc hệ rung đàn hồi.</p>	<p>nt</p>	<p>nt</p>
<p>25cm - khi cách đầm chặt nh- trên và kết cấu có hình dạng phức tạp, có cốt thép bố trí dày đặc.</p>	<p>nt</p>	<p>nt</p>
<p>5 đến 10 cm - khi bố trí đều máy đầm dọc theo chiều dài kết cấu, máy đ-ợc gắn chặt và đặt cứng vào thành bên kết cấu.</p>	<p>nt</p>	<p>nt</p>
<p>40cm - khi đầm chặt bằng máy đầm dùi cầm tay.</p>	<p>nt</p>	<p>nt</p>
<p>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.</p>	<p>nt</p>	<p>nt</p>
<p>12cm - đối với kết cấu có 2 lớp cốt thép</p>	<p>nt</p>	<p>nt</p>
<p>4. Phân định khối l-ợng đổ bê-tông cho toàn bộ kết cấu nh- sau:</p>	<p>Cho từng kết cấu</p>	<p>Đo và dựa vào nhật ký thi công</p>
<p>Diện tích mỗi khối đổ - không quá 50m^2.</p>	<p>nt</p>	<p>nt</p>
<p>Chiều cao khối - không quá 2m</p>	<p>nt</p>	<p>nt</p>
<p>Bố trí mối nối thi công - ở những chỗ có thắt hẹp.</p>	<p>nt</p>	<p>nt</p>
<p>5. Chiều cao (theo m) rơi tự do của hỗn hợp bê-tông không đ-ợc lớn hơn trị số:</p>	<p>Cho từng kết cấu</p>	<p>Đo và dựa vào nhật ký thi công</p>
<p>2 - khi đổ vào kết cấu bê-tông có cốt thép.</p>	<p>Trị số không đổi</p>	<p>Đo và quan sát</p>
<p>1 - khi đổ cấu kiện BTCT đúc sẵn.</p>	<p>nt</p>	<p>nt</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.

nt

nt

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

Công tác lắp đặt , căng kéo cáp , đặt neo , bơm vữa phải đ- ợc giám sát theo đúng từng b- ớc trong Quy trình công nghệ mà Nhà thầu đã soạn và trình tr- ớc cho TVGS phê chuẩn. Ng- ời Giám sát viên tại hiện tr- ờng cần chú ý các đề mục sau :

- tham khảo Quy trình 22TCN 247-98 về thi công dầm BTCT DU'L 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 d- ờng 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 lấp lòng ống chứa cáp sau khi kéo căng.

- tại công tr- ờng 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 ng- ời 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 s- và công nhân tr- ớc 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 đ- ợc duyệt và đ- ợc huấn luyện cho các công nhân.

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

(ví dụ đối với cầu Hiền-L- ơng đã lấy cấp phối sau : $N/X = 0,36$. $X = 1456$ kg; n- ớc = 525 lít; phụ gia Sikament-R4 = 8,7 lít chiếm 0,6% trọng l- ợng xi măng). Phải kiểm tra độ linh động của vữa, ví dụ thời gian để

0,5 lít vữa chảy trong ống trụ đ- ống 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 đ- ợc sàng đạt độ mịn 0,5 - 1 mm là hợp lý. Phải lấy mẫu thí nghiệm c- ống độ vữa bơm để so sánh với mác vữa thiết kế. Nói chung mác vữa th- ống > 300 kG/cm².

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

Căng kéo bó thép DUL :

- Tr- ớc khi căng kéo bó thép DUL phải có đầy đủ số liệu thí nghiệm về c- ống 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 cáp c- ống 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 đ- ợc ghi chép theo mẫu

Bơm vữa lấp lờng :

- Đối với công tác bơm vữa lấp lờng 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 kG/cm². Trong quá trình bơm cần kiểm tra áp lực vữa bơm , nên khống chế ở mức khoảng 6 - 7 kG/cm². Kiểm tra việc đóng nút khi vữa đã ra khỏi đầu bên kia của ống chứa cáp, cần duy trì lực ép 6 kG/cm² trong khoảng 5 phút nữa. Vữa trộn xong phải bơm ngay trong vòng 30 phút. Vữa trong thùng chứa của máy bơm phải đ- ợc 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 ch- a đ- ợc 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 lờng ống.

- Hiện nay các cầu ở n- ớc ta th- ống 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 đ- ợc 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 đ- ợc 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 tr- ớc đó.

- kiểm tra phát hiện kịp thời các vết nứt ngang phía trên ở các mặt cắt đoạn đầu dầm, vết nứt dọc theo đ- ờng cáp do nén quá mạnh, vết nứt ở khu vực xung quanh mấu neo.Đã có những tr- ờng 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 L- ơng,).

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

Ví dụ về biểu mẫu theo dõi nh- sau:

Biểu mẫu theo dõi lực căng cáp dự ứng lực

Cáp 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 bố cáp đ-ợc căng kéo	Độ dãn dài của cáp (mm)			Ghi chú
	trị số đo đ-ợc	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 lắp dây trong ống rãnh, khối l-ợng công việc kiểm tra nghiệm thu cũng nh- ph- ơng pháp và cách thức kiểm tra, đ- ợc qui định theo bảng 11.

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

Yêu cầu kỹ thuật	Đối tượng kiểm tra	Phương pháp hoặc cách thức kiểm tra
<p>1. Các chỉ tiêu đặc tr- ợng của vữa bơm</p> <p>a) Tính l- ượng 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 đ- ợc sau 7 ngày không nhỏ hơn 20 MPa (200 kg/cm^2) và sau 28 ngày, không nhỏ hơn 30 MPa (300 kg/cm^2)</p>	<p>Khi có sự thay đổi kịp thời điều kiện vật liệu và công nghệ bơm 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>2. Vật liệu vữa để bơm:</p> <p>a) Xi măng poóclăng (làm bê-tông cầu cống) mác 400 hoặc cao hơn. b) Chất phụ gia hoá dẻo</p>	<p>Khi phối trộn vật liệu nt</p>	<p>Kiểm tra theo TCVN nt Và kết quả trong phòng thí nghiệm</p>
<p>3. Công nghệ phun ép:</p> <p>a) áp lực làm việc của máy bơm vữa 0,5-1 MPa ($5-10 \text{ kg/cm}^2$) b) tốc độ lắp dây vữa vào ống rãnh không lớn quá 3m/phút c) nén ép vữa trong ống $0,6 \pm 0,05 \text{ MPa}$ ($6 \pm 0,5 \text{ kg/cm}^2$) d) thời gian nén ép, 5 ± 2 phút e) đường kính lỗ ở đầu vòi bơm không nhỏ hơn 14mm g) đường kính lỗ ở đầu neo hoặc kết cấu để tiếp nhận vữa bơm vào, không nhỏ hơn 16mm.</p>	<p>Trong quá trình bơm nt</p> <p>Trong quá trình bơm nt</p> <p>Tr- ớc khi bắt đầu thi công nt</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 th- ớc cặp nt</p>

<p>4. Vật liệu bê-tông (vữa) dùng lấp đầy rãnh hở: Xi măng poóc-lăng mác 500 hoặc cao hơn</p>	<p>Khi lựa chọn thành phần bê-tông hoặc vữa</p>	<p>Theo TCVN</p>
<p>5. Độ tách n-ớc của bê-tông (vữa) trong 24 giờ không lớn hơn 2% thể tích</p>	<p>nt</p>	<p>Theo TCVN</p>
<p><u>Ghi chú:</u> Tr-ờng 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 đ-ợc tiến hành bất kỳ mùa khí hậu trong năm.</p>		

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

Công tác căn chỉnh bộ thiết bị xe đúc và ván khuôn di động tr-ớc 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 h-ớng dẫn bộ phận đo đạc định vị của riêng TVGS thực hiện các kiểm tra độc lập về vị trí trên mặt đứng và mặt bằng của các điểm định vị ván khuôn. Nói chung , mỗi đợt đầm đúc hẫng có 3 mốc định vị trên một mặt cắt ngang đầu đợt và 3 mốc t-ơng ứng trên ván khuôn.

Quyết định cuối cùng về định vị ván khuôn không những chỉ dựa trên tính toán xét mọi ảnh h-ớng đến độ võng (nh- 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 s- 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 đ-ợc sử dụng.

Tr-ớc 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 l-ợng bê tông ít nh-ng có ảnh h-ớng rất quyết định đến chất l-ợng 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 t-ơng ứng của Nhà thầu về tải trọng, sơ đồ tính toán, nội lực và độ võng của các đợt và của các đầu mút hẫng 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 t-ới ẩm đến bão hoà n-ớc 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 hẫng.

- kiểm tra công tác bảo d-ỡng và thời điểm kéo căng các bó cáp chịu mô men d-ỡng 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 h-ớng, 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, chở nổi,)

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

Nội dung giám sát chất l-ợng các kết cấu phụ tạm phục vụ đúc đẩy đã đ-ợc trình bày ở mục khác. D-ới đây chỉ nói về giám sát công tác đẩy dầm

a/- Nguyên tắc chung

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

Kỹ s- và công nhân phải đ-ợc huấn luyện về công nghệ và an toàn lao động tr-ớc khi bắt đầu đẩy dầm.

Quá trình đẩy dầm phải đảm bảo diễn ra đều đặn , không bị giật cục , tất cả các ụ tr-ợt đều phải đ-ợc theo dõi kiểm tra sao cho bảo đảm các thao tác đ- a vào và rút ra các tấm tr-ợt đúng quy định, các tấm tr-ợt không bị h- hỏng

b/- Các nội dung cần đo đạc

Cần đo đạc kiểm tra và xử lý kịp thời về các tham số chính nh- 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 trụ
- 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 và phía hạ). 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 và hạ) 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.l- u					
	Bản nắp - Hạ.l- u					
C2	Bản đáy - Th.l- u					
	Bản đáy - Hạ.l- u					
C3	Bản nắp - Th.l- u					
	Bản nắp - Hạ.l- u					
C3	Bản đáy - Th.l- u					
	Bản đáy - Hạ.l- u					
C1	Bản nắp - Th.l- u					
	Bản nắp - Hạ.l- u					

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 nh- hình vẽ sau. Kết quả đ- ọc ghi theo biểu mẫu d- ưới đây:

Biểu mẫu đo độ lệch tâm khối dầm khi đẩy

Giai đoạn	a1 (mm)	a2 (mm)	a3 (mm)	Ghi chú
tr- ớc 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 đ-ợc tính toán cụ thể tr-ớc khi thi công, căn cứ và ph-ơng 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 nh- một nội dung trong Quy trình công nghệ thi công (Ví dụ ở cầu Hiền-l-ơng 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)				Ghi chú
	0- 4,5	4,5 - 9	6 - 15	21	
I - Th.l- u					
I - Hạ l- u					
II - Th.l- u					
II - Hạ l- u					

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 đ- a ra. . Ví dụ ở cầu Hiền-l-ơng, khi đẩy đốt K9, đồng hồ đó áp lực lớn nhất lúc khởi động $P = 80-120 \text{ kG/cm}^2$. T- ơng 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 cẩu vận năng dùng trong lao cầu cần phải đ-ợc kiểm tra hoạt động thử có tải tr- ớc khi chính thức sử dụng cho một cầu mới (sau khi lắp dựng xong chúng tại công tr- ờng).

Các thiết bị phụ sau đây phải đ- ợc kiểm tra an toàn về c- ờng độ cũng nh- về biến dạng tr- ớc lúc sử dụng :

- Đòn gánh cầu dầm
- hệ thống tời, múp , cáp , móc cẩu 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 ph-ong thẳng đứng; không đ-ợc dùng tời để đồng thời néo căng kết cấu;

- Đảm bảo khe hở giữa mặt d-ới 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 tr-ớc của đồ án BVTC.

Tr-ớc khi tiến hành lắp đặt kết cấu nhịp và các dầm đỡ riêng rẽ bằng giá lao cầu kiểu hẫng chạy trên đ-ờng ray qua các trụ đỡ, phải:

a) Kiểm tra tr-ớc nền đ-ờng đắp cho máy qua lại, tình trạng đ-ờng, c-ờng độ bên và độ ổn định vốn có của kết cấu nền lắp đặt, và quan sát phạm vi giới hạn bởi các kiến trúc xung quanh để máy cẩu nâng tải có thể đ- a lọt vào;

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

Trình tự di chuyển cần cẩu các loại trên công tr-ờng để lắp đặt kết cấu nhịp phải đ-ợc xác định tr-ớc trong hồ sơ BVTC.

Trong tr-ờng 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, d-ới sự chỉ đạo thống nhất của ng-ời chịu trách nhiệm về an toàn lao động trên công tr-ờng. 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 đ-ờng 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 nhịp, 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	Đối tượng kiểm tra	Cách thức kiểm tra
1. <i>Tim dọc theo mặt bằng của kết cấu nhịp</i> (hoặc dầm) đ-ờng sắt so với đ-ờng tim của mạng đo đặc, là 10mm.	Mỗi phiên dầm và kết cấu nhịp	Đo bằng máy kinh vĩ dựa vào mạng tam giác đặc
2. <i>Nh- trên, nh-ng kết cấu nhịp</i> (hoặc dầm) đ-ờng bộ, là 0,0005 L (L- chiều dài nhịp)	nt	nt

nh- ng không lớn hơn 50mm. 3. <i>Nh- trên, những kết cấu nhịp bằng gỗ, là 20mm.</i>	nt	nt
4. <i>Đ- ờng tim dầm</i> để thi công lắp đặt trên kết cấu nhịp là 15mm.	nt	nt

b/ Việc nâng và hạ kết cấu nhịp.

Việc nâng và hạ kết cấu nhịp bằng hệ thống kích, bằng các loại máy nâng đẩy hoặc hạ bằng các hộp cát, đ- ọc áp dụng trong điều kiện không thể dùng cân cầu một cách thuận lợi đ- ọc. Khi nâng kết cấu nhịp phải bảo đảm t- thể luôn ổn định và tải trọng phân bố trên mỗi máy nâng luôn đồng đều trên điểm tựa. Khi nâng (hạ) kết cấu nhịp bằng hệ thống kích phải kiểm tra độ ổn định của kết cấu trong tr- ờng hợp chịu tác động đồng thời của tải trọng ngang do lực gió và sự gia tăng t- ong hồ của điểm tựa, độ gia tăng này đ- ọc 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 h- hỏng.

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

- Độ nghiêng lệch của kích không v- ợt quá 0,005 trị số chiều rộng bề 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 h- ớng dọc và h- ớng 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 đ- ọc thì nên dùng các hộp cát hình trụ tròn. Trong tr- ờng hợp đó, phải dùng các giải pháp bảo đảm tính ổn định của hộp cát khi xảy ra tải trọng gió ngang cũng nh- 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 nh- khi lao dọc , đối với công tác lao ngang cần chú ý thêm các vấn đề sau ;

- kiểm tra hệ thống đ- ờng tr- ợt ngang, con lăn, xe rùa, kích đẩy tr- ợt ngang, khả năng tháo dỡ từng phần của các trang bị này để phù hợp với tiến độ hạ tầng dần xuống gó

Những yêu cầu kỹ thuật khi lao kéo dọc và sàng ngang các nhịp cầu BTCT khối l- ợng công việc và các ph- ơng pháp kiểm tra giám sát thi công, đ- ọc tóm tắt theo bảng sau

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

Yêu cầu kỹ thuật	Đối tượng kiểm tra	Phương pháp kiểm tra
1. Độ sai lệch cho phép đ- ờng tim nhịp cầu ra so với thiết kế không lớn hơn 50mm.	Mỗi nhịp dầm	Dùng máy kinh vĩ và đo bằng th- ớc.
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 tr- ợt 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 th- ớc
2 - đối với hệ số chênh về độ dày của tấm đệm.	nt	nt
10 - đối với chuyển dịch t- ơng đối của đ- ờng tim thiết bị lăn.	nt	nt
	Trên các trụ đỡ	nt
4. Hiệu số cho phép (theo mm) về cao trình của thiết bị sàng lăn trên mỗi trụ đỡ nh- sau:	nt	nt
Không lớn hơn 2, khi nâng kết cấu nhịp để thay tấm đệm.	nt	Dùng máy kinh vĩ
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.		

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

Ngoài những vấn đề giống nh- 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 n- ớc khi có tải và không tải , khả năng tiếp cận bờ sông và mố trụ mà không bị mắc cạn.

- ảnh h- ớng qua lại giữa các thiết bị nổi và tàu thuyền đang đi lại trên sông

- năng lực th- c tế của ca-nô lái dắt hệ thiết bị nổi

- kết quả huấn luyện kỹ s- và công nhân tr- ớc khi bắt đầu thi công.

- các trang thiết bị an toàn của ph- ơng tiện nổi theo quy định của Đảng kiểm Việt nam

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

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

Sau khi đ- ọc đ- a đến công tr- ờng chờ lắp ghép lên đúng vị trí trong nhịp, các đốt dầm phải đ- ọc kiểm tra một lần nữa theo mọi nội dung mà Quy trình thi công yêu cầu giống nh- đã làm tr- ớc khi xuất x- ởng.

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 đ- ờng kính các lỗ ống chứa cáp của hai đốt dầm liên tiếp nhau có phù hợp với nhau hay không.

Cấp phối , chất l- ợng keo dán, công nghệ dán phải đ- ọc kiểm tra thử tr- ớc ở trong Phòng thí nghiệm và ngay tại điều kiện nắng, gió, độ ẩm , nhiệt độ ngoài trời của công tr- ờng.

6.5.13.2. Kiểm tra lúc lắp hẫng

Thiết bị phục vụ lắp hẫng phải đ- ọc kiểm tra tr- ớc 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 tr- ợt, độ bền liên kết thiết bị với đốt dầm đã lắp tr- ớc đó.

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

Có nhiều kiểu mối nối giữa các đốt lắp ghép : mối nối khô, mối nối - ốt có hàn cốt thép rồi đổ bê tông, mối nối - ốt 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 dày và ép dán khe nối bằng dự ứng lực.

Yêu cầu kỹ thuật để thực hiện các mối nối thi công cầu, khối l- ượng và ph- ơng pháp hoặc cách thức kiểm tra nghiệm thu trong quá trình thi công, đ- ợc qui định theo bảng sau.

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

Yêu cầu kỹ thuật	Đối tượng kiểm tra	Phương pháp hoặc cách thức kiểm tra
<p>1. Độ sai lệch cho phép về vị trí t- ơng 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 đ- ờng tim trụ đứng có chiều cao H (m) so với vị trí thiết kế ở mặt cắt đỉnh trụ:</p> <p>Khi $H < 4,5m$, là 10mm</p> <p>$H = 4,5m - 15m$, là 15</p> <p>$H > 15m$, là $0,001 H$ nh- ư không lớn hơn 35mm</p> <p>c) Sai lệch về cao trình đỉnh trụ, cột đứng, trụ khung là $\pm 10mm$</p> <p>d) Sai số về chiều dày khe nối giữa các cấu kiện đúc sẵn:</p> <p>Với khe nối hẹp, dày từ 20 đến 30mm là $\pm 10mm$.</p> <p>Với khe nối rộng, dày từ 70mm trở lên, là $\pm 20mm$</p>	<p>Các liên kết</p> <p>Các trụ đứng</p> <p>nt</p> <p>nt</p> <p>Các kết cấu</p> <p>Các khe nối</p> <p>nt</p>	<p>Đo bằng th- ớc dẹt, máy kinh vĩ hoặc thả dọi.</p> <p>Đo kiểm tra bằng máy kinh vĩ hoặc thả dọi.</p> <p>nt</p> <p>nt</p> <p>Đo máy thuỷ bình</p> <p>Đo bằng th- ớc dẹt</p> <p>nt</p>
<p>2. Dung sai cho phép về các chỉ tiêu hỗn hợp bê-tông và vữa làm mối nối:</p> <p>a) Tỷ lệ n- ớc: xi măng với hỗn hợp bê-tông là 0,35-0,5 với vữa, không lớn hơn 0,45</p> <p>b) Độ sụt</p>	<p>100%</p>	<p>Kiểm tra theo TCVN</p>

<p>với hỗn hợp bê-tông là 4-5 cm với vữa, không lớn hơn 8 cm</p> <p>3. C- òng độ cho phép của bê-tông và vữa khi làm mối nối;</p> <p>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 kgl/cm²).</p> <p>b) Tr- ớc khi tháo dỡ tải trọng thi công hoặc tải trọng khai thác, c- òng độ phải đạt t- ong ứng trị số qui định của thiết kế đối với từng giai đoạn thi công</p> <p>4. Các chỉ tiêu cho phép về liên kết các cấu kiện đúc sẵn bằng keo:</p> <p>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 đ- ợc 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.</p> <p>b) Môduyn đàn hồi của keo 1500 MPa (15000 kgl/cm²).</p> <p>c) Hệ số Poátông 0,25</p> <p>1. Độ l- u hoá của keo (tính theo giờ): Theo công nghệ (thời gian bôi keo lên bề mặt cần dán), không ít hơn 1 giờ.</p> <p>Theo tính hoá cứng (thời gian để cấu kiện có thể dính chặt vào nhau khi ép) không ít hơn 4 giờ</p>	<p>nt</p> <p>Từng mối nối</p> <p>Từng mẻ phối trộn keo</p> <p>nt</p> <p>Từng đợt 20 phút một lần</p> <p>Từng đợt qua mỗi giờ</p>	<p>nt</p> <p>Quan sát, kiểm tra bằng th- ớc cặp hoặc th- ớc dẹt chính xác.</p> <p>Quan sát, kiểm tra mẫu 2x2x8 cm khi độ tăng ứng suất 0,2-0,4 MPa/s</p> <p>nt</p> <p>Quan sát, kiểm tra sự suất hiện dòng chảy đứt quãng của keo khi nhúng đũa thuỷ tinh hay đinh vào đó.</p> <p>Quan sát, kiểm tra độ dính bám của keo qua gang tay</p>
---	--	---

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

Tr- ớc khi đẩy phải kiểm tra mọi thiết bị kích đẩy , hệ thống bơm dầu và ống dẫn dầu vào kích, hệ thống ụ tr- ợt, sàn công tác ,hệ thống dẫn h- ớng trong tình trạng chạy không tải

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

+ thí nghiệm vỏ 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 tr-ợt, các tấm tr-ợt teflon, cũng nh- các ph-ong tiện kéo hãm dùng khi lao kết cấu nhịp cần phải đảm bảo đ-ợc sự di chuyển đều đặn, nhịp nhàng, thẳng thắn và không bị giật của kết cấu nhịp BTCT, đồng thời phải đảm bảo đ-ợc độ cứng của các liên kết của chúng và đảm bảo an toàn thi công.

Kết cấu của các thiết bị tr-ợt và đ-ờng tr-ợt cần đảm bảo:

- Khả năng xoay của các tiết diện tựa của kết cấu nhịp.
- Loại trừ đ-ợc những chuyển vị của kết cấu, lao theo ph-ong ngang với ph-ong 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 tr-ợt quá trị số cho phép theo tính toán.

Kết cấu của các thiết bị tr-ợt phải loại trừ đ-ợc 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 tr-ợt 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 h-ớng 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 tr-ợt
- kiểm tra lực đẩy qua từng b-ớc thi công
- kiểm tra hệ số ma sát thực tế
- kiểm tra tốc độ đẩy và tình trạng đẩy êm thuận hoặc giật cục

Ph-ong pháp kiểm tra về h-ớng 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

Ph- ong pháp kiểm tra lực đẩy là căn cứ vào việc đo áp lực dầu kích và độ dẫn dài của dây kéo (khi dùng ph- ơng pháp kéo-đẩy)

Ph- ong pháp đo ứng biến và chuyển vị, vết nứt lấy theo các ph- ơng pháp thông th- ờng

Phải có hệ thống thông tin hoặc nối mạng để truyền số liệu đo trực tiếp và nhanh chóng về vị trí của ng- ời chỉ huy lao cầu trong suốt quá trình lao động 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 đ- ọc hiệu chuẩn tr- ớc khi lắp ghép lên kết cấu nhịp và trụ cầu. Mỗi tham số đo đặc nên đ- ọc 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 th- ớc 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

Tr- ớc 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 đạc, các mốc cao đạc cùng với cao độ của chúng, các góc xác định các tim trụ, vị trí các cọc định h- ớng 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

- ph- ong pháp và độ chính xác đo đạc các cơ tuyến và các góc

- những tr- ờng hợp không khớp thực tế và cho phép
- ph- ơng 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 l- ới tam giác đạc
- sau khi xây lắp xong móng
- sau khi xây lắp xong thân mố trụ đến cao độ thiết kế và làm bộ kê gối
- tr- ớc và sau khi đúc hẫng hay lắp mỗi đốt kết cấu nhịp BTCT .
- trong suốt quá trình đang lao động đầm BTCT và sau khi đầm xong một đốt đầm

Tổ trắc đạc của TVGS có nhiệm vụ kiểm tra các kết quả đo đạc của Nhà thầu một cách th- ờng 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 đ- ợc trang bị cho T- 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 h- ướng dẫn khá kỹ l- ỡng về yêu cầu cách lập mạng l- ới tam giác đạc, 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 bộ đúc đầm và đúc cọc , cũng nh- ìa giáo để đúc đầm BTCT tại chỗ phải đ- ợc cao đạc th- ờng xuyên tr- ớc và sau mỗi lần đúc 1 đầm và những lúc có nghi ngờ lún sụt, ví dụ sau đợt m- a lớn, bão lũ. Kết quả đó sẽ đ- ợc so sánh với độ vòng kiến trúc của đầm theo thiết kế để xử lý kịp thời tr- ớc khi tiếp tục đúc đầm khác hoặc đốt đầm 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 th- ớc và khi đo bằng ph- ơng pháp giao hội điểm không đ- ợc v- ợt 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 đ- ọc 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) đ- ọc 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 th- ớc và vị trí giếng chìm khi đã hạ xuống đ- ọc 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 th- ớc và vị trí kết cấu phụ tạm đ- ọc 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 th- ớc và vị trí các bộ phận kết cấu BTCT sau khi chế tạo đ- ọc lấy theo Bảng 35 , điều 12-33 của QT-166 QĐ.

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

- Sai số cho phép về kích th- ớc và vị trí các bộ phận kết cấu BTCT sau khi lắp đặt hoặc đúc tại chỗ đ- ọc 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 th- ờng xuyên hàng ngày mọi khía cạnh có liên quan đến an toàn thi công trên công tr- ờng theo đúng Quy trình kỹ thuật

Phải kiểm tra Nhà thầu về :

- sự huấn luyện kỹ s- và công nhân về an toàn lao động và kiểm tra sức khoẻ.

- các trang thiết bị có trên công tr- ờng bảo đảm an toàn lao động (hàng rào lan can trên đà giáo) ,dây đai an toàn làm việc trên cao, rải l- ới che bên d- ới 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 cầu, máy điện,v.v.. .và ph- ơng tiện nổi phải đ- ợc dán tại nơi sử dụng chúng th- ờng xuyên

- đối với các công nghệ đặc biệt nguy hiểm cho ng- ời lao động nh- thi công giếng chìm hơi ép, lặn sâu, đun nấu pha chế hoá chất keo hay nhựa đ- ờng 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 đ- ợc 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 đ- ợc 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 l- ợng 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 trợ :

- hệ đúc, đường trục, 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 , xỉ mang, phụ gia)

5. Nội dung Giám sát công tác chế tạo và lắp đặt cốt thép đường 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 nổi,
- công tác đúc sẵn các cấu kiện cốt bê tông, 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 đầm 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.