

**CÔNG TÁC QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG VÀ GIÁM SÁT THI CÔNG
CÔNG TRÌNH ĐẦU MỐI HỒ CHỨA NƯỚC ĐỊNH BÌNH**

Nguyễn Minh Nhân

P. GD Ban QLĐT&XDTL 6

Đập ngăn sông Công trình đầu mối hồ chứa nước Định Bình được xây dựng tại xã Vĩnh Hảo, huyện Vĩnh Thạnh, tỉnh Bình Định, chắn ngang Sông Kôn, một trong những con sông lớn phía nam tỉnh Bình Định, tạo nên hồ chứa có dung tích trên 226 triệu mét khối nước. Nhiệm vụ hồ chứa nước Định Bình là cấp nước tưới cho hơn 15.500, ha, cấp nước cho công nghiệp và sinh hoạt, điều tiết cát lũ tiểu mãn, lũ sớm, lũ muộn với tần suất 10%, ngoài ra còn tận dụng phát điện công suất 6,6 MW và nuôi trồng thủy sản.

Ban quản lý đầu tư và xây dựng thủy lợi 6 (trước đây là Ban QLĐATL 410) được Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn giao nhiệm vụ quản lý dự án Công trình đầu mối hồ chứa nước Định Bình từ giai đoạn thiết kế kỹ thuật đến khi hoàn thành đưa công trình vào sử dụng. Chúng tôi, được Ban QLĐT&XDTL 6 (gọi tắt là Ban 6) giao nhiệm vụ quản lý thi công Công trình đầu mối hồ chứa nước Định Bình, trong đó có đập bê tông đầm lăn ngăn sông, xin được phép trình bày công tác quản lý chất lượng và giám sát thi công đập bê tông ngăn sông Công trình đầu mối hồ chứa nước Định Bình mà chúng tôi đang thực hiện.

1. Khái quát kết cấu công trình đầu mối hồ chứa nước Định Bình

Công trình đầu mối hồ chứa nước Định Bình gồm có đập bê tông ngăn sông (công trình chính) và các công trình phụ trợ phục vụ thi công công trình chính như mặt bằng thi công, đường thi công kết hợp quản lý sau này, hệ thống cung cấp điện...

Đập ngăn sông Định Bình là đập bê tông trọng lực có chiều cao 52,30 m, chiều rộng đỉnh đập 9 m, chiều dài 611,25 m được bố trí các hạng mục từ phải sang trái gồm: tường chống thấm vai phải, tường ô vai phải, đập bê tông trọng lực, tường ô vai trái, tường chống thấm vai trái.

Đập bê tông trọng lực có chiều dài 474 m chia làm 14 khoang, cách nhau bởi các khớp nối, được đánh số từ phải sang trái, bố trí các hạng mục gồm: đập không tràn bên phải, đập tràn xả mặt, đập tràn xả đáy, đập không tràn bên trái.

Đập tràn xả mặt có 6 cửa, kích thước mỗi cửa B x H = 14 x 11 m. Đập tràn xả đáy có 6 cửa, kích thước mỗi cửa B x H = 6 x 5 m. Có 3 cống lấy nước, 01 cống bố trí khoang đập không tràn bờ phải (khoảng 3), 02 cống bố trí đập không tràn bờ trái (khoảng 9 và khoảng 11). Thân đập có bố trí hành lang tiêu nước dùng để thu nước thấm của nền và thân đập. Thiết bị quan trắc được đặt trong nền và thân đập để đo nhiệt độ, ứng suất, biến dạng, áp lực thấm; đặt ở thượng hạ lưu đập để đo cao trình mực nước; đặt các mốc để kiểm tra độ lún, chuyển vị ngang. Số liệu đo của các thiết bị quan trắc được xử lý bằng hệ thống phần mềm đặt trong nhà quản lý điều hành.

Nền móng của đập bê tông ngăn sông đặt trên nền đá có mức độ phong hoá từ vừa đến nhẹ, có tính nứt nẻ, độ bền cơ học thay đổi và có tồn tại các đới mềm yếu. Nền

HỘI THẢO: *Nâng cao chất lượng xây dựng đập bê tông đầm lăn*

được khoan phụt vữa xi măng để gia cố và tạo màng chống thấm, có khoan hố để tiêu nước nền đập, giảm áp lực thấm của nền.

Đập được thi công bằng công nghệ bê tông đầm lăn. Bê tông truyền thống dùng để bọc mặt tràn cửa xả đáy, tràn xả mặt, các trụ pin, tường chống thấm thượng lưu và các kết cấu bê tông có kích thước nhỏ khác. Các cửa xả đáy và tràn xả mặt có hình thức cửa van cung, kết cấu bằng thép, điều khiển bằng xy lanh thủy lực. Đập ngăn sông Định Bình là đập bê tông đầu tiên trong ngành thủy lợi và là một trong những công trình đầu tiên trong nước áp dụng công nghệ thi công bê tông đầm lăn, một công nghệ thi công bê tông tiên tiến hiện nay.



Hình 1. Toàn cảnh thi công đập BTĐL Định Bình

2. Khái quát về công nghệ thi công bê tông đầm lăn

Công nghệ thi công bê tông truyền thống đã có nhiều lý luận và kinh nghiệm thực tiễn, được đúc kết thành các tiêu chuẩn xây dựng (tiêu chuẩn Việt Nam TCVN, tiêu chuẩn Ngành TCN). Nhờ đó công tác quản lý kỹ thuật đối với thi công bê tông truyền thống có nhiều thuận lợi.

Công nghệ thi công bê tông đầm lăn lần đầu tiên được áp dụng nên quy trình quy phạm kỹ thuật thi công chưa đầy đủ. Để có thể thực hiện được công tác quản lý kỹ thuật và giám sát thi công bê tông đầm lăn đập ngăn sông Định Bình, được sự đồng ý của Bộ NN&PTNT, Ban 6 đã thực hiện các công tác chuẩn bị như sau: cử cán bộ kỹ thuật học lớp bê tông đầm lăn do Trường đại học Thủy lợi tổ chức, có mời chuyên gia Trung Quốc trực tiếp giảng dạy; cử cán bộ kỹ thuật tham quan công nghệ thi công bê

tông đầm lăn của các công trình đang xây dựng tại Trung Quốc; tổ chức dịch qui phạm về công nghệ thi công bê tông đầm lăn của Trung Quốc và các tài liệu nước ngoài khác để học hỏi tham khảo; mời chuyên gia Trung Quốc làm tư vấn giám sát thi công bê tông đầm lăn trong thời gian thi công ban đầu để được hướng dẫn và chuyển giao công nghệ thi công; đầu tư mua các thiết bị thí nghiệm chuyên dùng để kiểm tra chất lượng thi công bê tông đầm lăn.

Mặt khác, Công ty tư vấn xây dựng thuỷ lợi I, nhà thầu thiết kế, mời chuyên gia Trung Quốc tư vấn công tác thiết kế đập bê tông Định Bình, lập quy trình kỹ thuật thi công Công trình đầu mối hồ chứa nước Định Bình, trong đó có phần thi công bê tông đầm lăn, được Bộ NN&PTNT cho phép áp dụng, làm cơ sở thi công và quản lý kỹ thuật.

Công ty cổ phần xây dựng 47, nhà thầu chính thi công, đã đầu tư mua sắm các thiết bị chuyên dùng, mời chuyên gia Trung Quốc làm tư vấn thi công bê tông đầm lăn và cử cán bộ kỹ thuật tham quan công tác thi công bê tông đầm lăn tại Trung Quốc.

Nhờ những công tác chuẩn bị trên mà các cán bộ kỹ thuật giám sát cũng như thi công đã nắm được quy trình kỹ thuật thi công bê tông đầm lăn, thực hiện tốt công tác thi công cũng như quản lý kỹ thuật.

Qua thực tiễn giám sát thi công bê tông đầm lăn theo quy định đã được phê duyệt cùng kiến thức được trang bị qua tập huấn, tài liệu, tham quan, hướng dẫn cụ thể của chuyên gia Trung Quốc tại hiện trường, chúng tôi xin được trình bày đặc điểm cấu tạo và công nghệ thi công bê tông đầm lăn cùng với ưu nhược điểm như sau:

Bê tông đầm lăn viết tắt từ tiếng Anh là RCC (Roller Compressed Concrete), có nghĩa là bê tông được đầm chặt bằng phương pháp máy lu rung, là công nghệ dùng máy lu rung đầm chặt vữa bê tông nghèo khô hoặc không có độ sụt.

- Đặc điểm cấu tạo của bê tông đầm lăn:

+ Lượng xi măng trong cấp phối bê tông đầm lăn ít hơn so với bê tông truyền thống cùng mac, thay vào đó phải sử dụng vật liệu hoạt tính như tro bay hoặc puzolan..., gọi là chất độn thay thế, cùng với xi măng làm chất dính kết; đồng thời có sử dụng phụ gia chậm ninh kết, phụ gia ít dùng nước... để đáp ứng yêu cầu kỹ thuật thi công. Do lượng xi măng giảm nên công tác khống chế nhiệt trong bê tông đầm lăn đơn giản hơn bê tông truyền thống; nhờ có phụ gia chậm ninh kết nên có đủ thời gian đổ, san đầm các dải chồng kê khi vữa bê tông đầm lăn chưa bắt đầu ninh kết.

+ Cốt liệu thô (đá) cho phép đường kính lớn nhất là 80mm, thường nên dùng là 60mm. Cốt liệu thô được chứa riêng theo từng cấp phối: đường kính từ 10-20mm, đường kính từ 20 - 40mm, đường kính 40 - 60mm (hoặc 40 - 80mm). Bê tông đầm lăn phân thành 3 cấp theo cấp phối cốt liệu thô sử dụng: cấp phối 1 (M250) dùng cho cốt liệu thô có một loại cấp phối (đường kính 10 - 20mm), cấp phối 2 (M200) dùng cho cốt liệu thô có hai loại cấp phối (đường kính 10 - 20mm và 20-40mm) cấp phối 3 (M150) dùng cho cốt liệu thô có ba loại cấp phối (đường kính 10-20mm, 20-40mm, 40 - 60mm hoặc 40 - 80mm). Người ta thường dùng cấp phối 2 hoặc cấp phối 3, (ít dùng cấp phối 1 do lượng dùng xi măng yêu cầu lớn).

+ Cốt liệu nhỏ (cát) có cấp phối như yêu cầu của bê tông truyền thống, nhưng có yêu cầu thêm hàm lượng hạt mịn có đường kính từ 0,08 - 0,16mm. Trường hợp cấp phối cát thiếu hàm lượng hạt mịn thì có thể dùng chất độn (tro bay, puzolan) bù vào.

+ Lượng nước trong vữa bê tông đầm lăn rất ít nên vữa rất khô, không có độ sụt. Hàm lượng nước trong bê tông đầm lăn được đo bằng độ công tác V_c , tính bằng giây (là thời gian để lượng nước vữa nổi trên mặt của mẫu hình trụ chứa vữa bê tông được rung trên bàn rung). Do vữa bê tông khô nên sử dụng các thiết bị xe máy thi công đất đá như ô tô ben, máy ủi, máy lu rung để vận chuyển, san và đầm bê tông đầm lăn.

+ Độ đầm chặt của bê tông đầm lăn tính bằng hệ số K. Hệ số K là trọng lượng riêng của RCC sau khi đầm so với trọng lượng riêng của RCC được thí nghiệm trong phòng. Hệ số K thường là $0,95 \div 0,98$.

+ Bê tông đầm lăn có thời gian đông kết chậm, thời gian tăng cường độ kéo dài, thường lấy tuổi thiết kế là 90 ngày.

+ Nguyên lý tính toán ứng suất, ổn định, khống chế nhiệt độ... của đập bê tông đầm lăn cũng giống như đập bê tông truyền thống, nhưng đập bê tông đầm lăn có kiểm tra ổn định trượt mặt tầng tại các mặt cắt thay đổi. Do vậy trong cùng điều kiện thiết kế như nhau, mặt cắt ngang của đập bê tông truyền thống và bê tông đầm lăn thường có kích thước tương đương. Về mặt kinh tế, điều này cho phép chọn đập bê tông đầm lăn để khắc phục các nhược điểm của đập bê tông truyền thống, phát huy ưu điểm bê tông đầm lăn mà không ảnh hưởng đến giá thành xây dựng.

+ Bê tông đầm lăn có độ chống thấm nhỏ hơn bê tông truyền thống cùng mac. Do vậy đập bê tông đầm lăn phải có giải pháp chống thấm và tiêu nước thấm thân đập. Trước đây chống thấm đập bê tông đầm lăn bằng tường bê tông truyền thống đặt ở mặt thượng lưu; xu hướng hiện nay dùng bê tông biến thái và bê tông đầm lăn giàu chất dính kết (cấp phối 2) bố trí thượng lưu mặt cắt đập để chống thấm; ngoài ra để tăng cường chống thấm còn quét lớp sơn chống thấm mặt ngoài. Tiêu nước thân đập bằng cách khoan lỗ trong thân đập để thu nước thấm về hành lang tiêu nước.

Đối với đập Định Bình có bố trí tường chống thấm thượng lưu, phía sau là bê tông biến thái và bê tông đầm lăn cấp phối 2, mặt tường chống thấm thượng lưu, có quét lớp sơn chống thấm loại Hypolseal.

+ Bê tông đầm lăn có độ mài mòn thấp nên tại những vị trí tiếp xúc với dòng chảy đều phải bố trí bê tông truyền thống bọc ngoài.

- Đặc điểm thi công bê tông đầm lăn:

+ Mặt bằng thi công khối đổ bê tông đầm lăn không hạn chế diện tích lẫn khớp nối ngang, có thể thi công thông khoang qua các khớp nối ngang; chỉ bị hạn chế bởi năng lực thiết bị xe máy và điều kiện cho phép của mặt bằng thi công. Thi công khớp nối ngang bằng máy cắt khe theo từng lớp đổ (chiều dày mỗi lớp đổ khoảng 30cm).

+ Gia công lắp đặt ván khuôn thép như bê tông truyền thống, mặt hạ lưu đập có thể sử dụng bê tông cục chặn để thay ván khuôn.

+ Công tác đổ san đầm bê tông đầm lăn tiến hành từng lớp liên tục tương tự như đắp đập đất đá nên sử dụng được thiết bị xe máy thi công đất đá để thực hiện các công tác này.

+ Tại những vị trí mà máy lu rung không thể đầm được như tiếp giáp ván khuôn hoặc kết cấu công trình có trước thì sử dụng bê tông biến thái. Thi công bê tông biến thái bằng cách san vữa bê tông đầm lăn của lớp đổ giáp với ván khuôn hoặc kết cấu công trình có trước, dùng máy đầm dùi có công suất lớn tạo lỗ, rót dung dịch xi măng tro bay vào, tạo nên độ sụt từ 1-3cm, rồi đầm dùi như bê tông truyền thống. Cấp phối dung dịch xi măng tro bay theo kết quả thí nghiệm.

+ Thi công bê tông đầm lăn không phải phân chia khoảng đổ theo yêu cầu khống chế nhiệt như thi công bê tông truyền thống khối lớn, nhờ đó đã giảm rất nhiều khối lượng ván khuôn, tốc độ thi công nhanh, đáp ứng được yêu cầu thi công công trình có khối lượng bê tông lớn.

- Công nghệ thi công bê tông đầm lăn:

+ Thiết kế cấp phối bê tông đầm lăn:

Mục đích là để xác định cấp phối vật liệu của bê tông đầm lăn, bê tông biến thái, vữa liên kết; xác định các thông số thi công của thiết bị trộn, vận chuyển, san, đầm; xác định chiều dày lớp đầm, số lần đầm, phương pháp thi công bê tông biến thái, vữa liên kết, cốt khe, bảo dưỡng... nhằm thoả mãn các yêu cầu thiết kế về cường độ (nén, kéo, modun đàn hồi), ổn định (cát, trượt), độ chống thấm.

Cấp phối bê tông đầm lăn được thiết kế hai bước: trong phòng thí nghiệm và ngoài hiện trường. Thời gian để có kết quả của mỗi bước thiết kế phải hơn 90 ngày (vì bê tông đầm lăn lấy chỉ tiêu ở tuổi 90 ngày).

(Theo quy phạm Trung Quốc, yêu cầu cấp phối bê tông đầm lăn là: chất dính kết (ximăng + chất độn) không được thấp hơn 130kg/m^3 và xi măng không thấp hơn 45kg/m^3 , chất độn không nên quá 65% chất dính kết; tỷ lệ nước đối với chất dính kết không nên nhỏ hơn 0,70 và trị số V_c trong phạm vi 5 đến 15giây).

Phòng Nghiên cứu vật liệu-Viện Khoa học thuỷ lợi đã thiết kế cấp phối bê tông đầm lăn đập Định Bình, có báo cáo kết quả thí nghiệm trong phòng và hiện trường. Kết quả thí nghiệm hiện trường RCC đã xác định các chỉ tiêu sau làm cơ sở thi công đại trà:

- ✓ Cấp phối RCC, vữa liên kết giữa các mặt tầng và bê tông biến thái.
- ✓ Độ công tác V_c .
- ✓ Thời gian ninh kết ban đầu và thời gian kết thúc ninh kết của vữa RCC.
- ✓ Xác định thiết bị thi công, nhất là trạm trộn bê tông, ô tô tự đổ vận chuyển vữa, máy lu rung, máy đầm dùi bê tông biến thái.
- ✓ Chiều dày lớp đổ chưa đầm nén và chiều dày dự kiến lớp đổ sau khi đầm nén.
- ✓ Số lần đầm nén với vận tốc di chuyển của máy lu rung là 1,5m/giờ.
- ✓ Công nghệ thi công bê tông đầm lăn như thời gian trộn, công tác vệ sinh, công tác rải vữa liên kết, phương pháp đổ, đường vận chuyển vữa, phương pháp rửa xe ô tô tự đổ trước khi đi vào khoảng đổ, phương pháp thi công bê tông biến thái, vữa liên kết, phương pháp bảo dưỡng.

+ Quy trình và yêu cầu kỹ thuật thi công bê tông đầm lăn:

✓ Trộn vữa bê tông đầm lăn:

Máy trộn vữa bê tông đầm lăn thường dùng máy trộn cưỡng bức, công suất lớn, có hệ thống tự động cân đong và kiểm tra độ ẩm vật liệu (cát), thời gian trộn ngắn mới đáp ứng được yêu cầu thi công bê tông đầm lăn với cường độ lớn. Vữa bê tông sau khi trộn phải đồng đều, không được phân tầng, đạt độ công tác Vc và nhiệt độ vữa theo quy định. (Để tránh phân tầng khi đổ vữa vào phương tiện vận chuyển hoặc đổ tại khối đổ, chiều cao rơi của vữa không quá 1,5m).

Trạm trộn bê tông đầm lăn đập Định Bình có công suất 120m³/h, điều khiển tự động. Thời gian trộn khoảng 90 giây. Độ công tác Vc = 7-13giây. Nhiệt độ vữa theo yêu cầu khống chế nhiệt từ 29⁰ đến 33⁰ tùy theo cao trình mặt đập, chiều cao lớp đổ.

✓ **Vận chuyển vữa bê tông đầm lăn:**

Tùy theo địa hình và điều kiện thi công có thể sử dụng ô tô tự đổ hay băng tải hoặc ống chân không hoặc kết hợp các phương tiện với nhau để vận chuyển vữa bê tông đầm lăn lên mặt đập. Ô tô tự đổ thường là phương tiện chính trong công tác vận chuyển vì tính cơ động, linh hoạt, thích hợp nhiều địa hình thi công, khả năng vận chuyển lớn đáp ứng được công suất của trạm trộn. Khi dùng ô tô tự đổ để vận chuyển, ngay trước khi vào khối đổ, phải rửa sạch lớp xe ô tô bằng máy bơm nước cao áp để không có bùn đất vào khối đổ.

Đập Định Bình sử dụng ô tô tự đổ 10-12T để vận chuyển, vận tốc khoảng 15km/giờ.

✓ **Bố trí mặt bằng khối đổ:**

Bê tông đầm lăn được đổ từng lớp liên tục. Chiều cao khối đổ phụ thuộc vào chiều cao ván khuôn. Chiều di chuyển máy đầm song song tim đập. Căn cứ vào năng lực thi công (năng suất trạm trộn, vận chuyển, san đầm), điều kiện thi công, yêu cầu kỹ thuật mà bố trí mặt bằng và chiều cao khối đổ phù hợp. Trên mặt bằng lớp đổ, bố trí đổ san đầm từng dải theo tim đập, chiều rộng mỗi dải lớn hơn chiều rộng máy lu khoảng 20cm. Nếu năng lực thi công cho phép nên bố trí đổ san đầm hết chiều rộng của mỗi lớp đổ (chiều rộng khối đổ vuông góc với tim đập), ngược lại thì bố trí đổ san đầm các lớp đổ dạng bậc thang hoặc đổ phẳng lớp nghiêng, chân lớp nghiêng không được hình thành lớp mỏng nhọn. Mái dốc của bậc thang hoặc mái nghiêng không nên lớn quá 1:10.

Mặt bằng khối đổ đập Định Bình, phần dưới thấp có mặt bằng rộng bố trí kiểu đổ bậc thang, phần trên cao bố trí kiểu đổ lên dần đều, tại một số vị trí có đổ theo lớp nghiêng.

✓ **Đục xôm bê tông, vệ sinh mặt bằng khối đổ:**

Mục đích là để tạo độ nhám, hiện ra cát thô, dọn sạch lớp nhũ vữa, cốt liệu rời rạc, rửa sạch bề mặt bê tông nhằm nâng cao khả năng bám dính.

✓ **Rãi vữa liên kết:**

Mục đích là tạo liên kết giữa khối đổ bên dưới với khối đổ bên trên. Vữa liên kết là vữa ximăng tro bay cát có mac cao hơn mac bê tông đầm lăn một cấp, như bê tông đầm lăn cấp phối 2 có mac 200 thì dùng vữa liên kết có mac 250, bê tông đầm lăn cấp phối 3 có mac 150 thì dùng vữa liên kết mac 200. Vữa được rải trên mặt dải đổ ngay

trước khi rải vữa bê tông đầm lăn phủ lên, không được để vữa liên kết bị đông cứng; chiều dày lớp vữa liên kết là 1-1,5cm.

✓ **Rải, san, đầm vữa bê tông đầm lăn:**

Vữa bê tông đầm lăn được đổ rải từng dải trên mặt bằng lớp đổ bằng phương tiện vận chuyển (ô tô, băng tải, ống chân không), dùng máy ủi công suất nhỏ để san với chiều dày quy định, dùng máy lu rung đầm nện (vận tốc di chuyển 1,5km/giờ) số lần đầm theo quy định, kiểm tra độ đầm chặt, nếu không đạt yêu cầu thì tăng số lần đầm. Thi công hoàn thành từng dải trước khi thi công tiếp dải khác.

Đối với đập Định Bình, dùng máy ủi 60CV để san, chiều dày lớp san là 32cm, dùng máy lu rung (hãng BOMAG-1, loại BW-161-AD-4, có trọng lượng tĩnh 9600kg, hai bánh lu, tần số 40/50Hz, biên độ 0,91/0,39mm) để đầm với vận tốc di chuyển 1,5km/giờ, số lần đầm là 12 trong đó 2 lu tĩnh + 4 lu động có tần số rung nhẹ, biên độ nhỏ + 4 lu động có tần suất rung mạnh, biên độ lớn + 2 lu tĩnh, chiều dày sau khi đầm là 30cm, kiểm tra hệ số đầm chặt (bằng máy phóng xạ kết hợp rót cát) $K=0.98$.

✓ **Cắt khe:**

Đập bê tông đầm lăn có bố trí khe ngang để chống nứt do lún không đều hoặc do ứng suất nhiệt. Khi đổ san đầm bê tông đầm lăn thông khoang (vượt qua khe ngang) dùng máy cắt khe để tạo khe ngang từng lớp đổ, vật liệu ngăn cách khe có thể bằng tấm nhựa hay đổ cát. Người ta có thể tạo khe ngang bằng cách khoan lỗ định hướng nứt theo đường khe ngang có khoảng cách gần nhau để bê tông tự nứt tạo khe ngang.

Đối với đập Định Bình, tạo khe ngang bằng máy cắt khe, vật liệu ngăn cách bằng tấm nhựa.

✓ **Khống chế thời gian thi công bê tông đầm lăn:**

• Thời gian các lớp đổ chồng lên nhau không được vượt quá thời gian ninh kết ban đầu của vữa bê tông đầm lăn. Nếu vượt quá thời gian ninh kết ban đầu nhưng chưa vượt qua thời gian kết thúc ninh kết thì cho phép xử lý bằng cách rải vữa liên kết trước khi đổ lớp kế tiếp, gọi là xử lý khe ấm. Song trường hợp này nên hạn chế. Trường hợp vữa bê tông đầm lăn vượt qua thời gian kết thúc ninh kết, gọi là khe lạnh, xử lý bằng cách đục xôm, vệ sinh sạch sẽ bề mặt, rải vữa liên kết trước khi đổ lớp kế tiếp, nhưng thời gian tối thiểu cho phép xe ô tô tự đổ vận chuyển trên bề mặt bê tông đã có khe lạnh khi bê tông đạt cường độ chịu nén là 2,5MPa (25KG/cm²). Thời gian ninh kết (ban đầu, kết thúc), thời gian đạt cường độ chịu nén bê tông phải qua thí nghiệm.

Đối với đập Định Bình, thời gian bắt đầu ninh kết là 6-10giờ, kết thúc ninh kết là 19giờ, thời gian đạt cường độ 2,5MPa (25KG/cm²) là 3ngày.

• Thời gian kể từ lúc bắt đầu trộn đến khi đầm nén xong, không được quá 2giờ (để tránh mất nước vữa bê tông đầm lăn).

• Thời gian giãn cách giữa các khối đổ do yêu cầu khống chế nhiệt quy định.

Đối với đập Định Bình thời gian giãn cách là 6 ngày.

✓ **Bảo dưỡng:**

Bề mặt bê tông đầm lăn lộ thiên phải được bảo dưỡng giữ ẩm liên tục trong 28 ngày hoặc đến khi có lớp khác chồng lên bằng cách phủ bao tải bề mặt và tưới nước giữ ẩm liên tục.

- Ưu nhược điểm bê tông đầm lăn so với bê tông truyền thống:

Ưu điểm nổi bật của bê tông đầm lăn là tốc độ thi công nhanh hơn bê tông truyền thống nhờ công nghệ thi công. Thi công bê tông đầm lăn không phải phân chia từng khối đổ nhỏ theo yêu cầu khống chế nhiệt như bê tông truyền thống, từ đó tiết kiệm được khối lượng ván khuôn và diện tích mặt bằng thi công rộng lớn, cho phép sử dụng thiết bị thi công đất đá công suất lớn nên tăng được năng suất thi công. Nếu nguồn tro bay đầy đủ và gần nơi xây dựng công trình thì giá thành của bê tông đầm lăn sẽ thấp hơn bê tông truyền thống. Mặt khác, bê tông đầm lăn sử dụng khối lượng lớn tro bay là loại chất thải của nhà máy nhiệt điện, tạo điều kiện tận dụng chất thải, cải thiện môi trường.

Cấp phối bê tông đầm lăn cho phép giảm đáng kể lượng dùng xi măng. Điều này đã khắc phục được nhược điểm khống chế nhiệt của bê tông truyền thống khối lớn. Do vậy công trình có điều kiện thì nên sử dụng kỹ thuật thi công bê tông đầm lăn.

Nhưng thi công bê tông đầm lăn đòi hỏi phải có thiết bị chuyên dùng như trạm trộn bê tông tiên tiến có công suất lớn, máy phun sương, máy cắt khe...; thời gian cho kết quả thí nghiệm lâu, không ít hơn 6 tháng; không chủ động được vật liệu độn (tro bay, puzolan đều không có bán trên thị trường, cần phải đặt hàng để khai thác); độ chống thấm của bê tông đầm lăn thấp, phải có biện pháp xử lý; độ mài mòn bê tông đầm lăn kém, phải gia cố bằng bê tông truyền thống mặt tiếp giáp dòng chảy; tiêu chuẩn thi công hiện nay chưa đầy đủ.

4. Yêu cầu khống chế nhiệt bê tông khối lớn:

Bê tông hoặc bê tông cốt thép được coi là khối lớn khi có kích thước đủ gây ra ứng suất kéo, phát sinh do hiệu ứng nhiệt thủy hóa của xi măng, vượt quá giới hạn kéo của bê tông, làm cho bê tông bị nứt. Kích thước kết cấu bê tông đủ gây ứng suất kéo khi cạnh nhỏ nhất không dưới 2,5m và chiều dày lớn hơn 0,8m. Bê tông khối lớn bị nứt do hiệu ứng nhiệt khi có đủ hai yếu tố: độ chênh nhiệt độ giữa các điểm trong khối bê tông vượt quá 20°C; mô đun độ chênh nhiệt độ giữa các điểm trong khối bê tông lớn hơn hoặc bằng 50°C/m.

Nhà thầu thiết kế phải đề ra qui trình thi công bê tông khối lớn, trong đó qui định cụ thể về kích thước khối đổ, lượng đổ, chênh lệch nhiệt độ và các biện pháp chống nứt nẻ do nhiệt thủy hóa xi măng. Biện pháp khống chế nhiệt độ phải áp dụng theo các chỉ dẫn trong văn bản thiết kế và qui trình thi công riêng hoặc áp dụng các biện pháp trong qui phạm. Sau đây là các yêu cầu khống chế nhiệt đã được áp dụng cho đập Định Bình.

✓ **Các yêu cầu khống chế nhiệt bê tông truyền thống:**

- Nhà thầu thiết kế phân chia cấu kiện bê tông thành các khối đổ nhỏ để thi công.
- Căn cứ yêu cầu thiết kế về cường độ và độ chống thấm để thiết kế thành phần cấp phối bê tông theo hướng: dùng xi măng ít tỏa nhiệt, thêm phụ gia hoạt tính

HỘI THẢO: *Nâng cao chất lượng xây dựng đập bê tông đầm lăn*

(tro bay, puzolan) vào xi măng, sử dụng phụ gia chậm ninh kết, giảm nước, sử dụng cát có mô đun độ lớn không dưới 2,2, sử dụng đá dăm sỏi có độ lớn tối đa cho phép, chọn độ sụt vữa bê tông thấp nhất để giảm lượng dùng xi măng.

- Nhiệt độ môi trường và nhiệt độ vữa bê tông không quá quy định của thiết kế. Dùng máy phun sương để hạ nhiệt độ môi trường, hoặc chọn thời điểm thi công thi công thích hợp, thường là ban đêm; hạ nhiệt độ vữa bê tông bằng cách cốt liệu phải được đặt trong nhà có mái che, đá được tưới nước làm mát, vận chuyển vữa bằng xe trộn (nếu vận chuyển bằng phương tiện khác như băng chuyền, ống bơm thì phải che nắng để vữa bê tông không bị nung nóng). Trường hợp cần thiết có thể dùng hệ thống làm lạnh để hạ nhiệt độ vữa, song chi phí đầu tư hệ thống làm lạnh rất đắt.

- Xử lý bề mặt bê tông đợt đổ trước bằng cách đục xôm, vệ sinh rửa sạch; trước khi đổ bê tông đợt tiếp phải tưới dung dịch nước ximăng, trải một lớp vữa xi măng cát dày 1-1,5cm có thành phần giống như vữa ximăng cát trong bê tông đang đổ, đổ bê tông đến đâu trải vữa cát đến đó để làm chất kết dính giữa bê tông cũ và bê tông mới.

- Nhà thầu thiết kế quy định thời gian giãn cách giữa các khối đổ chồng kè.
- Theo dõi nhiệt độ khối đổ để chọn thời gian giãn cách theo quy định của thiết kế và có biện pháp thích hợp phòng chống nứt do hiệu ứng nhiệt thủy hóa xi măng.

✓ Các yêu cầu khống chế nhiệt bê tông đầm lăn:

Chỉ tiêu khống chế nhiệt độ thi công bê tông đầm lăn gồm: nhiệt độ môi trường, nhiệt độ vữa bê tông, chiều cao khối đổ, thời gian giãn cách giữa hai khối đổ chồng. Nhà thầu thiết kế quy định cụ thể các chỉ tiêu này.

(Nhiệt độ vữa bê tông, thời gian giãn cách thay đổi tùy theo cao trình mặt đập và chiều cao khối đổ. Khối đổ càng gần đáy đập, có chiều cao lớn thì yêu cầu nhiệt độ vữa càng thấp, thời gian giãn cách kéo dài).

Biện pháp hạ nhiệt độ môi trường và nhiệt độ vữa bê tông thực hiện như đối với bê tông truyền thống.

Đối với đập Định Bình, chiều cao khối đổ 90cm (khi đập lên cao có mặt bằng hẹp chiều cao khối đổ lên đến 180cm), thời gian giãn cách là 6 ngày.

3. Công tác quản lý kỹ thuật thi công:

Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn có quyết định thành lập Hội đồng nghiệm thu cấp chủ đầu tư Công trình đầu mối hồ chứa nước Định Bình (gọi tắt là HĐNTCS Định Bình) do Giám đốc Ban làm chủ tịch, các thành viên trong hội đồng là những người đại diện theo pháp luật của nhà thầu thi công, nhà thầu thiết kế và người phụ trách bộ phận giám sát thi công XDCT. HĐNTCS Định Bình đã ban hành quy chế hoạt động, trong đó quy định chức năng nhiệm vụ, các bước nghiệm thu, thành phần nghiệm thu từng bước. Công tác quản lý kỹ thuật và giám sát thi công được thực hiện theo quy định quản lý chất lượng xây dựng công trình hiện hành.

- Nhiệm vụ của các tổ chức tham gia xây dựng công trình Định Bình:

+ Chủ đầu tư: Ban quản lý đầu tư và xây dựng thủy lợi 6 (trước đây làm một số nhiệm vụ của chủ đầu tư)

Thực hiện các nhiệm vụ sau:

✓ Thành lập Bộ phận giám sát thi công (BPGSTC) xây dựng công trình để thực hiện nhiệm vụ giám sát thi công. BPGSTC gồm những người đủ điều kiện năng lực theo quy định, được xác định trách nhiệm quyền hạn cụ thể từng người; đứng đầu là người phụ trách BPGSTC; trường hợp không bố trí được thì Ban 6 hợp đồng tổ chức đủ năng lực, kinh nghiệm làm tư vấn giám sát. (Ban 6 đã hợp đồng tư vấn giám sát về xây dựng đường điện cao thế, gia công lắp đặt thiết bị cơ khí).

✓ Phát hiện sai sót bất hợp lý về thiết kế để kịp thời điều chỉnh.

✓ Tổ chức kiểm định chất lượng bộ phận công trình, hạng mục công trình xây dựng (Ban hợp đồng Viện Khoa học thủy lợi thực hiện công tác kiểm định).

✓ Chủ trì phối hợp các bên liên quan giải quyết những vướng mắc, phát sinh trong quá trình xây dựng công trình.

✓ Tổ chức nghiệm thu theo quy định.

+ Bộ phận giám sát thi công xây dựng công trình:

BPGSTC thực hiện kiểm tra giám sát đối với nhà thầu thi công theo nội dung:

✓ Kiểm tra sự phù hợp năng lực của nhà thầu thi công với hồ sơ dự thầu và hợp đồng xây dựng gồm: nhân lực, thiết bị thi công, hệ thống quản lý chất lượng, giấy phép sử dụng máy móc thiết bị, vật tư có yêu cầu an toàn, phòng thí nghiệm và các cơ sở sản xuất vật liệu, cấu kiện, sản phẩm phục vụ thi công.

✓ Kiểm tra và giám sát chất lượng vật tư, vật liệu và thiết bị lắp đặt vào công trình gồm: giấy chứng nhận chất lượng của nhà sản xuất, kết quả thí nghiệm của phòng thí nghiệm hợp chuẩn, kiểm định chất lượng của các tổ chức có thẩm quyền. (Khi có nghi ngờ thì thực hiện kiểm tra trực tiếp).

✓ Kiểm tra và giám sát quá trình thi công gồm kiểm tra biện pháp thi công và kiểm tra giám sát thường xuyên có hệ thống quá trình thi công các công việc tại hiện trường. Kết quả kiểm tra được ghi vào nhật ký giám sát hoặc biên bản kiểm tra.

✓ Xác nhận bản vẽ hoàn công.

✓ Tổ chức nghiệm thu theo quy định.

✓ Tập hợp kiểm tra các tài liệu quản lý chất lượng.

✓ Lập và ghi nhật ký giám sát của chủ đầu tư.

+ Nhà thầu thiết kế XDCT: Công ty tư vấn xây dựng thủy lợi I

Thực hiện các nhiệm vụ sau:

✓ Cử người đủ năng lực thực hiện giám sát tác giả theo nhiệm vụ quyền hạn quy định.

✓ Kịp thời giải quyết vướng mắc về mặt thiết kế.

✓ Tham gia nghiệm thu theo quy định.

+ Nhà thầu chính, đại diện Liên danh các nhà thầu thi công XDCT: Công ty cổ phần xây dựng 47

Thực hiện các nhiệm vụ sau:

HỘI THẢO: *Nâng cao chất lượng xây dựng đập bê tông đầm lăn*

- ✓ Thông báo chủ đầu tư hệ thống quản lý chất lượng và bộ phận giám sát chất lượng của nội bộ nhà thầu.
- ✓ Thành lập phòng thí nghiệm hiện trường hợp chuẩn.
- ✓ Báo cáo chủ đầu tư về biện pháp, tiến độ thi công, quy trình, phương án và kết quả tự kiểm tra chất lượng vật liệu, cấu kiện và sản phẩm xây dựng.
- ✓ Tự kiểm tra và yêu cầu các nhà thầu thành viên trong Liên danh tự kiểm tra chất lượng vật liệu, sản phẩm xây dựng, thiết bị trước khi lắp đặt vào công trình.
- ✓ Tự kiểm tra thực hiện tiến độ thi công, an toàn lao động, vệ sinh môi trường.
- ✓ Nghiệm thu nội bộ và lập bản vẽ hoàn công đối với hạng mục công trình do mình đảm nhiệm; tổ chức nghiệm thu nội bộ các nhà thầu trong Liên danh những hạng mục công trình do nhà thầu Liên danh thực hiện.
- ✓ Lập và ghi nhật ký thi công. Ngoài nhật ký thi công chung còn phải lập nhật ký thi công đặc biệt gồm: nhật ký bê tông truyền thống, nhật ký bê tông đầm lăn, nhật ký rà phá bom mìn, nhật ký khoan phụt, nhật ký thiết bị quan trắc.
- ✓ Chuẩn bị hồ sơ nghiệm thu, phát hành phiếu yêu cầu nghiệm thu và tham gia nghiệm thu theo quy định.

- Công tác nghiệm thu:

✓ **Thành phần nghiệm thu:**

Tùy theo các bước nghiệm thu mà có thành phần nghiệm thu phù hợp theo quy định quản lý chất lượng hiện hành. Người giám sát thi công của chủ đầu tư cùng với người phụ trách kỹ thuật thi công trực tiếp nghiệm thu công việc xây dựng; người phụ trách bộ phận giám sát thi công của chủ đầu tư và người phụ trách kỹ thuật thi công trực tiếp nghiệm thu bộ phận công trình, giai đoạn xây dựng; Hội đồng nghiệm thu cơ sở Định Bình nghiệm thu hạng mục công trình hoàn thành (kể cả hạng mục công trình do nhà thầu thành viên trong Liên danh trực tiếp thi công) và công trình hoàn thành đưa vào sử dụng. Đối với các công việc, bộ phận công trình do các nhà thầu thành viên trong Liên danh thi công thì người giám sát thi công, người phụ trách bộ phận giám sát thi công của chủ đầu tư tham dự để kiểm tra việc nghiệm thu của người giám sát thi công của nhà thầu chính (Công ty CPXD 47) với người phụ trách kỹ thuật thi công trực tiếp của nhà thầu thành viên. Đối với bộ phận công trình quan trọng, lấp khuất, Ban có mời nhà thầu thiết kế tham gia nghiệm thu.

✓ **Nội dung nghiệm thu:**

Thành phần nghiệm thu phải xem xét hồ sơ, tài liệu làm căn cứ để nghiệm thu theo quy định (gồm: phiếu yêu cầu nghiệm thu của nhà thầu thi công; hồ sơ thiết kế BVTC đã được phê duyệt; quy chuẩn, tiêu chuẩn thi công được áp dụng; tài liệu chỉ dẫn kèm theo hợp đồng xây dựng; các kết quả kiểm tra, thí nghiệm chất lượng vật liệu, thiết bị được thực hiện trong quá trình thi công; nhật ký thi công và nhật ký giám sát; các văn bản khác có liên quan đến đối tượng nghiệm thu; biên bản nghiệm thu các bước đã thực hiện; bản vẽ hoàn công bộ phận công trình, hạng mục công trình, công trình xây dựng; biên bản nghiệm thu nội bộ của nhà thầu thi công các bước đã thực hiện) và kiểm tra thực tế tại hiện trường để đánh giá chất lượng của đối tượng nghiệm

thu có phù hợp hay không phù hợp với hồ sơ, tài liệu đã xem xét để chấp nhận hay không chấp nhận nghiệm thu.

4. Công tác kiểm tra giám sát thi công:

Công trình đầu mối hồ chứa nước Định Bình gồm có các công tác xây dựng như: đào móng đất đá, đắp đất trả lại móng, khoan phụt gia cố và chống thấm nền đập, bê tông cốt thép truyền thống, bê tông đầm lăn, lắp đặt thiết bị quan trắc, gia công lắp đặt cửa van cung, đường ống thép cống, hệ thống điện...

Bộ NN&PTNT đã ban hành Quy định kỹ thuật thi công Công trình đầu mối hồ chứa nước Định Bình. Công tác kiểm tra giám sát thi công được thực hiện trên cơ sở hồ sơ thiết kế BVTC được duyệt và Quy định kỹ thuật thi công đã ban hành cùng các qui trình, quy phạm, tiêu chuẩn xây dựng liên quan. Kết quả kiểm tra là cơ sở quan trọng để xem xét nghiệm thu. Nội dung và kết quả kiểm tra được thể hiện đầy đủ qua nhật ký thi công đặc biệt, biên bản kiểm tra.

Từng công tác xây dựng có nội dung kiểm tra khác nhau. Cán bộ giám sát thi công đã thực hiện nội dung kiểm tra của các công tác xây dựng như sau:

- Kiểm tra công tác đào móng:

- ✓ Vị trí, hình dạng, tim tuyến, cao độ hố móng.
- ✓ Hệ thống tiêu nước mặt và nước ngầm.
- ✓ Chiều dày lớp bảo vệ móng để đào thủ công.
- ✓ Vị trí đổ đất thải, san bãi thải bảo đảm cảnh quan môi trường.
- ✓ Công tác chuẩn bị mặt nền móng trước khi xây dựng:
 - Đối với nền đá phải dọn sạch đất đá long rời và xối rửa bằng nước có áp lực;
 - Đối với nền đất, nếu là đất chặt thì chỉ cần san bằng và đầm nện cho chặt chẽ; nếu là nền yếu thì phải rải một lớp đá dăm hoặc sỏi hay cát rời đầm chặt; nếu nền đất khô cứng, trước khi đổ bê tông hoặc xây phải tưới ẩm.
 - Hố móng không được đào sâu quá cao trình thiết kế. Nếu đào sâu quá cao trình thiết kế thì phải xử lý theo thiết kế qui định. Thông thường được xử lý theo qui phạm như sau: Trường hợp nền đá thì phải đổ bê tông bù lại, trường hợp nền đất thì phải đắp bù lại bằng vật liệu ít biến dạng khi chịu nén như cát, cát sỏi.

- Kiểm tra công tác khoan nổ mìn đào móng đá:

- ✓ Biện pháp thi công khoan nổ mìn trên cơ sở yêu cầu kỹ thuật cho phép hoặc không chép tạo thêm vết nứt mới.
- ✓ Phương pháp nổ mìn.
(Theo quy định như sau:
 - Đối với hạng mục công trình nhóm II (cho phép vết nứt xuất hiện thêm, nhưng không cho phép kéo dài và mở rộng) và nhóm III (không cho phép vết nứt xuất hiện thêm), khi chiều sâu hố đào lớn hơn 1 m thì phải khoan nổ mìn tối thiểu 2 tầng, trong đó tầng dưới cùng là tầng bảo vệ. Khi chiều sâu hố đào nhỏ hơn 1 m thì khoan nổ mìn một tầng. Đối với hạng mục công trình nhóm II và III, không được khoan nổ qua lớp bảo vệ. Chiều dày lớp bảo vệ do thiết kế qui định.

- Việc khoan nổ mìn ngay trên lớp bảo vệ, đường kính lỗ khoan không được lớn hơn 200 mm đối với hạng mục thuộc nhóm II và không lớn hơn 110 mm đối với hạng mục thuộc nhóm III.

- Lớp bảo vệ của nền hố đào phải được đào thành hai bậc. Ở bậc trên của lớp bảo vệ chỉ được khoan nổ mìn theo phương pháp nổ mìn lỗ khoan nhỏ. Đối với hạng mục thuộc nhóm II, chiều dài đoạn khoan nhỏ ra ngoài phạm vi bậc trên của nó không được quá 200 mm. Đối với hạng mục thuộc nhóm III không được phép khoan quá ngoài phạm vi bậc trên. Các hạng mục thuộc nhóm III không sử dụng vật liệu nổ để phá vụn đá còn sót lại ở bậc dưới của lớp bảo vệ (trừ nền đá không nứt nẻ, có độ cứng cao, cho phép nổ mìn riêng lẻ theo chỉ dẫn của thiết kế).

- Phải nổ mìn theo đường viền để bảo đảm mặt cắt ngang hố đào đúng theo thiết kế. Khi đào các mái dốc ở các hạng mục thuộc nhóm II và III lớp bảo vệ biên dày 30 cm; lớp này được đào không sử dụng thuốc nổ.

- Khi đào các hào hẹp như chân khay móng công trình phải dùng phương pháp khoan nổ mìn lỗ khoan nhỏ).

- ✓ Kiểm tra mặt bằng lỗ khoan: khoảng cách, đường kính và chiều sâu lỗ khoan, đường viền tạo biên.

- ✓ Các hộ chiếu khoan nổ mìn được duyệt, công tác chuẩn bị đảm bảo an toàn trước khi nổ mìn.

- ✓ Sau khi nổ mìn xong kiểm tra lớp bảo vệ, mái hố móng, mặt bằng khoan nổ.

- Kiểm tra công tác đắp đất:

- ✓ Vị trí, hình dạng, tim tuyến, cao độ mặt bằng trước khi đắp.

- ✓ Bãi vật liệu đất đắp theo quy định của thiết kế.

- ✓ Kết quả thí nghiệm tại hiện trường với từng loại đất và từng loại máy đem sử dụng.

- ✓ Số lượng và kết quả mẫu thí nghiệm dung trọng đầm nén từng lớp đất đắp.

- ✓ Vị trí, hình dạng, tim tuyến, cao độ mặt bằng trong quá trình đắp và sau khi hoàn thành.

- Kiểm tra công tác khoan phụt xi măng vào nền đá:

- ✓ Kiểm tra chất lượng xi măng (bằng chứng chỉ xuất xưởng hoặc kết quả thí nghiệm).

- ✓ Kiểm tra thiết bị khoan phụt.

(Thiết bị khoan phụt gồm thiết bị khoan, thiết bị ép nước, thiết bị sản xuất và phụt vữa. Các thiết bị này phải phù hợp yêu cầu thiết kế. Thiết bị khoan: kiểm tra đường kính và công suất; thiết bị ép nước: kiểm tra các bộ nút, đồng hồ đo lưu lượng và áp lực, công suất máy bơm, ống dẫn nước chịu áp lực; thiết bị sản xuất và phụt vữa: kiểm tra các bộ nút cho phép phụt phân đoạn, công suất và áp lực máy bơm phụt, thiết bị xác định lượng vật liệu phụt và nồng độ phụt, các loại đồng hồ đo lưu lượng và áp lực, đường ống dẫn vữa áp lực...)

- ✓ Chiều dày và cường độ kết cấu bê tông phản áp trong vùng khoan phụt.

HỘI THẢO: *Nâng cao chất lượng xây dựng đập bê tông đầm lăn*

✓ Vị trí và kết quả khoan phụt thí nghiệm. (Kết quả khoan phụt thí nghiệm dùng để điều chỉnh, nếu cần, các thông số thiết kế khoan phụt như khoảng cách các hố khoan, nồng độ dung dịch, áp lực phụt).

✓ Kiểm tra vị trí các lỗ khoan. (Các lỗ khoan được đánh số thứ tự theo hàng từ hạ lưu đến thượng lưu, các lỗ khoan trong một hàng đánh số thứ tự từ trái sang phải).

✓ Theo dõi quá trình khoan phụt với nội dung sau:

• Thứ tự phụt theo quy định của thiết kế. (Thông thường phụt màng chống thấm phải tiến hành từ hạ lưu lên thượng lưu, từ lòng sông vào bờ, phụt hàng lẻ trước hàng chẵn sau; trong cùng một hàng phụt đợt I vào các lỗ khoan số lẻ và phụt đợt II vào các lỗ khoan số chẵn).

• Vệ sinh lỗ khoan và ép nước thí nghiệm. (Trước khi khoan phụt từng lỗ khoan phải được rửa sạch mùn khoan bằng cách dùng máy bơm áp lực cao xối rửa và ép nước thí nghiệm từng phân đoạn phụt theo áp lực và thời gian theo thiết kế quy định, xác định độ mất nước để chọn áp lực và nồng độ vữa phụt thích hợp).

• Cấp phối và nồng độ vữa phụt. (Cấp phối theo yêu cầu của thiết kế. Ximăng, nước và các vật liệu pha trộn cũng như phụ gia phải được nhào trộn cho tới khi đạt được một dung dịch đồng nhất. Không được thay đổi thành phần dung dịch phụt khi khoan phụt liên tục. Phải phụt dung dịch (nồng độ) đặc hơn khi lưu lượng lớn nhất đã đạt được với áp lực không tăng hoặc đã đạt tới áp lực tối đa mà lưu lượng không giảm. Dung dịch đặc hơn phải tăng dần theo quy định của thiết kế).

• Áp lực phụt. (Áp lực phụt tối đa tùy theo từng phân đoạn và tăng dần theo từng cấp, bắt đầu từ cấp đầu tiên, theo quy định của thiết kế).

• Điều kiện dừng phụt. (Trong suốt thời gian phụt vữa vào một đoạn, phải giữ cho lưu lượng và áp lực phụt ở mức lớn nhất nhưng không vượt quá giới hạn cho phép của thiết kế và phải phụt liên tục cho tới khi đạt được độ chối. Khi phát hiện thấy đất đá bị đứt đoạn thủy lực hoặc thấy vữa rò lên mặt đất thì phải giảm lưu lượng và áp lực phụt để không gây nên các hiện tượng trên. Điều kiện dừng phụt khi dưới áp lực thiết kế, lưu lượng vữa phụt giảm xuống mức nhỏ hơn 0,2l/ph/m.m trong thời gian 10-15 phút).

✓ Sau khi đã phụt xong, phải lấp chặt lỗ khoan bằng dung dịch ximăng XM/N=1/1, sau khi co ngót bù lại vữa ximăng cát tỷ lệ 1/2.

✓ Khoan kiểm tra ép nước vùng đã khoan phụt ít nhất sau 7 ngày. (Số lượng hố khoan kiểm tra từ 5-10% tổng số các hố đã khoan phụt. Kết quả ép nước từ trên xuống theo cấp áp lực đã phụt, nếu độ mất nước nhỏ hơn 0,03l/ph/m.m thì đạt yêu cầu. Nếu không đạt thì khoan phụt bổ sung theo quy định của thiết kế. Đối với khoan phụt gia cố nền còn phải khoan lấy noãn, đường kính tối thiểu 75mm, làm mẫu thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý).

- Công tác bê tông truyền thống:

✓ Kiểm tra ván khuôn. (Hình dáng, kích thước, ổn định, độ phẳng, độ kín giữa các tấm ván khuôn, vệ sinh và chống dính mặt trong ván khuôn).

HỘI THẢO: *Nâng cao chất lượng xây dựng đập bê tông đầm lăn*

✓ Kiểm tra cốt thép. (Chúng chỉ chất lượng cốt thép của nhà sản xuất (đối với cốt thép không biết lai lịch rõ ràng thì phải thí nghiệm lực kéo và uốn nguội theo lô, mỗi lô không quá 20T), kiểm tra cốt thép gia công (kiểm tra từng lô, mỗi lô gồm 100 thanh thép cùng loại đã gia công, lấy 5 thanh bất kỳ để đo kích thước và kiểm tra bề mặt), kiểm tra mối hàn (kiểm tra từng lô, mỗi lô gồm 100 mối hàn, lấy 5% sản phẩm nhưng không ít hơn 5 mẫu để kiểm tra kích thước, 3 mẫu để thử kéo và 3 mẫu để thử uốn. Nếu có một mẫu kiểm tra không đạt yêu cầu thì phải thí nghiệm kiểm tra lại với số lượng mẫu tăng lên gấp 2 lần. Nếu có một mẫu trong đợt kiểm tra lần thứ hai không đạt yêu cầu thì phải tiến hành kiểm tra lại tất cả các mối hàn của lô cốt thép đó và phải xử lý mới được sử dụng).

✓ Thời gian cho phép đổ chồng, đổ kê đối với thi công bê tông khối lớn.

✓ Vật liệu sản xuất bê tông. (Xi măng: chứng chỉ chất lượng xi măng của nhà sản xuất (đối với xi măng bảo quản quá 3 tháng kể từ ngày sản xuất hoặc có nghi ngờ về chất lượng thì phải thí nghiệm). Cát: thí nghiệm theo từng lô, mỗi lô không quá 500T (350m³). Đá: thí nghiệm theo từng lô, mỗi lô không quá 300T (200m³). Phụ gia: chứng nhận đạt tiêu chuẩn, chất lượng đăng ký, nhãn hiệu hàng hoá, kết quả thí nghiệm (để xác định tỷ lệ pha trộn cũng như bảo đảm chất phụ gia không làm biến đổi tính chất cơ bản của loại xi măng sử dụng).

✓ Sự làm việc của các thiết bị cân đong, nhào trộn, vận chuyển, đầm hỗn hợp bê tông. (Kiểm tra định kỳ thiết bị cân đong).

✓ Sự chuẩn bị xong khối đổ (đục xòm bê tông, vệ sinh khối đổ, các chi tiết chôn sẵn như khớp nối...).

✓ Chất lượng của hỗn hợp bê tông trong các giai đoạn: sản xuất, vận chuyển, đổ, san đầm. (Độ đồng nhất vữa bê tông, thí nghiệm độ sụt, chiều cao rơi vữa bê tông, phương pháp đổ, san đầm, thời gian tạm ngừng không sinh khe lạnh, lấy mẫu thí nghiệm chịu nén, mẫu thí nghiệm chống thấm theo quy định quy phạm, tạo lỗ đo nhiệt độ khối đổ bê tông khối lớn).

✓ Nhiệt độ môi trường và nhiệt độ vữa bê tông. (Nếu nhiệt độ môi trường cao hơn quy định của thiết kế thì phải làm hạ nhiệt độ bằng máy phun sương hoặc dùng thi công, chọn thời điểm thi công thi công thích hợp, thường là ban đêm; nếu nhiệt độ vữa lớn hơn quy định của thiết kế thì phải làm lạnh cốt liệu bằng mái che, tưới nước nhiệt độ thấp làm mát hoặc dùng máy làm lạnh vữa bê tông).

✓ Theo dõi nhiệt độ khối đổ bê tông khối lớn, nhiệt độ môi trường sau khi khối đổ bê tông đã được thi công xong (theo thời gian quy định của thiết kế).

✓ Thời gian tháo ván khuôn.

✓ Bảo dưỡng bê tông (phương pháp và thời gian).

✓ Hình dáng các kết cấu đã hoàn thành và biện pháp xử lý sai sót, nếu có.

✓ Kiểm tra chất lượng cấu kiện bê tông tại hiện trường nếu thấy cần thiết (Khi có nghi ngờ về chất lượng, thì có thể khoan lấy mẫu tại hiện trường hoặc dùng phương pháp kiểm tra không phá huỷ để kiểm tra cường độ bê tông. Nếu các kết quả thí nghiệm cho thấy bê tông không đạt yêu cầu thì phải có biện pháp xử lý có sự tham gia của nhà thầu thiết kế và cấp có thẩm quyền).

- Kiểm tra công tác bê tông đầm lăn:

✓ Phương pháp đổ và sơ hoá khối đổ. (Chiều cao khối đổ, chiều dày lớp đổ, phương pháp đổ (lên dần đều hay bậc thang hoặc mái nghiêng).

✓ Ván khuôn, đục xôm và vệ sinh mặt tầng.

✓ Kiểm tra chất lượng vật liệu. (Xi măng, cát, đá, phụ gia kiểm tra như bê tông truyền thống. Độ ẩm của cát không quá 6%, và của đá không quá 2%. Đối với tro bay, cứ 200 đến 400 tấn lấy mẫu thí nghiệm về mật độ, độ mịn, tỷ lệ cần nước, lượng mất khí nung).

✓ Sự làm việc của các thiết bị cân đong, nhào trộn, vận chuyển, đầm hỗn hợp bê tông. (Trạm trộn bê tông tự động phải được kiểm tra định kỳ, nhất là kiểm tra thiết bị cân đong. Cấp phối bê tông đầm lăn được máy tính trong trạm trộn lưu trữ và in ra).

✓ Kiểm tra chất lượng vữa bê tông lấy từ miệng xả của trạm trộn. (Kiểm tra thí nghiệm: độ công tác Vc (cứ 2 giờ một lần), dung trọng (mỗi ca một lần), cường độ chịu nén (300 đến 500 m³ lấy một tổ mẫu), nhiệt độ vữa 2 giờ một lần, đo thời gian ninh kết ban đầu và kết thúc thời gian ninh kết. Khi trộn mẻ đầu tiên phải thí nghiệm kiểm tra tính trộn đều của vữa bê tông).

✓ Kiểm tra chất lượng bê tông đầm lăn đang thi công tại hiện trường:

• Nhiệt độ môi trường và nhiệt độ vữa (2giờ/lần);

• Độ công tác Vc (2 lần/ca);

• Biện pháp rải san đầm (vị trí các dải đổ, chiều dày sau khi san, số lần đầm);

• Thời gian khi cho nước vào trộn đến khi đầm xong (không quá 2 giờ);

• Thời gian gián cách giữa các lớp (hay dải) đổ liên tục (không được quá thời gian ninh kết ban đầu);

• Thời gian cho phép thiết bị vận chuyển trên mặt bê tông đầm lăn khi đã quá thời gian kết thúc ninh kết (cường độ chịu nén của bê tông đầm lăn tối thiểu là 2,5MPa);

• Tình hình phân ly của cốt liệu (khi có cốt liệu dôn tập trung phải dùng thủ công phân phối đều lại), bề mặt bê tông sau khi đầm;

• Theo dõi quá trình thi công bê tông biến thái (tạo lỗ, rót dung dịch xi măng tro bay, quan sát bề mặt sau khi đầm, thấy nổi nước vữa xi măng là đạt yêu cầu),

• Lấy mẫu thí nghiệm cường độ chịu nén (tương ứng 5-10% số lượng mẫu ở miệng xả trạm trộn), lấy mẫu thí nghiệm dung trọng đầm chặt (đo bằng máy phóng xạ hoặc rót cát, cứ 100-200m² có ít nhất một điểm đo, mỗi lớp ít nhất 3 điểm đo);

• Cắt khe tạo khớp nối ngang,

• Đo thời gian kết thúc ninh kết lớp trên cùng của khối đổ;

• Bảo dưỡng bê tông khối đổ.

✓ Đánh giá chất lượng bê tông đầm lăn sau khi thi công:

• Kết quả mẫu thí nghiệm (giá trị trung bình của từng tổ mẫu chịu nén không nhỏ hơn mac thiết kế và không có mẫu nào trong tổ mẫu dưới 85% mac thiết kế; mac thấm không được nhỏ hơn 80% mac thấm thiết kế). Có thể dùng phương pháp thống kê (hệ số biến thiên Cv và phương sai bình quân S) để đánh giá kết quả mẫu thí nghiệm.

- Khoan lấy mẫu noãn để đánh giá tổng hợp chất lượng khi bê tông đầm lăn đã đạt tuổi thiết kế. Nội dung đánh giá: tính vật lý lực học của noãn khoan (cường độ chịu nén...), ép nước (đánh giá tính chống thấm), đặc điểm bên ngoài của mẫu lõi (tính đồng đều, độ đầm chặt), độ đồng đều của các mẫu khoan (theo tỷ lệ của các noãn khoan đạt được).

- Kiểm tra công tác lắp đặt thiết bị quan trắc:

- ✓ Chứng chỉ xác nhận chủng loại và chất lượng thiết bị quan trắc lắp đặt vào trong công trình của nhà sản xuất.
- ✓ Kết quả kiểm tra chất lượng vật tư, thiết bị nhập khẩu.
- ✓ Kiểm tra hoạt động của các thiết bị trước khi lắp ráp.
- ✓ Kiểm tra vị trí các hố lắp đặt. (Thiết bị quan trắc lắp đặt sau, tạo khe hở để lắp đặt, lắp đặt xong sẽ lấp lại bằng cấp phối bê tông tương ứng sau khi loại bỏ đá có đường kính lớn hơn 40mm. Chiều dày bê tông lấp lại bảo vệ lớp mặt đủ lớn để không làm hư thiết bị quan trắc).

- ✓ Kiểm tra tìm hướng thiết bị quan trắc, dây dẫn, ống bảo vệ dây dẫn trước khi lấp hố lắp đặt.

- ✓ Kiểm tra lấp bù bê tông bảo đảm độ liên kết tốt của thiết bị đầu đo với bê tông chung quanh của hố (dùng thủ công lấp và đầm chặt từng lớp mỏng) và kiểm tra công tác bảo hộ.

- ✓ Tiến hành đo thử để kiểm tra hoạt động của thiết bị quan trắc sau khi lắp đặt và tiếp tục đo theo quy định của thiết kế.

- Kiểm tra công tác chế tạo, lắp đặt thiết bị cơ khí:

- ✓ Đối với công tác chế tạo cấu kiện cơ khí theo BVTC của thiết kế:

- Kiểm tra vật liệu. (Chứng chỉ chất lượng của nhà sản xuất, kết quả thí nghiệm, không được có khuyết tật bên ngoài).

- Độ chính xác kích thước theo dung sai cho phép.

- Kết quả thí nghiệm que hàn, bu lông.

- Kết quả thí nghiệm mối hàn và mối ghép bulông.

- Kết quả thử nghiệm hoặc chạy thử kết cấu chi tiết cơ cấu và cụm chi tiết nếu thiết kế yêu cầu.

- Giấy chứng nhận thợ hàn phù hợp với yêu cầu.

- Vệ sinh cấu kiện trước khi sơn chống gỉ và chất lượng sơn chống gỉ.

- Giấy chứng nhận chất lượng của bộ phận kiểm tra chất lượng của nhà máy chế tạo.

- ✓ Đối với thiết bị đặt mua theo thông số thiết kế:

- Chứng chỉ xác nhận chủng loại và chất lượng thiết bị lắp đặt vào trong công trình của nhà sản xuất.

- Giấy bảo hành thiết bị của nhà sản xuất.

- Kết quả kiểm tra chất lượng vật tư, thiết bị nhập khẩu sử dụng trong công trình do tổ chức tư vấn có tư cách pháp nhân được nhà nước quy định.

- ✓ Đối với công tác lắp ráp:

- Kiểm tra biện pháp lắp ráp theo thiết kế thi công, các điều kiện kỹ thuật và bản vẽ lắp ráp tổng thể của kết cấu và thiết bị.
- Kiểm tra các phân đặt sẵn trong bê tông (lấy dấu định tim mốc, kích thước chừa lại để đổ bê tông sau, đặt hàn nối thép phân bê tông cốt thép chừa lại đổ sau, độ chính xác bền vững và vệ sinh trước khi đổ bê tông).
- Kiểm tra kết cấu lắp đặt vào vị trí thiết kế (đầy đủ các chi tiết của kết cấu, chất lượng mối ghép (bu lông hoặc hàn) như chất lượng mối ghép tại nhà máy).
- Quét sơn toàn bộ vị trí lắp ráp.
- ✓ Chạy thử:
- Cửa van (nâng hạ cửa van 2 lần cho hết hành trình và tư thế sửa chữa với đầu nước đạt trị số thiết kế; nếu đầu nước chưa đạt trị số thiết kế thì cho sử dụng tạm thời).
- Máy đóng mở cửa van và cầu trục (công suất tiêu thụ của động cơ điện ở các giai đoạn làm việc khác nhau, tốc độ vận chuyển, sự làm việc của máy đóng mở, cầu trục, độ tin cậy của bộ phận đóng cắt điện sự cố bằng tay...)
- Đường ống áp lực (thí nghiệm thủy lực theo yêu cầu thiết kế).

5. Đánh giá công tác quản lý kỹ thuật và giám sát thi công:

- Về chất lượng công trình:

Ban đã họp đồng chuyên gia Trung Quốc làm tư vấn giám sát thi công RCC trong thời gian từ ngày 25/11/2005 đến ngày 15/4/2006. Trong quá trình thực hiện, chuyên gia Trung Quốc có gửi báo cáo hướng dẫn và đánh giá công tác thi công bê tông đầm lăn tại hiện trường, tất cả 5 báo cáo. Ban 6 đã kịp thời gửi các báo cáo cho nhà thầu thiết kế và thi công tham khảo để khắc phục những khiếm khuyết, đồng thời báo cáo Bộ NN&PTNT cùng cơ quan chức năng xem xét chỉ đạo.

Chuyên gia Trung Quốc đã đánh giá chất lượng RCC trong các báo cáo tư vấn kỹ thuật số V lập ngày 15/4/2006 như sau:

“Xét một cách tổng thể, nguyên vật liệu dùng để thi công bê tông đầm lăn cho đập ngăn sông hồ chứa nước Định Bình cơ bản đáp ứng yêu cầu. Các trình tự thi công bê tông đầm lăn như trộn, vận chuyển, san phẳng và lu lèn bình thường. Tuy có lúc tình trạng thi công cũng không lý tưởng, nhưng do sự quản lý nghiêm khắc của Ban 410 và sự nỗ lực tích cực của đơn vị thi công, thi công bê tông đầm lăn đang hướng tới quy phạm hóa, chất lượng thi công đang dần được nâng cao”.

Tổng hợp trong các báo cáo của chuyên gia Trung Quốc, tình trạng thi công không lý tưởng như sau:

- Hàm lượng hạt mịn của cát ít, song đã dùng biện pháp tăng bổ sung bằng tro bay để xử lý, theo kết quả lu lèn tại hiện trường cho thấy đáp ứng yêu cầu.
- Năng lực sản xuất của trạm trộn không đủ.
- Thiết bị kiểm tra tự động độ ẩm của cát làm việc không tốt, ảnh hưởng độ chính xác lượng nước dùng để trộn.
- Công nghệ thi công RCC đổ, san lu lèn cơ bản đáp ứng yêu cầu nhưng còn tồn tại vấn đề về chiều dày, chiều rộng bậc thang không đồng nhất...
- Yêu cầu khống chế nhiệt độ chống nứt trong bê tông đầm lăn.

-Tăng cường bảo dưỡng bề mặt RCC ngay sau khi đầm xong đến khi đổ lớp mới chống lên hoặc ít nhất 28 ngày bằng cách phủ kín bao tải ẩm nước.

Các tồn tại khiếm khuyết nêu trên đã được kịp thời khắc phục. Đặc biệt yêu cầu khống chế nhiệt, Vụ Khoa học công nghệ-Bộ NN&PTNT chủ trì cùng các chuyên gia chuyên ngành và các bên liên quan đã đưa ra biện pháp giải quyết.

Ban đã hợp đồng Viện Khoa học thủy lợi kiểm định chất lượng công trình. Viện KHTL đã lấy mẫu thí nghiệm kiểm định chất lượng trong quá trình thi công. Kết quả kiểm định cho thấy chất lượng công trình đạt yêu cầu kỹ thuật. Đối với bê tông đầm lăn, Viện KHTL đang chuẩn bị khoan lấy mẫu để đánh giá toàn diện chất lượng.

- Về hồ sơ hoàn công:

Hồ sơ hoàn công gồm hồ sơ pháp lý và tài liệu quản lý chất lượng. Hồ sơ pháp lý và tài liệu quản lý chất lượng trong quá trình được thực hiện đầy đủ. Ban 6 đang cùng nhà thầu thi công tổng hợp sắp xếp hồ sơ hoàn công theo quy định, bảo đảm thuận tiện công tác tra cứu, kiểm tra và lưu trữ, làm cơ sở nghiệm thu hoàn thành công trình đưa vào sử dụng.

- Nhận xét chung:

Hiện nay đập bê tông ngăn sông đã hoàn thành gần 85% khối lượng; hồ chứa đã cho phép tích nước phục vụ sản xuất, mực nước thực tế cao nhất đạt được cao trình 75.00 (theo thiết kế ∇ NNDBT 91.93, ∇ MNGC 93.27); công trình làm việc bình thường, các cửa xả đáy vận hành điều tiết nước hồ tốt, không thấy có hiện tượng thấm hạ lưu đập hoặc mất ổn định công trình.

Công trình được thi công đạt chất lượng và mỹ thuật, hồ sơ hoàn công và tài liệu quản lý chất lượng đầy đủ, bảo đảm tính pháp lý. Kết quả đạt được là nhờ các nhân tố sau:

✓ Các nhà thầu thi công đã tổ chức tốt công tác thi công, nghiêm túc thực hiện quy trình kỹ thuật thi công, nâng cao công tác nghiệm thu nội bộ.

✓ Nhà thầu thiết kế thực hiện tốt công tác giám sát tác giả, kịp thời giải quyết những vướng mắc về mặt thiết kế.

✓ Viện Khoa học thủy lợi đã làm tốt công tác thí nghiệm trong phòng và thí nghiệm hiện trường bê tông đầm lăn; thực hiện công tác kiểm định khách quan chính xác, làm cơ sở quan trọng để đánh giá chất lượng công trình. Việc thí nghiệm hiện trường bê tông đầm lăn, ngoài công tác lấy mẫu thí nghiệm, xác định các thông số thi công còn có nhiệm vụ quan trọng là tập huấn cho cán bộ kỹ thuật cũng như công nhân phương pháp thi công bê tông đầm lăn lần đầu tiên được áp dụng.

✓ Cán bộ kỹ thuật được trang bị kiến thức công nghệ thi công bê tông đầm lăn qua lớp tập huấn của trường Đại học thủy lợi tổ chức, cũng như tham khảo các tài liệu do Nhà trường chủ biên dịch thuật.

✓ Bộ phận giám sát thi công đã thực hiện đầy đủ, nghiêm túc công tác quản lý kỹ thuật và giám sát thi công đã trình bày các phần trên, kịp thời phát hiện và báo cáo những bất hợp lý thiết kế, những khiếm khuyết trong thi công để có biện pháp giải quyết xử lý (như phát hiện bất hợp lý khống chế nhiệt bê tông đầm lăn, khiếm khuyết bê tông để có biện pháp xử lý hữu hiệu).

✓ Ban 6 thường xuyên kiểm tra đôn đốc các nhà thầu thi công, thiết kế, bộ phận giám sát thi công thực hiện tốt công tác quản lý chất lượng; cùng các bên liên quan kịp thời giải quyết những vướng mắc phát sinh để thúc đẩy tiến độ thi công, bảo đảm chất lượng công trình.

✓ Bộ NN&PTNT cùng với Cục QLXDCT, Vụ KHCN đã kiểm tra, chỉ đạo, kịp thời giải quyết cụ thể những vướng mắc, yêu cầu các bên liên quan thực hiện tốt công tác quản lý kỹ thuật.

6. Một số kiến nghị:

Qua thực tiễn theo dõi, giám sát quá trình thi công đập bê tông Định Bình, chúng tôi xin mạn phép nêu số kiến nghị về công nghệ thi công bê tông đầm lăn như sau:

✓ Cần nghiên cứu quy luật thấm của bê tông đầm lăn để có giải pháp thiết kế phù hợp về ổn định thấm.

✓ Cần nghiên cứu quy luật phát triển cường độ cùng các chỉ tiêu cơ lý của bê tông đầm lăn để có thể rút ngắn thời gian thí nghiệm.

✓ Khi thiết kế đập bê tông trọng lực, cần tính toán bài toán nhiệt bê tông khối lớn để có luận chứng kinh tế-kỹ thuật về yêu cầu hạ nhiệt độ của vữa cùng các giải pháp khống chế nhiệt phù hợp với đặc điểm khí hậu từng vùng.

✓ Cần có phương pháp lấy mẫu thí nghiệm bê tông biến thái trong quá trình thi công.

✓ Cần sớm ban hành tiêu chuẩn xây dựng thi công bê tông đầm lăn để áp dụng chung.

Trên đây chúng tôi trình bày thực tế công tác quản lý kỹ thuật và giám sát thi công đã và đang thực hiện tại công trình đầu mối hồ chứa nước Định Bình. Chúng tôi hy vọng với công việc thực tế này sẽ góp phần nhỏ bé vào việc nâng cao chất lượng xây dựng đập bê tông đầm lăn.

Mặc dù rất cố gắng nhưng chắc không tránh khỏi thiếu sót trong phần trình bày, chúng tôi rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của các cấp lãnh đạo và đồng nghiệp để bổ sung kiến thức áp dụng quản lý kỹ thuật cho công trình hồ Định Bình nói riêng và các công trình xây dựng khác nói chung.