

QUÁ TRÌNH VÀ KẾT QUẢ KIỂM ĐỊNH CHẤT LƯỢNG BÊ TÔNG VÀ BÊ TÔNG ĐÀM LẤN TẠI ĐẬP ĐỊNH BÌNH

PGS.TS. Hoàng Phó Uyên

ThS. Nguyễn Quang Bình

Viện Thủy Công - Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam



Thi công bê tông đầm lấn tại đập Định Bình

Phần 1: Mở đầu:

Công trình đầu mối Hồ chứa nước Định Bình thuộc tỉnh Bình Định là công trình thủy lợi lớn của tỉnh có những nhiệm vụ quan trọng:

- Chống lũ tiểu mãn, lũ sớm, lũ muộn đều có cùng tần suất $P = 10\%$, giảm nhẹ lũ chính vụ cho dân sinh;
- Cấp tưới nước nông nghiệp, trước mắt cho $F1 = 15.515$ ha, sau này tăng lên từ 27.660 ha đến 34.000 ha;
- Cấp nước công nghiệp nông thôn và dân sinh;
- Cấp nước cho nuôi trồng thủy sản;
- Xả về hạ du $Q = 3$ m³/s, bảo vệ môi trường, chống cạn kiệt dòng chảy và xâm nhập mặn ở cửa sông;

- Kết hợp phát điện, N = 6.600KW;

Với những nhiệm vụ quan trọng như vậy và vị trí đầu mối nên công trình được xếp vào nhóm A, công trình cấp II, tần suất lũ thiết kế P=0.5%, tần suất lũ kiểm tra P=0.1%.

Do công trình thuộc loại quan trọng, nên chủ đầu tư đã rất chú trọng công tác kiểm tra khống chế và kiểm định chất lượng công trình. Chủ đầu tư đã lập "Quy định kỹ thuật thi công cụm đầu mối công trình thủy lợi hồ chứa nước Định Bình, Tỉnh Bình Định" - 14TCN 164-2006.

Trong đó nêu rất rõ công tác kiểm tra đánh giá quá trình kiểm định chất lượng vật liệu đầu vào. bê tông truyền thống và bê tông đầm lăn.

Viện KHTL, nay là VKHTL Việt Nam là đơn vị nghiên cứu chuyên sâu về lĩnh vực vật liệu, có đủ trình độ và năng lực, được Bộ NN&PTNT giao cho nhiệm vụ kiểm định chất lượng công trình.

Phần 2: Quá trình kiểm tra đánh giá chất lượng:

Quá trình kiểm tra đánh giá gồm bê tông truyền thống, BTĐL được tiến hành theo các tiêu chuẩn và quy phạm của Việt Nam và các liên quan.

2.1. Quá trình kiểm tra đánh giá chất lượng bê tông truyền thống.

Bao gồm quá trình kiểm tra đối chứng và kiểm định chất lượng.

2.1.1. Kiểm tra đối chứng hiện trường.

Tiến hành các công tác: Kiểm tra vật liệu dùng chế tạo bê tông tại công trường, cốt thép dùng cho công trình, các tính chất của hỗn hợp bê tông.

Bảng 1. Các chỉ tiêu kỹ thuật của vật liệu đã được kiểm tra

TT	Chỉ tiêu kiểm tra	Kết quả thí nghiệm của nhà thầu thi công	Kết quả thí nghiệm đối chứng	Ghi chú
1	Các chỉ tiêu tính chất của cát	Đạt yêu cầu kỹ thuật	Đạt yêu cầu kỹ thuật	Thực hiện theo các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng trong thi công và quản lý đập Định Bình
2	Các chỉ tiêu tính chất của đá dăm	Đạt yêu cầu kỹ thuật	Đạt yêu cầu kỹ thuật	
3	Các chỉ tiêu tính chất của xi măng	Đạt yêu cầu kỹ thuật	Đạt yêu cầu kỹ thuật	
4	Các chỉ tiêu tính chất của tro bay tro bay	Đạt yêu cầu kỹ thuật	Đạt yêu cầu kỹ thuật	
5	Thí nghiệm thép cốt	Đạt yêu cầu kỹ thuật	Đạt yêu cầu kỹ thuật	
6	Các tính chất của hỗn hợp bê tông	Đạt yêu cầu kỹ thuật	Đạt yêu cầu kỹ thuật	
7	Cường độ bê tông	Đạt yêu cầu kỹ thuật	Đạt yêu cầu kỹ thuật	
8	Khả năng chống thấm tường thượng lưu	Đạt yêu cầu kỹ thuật (Đạt B8)	Đạt yêu cầu kỹ thuật (Đạt B8)	

Nhận xét: Các kết quả thí nghiệm vật liệu và bê tông truyền thống do nhà thầu thi công và đơn vị thí nghiệm đối chứng thực hiện đều đạt các yêu cầu kỹ thuật.

2.1.2. Kiểm định chất lượng.

Tiến hành công tác: Kiểm tra chất lượng bê tông hiện trường bằng phương pháp không phá hủy kết hợp dùng máy đo siêu âm kết hợp súng bật nảy. Kiểm tra bằng phương pháp phá hủy khoan mẫu bê tông. Kiểm tra đánh giá các khuyết tật của công trình (nếu có).

a. Kiểm tra cường độ bằng phương pháp không phá hủy:

Bảng 2. Kết quả kiểm tra cường độ bê tông tường chống thấm, trụ pin, mũi tràn bằng phương pháp không phá hủy mẫu

TT	Loại bê tông	Mác thiết kế	Cường độ trung bình	Nhận xét
1	Tường chống thấm	250	273	Đạt yêu cầu
2	Trụ pin	200	222	Đạt yêu cầu
3	Mũi tràn	250	267	Đạt yêu cầu

Nhận xét: Cường độ bê tông trung bình các hạng mục kiểm tra đạt yêu cầu kỹ thuật.

b. Kiểm tra cường độ bằng phương pháp phá hủy (khoan nỡn):

Bảng 3. Kết quả kiểm tra cường độ bê tông tường chống thấm, trụ pin, mũi tràn, móng đập bằng phương pháp khoan mẫu tại hiện trường

TT	Loại bê tông	Mác thiết kế	Cường độ trung bình	Nhận xét
1	Tường chống thấm	250	253	Đạt yêu cầu
	Móng đập	150	164	Đạt yêu cầu
2	Trụ pin	200	209	Đạt yêu cầu
3	Mũi tràn	250	267	Đạt yêu cầu

Nhận xét: Cường độ trung bình bê tông các hạng mục kiểm tra đạt yêu cầu kỹ thuật.

2.2. Quá trình kiểm tra đánh giá chất lượng bê tông đầm lăn.

2.2.1. Kết quả thí nghiệm của nhà thầu trong quá trình thi công .

Công nghệ thi công BTĐL có tốc độ nhanh do áp dụng cơ giới hóa cao, đồng thời lớp BTĐL vừa thi công xong sau một thời gian rất ngắn (khoảng 4-5 giờ), thì lớp BTĐL tiếp theo sẽ được thi công ngay. Một đặc điểm nữa là tuổi thiết kế của BTĐL là

dài ngày (lớn hơn 90 ngày). Việc lấy mẫu thí nghiệm cường độ để đánh giá chất lượng BTĐL chỉ cung cấp số liệu mang tính theo dõi, vì khi có kết quả đó thì khối lượng thi công là rất lớn. Nếu giả thử kết quả không đạt thì việc xử lý kết cấu công trình là rất khó và tốn kém.

Với những lý do trên công việc khống chế chất lượng thi công BTĐL là rất quan trọng, đặc biệt là kiểm tra giám sát vật liệu đầu vào. Nếu khâu này làm tốt thì chất lượng BTĐL và Đập BTĐL sẽ đảm bảo ngược lại việc xử lý sẽ rất khó khăn và phức tạp. Để đảm bảo chất lượng thi công BTĐL cũng như đập BTĐL cần đảm bảo những yêu cầu sau:

Kiểm tra khống chế chất lượng vật liệu đầu vào; Kiểm tra giám sát quá trình trộn và vận chuyển BTĐL; Kiểm tra giám sát quá trình thi công đầm nén hiện trường.

Đối với công nghệ thi công BTĐL để khống chế chất lượng, thì các cán bộ giám sát có trình độ chuyên môn phải thường trực kiểm tra, giám sát từ khâu vật liệu đến khâu trộn bê tông và thi công đầm nén hiện trường.

Kiểm tra chất lượng vật liệu trước khi trộn BTĐL, Là khâu quan trọng không thể thiếu trước khi tiến hành thi công BTĐL :

- **Xi măng:** Mỗi lô xi măng sau khi nhập kho cần kiểm tra xem chất lượng có phù hợp với tiêu chuẩn qui định thi công của công trình hay không. Khi xi măng chứa trong kho lâu thì khi sử dụng tại trạm trộn cần kiểm tra lại tính chất cơ lý xem chất lượng có thay đổi hay không, nếu chất lượng bị giảm thì cần có biện pháp khắc phục kịp thời.

- **Cốt liệu:**

+ Đá dăm: Đối với đá dăm được trữ tại bãi, cần kiểm tra các chỉ tiêu cơ lý trước khi sử dụng, trong đó các chỉ tiêu thành phần hạt, hàm lượng hạt thoi dẹt, hàm lượng chung bụi bùn sét bản là các chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng cũng như điều chỉnh thành phần cấp phối cho phù hợp.

+ Cát: Đối với cát được trữ tại bãi, cần kiểm tra các chỉ tiêu cơ lý trước khi sử dụng, trong đó các chỉ tiêu thành phần hạt, mô đun độ nhỏ, hàm lượng chung bụi bùn sét bản là các chỉ tiêu quan trọng để điều chỉnh thành phần cấp phối cho phù hợp.

Kiểm tra máy móc thiết bị thí nghiệm, trộn và thi công BTĐL:

- Trạm trộn cũng BTĐL cần được kiểm tra kỹ càng trước khi vận hành, kiểm tra hệ thống định lượng, hệ thống cấp phụ gia, v.v...

- Các thiết bị thí nghiệm trong phòng và hiện trường cần được kiểm tra kỹ càng trước khi sử dụng, mặc dù đã có giấy kiểm định.

Trộn BTĐL: Cần giám sát chặt chẽ quá trình trộn BTĐL để đạt được thành phần sát với thiết kế trên cơ sở thành phần hạt cốt liệu và độ ẩm vật liệu. Cần khống chế tính công tác hỗn hợp BTĐL tại trạm trộn hợp lý, cần đúc mẫu thí nghiệm tại trạm trộn để lấy số liệu đánh giá so sánh với chất lượng BTĐL tại hiện trường.

Nhiệt độ hỗn hợp BTĐL là một yếu tố quan trọng quyết định trực tiếp tới nhiệt độ thân đập và sự an toàn của đập. Cần giám sát nhiệt độ vật liệu đầu vào để điều chỉnh nhiệt độ hỗn hợp bê tông cho phù hợp, trong trường hợp nhiệt độ vật liệu quá cao có thể làm giảm nhiệt độ cốt liệu xuống bằng cách che chắn, phun nước lạnh vào cốt liệu, hoặc sử dụng nước đá để trộn BTĐL.

Giám sát quá trình vận chuyển : Quá trình vận chuyển hỗn hợp BTĐL có nhiều phương pháp khác nhau (vận chuyển bằng băng tải, ống chân không, cần trục, xe ô tô) cần đảm bảo các yếu tố thời gian vận chuyển từ trạm trộn đến khối đổ là ngắn nhất, hạn chế tối đa sự phân tầng BTĐL trong quá trình vận chuyển và trút vật liệu xuống khối đổ, tránh sự mất nước, giảm độ ẩm hỗn hợp BTĐL dẫn đến tăng trị số Vc.

Giám sát quá trình thi công đổ, san, đầm và bảo dưỡng BTĐL:

- Quá trình san hỗn hợp BTĐL cần phải đảm bảo chiều cao lớp trước đầm như trong thiết kế, ít phân li cốt liệu do quá trình rải.

- Quá trình thi công đầm nén BTĐL là khâu quan trọng quyết định trực tiếp tới chất lượng BTĐL và đập BTĐL, vì vậy giám sát chặt chẽ khâu này là tối quan trọng: Cần khống chế thời gian thi công trong phạm vi thời gian bắt đầu đông kết BTĐL, đảm bảo cao độ như thiết kế của lớp đầm, quá trình lu lèn của thiết bị phải tuân theo trình tự thiết kế về tốc độ di chuyển, tần số rung, số lần rung. Tuy nhiên kết quả cuối cùng để đánh giá hiệu quả quá trình đầm nén được là hệ số đầm chặt (thể hiện khối lượng thể tích BTĐL đạt so với thiết kế hay chưa), sau khi kết thúc công đoạn đầm nén thì kiểm tra ngay độ chặt hiện trường, nếu chưa đạt độ chặt thiết kế thì cần đầm bổ xung ngay cho đạt. Các vị trí máy đầm lớn không di chuyển vào để thi công được thì phải dùng đầm nhỏ và đầm cóc để thi công và cũng kiểm tra độ chặt ngay để đầm bổ xung nếu cần thiết.

- Những vị trí tại khối đổ mà hỗn hợp BTĐL tại một vùng qua giám sát có những chỉ tiêu không đạt như thiết kế mong muốn như thời gian chờ quá dài, thành phần hỗn hợp chưa đạt, v.v... thì phải có sự xem xét thống nhất giữa giám sát kỹ thuật, đơn vị thi công để đưa ra quyết định hợp lý, không nhất thiết phải hót bỏ toàn bộ ra khỏi công trình.

Vữa liên kết các lớp BTĐL là một phần không thể thiếu trong đập BTĐL nhằm liên kết các lớp BTĐL thi công sau với lớp BTĐL đã đóng rắn. Cần khống chế chất lượng vữa liên kết bằng cách kiểm tra tính công tác của hỗn hợp tại trạm trộn, thời gian đông kết phải tương đương với BTĐL. Tại hiện trường cần giám sát chặt chẽ quá trình thi công rải vữa liên cho đúng chiều dày quy định. Cũng cần lấy mẫu vữa để thí nghiệm các chỉ tiêu của vữa để đánh giá chất lượng và làm cơ sở nghiệm thu.

Bê tông biến thái tại các vị trí máy lu không đầm được: Tại các vị trí sử dụng BTBT cần được giám sát chặt chẽ trong quá trình thi công về tính công tác, chế độ đầm để đảm bảo tính đồng nhất và chất lượng BTBT. BTBT cũng được lấy mẫu để thí nghiệm các chỉ tiêu của vữa để đánh giá chất lượng và làm cơ sở nghiệm thu.

- Quá trình bảo dưỡng BTĐL diễn ra cả trong và sau khi thi công BTĐL:

+ Trong quá trình thi công BTĐL tùy thuộc vào tình hình thời tiết mà có biện pháp bảo dưỡng thích hợp, nếu thời tiết nóng nhiệt độ cao thi công trên diện rộng và có gió, sự mất hơi nước trên bề mặt BTĐL là rất nhanh nên cần có biện pháp khắc phục như che chắn, phun sương để giảm thiểu tác động do thời tiết.

+ Sau khi thi công đầm nén, những vị trí bề mặt BTĐL lộ ra ngoài không khí cần được bảo dưỡng bằng các phun tưới nước trong vòng 28 ngày.

Trong quá trình thi công, nhà thầu thi công và giám sát chủ đầu tư đã thực hiện nghiêm chỉnh các quy trình, quy phạm, các biện pháp khống chế chất lượng BTĐL. Các kết quả được thể hiện như trong bảng 4:

Bảng 4. Các chỉ tiêu kỹ thuật của vật liệu, hỗn hợp BTĐL và sản phẩm BTĐL đã được kiểm tra

TT	Chỉ tiêu kiểm tra	Kết quả thí nghiệm của nhà thầu thi công	Ghi chú
1	Các chỉ tiêu tính chất của cát	Đạt yêu cầu KT	Thực hiện theo các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng trong thi công và quả lý đập Đập Định Bình
2	Các chỉ tiêu tính chất của đá dăm	Đạt yêu cầu KT	
3	Các chỉ tiêu tính chất của xi măng	Đạt yêu cầu KT	
4	Các chỉ tiêu tính chất của tro bay tro bay	Đạt yêu cầu KT	
6	Các chỉ tiêu tính chất của hỗn hợp BTĐL	Đạt yêu cầu KT	
7	Cường độ BTĐL mẫu đúc	Đạt yêu cầu KT	
8	Kết quả thí nghiệm thấm BTĐL mẫu đúc	BTĐL M150R90 đạt B2, BTĐL M200R90 đạt B4	

Nhận xét: Các kết quả thí nghiệm vật liệu và BTĐL do nhà thầu thi công thực hiện đều đạt các yêu cầu kỹ thuật.

2.2.2. Kết quả kiểm định chất lượng BTĐL.

Sau khi BTĐL đã cứng hóa, tiến hành khoan mẫu BTĐL để kiểm định chất lượng các chỉ tiêu cơ lý.

Lấy mẫu nỡn khoan để thí nghiệm cường độ nén, khối lượng thể tích BTĐL đóng rắn, thí nghiệm thấm mẫu khoan và thí nghiệm hệ số thấm bằng ép nước lỗ khoan ở tuổi thiết kế. Ngoài ra còn có các số liệu qua trắc trong đập về nhiệt độ, áp lực, độ ẩm, v.v... Các số liệu này là cơ sở để đánh giá chất lượng tổng thể của đập BTĐL.

Chủ đầu tư đã giao cho Viện KHTL Việt Nam tiến hành công tác kiểm định chất lượng BTĐL Đập Định Bình.

*** Thiết bị sử dụng:**

Máy khoan bê tông của Trung Quốc loại có thể khoan tới đường kính 160mm và chiều sâu tới 60m: XY-1.

Mũi khoan bê tông $i=150\text{mm}$ của Mỹ.

Máy cắt bê tông, máy thí nghiệm thấm, v.v...

*** Tiêu chuẩn áp dụng.**

- Tiêu chuẩn Việt Nam TCXDVN 239: 2005- “Bê tông nặng - Chỉ dẫn đánh giá cường độ bê tông trên kết cấu công trình”.

- Tiêu chuẩn ngành 14TCN 164:2006 – Quy định kỹ thuật thi công cụm đầu mối công trình thủy lợi Hồ chứa nước Định Bình.

- Tiêu chuẩn ngành 14TCN 83:1991 – Quy trình xác định độ thấm nước của đá bằng phương pháp thí nghiệm ép nước vào hồ khoan.

- Các tiêu chuẩn Việt Nam, tiêu chuẩn ngành liên quan khác...

Tiến hành khoan tại 9 hồ khoan tại các khoang: 1, 2, 3, 7, 9, 11, 12, 13, 14. Kiểm tra tính chất của BTĐL M200, M150, bê tông biến thái M200.

a. Kết quả kiểm tra đánh giá trên mẫu khoan

Kiểm tra, đánh giá chất lượng bê tông trên cơ sở mẫu khoan theo 14TCN 164:2006 - Quy định kỹ thuật thi công cụm đầu mối công trình thủy lợi Hồ chứa nước Định Bình.

Kết quả đánh giá theo các cấp độ như sau:

- BTĐL chất lượng tốt - Bê tông đặc chắc, cốt liệu phân bố đều;
- BTĐL chất lượng trung bình - Bê tông hơi rỗ, cốt liệu phân bố đều;
- BTĐL chất lượng kém - Bê tông có chỗ rỗng, cốt liệu phân bố không đều.

Theo cách đánh giá này, cho kết quả thống kê theo chiều dài mẫu như sau:

- BTĐL chất lượng tốt - 85 %;
- BTĐL chất lượng trung bình - 11%;
- BTĐL chất lượng kém - 4%.

Nhận xét: Nhìn chung, phần lớn nõi khoan BTĐL và BTBT đều có chất lượng tốt (đặc chắc, mẫu trơn nhẵn bóng); Chất lượng trung bình (bê tông hơi rỗ) chỉ xuất hiện ít tại một số cao trình của HK3, HK4, HK5; có những chỗ bê tông bị rỗ, cốt liệu phân bố không đều: ở vị trí HK3 tại cao trình $91,8 \div 93,3\text{m}$; ở vị trí HK4 tại cao trình $93,0 \div 92,3\text{m}$, $84,55 \div 83,75\text{m}$, $79,0 \div 78,3\text{m}$; ở vị trí HK5 tại cao trình $90,0 \div 89,4\text{m}$. Tại phần tiếp giáp giữa BTĐL M20 với lớp bê tông M15 (tại cao trình $83,5\text{m} - \text{HK5}$) và giữa BTĐL M15 với lớp bê tông M15 (tại cao trình $56,33\text{m} - \text{HK6}$), bê tông liên kết tốt, không xuất hiện vết tách lớp, bê tông đặc chắc, chất lượng tốt.

b. Kết quả kiểm tra đánh giá cường độ, KLTT

Kiểm tra, đánh giá cường độ hiện trường BTĐL, BTBT theo TCXDVN 239:2005.

- Tính R_{yc} , Theo TCXDVN 239 : 2005 , thì với BTĐL cấp phối 2 M20 ta có:

$$+ R_{yc} = 0,778M = 0.778 \times 20 = 15,56 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$+ 0.9 R_{yc} = 0,9 \times 15,56 = 14.0 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

- Tính R_{yc} , Theo TCXDVN 239 : 2005 , thì với BTĐL cấp phối 3 M15 ta có:

$$+ R_{yc} = 0,778M = 0.778 \times 15 = 11,67 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$+ 0.9 R_{yc} = 0,9 \times 11,67 = 10,5 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

Bê tông trong cấu kiện hoặc kết cấu công trình được coi là đạt yêu cầu về cường độ chịu nén khi:

$$+ R_{ht} \geq 0,9R_{yc}$$

trong đó:

R_{ht} là cường độ bê tông hiện trường của kết cấu, cấu kiện đã kiểm tra bằng các phương pháp nén mẫu khoan hiện trường

Kết quả kiểm tra đánh giá cường độ BTĐL và BTBT như trong bảng 5:

Bảng 5. Kết quả kiểm tra cường độ , khối lượng thể tích BTĐL và bê tông biến thái (trên nồn khoan)

TT	Loại bê tông	Mức thiết kế	Cường độ nén, daN/cm ²	Khối lượng thể tích, kg/m ³	Nhận xét về cường độ nén
1	BTĐL M200	200	200 ÷ 246	2362 ÷ 2389	Đạt yêu cầu
2	BTBT M200	200	225 ÷ 240	2377 ÷ 2404	Đạt yêu cầu
3	BTĐL M150	150	153 ÷ 180	2349 ÷ 2362	Đạt yêu cầu

Nhận xét: BTĐL cấp phối 2 M200 cấp phối 3 M150 và BTBT M200 có cường độ hiện trường đạt yêu đề ra từ Theo TCXDVN 239 :2005.

BTĐL M200, M150 và BTBT M200 có khối lượng thể tích mẫu khoan tương đương với khối lượng thể tích BTĐL trong thí nghiệm hiện trường.

c. Kết quả kiểm tra mô đun đàn hồi, cường độ kháng cắt

Kiểm tra đánh giá mô đun đàn hồi theo tiêu chuẩn ASTM C469 “Bê tông – Phương pháp xác định mô đun đàn hồi và hệ số Poisson”

Kiểm tra cường độ kháng cắt theo tiêu chuẩn SL48-94 “Quy trình thí nghiệm bê tông đầm cán”. kết quả thí nghiệm như sau:

BTĐL M200 có mô đun đàn hồi từ 2.18×10^4 Mpa ÷ 2.48×10^4 Mpa, lực dính c của bản thân BTĐL từ 2.33 Mpa ÷ 2.51 Mpa, lực dính c giữa các lớp có vữa liên kết từ 1.8 Mpa ÷ 2.02 Mpa;

BTĐL M150 có mô đun đàn hồi từ 1.88×10^4 Mpa ÷ 2.12×10^4 Mpa, lực dính c của bản thân BTĐL từ 1.96 Mpa ÷ 2.07 Mpa, lực dính c giữa các lớp có vữa liên kết từ 1.52 Mpa ÷ 1.68 Mpa;

BTBT M200 có mô đun đàn hồi từ 2.38×10^4 Mpa ÷ 2.56×10^4 Mpa, lực dính c của bản thân BTBT từ 2.41 Mpa ÷ 2.55 Mpa.

d. Kết quả kiểm tra độ chống thấm, ép nước hố khoan

* Kết quả kiểm tra độ chống thấm mẫu nỡn khoan:

Kiểm tra độ chống thấm BTĐL, BTBT theo tiêu chuẩn TCVN 3116-1993: “Bê tông nặng – Phương pháp xác định độ chống thấm nước”, kết quả thí nghiệm như trong bảng 6:

Bảng 6. Kết quả kiểm tra tính chống thấm của BTĐL và bê tông biến thái (trên mẫu khoan)

TT	Loại bê tông	Cấp áp lực yêu cầu, (amt)	Cấp áp lực thí nghiệm trên mẫu khoan(amt)	Nhận xét
1	BTĐL M200	4	4	Đạt yêu cầu
2	BTBT M200	4	4	Đạt yêu cầu
3	BTĐL M150	2	2	Đạt yêu cầu

Nhận xét: Các tổ mẫu BTĐL M200B4, BTBT M200B4, BTĐL M15 có độ chống thấm đạt yêu cầu đề ra.

*Kết quả kiểm tra ép nước hố khoan

Kiểm tra khả năng chống thấm của bê tông và khe nối thông qua thí nghiệm ép nước trong hố khoan theo tiêu chuẩn 14TCN 83:1991 – Qui trình xác định độ thấm nước của đá bằng phương pháp thí nghiệm ép nước vào hố khoan, tiến hành 5m ép nước một lần theo chiều sâu, kết quả thí nghiệm như trong bảng 7:

Bảng 7. Kết quả kiểm tra lưu lượng mất nước bằng ép nước trong hố khoan

TT	Vị trí	Lưu lượng nước mất (l/ph.m.m)
1	HK1-Khoang 1	0.01 ÷ 0.019
2	HK2 – Khoang 3	0.01 ÷ 0.019
3	HK3 – Khoang 9	Bị thấm nước qua (lưu lượng nước mất nhiều và ép được tại áp lực 2,0atm) từ cao trình 94.5 – 89.5m 0.011 ÷ 0.018
4	HK4 – Khoang 11	Bị thấm nước qua (lưu lượng nước mất nhiều và ép được tại áp lực 3,0atm) 94.5 – 89.5m Bị thấm nước qua (lưu lượng nước mất nhiều và ép được tại áp lực 3,0atm) 89.5 – 84.5m Bị thấm nước qua (lưu lượng nước mất nhiều và ép được tại áp lực 3,0atm) 84.5 – 78.0m 0.017 ÷ 0.019
5	HK5 – Khoang 14	Bị thấm nước qua (lưu lượng nước mất nhiều và ép được tại áp lực 3,0atm) 94.5 – 89.5m 0.009
6	HK6 – Khoang 12	0.014 ÷ 0.016
7	HK _{BT1} –Khoang	0.01
8	HK _{BT2} –Khoang 7	0.009
9	HK _{BT3} –Khoang 13	0.009

Nhận xét: Đối với chỉ tiêu ép nước hố khoan bê tông chưa có yêu cầu về lưu lượng nước mất nước, ở đây áp dụng theo yêu cầu lưu lượng nước mất đi khi thí nghiệm ép nước đối với đá ($q < 0.031$ l/ph.m.m). Theo yêu cầu này BTĐL và BTBT nói chung đều có lưu lượng nước mất khi thí nghiệm ép nước đạt yêu cầu.

Tuy nhiên có một số vị trí thí nghiệm ép nước: Tại HK3, HK4, HK5, ở cao trình trên cùng (ở HK3 tại đoạn ép ở cao trình 94.5 – 89.5m, khi ép nước ở áp lực 2.5atm nước bị thấm ở hạ lưu; ở HK4 tại đoạn ép ở cao trình 94.5 – 89.5m, khi ép nước ở áp lực 3atm nước bị thấm ở thượng lưu, đoạn ép ở cao trình 89.5 – 84.5m, khi ép nước ở áp lực 3atm nước bị thấm ở hạ lưu, đoạn ép ở cao trình 84.5 – 79.5m, khi ép nước ở áp lực 3atm nước bị thấm ở hạ lưu; ở HK5 tại đoạn ép ở cao trình 94.5 – 89.5m, khi ép nước ở áp lực 3atm nước bị thấm ở hạ lưu.

Phần 3: Một số khuyết tật trong quá trình thi công

Bê tông là một vật liệu được chế tạo từ nhiều loại vật liệu thành phần, qua rất nhiều công đoạn khác nhau, quá trình thủy hoá của xi măng và bê tông là một quá

trình hoá lí phức tạp. Chất lượng của bê tông phụ thuộc vào rất nhiều tham số: Vật liệu, biện pháp thi công, cách phân chia khối đổ, thời tiết khí hậu.

Do chất lượng bê tông phụ thuộc vào nhiều tham số, nên dù làm tốt tất các các khâu thì nhiều khi vẫn không tránh khỏi những khiếm khuyết của bê tông.

Đập Định Bình có chất lượng bê tông tốt, đạt các yêu cầu kỹ thuật đề ra, tuy nhiên vẫn không tránh khỏi một số khuyết tật bê tông trong quá trình thi công.

3.1. Bê tông truyền thống

Đối với bê tông truyền thống trong quá trình thi công xảy ra một số hiện tượng nứt bê tông:

- Nứt bê tông tường chống thấm M250 khoang 7,8,9, 12, 13 và 14, các vết nứt này có bề rộng không lớn, khoảng 0.1- 0.4 mm. Chiều sâu biểu kiến các vết nứt đo bằng phương pháp siêu âm sâu nhất khoảng 700mm.

- Nứt bê tông móng đập khoang 12 M150, các vết nứt này có bề rộng không lớn, khoảng 0.4 mm trở lại. Chiều sâu biểu kiến các vết nứt đo bằng phương pháp siêu âm sâu nhất khoảng 622 mm.

- Nứt bê tông bản mặt khoang 1, 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12 và 14, các vết nứt này có bề rộng không lớn, khoảng 0.72 mm trở lại. Chiều sâu biểu kiến các vết nứt đo bằng phương pháp siêu âm sâu nhất khoảng 641 mm.

Nguyên nhân gây nứt bê tông có thể là do sự co ngót của bê tông: Trong quá trình rắn chắc bê tông, dưới tác động của môi trường (nước, không khí, nhiệt độ) thường phát sinh biến dạng về thể tích, trong môi trường nước thì bê tông có hiện tượng nở thể tích, trong môi trường khí thì bê tông có hiện tượng co lại về thể tích. Bê tông có sự co ngót từ 0.2 – 0.35mm/m, đối với bê tông khối lớn thì hiện tượng co thể tích giảm do Dmax cốt liệu lớn, giảm lượng vữa dùng cho bê tông nên giảm được co ngót. Đối với bê tông các kết cấu trên, thời gian thi công xong đến khi bị nứt đều trên một năm, bề mặt bê tông lộ ra ngoài không khí không được che chắn, dẫn đến co ngót về thể tích. Với chiều dài một khối đổ 10m thì sự co lại về chiều dài của một khối đổ từ 2-3.5mm. Khi co ngót tạo ra ứng suất kéo, có xu hướng co lại về tâm khối bê tông, tại vị trí mạch ngừng thi công liên kết với khối bên cạnh kém hơn bản thân của bê tông nên dẫn đến hiện tượng nứt tại chính điểm yếu này.

Ngoài ra cũng có thể có những nguyên nhân khác như: Nền móng, kết cấu (sự phân khối đổ), vật liệu, sự thay đổi nhiệt độ môi trường, quá trình thi công và biện pháp thi công.

Biện pháp xử lý các khuyết tật nứt là bơm vật liệu epoxy, có cường độ cao ở tuổi sớm có tính bám dính tốt và độ bền lâu.

Sau khi xử lý các khuyết tật bằng phương pháp bơm epoxy đều cho kết quả tốt, hiện nay đập đã hoạt động nhưng tại các vị trí nứt không thấy hiện tượng thấm.

3.2. Bê tông đầm lăn

Đối với bê tông đầm lăn, đây là công trình đầu tiên Bộ NN&PTNT nên còn chưa có nhiều kinh nghiệm. Tuy nhiên chất lượng thi công BTĐL là tốt.

- Sự cố nhiệt trong BTĐL đã được giải quyết bằng hiệu chỉnh cấp phối giảm lượng dùng xi măng, thêm phụ gia hoá học mà vẫn đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật.

- Một số khuyết tật nhỏ trong thi công phát hiện trong quá trình kiểm định, ở vị trí cột nước thấp nên không nguy hiểm, hơn nữa tại thời điểm kiểm tra không có hiện tượng thấm qua các vị trí này. Đơn vị thi công cần sửa chữa để đảm bảo sự ổn định và tuổi thọ công trình.

Phần 4: Kết luận và kiến nghị

4.1. Kết luận

4.1.1 Bê tông truyền thống

Bê tông truyền thống nói chung đều đạt chất lượng tốt, tuy nhiên còn một số khiếm khuyết nứt trong quá trình thi công. Đơn vị thi công đã sửa chữa kịp thời, đến nay đập đã đưa và vận hành tốt.

4.1.2 Bê tông đầm lăn

Mẫu khoan BTĐL và BTBT nói chung đều có chất lượng tốt: đặc chắc, bề mặt mẫu khoan nhẵn và bóng. Tuy nhiên có một số ít vị trí tại cao trình trên cao bê tông bị rỗ, bề mặt mẫu khoan không nhẵn;

Các chỉ tiêu, tính chất cơ lý của BTĐL và BTBT thí nghiệm trên mẫu khoan nói chung đều đạt yêu cầu thiết kế đề ra.

Khả năng chống thấm của BTĐL và BTBT thông qua thí nghiệm ép nước trong hồ khoan nói chung đều đạt yêu cầu về lưu lượng nước mất đi, khi thí nghiệm ép nước đối với nền đá. Tuy nhiên còn có một số vị trí còn chưa đạt, là những vị trí có cao trình gần mặt trên đập, áp lực cột nước tại những cao trình này nhỏ ($\leq 15\text{m}$ cột nước), trong khi đây áp lực nước để nước thấm qua thân đập lớn (25 -30m cột nước), bên cạnh đây những vị trí này chủ yếu thấm về phía hạ lưu nên không ảnh hưởng đến khả năng chống thấm của công trình.

4.2. Kiến nghị

4.2.1 Bê tông truyền thống

Cần có các giải pháp khống chế chất lượng, bảo dưỡng sau khi thi công tốt hơn, cần tính toán khối đổ cho hợp lý tránh hiện tượng nứt do co ngót.

4.2.2 Bê tông đầm lăn

Đối với các vị trí bê tông khuyết tật nằm ở những nơi có cao trình cao, cột nước thấp và hiện tại chưa có hiện tượng thấm qua những vị trí này, nhưng cần phải xử lý để đảm bảo tính ổn định, kéo dài tuổi thọ và độ bền lâu của công trình;

Tư vấn giám sát, tư vấn thiết kế và nhà thầu thi công cần phải xem xét, đánh giá nguyên nhân gây ra các khiếm khuyết không mong muốn của BTĐL đập Định Bình để rút kinh nghiệm làm bài học để không lặp lại tại các công trình sau;

www.vncold.vn