

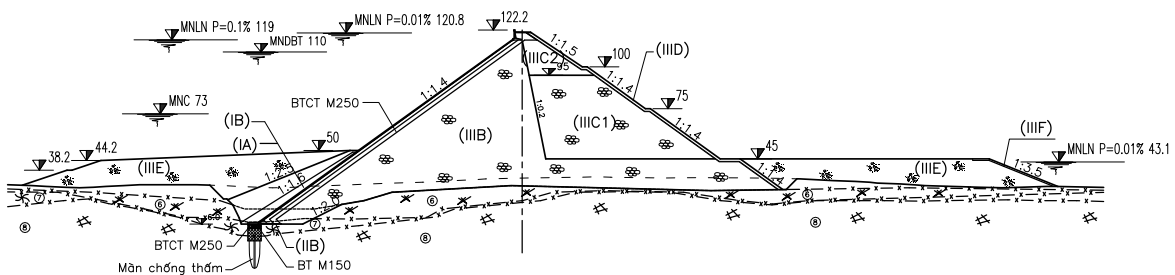
MỘT SỐ SỰ CỐ VÀ BÀI HỌC KINH NGHIỆM TRONG QUÁ TRÌNH THI CÔNG ĐẬP ĐÁ ĐỔ BẢN MẶT BÊ TÔNG CỦA ĐẠT-THANH HÓA

Trần Văn Toàn¹, Lê Văn Hùng¹, Nguyễn Cảnh Thái¹

Tóm tắt: Hồ chứa nước Cửa Đạt đã được khởi công xây dựng từ năm 2005 và hoàn thành năm 2010. Hồ chứa có kết cấu đập dâng nước là loại đập đá đổ có bản mặt chống thấm bằng bê tông cốt thép (Concrete Face Rockfill Dam - CFRD) (Bộ NN&PTNT, 2004; HECL, 2004). Đến nay, Hồ chứa nước Cửa Đạt đã đi vào hoạt động an toàn được gần 10 năm. Tuy nhiên, trong quá trình thi công công trình đã xảy ra một số sự cố kỹ thuật đáng tiếc làm tăng chi phí đầu tư xây dựng mà các kỹ sư tư vấn chưa lường trước được. Chính vì vậy, bài báo này sẽ tổng kết một vài sự cố lớn, phân tích nguyên nhân và biện pháp khắc phục làm bài học kinh nghiệm cho các cán bộ thiết kế, thi công và quản lý các công trình thủy lợi, thủy điện sau này, đặc biệt là các công trình xây dựng theo công nghệ CFRD.

Từ khóa: Cửa Đạt, đập đá đổ, bản mặt bê tông, sự cố vỡ đập, tiêu nước ngược, thoát không.

1. MỞ ĐẦU



Hình 1. Mặt cắt ngang đập đá đổ BMBT Cửa Đạt (Bộ NN&PTNT, 2004, HECL, 2004)

Đập* đá đổ bản mặt bê tông (BMBT) là kết cấu đập thường được nghĩ tới đầu tiên khi có yêu cầu xây dựng đập bởi vì nó là loại đập có tính an toàn cao, ít kén chọn điều kiện địa hình, địa chất, lại có thể thi công không phụ thuộc vào điều kiện thời tiết, tận dụng được tối đa các loại đá thải loại từ hố móng tràn hoặc đường hầm tháo lũ, mang lại hiệu quả lớn về kinh tế và kỹ thuật. Về nguyên lý, kết cấu đập gồm hai phần chính là bộ phận chịu lực và bộ phận chống thấm. Kết cấu bộ phận chịu lực với yêu cầu bảo đảm cho đập ổn định dưới tác dụng đẩy ngang của khối nước ở thượng lưu đập trong hồ chứa. Bộ phận chịu lực được cấu tạo chủ yếu bởi khối đá IIIB và IIC được đầm nén kỹ, trong đó khối IIIB có thể được đắp bằng đá tận dụng từ đào hố móng tràn hoặc hầm tháo lũ để giảm giá thành

xây dựng đập cũng như giảm thiểu tác động xấu đến môi trường. Kết cấu bộ phận chống thấm bao gồm bản mặt và bản chân được làm bằng bê tông cốt thép với yêu cầu kín nước để hạn chế tối đa rò rỉ nước từ hồ chứa về phía hạ lưu đập, tránh mất nước và gây xói thân đập, làm mất an toàn đập. Bộ phận chống thấm làm bằng bê tông cốt thép là loại vật liệu giòn, dễ bị nứt nẻ khi có biến dạng lớn nên yêu cầu khối đá đệm để làm nền cho bản mặt và nền của bản chân phải ít biến dạng trong quá trình chịu lực. Bản mặt được thiết kế chủ yếu để bảo đảm yêu cầu chống thấm và đủ mềm để có thể biến dạng theo biến dạng của mặt thượng lưu thân đập nên có bề dày khá mỏng (xem Hình 1).

Ở nước ta, hiện nay mới có 3 đập CFRD đều do các chuyên gia Việt Nam thiết kế và tổ chức thi công. Đầu tiên là đập Rào Quán (Quảng Trị) cao 69m, tiếp đó là đập Na Hang (Tuyên Quang) cao

¹ Trường Đại học Thủy lợi, 175 Tây Sơn, Đống Đa, Hà Nội

97,3m và gần đây là đập Cửa Đạt (Thanh Hóa) cao 104,0m đã được xây dựng. Các đập CFRD có những yêu cầu kỹ thuật rất nghiêm ngặt và đập càng cao thì càng có nhiều vấn đề rất phức tạp phải giải quyết cả trong thiết kế và thi công (Lê Văn Hùng, 2013). Trong quá trình thi công đập CFRD của Hồ chứa nước Cửa Đạt đã xảy ra một số sự cố như: vỡ đập khi dẫn dòng mùa lũ tháng



Hình 2. Dòng chảy tràn qua mặt đập

Sự cố vỡ đập đá đổ của Hồ chứa nước Cửa Đạt đang trong quá trình xây dựng xảy ra vào sáng ngày 04/10/2007 của năm thi công thứ 3. Khi đó, đập đá đổ đã được xây dựng trên toàn bộ lòng sông bao gồm: Vai phải thi công đến cao trình 75,0m có chiều dài 188,45m, vai trái thi công đến cao trình 80,0m có chiều dài 60,82m và phần lòng sông thi công từ cao trình 24,5m đến cao trình 50,0m có chiều dài 210,0m (Lê Văn Hùng, 2013).

Quá trình vỡ đập bắt đầu diễn ra từ 7h30' phút bắt đầu bằng việc xói và sạt lở phần hạ lưu của vai phải đập (Hình 2), sau đó mở rộng dần vào thân đập (Hình 3) và cho đến 11h30' thì phần đập xây



Hình 4. Mức nước cao nhất ở đỉnh đập xây dở theo vết lũ để lại

10/2007 tràn qua mặt đập xây dở, sự cố tiêu nước ngược phía sau bộ phận chống thấm, sự cố nứt và thoát không của bộ phận chống thấm BMBT (Lê Văn Hùng, 2013).

2. NỘI DUNG

2.1. Vỡ đập khi dẫn dòng nước lũ tràn qua mặt đập

2.1.1. Mô tả sự cố



Hình 3. Phần bờ sông và mặt đập bị xói lở

dở trong lòng sông Chu có chiều dài 70,0m bị lũ cuốn trôi hoàn toàn (Mai Lâm Tuấn, Lê Văn Hùng, 2015).

2.1.2. Phân tích nguyên nhân

Mùa lũ năm thi công thứ 3, lưu lượng lũ theo thiết kế đạt $Q_{\max}=4445,5\text{m}^3/\text{s}$ (QCVN 04-05, 2012) được dẫn dòng qua đường hầm TN2 có đường kính $D=9,0\text{m}$ ở cao độ 30,0m kết hợp cho tràn qua mặt đập xây dở ở cao độ 50,0m có chiều rộng $B=210,0\text{m}$. Theo thiết kế thì cao trình mực nước thượng lưu lớn nhất đạt 55,67m, cao trình mực nước lũ hạ lưu lớn nhất đạt 38,11m và cột nước lũ lớn nhất tràn qua mặt đập đạt $H_{\max}=5,67\text{m}$ (HECI, 2007).



Hình 5. Nước chảy qua đường hầm dẫn dòng thời điểm chuẩn bị vỡ đập

Trước khi lũ về mái đập và 10,0m mặt đập xây dờ phía thượng lưu được gia cố bằng các tấm bê tông cốt thép M200 kích thước (1x1x0,2)m; phần tiếp theo của đập xây dờ dài 70,6m được gia cố bằng đá học $D=(0,45\div 0,6)$ m dày 1m, tiếp nữa là 135,0m mặt đập xây dờ được gia cố bằng rọ đá (2x1x0,5)m; cuối cùng là 20m mặt đập xây dờ tiếp giáp với mái hạ lưu và mái hạ lưu đập được gia cố bằng các rọ đá (4,5x5x1,5)m tạo các bậc nước (bxb)=(2,25x1,5)m, các rọ đá này được neo vào khối IIIF của đập. Hai bên mái đập tiếp giáp với bờ sông được gia cố bằng rọ đá (2x1x0,5)m, trước khi gia cố thì phần đất dưới rọ được tiến hành đầm chặt đạt $k=0,95$ với chiều dày tối thiểu 5m (HECI, 2007).

Theo quan sát vết tích để lại sau khi đập bị vỡ thì mực nước lũ lớn nhất tràn qua mặt đập phía hạ lưu là 50,90m. Như vậy, mực nước thượng lưu lớn nhất là 51,5m và có nghĩa là lưu lượng dẫn dòng khi vỡ đập chỉ đạt 2259m³/s (lưu lượng tràn qua mặt đập là 1904m³/s và chảy qua đường hầm TN2 là 355m³/s) (Hình 4, Hình 5) (Lê Văn Hùng, 2013). Lưu lượng dẫn dòng tại thời điểm vỡ đập chỉ đạt ½ lưu lượng thiết kế dẫn dòng. Do đó, nguyên nhân chính gây vỡ đập có thể là:

- Phần tiếp giáp giữa mái hạ lưu phần đập xây dờ cho nước lũ tràn qua với hai bờ sông không tốt, đặc biệt là phía bờ phải. Ở đây là nền bồi tích và một phần đất thải khi đào móng đập phần lòng sông. Khi gia cố bằng rọ đá và đầm đất chặt có chiều dày đến 5,0m thiếu chú ý đến nước thấm ròi qua thân đập và rọ đá làm xói nền (Lê Văn Hùng, 2015). Đây là vị trí bị xói và sạt lở đầu tiên ròi lan truyền vào đập và gây vỡ đập;

- Hơn nữa, chúng ta có thể giả thiết dòng chảy khi tràn qua 10,0m mặt đập xây dờ phía thượng lưu được gia cố bằng bê tông dày 0,5m thì được chia thành 2 phần: phần chính chảy tràn trên bề mặt đập và phần khác chảy vào trong thân đập luôn về hạ lưu đập qua các lỗ rỗng của khối đá đắp. Do thân đập là đá đổ có độ rỗng lớn (18÷22)% (Lê Văn Hùng và nkk, 2006) nên lưu lượng và vận tốc thấm ròi lớn gây xói ngầm phía dưới các rọ đá gia cố, nhất là đất bồi tích và đất thải vai phải phía hạ lưu đập (Vai trái có địa chất chủ yếu là đá tốt nên không bị xói và sạt lở).

2.1.3. Bài học kinh nghiệm

Trong quá trình thiết kế dẫn dòng thi công mùa

lũ năm thi công thứ 3 (2007), tư vấn thiết kế đã chọn giải pháp cho tràn qua mặt đập đá đổ đang xây dờ ở cao trình 50,0m nhưng thiếu chú ý đến gia cố nền và vai phải hạ lưu tiếp giáp với bờ sông do chưa đánh giá đúng khả năng gây xói của dòng thấm ròi có vận tốc nước qua thân đập đá đổ có độ rỗng lớn.

Ngoài ra, có thể nói việc chọn phương án dẫn dòng tràn qua mặt đập xây dờ ở cao trình 50,0m (đập đã xây dựng lên cao 25,0m, cao hơn đê quai thượng lưu 4,3m và cao hơn đê quai hạ lưu 18,0m) là quá cao do lo ngại các năm sau cường độ thi công đắp đập lớn, tuy nhiên cường độ thi công đắp đá hoàn toàn có thể vượt so với dự tính vì khả năng xe máy thiết bị ngày nay mạnh hơn xưa nhiều (minh chứng rõ nét là sau khi vỡ đập, chúng ta đã thi công 30.000m³/ngđ). Nếu so với công trình tương tự là đập đá đổ CFRD của Thủy điện Tuyên Quang thì ngược lại tư vấn thiết kế lại chọn cao trình mặt đập xây dờ khi cho nước lũ tràn qua là 45,0m (tức là đập đã xây dựng cao 15,0m, thấp hơn đê quai thượng lưu 15,0m, thấp hơn đê quai hạ lưu 3,0m) là rất thấp để tạo thành một bề tiêu năng ở giữa đê quai thượng và hạ lưu trước khi lũ về. Vì nguyên nhân này mà đập Cửa Đạt bị kéo theo hàng loạt các khó khăn về gia cố mặt đập xây cũng như hạ lưu dờ để cho nước lũ tràn qua.

Như vậy, việc sử dụng thân đập đá đổ để cho nước tràn qua khác với đập đất và đập bê tông truyền thống về an toàn thấm ròi và mạch động lưu tốc nên trong quá trình thiết kế phương án dẫn dòng cần phải thí nghiệm mô hình thủy lực với khối lượng và tỷ lệ đủ lớn để có đủ cơ sở lựa chọn phương án pháp dẫn dòng an toàn và hiệu quả.

2.2. Tiêu thoát nước ngược phía sau các tấm BMBT chống thấm

2.2.1. Mô tả sự cố

Ngay sau khi vỡ đập xảy ra thì đập đá đổ Cửa Đạt tiếp tục được thi công đến cao trình thiết kế 117,5m, đổ bê tông các tấm BMBT đoạn lòng sông và vai trái đến cao trình 55,0m, vai phải đến cao trình 85,0m, đắp khối gia tải thượng lưu đoạn lòng sông đến cao trình 21,0m và hai vai đến cao trình +35,0m trong một mùa khô năm 2008. Sau

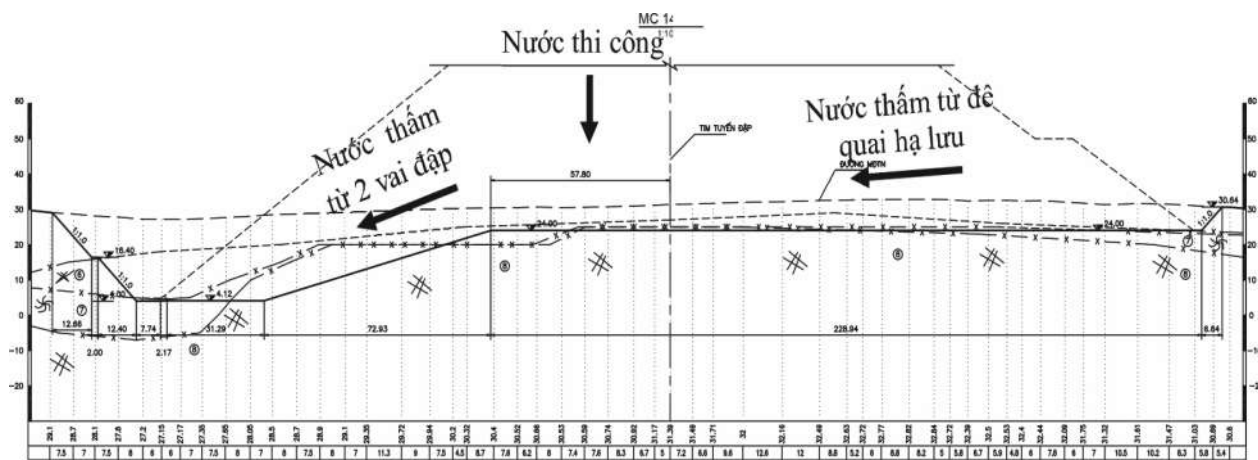
mùa lũ năm 2008 đơn vị thi công phải tiến hành tiêu nước ở hồ móng thượng lưu và thân đập để phục vụ cho các công tác thi công các tấm BMBT phía thượng lưu đập trong mùa khô năm 2009 (Lê Văn Hùng, 2013).

Sau khi bơm hạ mực nước ở hồ móng thượng lưu đập đến cao trình 24,5m, phát hiện thấy tại các tấm BMBT từ T27 đến T36 có hiện tượng bị đẩy phồng về phía thượng lưu so với bề mặt thiết kế, trên bề mặt bê tông xuất hiện nhiều vết nứt từ cao trình 30,0m trở xuống. Tấm T27 hầu như không có chuyển vị, tấm T28 bị đẩy về phía thượng lưu ra tạo chênh lệch tại vị trí khớp nối 31cm, vượt quá khả năng co giãn cho phép của khớp nối làm tấm đồng trong khớp nối bị rách và có nước chảy ra, vị trí nước chảy ra ở khoảng cao trình 25,6m. Ngoài ra,

còn có nước rò rỉ ra tại khớp nối giữa tấm T32 và T33 ở cao trình 25,2m (Lê Văn Hùng, 2013).

2.2.2. Phân tích nguyên nhân

Mặt cắt ngang đập Cửa Đạt tại vị trí thấp nhất (lòng sông) có bản chân ở phía thượng lưu nằm sâu ở cao trình 4,0m, tuy nhiên cao trình đáy đập phần hạ lưu lại nằm ở cao trình 24,0m (chênh cao 20,0m). Trong khi đó, suốt quá trình thi công đắp đập đã đổ lại sử dụng lượng nước tưới (15÷20)%, đồng thời, nước ngấm từ hai vai đập chảy ra và nước thấm qua đê quai hạ lưu sẽ dồn về vị trí đập có cao trình đáy thấp nhất (do cấu tạo đập có nhiều lỗ rỗng). Toàn bộ lượng nước do thi công và do thấm này sẽ tập trung ở phần đáy bản chân phía thượng lưu đập, nhất là khi có mưa, lượng nước tập trung về khu vực này càng nhiều (Hình 6).



Hình 6. Mặt cắt ngang hồ móng đập đoạn lòng sông

Do đặc điểm cấu tạo đập CFRD nên phải thi công khối đá đổ chịu lực trước rồi mới thi công các tấm BMBT chống thấm để đảm bảo các tấm BMBT không bị gãy do khối đá chịu lực sau khi thi công sẽ lún nhanh và nhiều. Do đó, để phục vụ công tác đắp đập, đổ bê tông bản chân, BMBT, khớp nối,... của đập đảm bảo chất lượng thì chúng ta phải giải quyết vấn đề tiêu thoát nước trong thân đập về phía thượng lưu đập. Công việc này cần phải tiến hành thường xuyên, liên tục đồng thời với quá trình đắp đập để đảm bảo nước ở khu vực đáy thượng lưu đập không dâng quá cao để không gây ra áp lực ngược làm hỏng lớp IIA và các tấm BMBT đã thi công.

Tuy nhiên, tư vấn thiết kế đã không đề cập đến vấn đề này trong hồ sơ thiết kế. Vì vậy, mực nước phía sau các tấm BMBT đã dâng cao khiến chênh lệch lên đến 16,0m (kết quả đo mực nước phía trước tấm BMBT là 8,0m, phía sau là 24,0m) và đã gây ra sự cố nứt các tấm BMBT, rách các khớp nối và thoát không của các tấm BMBT đã thi công xong năm 2008.

2.2.3 Giải pháp và bài học kinh nghiệm

Trong quá trình thi công đắp đá đổ BMBT, cần có biện pháp tiêu nước ngược để đảm bảo thi công an toàn và chất lượng cho bản chân, các tấm BMBT, khớp nối và khối đệm IIA,... Biện pháp tiêu nước hiệu quả là bố trí các ống tiêu

nước từ trong thân đập ra phía thượng lưu. Các ống này được cấu tạo là các ống thép đường kính $\phi 1,0\text{m}$ cách nhau $(10\div 15)\text{m}$ cắm sâu vào khối IIIA và rải đều dọc theo tuyến bản chân đoạn lòng sông, thêm sông và ở nhiều cao độ khác nhau để đảm bảo tránh tắc ống lọc, đồng thời thuận lợi cho công tác nút các ống. Phần cuối ống cắm vào lớp IIIA được đục lỗ thu nước và làm lọc ngược. Phía thượng lưu bản chân đoạn lòng sông tại vị trí thấp nhất làm hồ thu nước, lắp đặt hệ thống máy bơm dã chiến... để bơm tiêu nước qua đê quai thượng lưu (Hình 7).



Hình 7. Ống thép tiêu nước bản chân

Trong trường hợp các ống thép đặt sẵn trong thân đập để thoát nước về phía thượng lưu bị bùn cát mùa lũ bồi lấp hoặc bị tắc thì cần tiến hành khoan 2 hàng lỗ tiêu nước qua BMBT sâu vào hết lớp IIIB, lớp này là đá cấp phối có đường kính $D_{\max}=0,8\text{m}$. Hàng 1 ở cao độ $24,5\text{m}$ và hàng 2 ở cao độ $18,0\text{m}$. Trong các lỗ khoan đặt các ống chèn có đục lỗ thu nước đoạn cuối ống và có thiết bị lọc ngược dọc theo phạm vi đục lỗ và đặt một máy bơm công suất $(120\div 160)\text{m}^3/\text{h}$ để bơm tiêu nước (Hình 8) (Lê Văn Hùng, 2013). Sau khi hoàn thành các công việc thì tiến hành hoành triệt lần lượt các lỗ khoan từ thấp lên cao bằng cách dâng vữa xi măng trong khi các lỗ khoan khác vẫn làm nhiệm vụ tiêu nước. Riêng lỗ khoan cuối cùng phải tiến hành đắp gia tải thượng lưu ở khu vực

Trong trường hợp mực nước trong thân đập cao hơn cao trình đáy đập phía hạ lưu thì nên kết hợp với hình thức tiêu nước tự chảy ra phía hạ lưu (cao độ $24,5\text{m}$), ở phía hạ lưu tạo các hồ thu nước và lắp đặt các máy bơm dã chiến tiêu nước qua đê quai hạ lưu. Tiêu nước ở hồ móng thượng lưu được tiến hành sau khi mực nước trong thân đập đạt cao trình $24,5\text{m}$. Mực nước thượng lưu được hạ từ từ đến cao độ đáy bản chân để bảo đảm chênh lệch mực nước trong và ngoài thân đập không được vượt quá $(2,5\div 3,0)\text{m}$.



Hình 8. Bơm tiêu nước từ giếng tiêu nước ra ngoài đê quai

xung quanh lên cao hơn đỉnh lỗ khoan rồi mới tiến hành hoành triệt để tránh gây ra áp lực đẩy ngược. Lấp lỗ khoan bằng đá dăm vượt quá mực nước trong hố khoan, ngừng bơm và đổ vữa xi măng lấp đầy lỗ khoan. Phạm vi lỗ khoan nằm trong các tấm BMBT được lấp đầy bằng vữa không co ngót để đảm bảo không hình thành khe hở giữa bê tông cũ và mới.

2.3. Nút các tấm BMBT chống thấm

2.3.1. Mô tả sự cố

Cuối tháng 2, đầu tháng 3 năm 2009, sau đợt mưa kéo dài, BMBT từ tấm T28 đến tấm T36 ở cao trình $30,0\text{m}$ trở xuống có hiện tượng bị đẩy phồng về phía thượng lưu, bề mặt xuất hiện nhiều vết nứt song song với tim đập (Hình 9, Hình 11), khớp nối giữa tấm T27 và tấm T28 bị rách, khớp

nối giữa tấm T30 và T31 bị nước phun qua (Hình 10). Sự cố nứt BMBT làm ảnh hưởng nghiêm trọng tới tác dụng chống thấm của BMBT và sự

ổn định của đập, do đó cần nhanh chóng kiểm tra, đánh giá và đưa ra biện pháp xử lý phù hợp (Lê Văn Hùng, 2013).

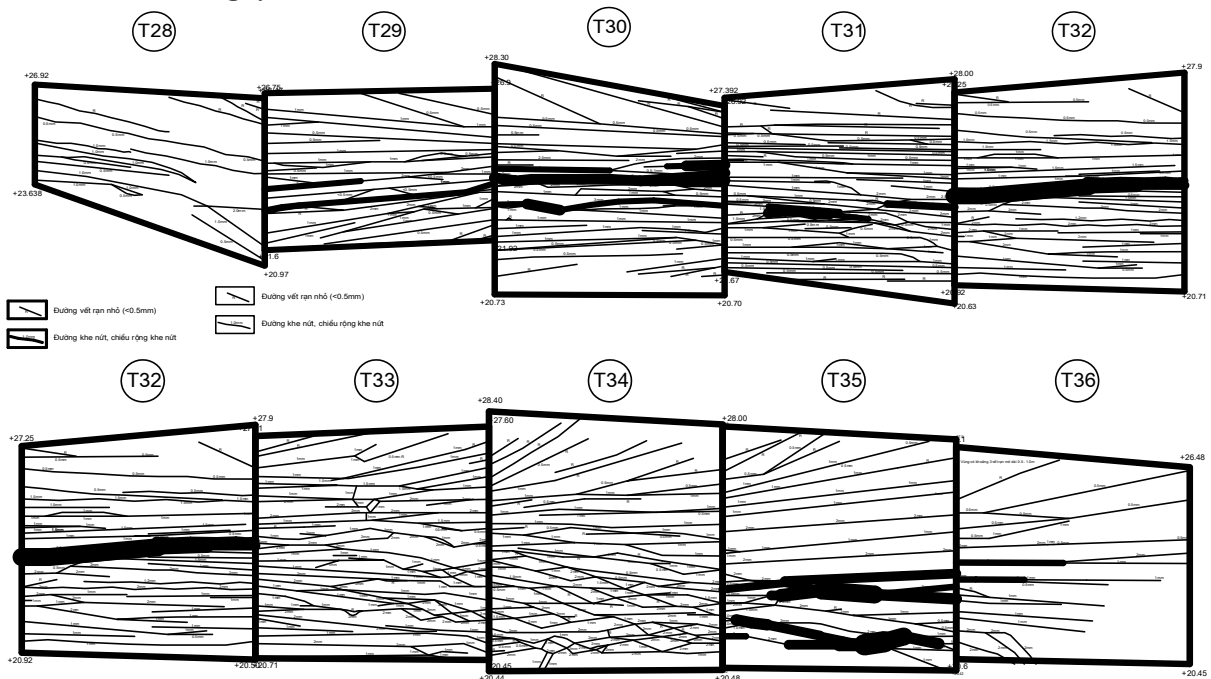


Hình 9. Các vết nứt trên tấm BMBT số T34



Hình 10. Nước phun tại khớp nối giữa tấm T30 và T31

2.3.2. Phân tích nguyên nhân



Hình 11. Sơ họa hiện trạng vết nứt trên các tấm BMBT từ T28 đến T36

BMBT được thiết kế chủ yếu để bảo đảm yêu cầu chống thấm và đủ "mềm" để có thể biến dạng theo biến dạng của bề mặt thượng lưu thân đập nên có bề dày khá mỏng. Tuy nhiên, bê tông cốt thép lại là loại vật liệu giòn, dễ bị nứt hoặc gãy khi có biến dạng lớn.

Thực tế quan trắc cho thấy các tấm BMBT từ T28÷T36 bị đẩy trôi về phía thượng lưu với mức độ khác nhau, đặc biệt tấm T28 bị đẩy trôi lên

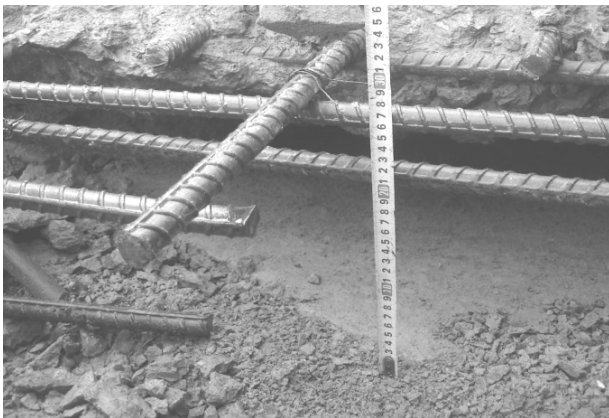
khá cao làm rách khớp nối chống thấm giữa 2 tấm T27 và T28, đồng thời xuất hiện hiện tượng nước phun mạnh từ trong thân đập ra ngoài tại vị trí khớp nối giữa tấm T30 và T31 (Hình 10) (Lê Văn Hùng, 2013). Mặt khác, đập chính Cửa Đạt có đặc điểm là nền đập sau khi đào móng có xu hướng dốc về phía thượng lưu (Hình 1 và Hình 6), dưới điều kiện mưa lớn sẽ hình thành lượng nước lớn trong thân đập chảy về phía thượng lưu.

Khi không có lối thoát về phía thượng lưu thì mực nước trong thân đập dâng cao (phía thượng lưu bị bịt kín sau khi đổ các tấm BMBT) gây ra áp lực đẩy ngược tác dụng lên các tấm bản mặt. Lúc này các khối gia tải IA và IB chưa được thi công nên không có đối trọng làm cho các tấm BMBT bị đẩy phồng về phía thượng lưu sẽ gây ra sự cố nứt các tấm BMBT.

2.3.3. Bài học và giải pháp

Thông qua phân tích nguyên nhân sự cố thì có thể thấy rằng chúng ta cần phải có giải pháp tiêu nước ngược hợp lý để đảm bảo chênh lệch mực nước phía trong thân đập và ngoài các tấm BMBT phía thượng lưu không được vượt quá (2,5÷3,0)m. Có như vậy thì các tấm bê tông BMBT mới không bị đẩy phồng về phía thượng lưu và gây nứt.

Sau khi sự cố nứt các tấm BMBT xảy ra thì



Hình 12. Chiều cao thoát không tại các tấm BMBT T26 và T28

Để kiểm tra đánh giá hiện tượng thoát không người ta đã sử dụng phương pháp sóng ra-đa xâm nhập “ground penetrating radar” (GPR). Mỗi tấm BMBT, thiết bị Georadar SIR System - 30 được thả dọc theo máng đập, các xung phản xạ được tự động ghi lại cứ mỗi (2÷10)cm dọc theo chiều dài dịch chuyển của máy (Hình 13) (Lê Văn Hùng, 2013).

2.4.2. Phân tích nguyên nhân

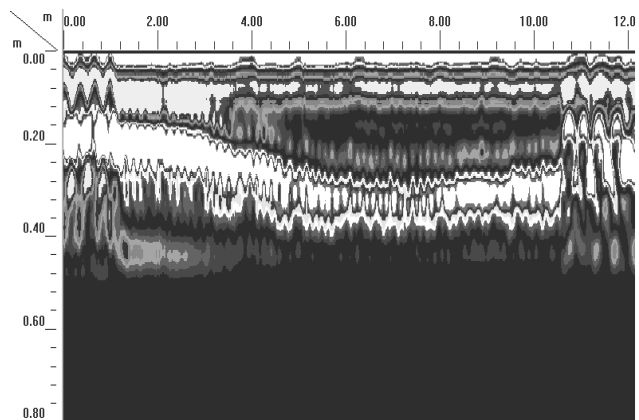
Do ảnh hưởng của sự cố vỡ đập vào mùa lũ năm 2007 nên phần đập lòng sông được xử lý và thi công gấp rút, sau đó lập tức tiến hành đổ

cần có giải pháp xử lý các vết nứt để đảm bảo khả năng chống thấm cho các tấm BMBT và đảm bảo an toàn cho đập khi hồ tích nước. Tùy theo mật độ và chiều sâu các vết nứt khác nhau trên mỗi tấm BMBT mà chúng ta có các biện pháp xử lý khác nhau.

2.4. Thoát không của BMBT chống thấm

2.4.1. Mô tả sự cố

Thoát không là hiện tượng tách rời giữa BMBT với bề mặt thượng lưu đập tạo ra một khoảng trống chứa nước hoặc không khí làm ảnh hưởng đến việc phân bố lực lên BMBT khi hồ tích nước. Kết quả quan trắc và kiểm tra thoát không cho thấy hiện tượng thoát không đã xuất hiện tại một số tấm BMBT của đập Cửa Đạt, đặc biệt tại các tấm T26÷T48 (Hình 12) (Lê Văn Hùng, 2013).



Hình 13. Kết quả kiểm tra thoát không tại tấm BMBT T69 bằng Georadar

BMBT đúng vào thời kỳ cao điểm của biến dạng đá đắp thân đập. Hình 14 thể hiện kết quả phân tích sự biến dạng của đập Cửa Đạt khi hoàn thành đắp đập đợt 2. Tuy nhiên, hiện tượng “thoát không” do biến dạng chỉ có thể xảy ra ở phạm vi từ cao độ 60,0m trở lên và từ cao độ 40,0m trở xuống.

Mặt khác, kết quả quan trắc đập cho thấy các tấm BMBT từ T28÷T36 bị đẩy trôi về phía thượng lưu đều bị nứt từ cao trình 30,0m trở xuống và có hiện tượng nước phụt ra từ trong thân đập khi các khớp nối bị rách. Các tấm BMBT với 2 lớp cốt

Abstract:
**SOME INCIDENTS AND VALUABLE LESSONS FROM CONSTRUCTION WORK
EXPERIENCE OF CONCRETE FACE ROCKFILL DAM - THANH HOA**

Cua Dat reservoir was started construction in 2005 and completed in 2010. Structural dam of the Cua Dat reservoir is kind of Concrete Face Rockfill Dam (CFRD) with a waterproof face of reinforced concrete. Now, Cua Dat Reservoir has been in safe operation for nearly 10 years. However, during the construction process, a number of unfortunate technical incidents occurred, increasing construction investment costs that engineers did not anticipate. Therefore, this paper will summarize a few major incidents, analyze the causes and remedies to learn lessons for officials designing, constructing and managing irrigation and hydroelectric works in the future, especially construction works applying CFRD technology.

Keywords: Cua Dat reservoir, CFRD, incident dam break, drainage reverse, escape not.

Ngày nhận bài: 16/12/2019

Ngày chấp nhận đăng: 08/01/2020