

DẪN DÒNG THI CÔNG CÔNG TRÌNH CỬA ĐẠT 2005-2009 VÀ SỰ CỐ VỠ ĐẬP 04-10-2007

Mai Lâm Tuấn¹, Lê Văn Hùng¹

Tóm tắt: Công trình đầu mối Cửa Đạt - Thanh Hóa được khởi công ngày 02 tháng 02 năm 2004, phương án dẫn dòng xây dựng 2005-2009, khánh thành công trình 27-11-2010. Quá trình xây dựng có nhiều thành công và bài học kinh nghiệm. Bài viết sẽ trình bày những điểm cơ bản trong tổng kết công tác dẫn dòng thi công.

Từ khóa: Cửa Đạt; dẫn dòng; đập đá đổ bản mặt bê tông; CFRD.

1. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

Công trình Hồ chứa nước Cửa Đạt, tỉnh Thanh Hóa là công trình lớn nhất và hiện đại nhất của ngành Thủy lợi được khởi công vào ngày 02/02/2004 và khánh thành vào 27/11/2010. Phương án dẫn dòng được thực hiện chính thức xây dựng 2005-2009. Quá trình xây dựng diễn ra trong điều kiện tự nhiên phức tạp, đặc biệt là điều kiện địa hình, địa chất, thủy văn khí tượng. Mục tiêu của bài viết nhằm tổng kết đánh giá thành công và những bài học kinh nghiệm về công tác dẫn dòng thi công.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nội dung nghiên cứu chủ yếu sử dụng phương pháp tổng kết thông qua thu thập tư liệu, đối chiếu lý thuyết với thực tiễn để phân tích đánh giá tổng hợp. Đồng thời, phân tích các yếu tố kỹ thuật mới trong thi công đập đá đổ bản mặt bê tông (CFRD - Concrete Face Rockfill Dam) ảnh hưởng đến lựa

chọn phương án dẫn dòng. Ngoài ra trong nghiên cứu sử dụng các tư liệu kinh nghiệm của các chuyên gia và các công trình đã xây dựng khác.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1 Giới thiệu qui mô công trình

Dự án công trình hồ chứa nước Cửa Đạt có các thông số kỹ thuật chủ yếu sau: [1]

Đập chính Cửa Đạt cao 118m có đỉnh ở cao trình 121,30m và cao trình đỉnh tường chắn sóng là 122,50m. Đập thuộc loại đập đá đổ, kết cấu chống thấm bằng bản mặt bê tông;

Đập tràn xả lũ là đập tràn xả mặt, tiêu năng mũi phun; ngưỡng tràn ở cao trình 97,00; kích thước cửa van cung 5(11x17)m; Khả năng xả ứng với tần suất $p=0,6\%$, $Q = 3400\text{m}^3/\text{s}$; $p = 0,1\%$, $Q = 8200\text{m}^3/\text{s}$; $p = 0,01\%$, $Q=11594\text{m}^3/\text{s}$;

Tuy nen dẫn dòng ở cao trình 30,00, đường kính trung bình $D=9,00\text{m}$, dài 802,30m.

Bảng 1. Các thông số kỹ thuật hồ chứa

TT	Thông số kỹ thuật	Ký hiệu	Đơn vị	Trị số
1	- Mức nước dâng bình thường	MNDBT	m	+110,00
	- Mức nước chết	MNC	m	+73,00
	- Mức nước lớn nhất cuối mùa lũ	MNLNCML	m	+112,00
	- Mức nước lũ $P = 0,6\%$	MNL0,6%	m	+117,64
	- Mức nước lớn nhất thiết kế $P = 0,1\%$	MNLN0,1%	m	+119,05
	- Mức nước lớn nhất kiểm tra $P = 0,01\%$	MNLN0,01%	m	+121,33
2	Dung tích hữu ích	W_{hi}	10^6m^3	793,70
	- Dung tích chết	W_C	10^6m^3	268,69
	- Dung tích phòng lũ	W_{PL}	10^6m^3	386,60
	- Dung tích toàn bộ	W_{TB}	10^6m^3	1.450,00
3	- Diện tích mặt hồ tại MNDBT		km^2	30,79
	- Diện tích mặt hồ tại MNLN 0,1%		km^2	35,54
	- Diện tích mặt hồ tại MNLN 0,01%		km^2	36,84
4	Chế độ làm việc			Điều tiết năm

¹ Trường Đại học Thủy lợi

Bảng 2. Phương án dẫn dòng thi công thực tế

Năm	Thời đoạn		Tần suất thiết kế (%)	Lưu lượng thiết kế		Công trình dẫn dòng	MNTL (m)
	Dẫn dòng	Ngăn dòng		Dẫn dòng (m ³ /s)	Ngăn dòng (m ³ /s)		
Thứ nhất (2005)	Kiệt		5%	1 230		Lòng sông thu hẹp	33.13
	Lũ		5%	5 050		-nt-	38.38
Thứ hai (2006)	Kiệt		5%	1 230		-nt-	32.97
	Lũ		5%	5 050		-nt-	38.38
Thứ ba (2007)	Kiệt	02/12/2006	5%	1 230	137	TN2	44.43
	Lũ		5%	5 050		TN2+đập đắp dờ	55.67
Thứ tư (2008)	Kiệt	13/11/2007	5%	1 230	≤137	TN2	44.43
	Lũ		1%	7 520		TN2+tràn xây dờ	91.69
Thứ năm (2009)	Kiệt		5%	1 230		TN2	44.43
	Lũ		0.1%	13 200		TN2+Tràn hoàn thiện	119.05

3.2 Những tư liệu trích dẫn về quá trình thiết kế, thi công và sự cố vỡ đập



Dẫn dòng qua lòng sông thu hẹp năm thứ 1 (2005)



Thượng lưu phần chừa lại thân đập để dẫn dòng



Bạc nước gia cố hạ lưu dẫn dòng qua đập xây dựng dờ



Dẫn dòng qua đập xây dựng dờ

a) Các phương án nghiên cứu

Sau khi TKKT được phê duyệt, Tư vấn thiết kế đã có yêu cầu về thí nghiệm mô hình thủy lực dẫn dòng thi công qua đập đắp dờ. Phòng Nghiên cứu Thủy lực Công trình thuộc Viện Khoa học Thủy lợi đã lập đề cương, dự toán trình Bộ phê duyệt và tiến hành thí nghiệm mô hình với 2 phương án bố trí, hình thức, kết cấu bảo vệ phần tràn của đập xây dờ (phương án bảo vệ bằng tấm bê tông và phương án bảo vệ bằng rọ đá) để so chọn phương án. Công tác và các kết quả thí nghiệm được cơ quan thực hiện lập thành hồ sơ "*Báo cáo kết quả nghiên cứu thí nghiệm mô hình thủy lực. Tập 1- Các công trình dẫn dòng và tuyến xả lũ Nq464Đ - MH01, 2005*". Trên cơ sở kết quả thí nghiệm mô hình thủy lực, Tư vấn thiết kế đã chọn hình thức tiêu năng sau tràn qua đập đắp dờ là dạng dốc nước và được bảo vệ bằng rọ đá. Hồ sơ thiết kế của phương án này được lập trong tập bản vẽ số N⁰ 464Đ - TC - T31 tháng 4 năm 2006.

Căn cứ vào tình hình thực tế thi công và khối lượng thực hiện của phương án thiết kế được trình, Tư vấn thiết kế đã đề nghị Bộ cho phép tiến hành thêm một số trường hợp thí nghiệm mô hình thủy lực nữa để tìm ra giải pháp tối ưu nhằm giảm khối lượng cũng như thời gian thi công. Sau khi được Bộ phê duyệt đề cương và dự toán, Phòng Nghiên cứu Thủy lực Công trình thuộc Viện Khoa học Thủy lợi tiếp tục thực hiện các thí nghiệm bổ sung.

Trong quá trình thí nghiệm tại hiện trường có sự tham gia, giám sát của TVTK, TVTT và góp ý của các chuyên viên quản lý các cấp. Kết quả thí nghiệm được trình bày trong báo cáo "*Báo cáo kết quả nghiên cứu thí nghiệm mô hình thủy lực xả lũ thi công qua đập đá đổ đắp dờ - Nq464Đ - MH04, 2006*". Theo kết quả thí nghiệm này thì có hai phương án tiêu năng và bảo vệ đập đắp dờ là :

- Phương án tiêu năng dạng dốc nước với mặt dốc được bảo vệ bằng thảm rọ đá có gia cường.

- Phương án tiêu năng dạng bậc nước với các bậc được gia cố bằng rọ đá.

Việc xem xét lựa chọn phương án đã được

thảo luận tại các cuộc họp ngày 31/10/2006 và ngày 14/11/2006 với sự tham gia của nhiều cơ quan chức năng: Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Ban quản lý Dự án Thủy lợi 406 (nay là Ban quản lý Đầu tư và Xây dựng Thủy lợi 3), Công ty Tư vấn xây dựng Hồng Hà (cơ quan thẩm tra), Công ty Tư vấn và Chuyển giao công nghệ - Trường Đại học Thủy lợi (cơ quan thẩm tra), Công ty CP tư vấn xây dựng thủy lợi 2 (Tư vấn giám sát xây dựng), Tổng công ty xây dựng thủy lợi 4 (đại diện nhà thầu thi công). Tư vấn thiết kế đã có báo cáo so chọn phương án và thể hiện quan điểm trong '*Báo cáo phương án dẫn dòng qua đập đá đổ đắp dờ mùa lũ năm 2007*'.

b) Phương án lựa chọn

- Hình thức dẫn dòng và các thông số :

Dẫn dòng qua tuyến TN2 ($Q_{\max}=564.1\text{m}^3/\text{s}$, $V_{\max}=8.67\text{m/s}$) và mặt đập đắp dờ ở $\nabla+50.0\text{m}$ ($Q_{\max}=4445.5\text{m}^3/\text{s}$, lưu tốc thay đổi theo các khu vực gia cố). Cao trình mực nước thượng lưu max $+55.67\text{m}$, cao trình mực nước hạ lưu max $+38.11\text{m}$.

- Kết cấu gia cố công trình dẫn dòng:

Căn cứ vào các kết luận cuộc họp, kết quả thí nghiệm mô hình thủy lực và các tính toán ổn định (ổn định lực học, ổn định thủy lực thấm rọ đá...) thể hiện trong *Phụ lục tính toán ổn định bậc nước của đập xây dờ và hạ lưu*, Tư vấn thiết kế đã lập đồ án thiết kế biện pháp dẫn dòng qua đập đắp dờ tại tập bản vẽ số Nq464Đ - TC - T41 tháng 01 năm 2007 với hình thức gia cố như sau:

- + Mái thượng lưu: gia cố bằng các tấm bê tông cốt thép M20 kích thước $(1\times 1\times 0.2)\text{m}$ với chiều dài 2m tính từ mặt đập, Từ $\nabla+44.2\text{m}$ gia cố bằng vữa xi măng M10 dày 15cm đặt lưới thép $\phi 6$ a200, hai góc gia cố bê tông M15 dày 0.2m.

- + Mặt đập đắp dờ: Phạm vi 10m đầu mặt đập gia cố tấm bê tông cốt thép M20 kích thước $(1\times 1\times 0.2)\text{m}$, đoạn tiếp theo dài 70.6m được gia cố bằng đá hộc $D=(0.45\div 0.6)\text{m}$ dày 1m, 135m tiếp theo gia cố rọ đá $(2\times 1\times 0.5)\text{m}$, 20m cuối mặt đập gia cố bằng thảm đá dày 1.5m, trong thảm có các vách ngăn đặt cách nhau 3m. Hai mái

đập gia cố rọ đá (2x1x0.5)m, riêng 2 góc ở cửa vào gia cố bê tông M15 dày 0.2m. Đá bỏ rọ và thảm đá có đường kính $D \geq 0.15m$.

+ Hạ lưu đập đặt các rọ đá kích thước (4.5x10x1.5)m và (4.5x5x1.5)m tạo các bậc nước (bxx)=(2.25x1.5)m, các rọ đá này được neo vào khối IIIF của đập. Hai bên mái gia cố bằng 2 lớp rọ đá (2x1x0.5)m, trước khi gia cố phần đất dưới rọ được tiến hành đầm chặt đạt $k=0.95$ với chiều dày tối thiểu 5m. (Hình 1, 2)

Trong quá trình triển khai, để phù hợp với thực tế thi công, Tư vấn thiết kế đã có chỉnh sửa một số kết cấu công trình theo hướng tăng cường hơn so với kết quả thí nghiệm để tăng thêm an toàn như tăng thêm thép liên kết giằng mặt tràn, tăng số lượng và thép liên kết rọ đá, tăng neo đứng rọ đá...(Công ty Tư vấn xây dựng thủy lợi 1- HEC1 đã có công văn số 952CV/TVXD-TKTV1 ngày 28/6/2007 báo cáo Bộ NN&PTNT). Các thay đổi này thể hiện trong các tập bản vẽ số N0464Đ - TC - T47 và tập bản vẽ số N0464Đ - TC - T49. Các thay đổi này cũng đã được cơ quan thẩm tra - Công ty Tư vấn xây dựng Hồng Hà chấp thuận.

Bản vẽ thi công đã được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn phê duyệt tại các quyết định số 605QĐ/BNN-XD ngày 2/3/2007, 1704QĐ/BNN-XD ngày 12/6/2007 và 2156QĐ/BNN-XD ngày 17/7/2007. Ngày 30/6/2007 hạng mục này đã được thi công xong, ngày 13/7/2007 chuyên gia Hội đồng nghiệm thu Nhà nước đã đi kiểm tra và ngày 20/7/2007 có thông báo của Hội đồng nghiệm thu nhà nước số 554/TT-HĐNTNN về kết quả kiểm tra.

Như vậy công tác lập thiết kế BVTC hạng mục dẫn dòng qua đập đắp bờ đã được cơ quan tư vấn xem xét kỹ lưỡng, các cấp thẩm tra theo đúng trình tự và đã được cấp có thẩm quyền phê duyệt để thi công đảm bảo an toàn với lũ dẫn dòng thi công $P = 5\%$.

c) Diễn biến lũ năm 2007 và quá trình xả lũ dẫn dòng qua đập đắp bờ ở $\nabla +50.00m$

Bão số 5 là cơn bão mạnh, đổ bộ vào các tỉnh bắc trung bộ với sức gió cấp 11, 12, có nơi giật trên cấp 13 và gây nên đợt mưa lớn trên diện rộng. Tại lưu vực Cửa Đạt, mưa lớn bắt đầu từ

3/10 đến 5/10 với lượng mưa đo được như sau:

Bát Mọt: 772 mm; Mường Hình: 340 mm; Cửa Đạt: 284 mm; Tuyến đập chính Cửa Đạt: 340.2 mm.

Mưa lớn đã gây nên một trận lũ đặc biệt lớn trên sông Chu. Theo báo cáo của Đài khí tượng thủy văn khu vực Bắc Trung Bộ lưu lượng lớn nhất đo được tại trạm Cửa Đạt là $7300m^3/s$, mực nước lớn nhất +36.36m (vào lúc 1h ngày 5/10/2007) và đạt tần suất khoảng 1.5%, chỉ nhỏ hơn trận lũ lịch sử xảy ra năm 1962.

Lũ lớn về đến hồ Cửa Đạt và lên rất nhanh vào sớm ngày 04/10/2007 rồi vượt qua tràn tạm gia cố trên đập xây dở ở cao trình 50.00m. Cùng với dòng lũ nhiều cây to, có cây đường kính đến 2m (do đang tiến hành thu dọn lòng hồ) cũng lao về tràn tạm, va đập mạnh vào các rọ đá gia cố. Trong thời gian 9 đến 10 giờ sáng, lưu lượng lũ lên đến $2000 m^3/s$, là khoảng lưu lượng bất lợi nhất về phương diện tiêu năng; một phần rọ đá ở phía hạ lưu bờ phải bắt đầu bị hư hỏng trong phạm vi 10 m song chưa ảnh hưởng đến đập chính. Trong khoảng thời gian từ 12 đến 13 giờ xói không phát triển thêm. Sau đó cường độ lũ lại tăng lên rất nhanh, đạt đến $6000 m^3/s$ lúc 16 giờ và $7300 m^3/s$ lúc 01h ngày 05/10. Cùng với quá trình lũ lớn, xói tràn tạm cũng phát triển dần về phía thượng lưu và hai bên. Đến 5 giờ sáng ngày 05/10 xói mở rộng lên đến hết thượng lưu đập trên một đoạn đập tràn tạm có chiều rộng khoảng 70m về phía vai phải rồi sau đó không phát triển thêm nữa.

d) Đánh giá nguyên nhân xói, sạt đập và hậu quả

Việc đánh giá nguyên nhân sự cố và bàn biện pháp khắc phục Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đã thành lập tổ chuyên gia thực hiện. Tư vấn thiết kế nêu một số ý kiến sau:

Xói cục bộ ban đầu ở các rọ đá gia cố bên bờ phải lúc lưu lượng trên dưới $2000 m^3/s$ chưa ảnh hưởng đến kết cấu đập chính. Tuy nhiên, do lũ tăng lên đến $Q = 7300 m^3/s$, lớn hơn lũ thiết kế ($Q_{5\%} = 5050 m^3/s$) nên xói đã phát triển và thông dòng trên một đoạn rộng khoảng 70m ở phần trên đập chính (trên cao trình 30.0m) là điều thực tế khó tránh khỏi. Trong quá trình

thiết kế (hồ sơ NQ464Đ - TC - T41, lập tháng 01/2007) đã lưu ý *"Do độ dốc của các bậc nước lớn (1:1.5) nên trong quá trình xả lũ nếu có vật trôi là các cành cây thì sẽ rất nguy hiểm cho các rọ đá, vấn đề này trong thí nghiệm mô hình thủy lực chưa đề cập đến. Vì vậy, sau mỗi cơn lũ cần kiểm tra lại kết cấu và sự ổn định của các rọ đá để có biện pháp xử lý kịp thời"*. Tuy nhiên, do lũ lớn và về nhanh kéo theo lượng vật nổi, cây lớn từ thu dọn lòng hồ vượt quá dự kiến ban đầu rất nhiều nên đã ảnh hưởng lớn đến kết cấu rọ đá. Lũ quá lớn xảy ra trên lưu vực vượt tần suất thiết kế dẫn dòng là nguyên nhân chính dẫn đến sự cố công trình.

Đập chính mới được đắp đến cao trình 50.00m nên lượng nước được giữ lại trong hồ chưa nhiều. Đồng thời quá trình xói đập tiến triển dần trong nhiều giờ nên thực tế cũng như quan trắc tại trạm thủy văn Cửa Đạt và Bái Thượng cho thấy không có hiện tượng mức nước và lưu lượng trong đoạn sông Chu tăng đột ngột và vì vậy, không làm cho tình trạng ngập lụt ở hạ lưu bị xấu thêm.

3.3 Phân tích đánh giá

a) Tần suất lưu lượng lớn nhất thiết kế dẫn dòng thi công qua đập xây dở

Lưu lượng, mực nước lớn nhất để thiết kế các công trình tạm thời phục vụ dẫn dòng như đê quai, kênh dẫn ... được xác định theo bảng 4.6. điều 4.2.6. của TCXDVN 285 : 2002. Việc chọn lưu lượng thiết kế dẫn dòng ứng với tần suất $p=5\%$ chỉ đúng khi sử dụng công trình tạm phục vụ dẫn dòng, nhưng đập xây dở là công trình chính. Điều này được ghi rõ khi tăng hoặc giảm tần suất thiết kế trong phần chú thích của bảng 4.6.

Theo SNIP 2.06.01- 86 (tiêu chuẩn của Liên Xô), tài liệu tham khảo chính của TCXDVN 285 : 2002 cũng chú ý nâng hoặc hạ tần suất lưu lượng mực nước lớn nhất thiết kế công trình dẫn dòng khi có luận chứng chắc chắn và được cơ quan có thẩm quyền chấp thuận.

TCXDVN 315:2004 "Công trình thủy điện Sơn La - Các qui định chủ yếu về an toàn và ổn định công trình - Tiêu chuẩn thiết kế công trình tạm: Đê quay và kênh dẫn dòng thi công", điều

4 đã qui định cụ thể và cấp các công trình đê quay, kênh dẫn dòng đều là công trình cấp III, riêng cống dẫn dòng lấy theo cấp cao nhất của công trình chính. Như vậy, TCXDVN 315:2004 đã vận dụng sâu sắc SNIP 2.06.01- 86 và TCXDVN 285 : 2002.

Đến nay, QCVN 04 - 05 : 2012/BNNPTNT - Công trình thủy lợi - Các qui định chủ yếu về thiết kế, điều 5.2.8, bảng 7 vấn đề này được qui định cụ thể và rõ ràng hơn. Một số điểm khác cơ bản so với TCXDVN 285 : 2002 có thể tham khảo thuyết minh khi ban hành QCVN 04 - 05 : 2012/BNNPTNT hoặc có thể tham khảo bài viết của Cao Đức Việt trên vncold.com.

b) Chọn cao trình cho nước tràn qua cửa đập xây dở

Đập xây dở cho nước tràn qua là đập đá đổ bản mặt bê tông, khi cho nước tràn qua sẽ dễ mất an toàn hơn so với đập đã đổ lõi giữa vì khối đập 2a làm tầng đệm cho bản mặt là đất không dính, không có thiết kế lọc ngược phía sau. Đồng thời khi nước tràn qua là thấm rồi mạnh trong khối đá chuyển tiếp 3a và khối đá chính 3b của thân đập. Khối 2a dễ bị xói trôi do tác động của mạch động lưu tốc rồi. Nếu chọn cao trình tràn nước tạm càng cao càng bất lợi.

Xét về cường độ thi công đắp đá, công trình Cửa Đạt có cường độ thi công đắp đá khoảng 10000m³/ngđ, thực tế thi công có lúc thuận lợi lên đến 30000m³/ngđ. Tương tự như Cửa Đạt, công trình đập Tuyên Quang (Na Hang) cũng có cường độ thi công 11000m³/ngđ. Như vậy, tiến độ thi công đập phụ thuộc chủ yếu và công tác hồ móng xử lý nền và các công tác khác mà năng lực cơ giới đào đắp có thể tăng dễ dàng tại công trình này. Thực tế đã chứng minh điều này, khi khắc phục sự cố vỡ đập Cửa Đạt nhà thầu vẫn kịp đắp lại và không chậm tiến độ.

Thực tế công trình tương tự là Tuyên Quang đã chọn cao trình đập xây dở cho nước tràn qua thấp hơn đê quai thượng lưu và đê quai hạ lưu đã thành công do tránh được chiều cao nước đổ sau tràn tạm.

c) Gia cố tràn tạm

Gia cố mái hạ lưu tràn tạm được coi là kiên cố nhưng thiếu chú ý đến vai hạ lưu bên phải. Tại

đây là nền bồi tích và một phần đất thải khi đào móng. Khi gia cố bằng rọ đá thiếu chú ý đến thấm rồi qua thân đập có thể tập trung vào chỗ yếu nhất. Đây là vị trí vỡ đầu tiên. Chúng ta chú

ý đến diễn biến khi dòng chảy qua tràn tạm, lúc đầu hút mạnh vào vai bờ trái nhưng nơi đây địa chất tốt và sau đó mới xuất hiện sự cố ở vai phải hạ lưu tràn tạm.



Khi nước bắt đầu tràn tập trung vào vai trái



Khi bắt đầu sự cố tập trung ở vai phải

d) Sự cố và lưu lượng khi vỡ đập



7h15 ngày 04/10/2007 lũ tràn qua đập xây dở và mực nước lũ (51.50m) ở cửa vào tại thời điểm 7h26



Mực nước cao nhất ở cuối tràn qua đập chính xây dở khoảng 50,00+0.90m theo vết lũ để lại (ảnh 06/11/2007)

Đập vỡ bắt đầu từ 7h43 đến 11h30. Phần đá đắp đập trôi hoàn toàn khoảng 70m phần tràn nước B=210m. Phần còn lại hư hỏng nặng. Quá trình diễn ra bắt đầu từ phía bờ phải. Mực nước tràn tại cửa

vào khoảng 51,50m và mực nước đổ xuống bậc nước khoảng 50,90m. Từ vết lũ ta có lưu lượng tính toán ứng với cột nước cuối tràn tạm (vị trí nước đổ chiều sâu bằng chiều sâu phân giới h_{pg}) như sau:

TT	$h_{pg}(m)$	$q(m^2/s)$	$Q(m^3/s)$	TT	$h_{pg}(m)$	$q(m^2/s)$	$Q(m^3/s)$
1	0.90	2.67	562	6	2.00	8.86	1860
2	1.00	3.13	658	7	2.50	12.38	2600
3	1.10	3.61	759	8	3.00	16.27	3418
4	1.30	4.64	975	9	3.50	20.51	4307
5	1.50	5.75	1208	10	3.60	21.39	4493

Kết quả tính cho thấy lưu lượng khi vỡ đập chưa đến 1000m³/s.

Nhưng ta cũng có thể giả thiết dòng chảy khi tràn qua sau đỉnh lớp đệm 2a ở thượng lưu đập tự

do (mà không đi theo mặt tràn chảy về là chủ yếu) vì nguyên nhân đá thân đập rỗng và thấm rồi mạnh thì lưu lượng tràn lớn nhất không vượt quá trị số

$$Q = mD\sqrt{2g}H_0^{1.5} = 0,35 \cdot 210 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81} \left(1,50 + \frac{V_0^2}{2g}\right)^{1.5} = 1504\text{m}^3/\text{s}$$

(tạm tính lưu tốc tới gần $V_0 = 5\text{m/s}$)

Lưu lượng qua tuy nèn lớn nhất khi đó cũng nhỏ hơn giá trị sau:

$$Q_{TN} = \mu\omega\sqrt{2gZ} = 0,65 \cdot \left(\frac{\pi D^2}{4}\right) \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 (51,5 + 1,27 - 34,5)} = 755\text{m}^3/\text{s}$$

(tạm tính $D=9\text{m}$; $MNTL=51,5+\frac{V_0^2}{2g}$; $V_0=5\text{m/s}$; *Tim tuy nèn ở 34,50m*)

So sánh với tài liệu thu thập ở 3.2 mục c) có nhiều mâu thuẫn về thời gian và lưu lượng lũ với thời điểm vỡ đập. Ngoài ra cũng cần chú ý vị trí trạm khí tượng thủy văn Cửa Đạt nằm ở hạ lưu đập chính, khi nước dâng lên trên cao trình 50,00m và vỡ đập thì các giá trị thực đo lưu lượng đã bao gồm thêm lưu lượng do nước tích trong hồ chảy về cùng lũ sẽ lớn hơn lũ tự nhiên.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Khi xây dựng công trình Cửa Đạt, việc chọn sơ đồ dẫn dòng tổng thể rất hợp lý. Tuy nhiên, quá trình thiết kế và thi công còn những vấn đề sau là những bài học kinh nghiệm liên quan đến sự cố vỡ đập:

Chọn cao trình tràn tạm qua đập chính quá cao

do lo ngại các năm sau cường độ thi công đắp đập lớn, nhưng 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. Vì nguyên nhân này kéo theo hàng loạt các khó khăn về gia cố tràn tạm. Mặt khác, thân đập CFRD khác đập truyền thống về an toàn thấm rồi và mạch động lưu tốc khi cho nước tràn qua, lẽ ra phải thí nghiệm mô hình thủy lực với tỷ lệ nhất định so với thực tế;

Công tác gia cố tràn tạm thiếu chú trọng bảo vệ nền và vai tràn hai bên, đặc biệt là phần hai vai hạ lưu;

Chọn lưu lượng thiết kế dẫn dòng qua công trình đập đang xây dở cần phải nâng mức an toàn như các tiêu chuẩn đã khuyến cáo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Tổng kết thi công công trình Cửa Đạt 2013 - Đề tài cấp Bộ - Chủ nhiệm: PGS . TS. Lê Văn Hùng, Trường Đại học Thủy lợi.
- [2]. TCXDVN 285 : 2002 - Công trình thủy lợi- Các qui định chủ yếu về thiết kế.
- [3]. QCVN 04 - 05 : 2012/BNNPTNT - Công trình thủy lợi - Các qui định chủ yếu về thiết kế.
- [4]. Quyết định phê duyệt thiết kế kỹ thuật và dự toán khu đập chính số 3475/QĐ/BNN-XD của Bộ trưởng BNN&PTNT;
- [5]. Báo cáo kết quả nghiên cứu thí nghiệm mô hình thủy lực, Tập 1- Các công trình dẫn dòng và tuynen xả lũ N₀464Đ - MH01, 2005.
- [6]. Tập bản vẽ số N⁰ 464Đ - TC - T31 tháng 4 năm 2006.
- [7]. Báo cáo kết quả nghiên cứu thí nghiệm mô hình thủy lực xả lũ thi công qua đập đá đổ đắp dở - N₀464Đ - MH04, 2006.
- [8]. Tư vấn thiết kế báo cáo so chọn phương án ‘Báo cáo phương án dẫn dòng qua đập đá đổ đắp dở mùa lũ năm 2007.

- [9]. Tư vấn thiết kế - đồ án thiết kế biện pháp dẫn dòng qua đập đắp dờ - tập bản vẽ số N₀464Đ - TC - T41 tháng 01 năm 2007.
- [10]. Công văn số 952CV/TVXD-TKTV1 ngày 28/6/2007 báo cáo Bộ NN&PTNT); Các thay đổi này thể hiện trong các tập bản vẽ số N₀464Đ - TC - T47 và tập bản vẽ số N₀464Đ - TC - T49.
- [11]. Quyết định số 605QĐ/BNN-XD ngày 2/3/2007, 1704QĐ/BNN-XD ngày 12/6/2007 và 2156QĐ/BNN-XD ngày 17/7/2007.
- [12]. Thông báo số 554/TT-HĐNTNN về kết quả kiểm tra tràn tạm qua đập chính.

Abstract

THE RIVERS DIVERSION WORKS FOR CUA DAT DAM 2005-2009 END FLOOD HAZARD OCTOBER 4-2007

The CuaDat project in ThanhHoa was started on February 02, 2004, with the diversion schemes built from 2005 to 2009, and inaugurated on November 27, 2010. Many successes and lessons were achieved during the construction process. The report discusses the major points while summarizing the diversion works.

Keywords: Cua Dat Dam; CFRD; Rivers Diversion Works

BBT nhận bài: 02/3/2015

Phản biện xong: 08/4/2015