

# NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT CHỌN TIÊU CHUẨN LŨ

## TÍNH TOÁN THIẾT KẾ TRÀN SỰ CỐ

PGS.TS Phạm Ngọc Quý - Trường Đại học Thủy lợi

### Tóm tắt

Xác định bề rộng tháo nước là một bài toán cơ bản đầu tiên khi thiết kế công trình xả lũ. Bề rộng đó phụ thuộc vào nhiều yếu tố, trước tiên là tiêu chuẩn lũ tính toán. Từ tổng hợp thực tế thiết kế tràn sự cố trong nước, giới thiệu tiêu chuẩn của nhiều nước và sự phân tích lý luận, nghiên cứu đã đề xuất tiêu chuẩn lũ tính toán thiết kế tràn sự cố. Đề xuất chắc chắn sẽ được kiểm nghiệm trong thực tế và sẽ được hoàn thiện hơn

### I/Đặt vấn đề

Tràn sự cố là công trình tháo xả lũ khẩn cấp được tính toán thiết kế cùng tràn chính, với lũ đến vượt tiêu chuẩn thiết kế hoặc với mực nước lũ tính toán trong hồ vượt mực nước lũ thiết kế do nhiều nguyên nhân khác nhau, nhằm đảm bảo cho hồ chứa được an toàn, tránh rủi ro sự cố.

Một vấn đề quan trọng bậc nhất trong tính toán thiết kế tràn sự cố là chọn tần suất lũ vượt thiết kế. Vì từ đó chúng ta có thể xác định được quy mô tràn sự cố hợp lý.

Trong khuôn khổ bài viết này, chúng tôi nêu lên một số nghiên cứu bước đầu về việc chọn tiêu chuẩn lũ tính toán thiết kế tràn sự cố.

### II/ Tần suất lũ tính toán ở một số tràn sự cố đã xây dựng.

Thực tế tính toán thiết kế tràn sự cố vừa qua cho thấy, việc lấy tiêu chuẩn lũ tính toán rất đa dạng. Một số ví dụ sau đây đã chứng minh điều đó.

#### 1. Hồ Núi Cốc (Thái nguyên)

Khởi công xây dựng năm 1974, công trình cấp III. Tần suất lũ thiết kế lúc đầu là  $P = 1\%$  và không có tính toán với lũ kiểm tra. Ban đầu lưu lượng lũ  $1\%$  là  $1640\text{m}^3/\text{s}$ ,  $P=0,5\%$  là  $1880\text{m}^3/\text{s}$ . Lũ thực đo là  $2700\text{m}^3/\text{s}$ . Năm 1996 tính toán lại thì  $Q_{1\%} = 3030\text{m}^3/\text{s}$  (gấp 1,85 lần).  $Q_{0,5\%} = 3390\text{m}^3/\text{s}$  (gấp 1,8 lần).

Đã tính toán thiết kế tràn bổ sung theo TCVN 5060 - 90 với  $P = 1\%$ .

#### 2. Hồ Kè Gỗ (Hà Tĩnh)

Xây dựng trong những năm 1976 - 1979. Công trình cấp II có tần suất thiết kế  $P = 0,5\%$  (theo QPTL 08-76).

Thực tế vận hành xuất hiện lũ lịch sử (9/1978) làm mực nước gia cường trong hồ vượt 1,45m so với thiết kế, với lũ  $P = 0,1\%$  vượt 0,23m nên cần làm thêm tràn. Việc tính toán thiết kế tràn sự cố với  $P = 0,1\%$  và lũ lịch sử (9/1978). Lũ lịch sử lớn hơn lũ kiểm tra 0,1%.

### 3. Hồ Ao Châu (Phú Thọ)

Hồ được xây dựng năm 1943. Năm 1996 mưa lớn vượt thiết kế, gây vỡ đập phụ. Vì vậy sau đó có làm tràn sự cố, theo lũ thực tế (lũ lịch sử).

**4. Hồ Thủy điện Sông Hình (Phú Yên).** Hồ thủy điện sông Hình xây dựng 1994. Công trình cấp II tần suất lũ thiết kế 0,5%, lũ kiểm tra 0,1%.

Tràn sự cố được tính toán theo lũ kiểm tra ( $P = 0,1\%$ ).

### 5. Hồ sông Truồi (Thừa Thiên Huế)

Bắt đầu xây dựng hồ năm 1996. Công trình cấp II theo TCVN 5060-90 (quy phạm hiện hành tại thời điểm thiết kế), tần suất lũ thiết kế là 0,5%. Trong tính toán thiết kế lượng mưa là 1430mm, nhưng lượng mưa thực tế 2380mm. Để đảm bảo an toàn ngay trong quá trình xây dựng đã bổ sung tràn sự cố.

Tính toán thiết kế tràn sự cố đã xét tới các khả năng khác nhau và đã chọn tần suất lũ kiểm tra để tính toán thiết kế tràn sự cố.

### 6. Hồ Thanh Lan (Vĩnh Phúc)

Hồ được xây dựng năm 1999. Theo TCVN 5060-90, đầu mối thuộc công trình cấp III, lũ thiết kế  $P = 1\%$ . Sau khi thiết kế kỹ thuật được duyệt thì vấn đề tràn sự cố được đặt ra vì lũ lịch sử có  $Q = 496\text{m}^3/\text{s}$  lớn hơn lũ thiết kế  $Q_{1\%} = 464\text{m}^3/\text{s}$ . Khi thiết kế tràn sự cố đã dùng lũ  $P = 0,5\%$  để tính toán (vào thời điểm này chưa có TCXDVN 285-2002).

### 7. Hồ EASoup thượng (ĐắcLắc)

Hồ được xây dựng năm 2000. Theo TCVN 5060-90 cấp công trình đầu mối là cấp III với lũ thiết kế  $P = 1\%$ . Sau đó có bổ sung tính toán với lũ kiểm tra  $P = 0,5\%$ .

Trong tính toán thiết kế tràn sự cố đã đưa ra các khả năng: 1) Tính toán với lũ thiết kế và kệt một trong 3 cửa van của tràn chính. 2) Tính toán với lũ kiểm tra  $P = 0,5\%$ . 3) Tính toán với lũ lịch sử (xảy ra năm 1935 với lượng mưa 320mm).

Kết quả chọn lũ lịch sử để tính toán tràn sự cố

**8. Hồ Phú Ninh (Quảng Nam).** Hồ được xây dựng trong khoảng thời gian 1977 ÷ 1985. Công trình cấp II có lũ thiết kế 0,5%. Ở cụm công trình đầu mối đã có 3 tràn xả lũ. Năm 2000 hồ đã được nâng cấp theo TCVN 5060-90 và được tăng cấp thành cấp I do bảo vệ thị xã Tam kỳ.

Tính toán điều tiết theo TCXDVN 285 ÷ 2002 thì có các khả năng: 1) Tính với tần suất lũ thiết kế ( $P = 0,1\%$ ). 2) Tính toán với lũ kiểm tra  $P = 0,02\%$ . 3) Tính với lũ cực hạn (lũ PMF).

Để đảm bảo an toàn cho hồ chứa có dung tích gần 350 triệu m<sup>3</sup> người ta tính tới các phương án khác nhau, mở rộng hoặc hạ thấp ngưỡng tràn, hoặc phá đập phụ Long Sơn, hoặc làm thêm một đập tràn để xả được lũ PMF.

Từ một số ví dụ nêu trên, có thể đưa ra một số nhận xét:

a) Cách chọn tiêu chuẩn tính toán lũ phục vụ thiết kế tràn sự cố rất đa dạng, chung quy lại là chọn một trong các khả năng: lũ lịch sử, lũ cực hạn (lũ PMF), lũ kiểm tra, lũ thiết kế và tràn chính có sự cố với mức mà trong thiết kế chưa đề cập đến.

b) Tiêu chuẩn Nhà nước ban hành theo thời gian liên tục thay đổi như bảng 1

*Bảng 1. Tiêu chuẩn tính lũ theo quy phạm qua các giai đoạn*

Số TT	Quy phạm chung về thiết kế CTTL	Cấp I		II		III		IV		V	
		P% TK	P% KT	TK	KT	TK	KT	TK	KT	TK	KT
1	Quy định tạm thời về phân cấp CTTL (ban hành 2/1963) - QPTL 160	0,1	0,01	1,0	0,1	2,0	0,5	5,0	1,0	5,0	1,0
2	QPVN – 08-76	0,1		0,5		1,0		1,5		2,0	
3	TCVN 5060-90	0,1		0,5		1,0		1,5		2,0	
4	TCXDVN285:2002	0,1 ÷ 0,2	0,02 ÷ 0,04	0,5	0,1	1,0	0,2	1,5	0,5	2,0	

Qua bảng 1 thấy tiêu chuẩn tính lũ của các công trình nói chung ngày càng được nâng lên; lũ kiểm tra được tái khẳng định sau 25 năm; bình quân cứ 13 năm lại thay đổi quy phạm chung về thiết kế công trình thuỷ lợi.

Theo “hướng dẫn tính lũ thiết kế hồ chứa” của vụ Khoa học Công nghệ – Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn - tháng 7/1997 có nêu “đối với những công trình có khả năng gây tổn thất nhỏ khi xảy ra sự cố thì tiêu chuẩn thiết kế thường chọn công thức kinh nghiệm tổng hợp địa lý hay lũ lịch sử, đối với những công trình tiềm năng gây tổn thất lớn và nguy hiểm đến tính mạng con người thì dùng tiêu chuẩn lũ lớn nhất khả năng PMF”

### III/ Tiêu chuẩn lũ tính toán thiết kế tràn xả lũ ở một số nước.

1. Theo tiêu chuẩn của Anh (ICE) tiêu chuẩn lũ thiết kế ít nhất là 0,1%, còn lại là 0,01% hoặc lũ PMF.

2. Nga có quy phạm Snhip 06-01-86 theo (bảng 2).

*Bảng 2. Tiêu chuẩn tính lũ theo Snhip 06-01-86*

No	Cấp công trình	P% thiết kế	P% Kiểm tra
1	I	0,1	0,01
2	II	1,0	0,1
3	III	3,0	0,5

4	IV	5,0	1,0
---	----	-----	-----

3. Tại Hội nghị London năm 1989 cho rằng lũ thiết kế phụ thuộc hiểm hoạ vỡ đập và đề nghị như bảng 3.

*Bảng 3. Tiêu chuẩn lũ thiết kế theo hội nghị London*

Cấp	I	II	III	IV
Lũ thiết kế	PMF	0,5PMF (0,01%)	0,3 PMF (0,1%)	0,2 PMF (0,75%)

4. Tại Hội nghị đập lớn thế giới lần thứ 13 năm 1979 tại Hàn Quốc đã đề nghị tăng thêm vào các trị số lũ thiết kế một lượng theo tỷ lệ % như bảng 4.

*Bảng 4. Tỷ lệ % tăng thêm vào lưu lượng lũ thiết kế*

Số TT	Cấp CT	Mức độ an toàn	Tỷ lệ % tăng thêm vào lưu lượng lũ thiết kế	
			Khi $Q < 1000\text{m}^3/\text{s}$	Khi $Q > 1000\text{m}^3/\text{s}$
1	Đặc biệt	An toàn trong tương lai	24	26
2	I	An toàn hiện tại	20	20
3	II	Cần đánh giá lại	15	18
4	III	Cần chú ý	10	12

5. Ba Lan quy định 4 cấp công trình lâu dài với lũ thiết kế  $P = 0,5 \div 3\%$ , lũ kiểm tra  $P = 0,1 \div 1\%$

6. Ấn Độ quy định với đập lớn dùng lũ lịch sử để tính toán.

7. Trung Quốc quy định tiêu chuẩn lũ thiết kế, lũ kiểm tra như bảng 5(theo quy phạm SDJ 341-89)

*Bảng 5. Tần suất lũ thiết kế, lũ kiểm tra*

No	Cấp công trình	P% lũ thiết kế	P% lũ kiểm tra
1	I	0,2%	0,02%
2	II	1%	0,1%
3	III	2%	0,2%

So với TCXDVN 285 ÷ 2002, với lũ kiểm tra thì Việt Nam và Trung Quốc có quy định như nhau, nhưng với lũ thiết kế thì TCXDVN 285 ÷ 2002 quy định tần suất nhỏ hơn ở công trình cấp II, III.

8. Một số nước quy định, công trình có khả năng gây thiệt hại 10 người trở lên là dùng tiêu chuẩn lũ lớn nhất khả năng PMF để tính toán thiết kế công trình xả lũ

#### **IV/ Đề xuất tiêu chuẩn lũ tính toán thiết kế tràn sự cố**

Thực tế thiết kế tràn sự cố vừa qua, cho thấy việc chọn lũ tính toán rất đa dạng, không có chuẩn hoá. Vì vậy cần phải có quy định thống nhất

Tiêu chí chọn tần suất lũ tính toán thiết kế tràn sự cố là: Đảm bảo hồ chứa nước an toàn kỹ thuật trong bất kỳ trường hợp nào (không có nguy cơ vỡ

đập); Thoả mãn yêu cầu kinh tế, không làm tăng quá mức giá thành xây dựng công trình; Phù hợp với điều kiện thực tế của Việt Nam; Tạo cơ sở pháp lý, tính khả thi cao và hội nhập quốc tế khi các nước, các tổ chức quốc tế đầu tư vào lĩnh vực thủy lợi ở Việt Nam.

Qua những phân tích ở trên chúng tôi suất chọn tiêu chuẩn tính lũ thiết kế tràn sự cố như sau:

\* Với công trình cấp I, II: những công trình này nếu để xảy ra sự cố thì gây thiệt hại lớn, chọn lũ lớn nhất khả năng (PMF)

\* Với công trình cấp III, IV, V: có 3 phương án như bảng 6

- Phương án 1: Chọn lũ PMF (như đối với công trình cấp I,II)
- Phương án 2: Chọn lũ lịch sử hay lũ với tần suất kiểm tra khi đã tăng một cấp (chọn lũ nào bất lợi hơn)
- Phương án 3: Kết hợp hai phương án trên.

Về lâu dài nên chọn lũ lớn nhất khả năng PMF (phương án 1). Hiện tại chọn phương án 3, với công trình cấp III, IV, khi phê duyệt dự án, cấp có thẩm quyền sẽ quyết định tần suất lũ tính toán tràn sự cố.

*Bảng 6. Tần suất lũ tính toán thiết kế đầu mối hồ chứa*

No	Cấp CT	Theo TCXDVN 285 ÷ 2002		Đề xuất P% lũ tính tràn sự cố		
		P% thiết kế	P% kiểm tra	Phương án 1	Phương án 2	Phương án 3
1	I	0,1 ÷ 0,2	0,02 ÷ 0,04	PMF	PMF	PMF
2	II	0,5	0,1	PMF	PMF	PMF
3	III	1,0	0,2	PMF	0,1	PMF÷0,1
4	IV	1,5	0,5	PMF	0,2	PMF÷0,2
5	V	2,0		PMF	0,5	0,5

## **V/Kết luận**

Để hồ chứa nước được an toàn, trong xây dựng cụm công trình đầu mối cần tính đến tràn sự cố. Tràn sự cố được xây dựng không chỉ để đảm bảo an toàn cho hồ chứa, mà còn cần tính đến điều kiện kinh tế và trong một số trường hợp còn dùng để tăng dung tích hữu ích của hồ chứa. Vì vậy cần chọn tiêu chuẩn lũ để thiết kế tràn sự cố sao cho đảm bảo an toàn hồ chứa, kinh tế, khả thi và hướng tới hội nhập tiêu chuẩn kỹ thuật với các nước. Từ những nghiên cứu bước đầu, tác

giả đề xuất chuẩn tính toán là phương án 3 bảng 6. Thực tế thiết kế tràn sự cố trong thời gian tới, sẽ bổ sung và hoàn thiện để có được tiêu chuẩn lũ tính toán tràn sự cố hợp lý hơn.

*Summary:* Definition of a width for discharge of flood water is an essential problem when designing a flood discharge work. That width is depended in many factors including the designed flood criteria. Based on the fact of emergency spillway design experience in Vietnam, with the introduction of designed flood design some countries, in addition with analysis and reasoning, the study has recommended designed flood criteria for designing emergency spillway. The recommended criteria will be obviously tested in reality and be improved.

### **Tài liệu tham khảo**

[1] Báo cáo kết quả nghiên cứu tràn sự cố Sông Hinh - Viên năng lượng, Hà Nội 3 - 2001

[2] Bộ thủy lợi - Điện lực - Nước Cộng Hoà Nhân Dân Trung Hoa

Quy phạm thiết kế đường tràn xả lũ - SDJ 341 - 89 quyển II - Thuyết minh biên soạn

[3] Hướng dẫn tính lũ thiết kế - vụ khoa học công nghệ và chất lượng sản phẩm - Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn - Hà Nội 1997

[4] Hồ sơ thiết kế tràn sự cố hồ chứa nước Easoup Thượng, Hồ Truồi, Hồ Thanh Lan, Hồ Kè Gỗ, Hồ Núi Cốc - Công ty Tư vấn Xây dựng Thủy lợi 1

[5] Hồ sơ thiết kế tràn sự cố Sông Hinh - Công ty Tư vấn Xây dựng điện I

[6] Hồ sơ thiết kế tràn sự cố Hồ An Mã, Hồ Phú Hoà - Công ty Tư vấn Xây dựng thủy lợi Quảng Bình.

[7] Henry T.Falvey, Member, ASCE and Philippe Treille, "các vấn đề thủy lực và thiết kế tràn sự cố", Tạp chí "Sournal of hydraulic engineering 7 - 1995"

[8] The Design Flood Guideliner International Commission on Large Dams - 12/1990.