

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG ỨNG PHÓ CỦA HỒ CHỨA THỦY ĐIỆN TUYÊN QUANG VÀ THÁC BÀ KHI GẶP LŨ CỰC HẠN

Đánh giá khả năng ứng phó của hồ chứa thủy điện Tuyên Quang và Thác bà khi gặp lũ cực hạn

Th.S. Lê Nguyên Trung

Trung tâm Thủy điện - Viện Năng lượng - Bộ Công Thương, email: LeNguyenTrung80@gmail.com.

NỘI DUNG BÁO CÁO

1. Giới thiệu chung

Quy trình vận hành liên hồ chứa Sơn La, Hòa Bình, Thác Bà và Tuyên Quang đã được Thủ tướng Chính Phủ phê duyệt tại Quyết định số 198/QĐ-TTg ngày 10/2/2011; trong đó chỉ có thủy điện Sơn La và Hòa Bình đã được nghiên cứu tính toán lũ cực hạn (PMF – lũ lớn nhất có khả năng xảy ra) là lũ ứng với tần suất kiểm tra. Với Thủy điện Thác Bà và Tuyên Quang thì lũ kiểm tra chỉ tương ứng với tần suất 0,01%. Trên thực tế, lũ cực hạn là do mưa cực hạn (PMP – mưa lớn nhất có khả năng xảy ra) gây ra mà mưa cực hạn thường xảy ra trên diện rộng (có thể lên đến 50.000km²) vì vậy việc nghiên cứu tính toán mưa cực hạn và lũ cực hạn cho thủy điện Tuyên Quang và Thác Bà cũng như đánh giá khả năng ứng phó của 2 hồ chứa khi gặp lũ cực hạn là rất cần thiết.

2. Phương pháp nghiên cứu

Tiến hành thu thập các dữ liệu khí tượng thủy văn, vận hành công trình... Tính toán lũ cực hạn và đánh giá khả năng xả của công trình thủy điện khi gặp lũ vượt thiết kế. Phân tích hiện trạng về công trình cũng như về quy trình vận hành sẽ đề xuất một số giải pháp ứng phó phù hợp.

3. Kết quả nghiên cứu

a. Tổng quan về 2 thủy điện.

* Vị trí địa lý

- Thủy điện Thác Bà: Đập thủy điện Thác Bà nằm trên sông Chảy, hồ Thác Bà nằm trong địa giới của 2 huyện miền núi Yên Bình và Lục Yên ở phía Đông Bắc tỉnh Yên Bái được hình thành trên lưu vực sông Chảy. Phía Bắc giáp với tỉnh Lào Cai, phía Đông giáp tỉnh Tuyên Quang, phía Nam giáp tỉnh Phú Thọ. Phía Tây giáp thị xã Yên Bái. Tổng diện tích 2 huyện Yên Bình và Lục Yên là 150.486 ha, trong đó diện tích huyện Lục Yên là 80.900 ha, Yên Bình là 69.586 ha. Riêng mặt nước hồ Thác Bà là 19.050 ha chiếm 12,65% diện tích toàn vùng.

- Thủy điện Tuyên Quang (trước đó có tên là thủy điện Na Hang) nằm trên sông Gâm, đoạn qua thị trấn Na Hang. Hồ chứa thủy điện Tuyên Quang nằm trong địa phận 3 tỉnh: Tuyên Quang, Hà Giang và Bắc Kạn. Tổng diện tích mặt nước trên

hồ thủy điện hơn 8.000ha; dung tích hơn 2 tỷ m³ nước.

* Nhiệm vụ công trình

- Nhiệm vụ của thủy điện Tuyên Quang là phát điện với tổng công suất 342MW (3x114MW), điện lượng hàng năm 1.329,55 x 10⁶ kWh. Phòng chống lũ cho đồng bằng Sông Hồng và thủ đô Hà Nội, bổ sung nước vào mùa kiệt cho đồng bằng Sông Hồng và cắt lũ cho thành phố Tuyên Quang với dung tích phòng lũ của thủy điện Tuyên Quang hơn 1tỷ m³ (+105,22m). Khi cần thiết có thể nâng dung tích phòng lũ lên 1,5tỷ m³ (mực nước trước lũ: +95,2m). Hồ được xây dựng với chế độ điều tiết nhiều năm.



Hình 1. Hạ lưu thủy điện Tuyên Quang

- Thủy điện Thác Bà bắt đầu được xây dựng từ năm 1964 và phát điện tổ máy số 1 vào năm 1971, năm 1972 tổ máy số 2 và đến năm 1975 phát điện tổ máy số 3. Công trình thủy điện Thác Bà là công trình đầu tiên của Miền Bắc Việt Nam do sự giúp đỡ của nhà nước Liên Xô cũ nay là Liên bang Nga. Thủy điện Thác Bà có công suất lắp máy N_{lm}=120MW[4], có nhiệm vụ cung cấp lên lưới điện Quốc gia với sản lượng điện bình quân hàng năm là 425x10⁶ kWh.



Hình 2. Hạ lưu thủy điện Thác Bà

b. Kết quả tính toán mưa cực hạn (PMP).

* Phương pháp để tính toán mưa cực hạn, đề tài đã sử dụng 2 đó là:

- Phương pháp cực đại hóa trận mưa lớn thực đo: Cực đại hóa hơi nước (lượng ẩm), Cực đại hóa tốc độ gió.

- Phương pháp thống kê (dùng cho vùng nhiều tài liệu mưa thiếu tài liệu về nhiệt độ điểm sương, gió, áp suất..., yêu cầu tính toán nhanh PMP).

* Lựa chọn thời đoạn tính toán

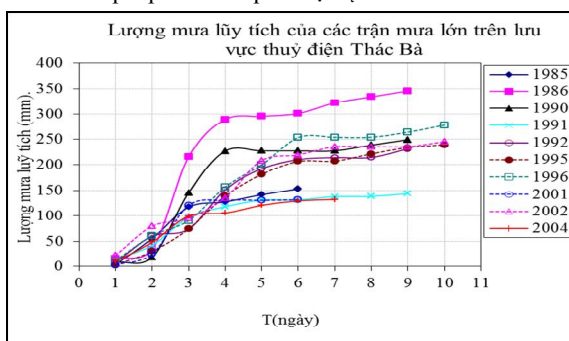
Để lựa chọn thời đoạn tính toán tức là lượng mưa sinh lũ thực tế, đề tài đã sử dụng tài liệu mưa và dòng chảy lũ của 10 trận mưa và lũ lớn nhất (được lựa chọn từ chuỗi quan trắc 52 năm 1960-2012). Phân tích quan hệ tương quan và quan hệ $X_t \sim T$ để lựa chọn thời đoạn tính toán.

- Kết quả phân tích quan hệ tương quan

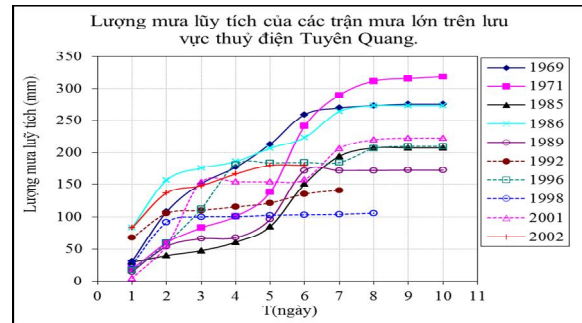
Bảng 1. Mối quan hệ lớp dòng chảy trận lũ với lượng mưa lớn nhất thời đoạn.

TT	Trạm thủy văn	Quan hệ xét	Hệ số tương quan	Phương trình tương quan $Y=aX+b$
1	Chiêm Hoá	$Y \sim X_7$	0,7957	$1,5358X_7 + 107,31$
2	Bảo Yên	$Y \sim X_5$	0,7531	$1,4433X_5 + 58,226$

- Kết quả phân tích quan hệ $X_t \sim T$



Hình 3. Lượng mưa lũy tích của các trận mưa lớn trên lưu vực thủy điện Thác Bà



Hình 4. Lượng mưa lũy tích của các trận mưa lớn trên lưu vực thủy điện Tuyên Quang

- Kết luận: Trên lưu vực thủy điện Tuyên Quang và Thác Bà các trận mưa lớn thường xuất hiện vào tháng 7, tháng 8. Với tính đặc thù của lưu vực, thời gian mưa lũ trên lưu vực Thác Bà thường kéo dài từ 3 đến 5 ngày. Trong khi đó mưa sinh lũ trên lưu vực Tuyên Quang có thể kéo dài đến 7 ngày. Qua phân tích đường cong lượng mưa lũy tích và quan hệ tương quan giữa lượng mưa lớn nhất thời đoạn và lớp nước lũ có thể lựa chọn thời đoạn mưa gây lũ trên lưu vực Thác Bà là 5 ngày và trên lưu vực Tuyên Quang là 7 ngày.

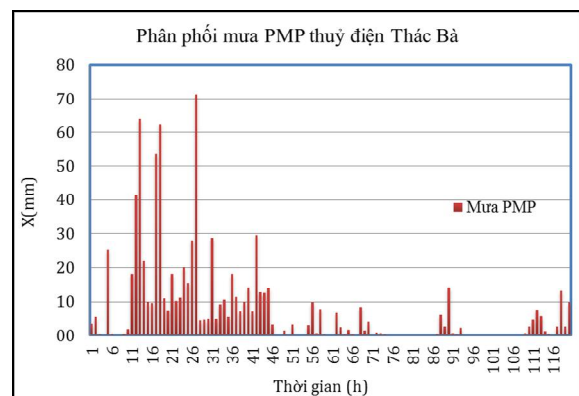
* Kết quả tính toán PMP.

Sau khi tính toán mưa PMP theo 2 phương pháp cho thấy kết quả tính theo phương pháp cực đại hóa trận mưa cho kết quả tính toán phù hợp vì vậy kiến nghị lượng mưa PMP theo phương pháp cực đại hóa trận mưa. Kết quả lựa chọn được tổng hợp như các bảng sau

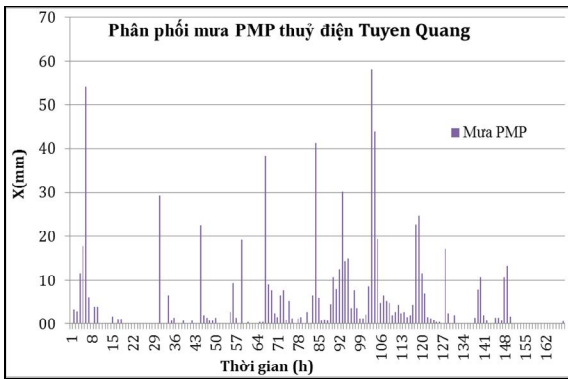
Bảng 2. Lượng mưa PMP thời đoạn dài trên lưu vực Thác Bà và Tuyên Quang

Thủy điện	PMP 1ngày (mm)	PMP 3ngày (mm)	PMP 5ngày (mm)	PMP 7ngày (mm)
Thác Bà	542	776	855	x
Tuyên Quang	305,4	540,5	675,6	783,7

- Phân phối mưa PMP được thể hiện như các hình sau:



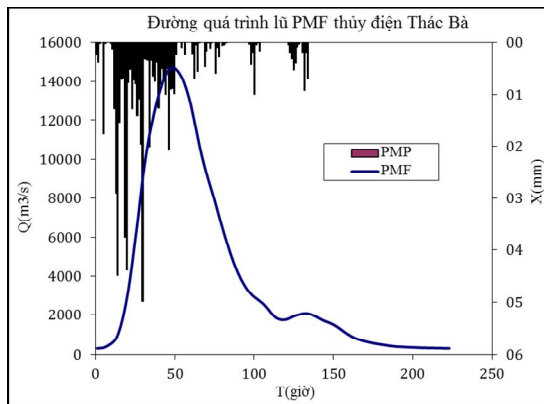
Hình 5. Phân phối mưa PMP thủy điện Thác Bà



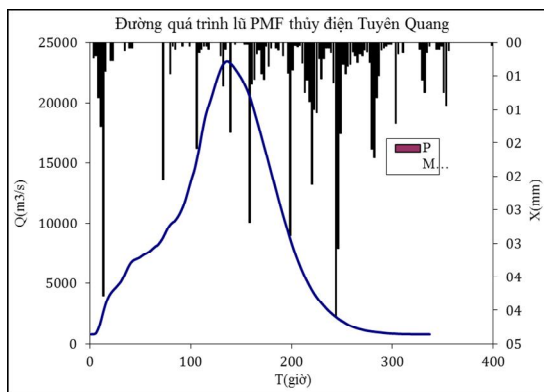
Hình 6. Phân phối mưa PMP thủy điện Tuyên Quang.

c. Kết quả tính toán lũ cực hạn(PMF).

Trên cơ sở phân phối mưa PMP đã được lựa chọn và đường quá trình lũ đơn vị tổng hợp tại tuyến Tuyên Quang, Thác Bà tiến hành tính chuyển đổi mưa PMP sang lũ PMF. Kết quả tính toán lũ PMF như hình sau.



Hình 7. Quá trình lũ PMF tuyến Thác Bà.

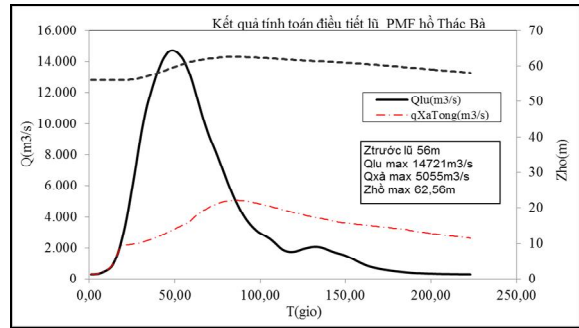


Hình 8. Quá trình lũ PMF tuyến Tuyên Quang.

d. Đánh giá khả năng xả của Thủy điện Tuyên Quang và Thác Bà khi lập lũ PMF

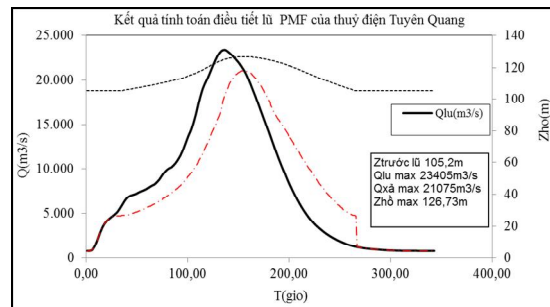
- Dữ liệu đầu vào: Quy trình vận hành hồ và liên hồ đã được phê duyệt; Đặc tính hồ chứa Z~V; Khả năng xả của công trình; Quá trình lũ PMF.

- Kết quả tính toán: Trên cơ sở các dữ liệu đầu vào tiến hành tính toán điều tiết lũ và đánh giá khả năng xả, kết quả như các hình sau:



Hình 9. Kết quả tính toán điều tiết lũ TĐ Thác Bà.

Như vậy khi thủy điện Thác Bà gặp lũ PMF thì nếu có dự báo sớm thì có thể hạ mực nước hồ về mực nước trước lũ là 52,8m (giảm so với QTVHLH 3,2m) thì mực nước hồ lớn nhất trong quá trình vận hành xả lũ PMF là 60,95m thấp hơn cao trình đỉnh đập 62m và mực nước gia cường là 61m vậy đập chính và các đập phụ sẽ an toàn.



Hình 10. Kết quả tính toán điều tiết lũ TĐ Tuyên Quang.

Khi thủy điện Tuyên Quang gặp lũ PMF thì nếu có dự báo sớm và hạ mực nước trước lũ về mực nước chết thì mực nước hồ lớn nhất trong quá trình vận hành xả lũ PMF là 126,6m vẫn cao hơn cao trình đỉnh đập 124,5m và cao trình đỉnh tường chắn sóng là 25,7m như vậy đập chính và các đập phụ sẽ không an toàn

4. Kết luận và kiến nghị

a. Kết luận:

- Kết quả tính toán mưa cực hạn và lũ cực hạn của thủy điện Thác Bà và Tuyên Quang theo 2 phương pháp và đã lựa chọn được kết quả hợp lý để tính chuyển mưa PMP sang lũ PMF. Kết quả tính toán lũ PMF cho 2 nhà máy thủy điện trên là khá phù hợp với kết quả nghiên cứu của các công trình tương tự.

- Với các Quy trình vận hành hồ và liên hồ hiện tại thì khi gặp lũ PMF hồ thủy điện Tuyên Quang và Thác Bà đều xuất hiện mực nước hồ vượt cao trình đỉnh đập. Vì vậy rất cần thiết nghiên cứu đề xuất giải pháp ứng phó với kịch bản này.

b. Kiến nghị:

- Qua nghiên cứu nhận thấy mưa cực hạn (PMP) có thể xảy ra trên một diện tích rộng lớn (khoảng 50.000km²) trong khoảng thời gian vài ngày. Do đó rất nhiều công trình sẽ cùng bị ảnh hưởng trong khi đó mỗi công trình lại có tần suất thiết kế khác nhau vì vậy xảy ra trường hợp lũ vượt thiết kế và gây mất an toàn cho công trình là rất cao. Do đó kiến nghị Bộ Công Thương cho rà soát các công trình hồ đập quan trọng trên các lưu vực lớn để có giải pháp ứng phó trong trường hợp xảy ra lũ vượt thiết kế.

- Các giải pháp về công trình cần thu thập nhiều tài liệu để có những lập luận chắc chắn về vị trí tràn sự cố, kích thước công trình tràn sự cố và ngập lụt hạ du. Đặc biệt kết cấu hình dạng đập sự cố tự vỡ, thời gian vỡ, hình dạng vết vỡ cần phải được kiểm chứng bằng thí nghiệm mô hình vật lý thì kết quả mới có độ tin cậy cao.

- Qua nghiên cứu các Quy trình vận hành hồ và liên hồ nhận thấy cần phải đề cập đến tình huống lũ vượt thiết kế và phương án vận hành để đảm bảo an toàn công trình.

5. Tài liệu tham khảo

- [1]. Bộ Công Thương, Quy trình vận hành hồ chứa thủy điện Thác Bà, năm 2008.
- [2]. Công ty cổ phần Tư vấn Xây dựng điện 2, Tập 1: Báo cáo chính Kiểm định an toàn đập và hồ chứa CTTĐ Tuyên Quang; năm 2012.
- [3]. Thủ tướng Chính phủ, Quy trình vận hành liên hồ chứa các hồ: Sơn La, Hoà Bình, Thác Bà và Tuyên Quang trong mùa lũ hàng năm, năm 2011.
- [4]. Lê Nguyên Trung, Nghiên cứu tính toán khả năng ứng phó của thủy điện Tuyên Quang và Thác Bà khi gặp lũ cực hạn, năm 2015.