

MỨC ĐỘ CẦN PHÂN LŨ SÔNG ĐÁY TRONG CÁC GIAI ĐOẠN KIỂM SOÁT LŨ ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG

ThS. Đặng Lan Hương
Cục Quản lý Tài nguyên nước

Phân lũ sông Hồng vào sông Đáy là một trong những giải pháp phòng chống lũ cho Đồng bằng sông Hồng (ĐBSH) và chỉ được sử dụng sau khi các hồ chứa nước đã hoạt động hết khả năng, nhưng vẫn không giữ được mực nước sông Hồng thấp hơn mực nước thiết kế đề.

Đập Đáy được xây dựng vào năm 1937 với lưu lượng thiết kế là $3.000\text{m}^3/\text{s}$. Mục đích chính của việc xây dựng đập Đáy thời kỳ này là ngăn lũ sông Hồng chảy vào sông Đáy nhằm giảm bớt ngập lụt cho các vùng nằm trong lưu vực sông Đáy. Đập Đáy chỉ được mở vào những năm sông Hồng có lũ lớn để sông Đáy có thể phân lũ sông Hồng như chức năng tự nhiên của nó. Sau trận lũ lịch sử tháng VIII/1971, năm 1975 đập Đáy đã được thiết kế cải tạo lại với mục tiêu chống được trận lũ tháng VIII/1971. Để giữ được mực nước Hà Nội không vượt quá 13,4m (13,6m theo mốc cao độ cũ) trong trận lũ này, sông Đáy cần phải phân được 1,2 tỷ mét khối nước trong thời gian phân lũ 100 giờ với lưu lượng lớn nhất $5.000\text{m}^3/\text{s}$ [5], [6], [7], [8], [9]. Nhiệm vụ phân lũ của sông Đáy theo thiết kế năm 1975 đã xét đến khả năng cắt lũ của hồ thủy điện Thác Bà, nhưng chưa xét đến vai trò cắt lũ của hồ thủy điện Hoà Bình. Với sự có mặt của hồ chứa nước thủy điện Thác Bà, hồ chứa nước thủy điện Hoà Bình trong hiện tại và hồ thủy điện Tuyên Quang và hồ thủy điện Sơn La trong tương lai, tiêu chuẩn phòng chống lũ sông Hồng đã thay đổi và nhiệm vụ phân lũ của công trình sông Đáy cũng có những thay đổi tương ứng.

Trong bài báo này phân tích những thay đổi về mức độ cần phân lũ của sông Đáy qua các giai đoạn kiểm soát lũ sông Hồng. Các giai đoạn này được phân chia theo năng lực kiểm soát lũ của hệ thống hồ chứa thượng lưu sông Hồng như sau:

- Giai đoạn I: giai đoạn hiện tại với hệ thống hồ chứa nước thượng lưu sông Hồng gồm có hồ thủy điện Hoà Bình và hồ thủy điện Thác Bà;*
- Giai đoạn II: giai đoạn sau khi có hồ thủy điện Tuyên Quang trên sông Gâm. Hệ thống hồ thủy điện bao gồm hồ Hoà Bình, Thác Bà và Tuyên Quang;*
- Giai đoạn III: giai đoạn sau khi có hồ thủy điện Sơn La. Hệ thống hồ thủy điện ở thượng lưu sông Hồng gồm Hoà Bình, Thác Bà, Tuyên Quang và Sơn La.*

1. Cơ sở để xác định mức độ phân lũ sông Đáy trong các giai đoạn kiểm soát lũ

Trong bài báo này, nhiệm vụ phân lũ sông Đáy trong các giai đoạn kiểm soát lũ được xác định dựa trên những quan điểm sau đây:

- a) Tiêu chuẩn phòng chống lũ Đồng bằng sông Hồng trong các giai đoạn*

Tiêu chuẩn phòng chống lũ sông Hồng được xác định theo tần suất xuất hiện đỉnh lũ tại Sơn Tây trong điều kiện tự nhiên, bảng 1.

Bảng 1. Tiêu chuẩn phòng chống lũ sông Hồng trong các giai đoạn [7]

Giai đoạn	1	2	3
Chu kỳ lũ (năm)	125	250	500
Tần suất lũ (%)	0,8	0,4	0,2
Lưu lượng lớn nhất tại Sơn Tây (m^3/s) trong điều kiện tự nhiên	37.800	42.600	48.000
Mức nước thiết kế đê tại Hà Nội (m)	13,4	13,4	13,4

b) Quy trình điều tiết các hồ chứa thượng nguồn sông Hồng

Trong bài báo này, việc tính toán điều tiết các hồ chứa được dựa trên “Quy trình vận hành hồ thủy điện Hoà Bình và các công trình cắt, giảm lũ sông Hồng trong mùa lũ hàng năm” theo Quyết định của Thủ tướng Chính phủ số 57/PCLB/QĐ ngày 12/6/1997 và một số giả định về sự phối hợp cắt lũ của các hồ chứa nước thượng lưu.

+ Hồ thủy điện Tuyên Quang và hồ thủy điện Hoà Bình được phối hợp cắt lũ theo quy trình điều phối sau:

- Khi mực nước Hà Nội có khả năng vượt 11,5m, hồ thủy điện Hoà Bình được sử dụng để cắt lũ;

- Khi mực nước tại Tuyên Quang có khả năng vượt mức 26,0m, hồ thủy điện Tuyên Quang bắt đầu cắt lũ;

- Hồ thủy điện Tuyên Quang ngừng cắt lũ cho thị xã Tuyên Quang khi mực nước ở thị xã Tuyên Quang có khả năng thấp hơn 26m hoặc khi dung tích hồ đạt 500 triệu mét khối nước;

- Khi mực nước hồ thủy điện Hoà Bình có khả năng đạt đến cao trình 115m và mực nước tại Hà Nội có khả năng vượt 11,5m, hồ thủy điện Tuyên Quang được huy động tiếp 500 triệu mét khối nước còn lại trong 1 tỷ mét khối nước để cắt lũ cho Hà Nội.

+ Hồ chứa thủy điện Sơn La được vận hành cắt lũ dựa trên một số điểm cơ bản của quy trình điều hành được thiết lập trong nghiên cứu khả thi công trình hồ thủy điện Sơn La:

- Bắt đầu sử dụng dung tích chống lũ của hồ thủy điện Hoà Bình khi mực nước Hà Nội vượt 11,5m;

- Bắt đầu sử dụng dung tích chống lũ hồ thủy điện Sơn La khi lưu lượng tại Sơn Tây vượt quá $23.000m^3/s$, tương ứng với mực nước Hà Nội 12,5m;

- Khi đã đạt tới mực nước dâng của hồ thủy điện Sơn La, lưu lượng nước được xả chuyển tiếp qua các đầu mối công trình trong thời gian mực nước tại Hà Nội chưa đạt tới cao trình 13,0m;

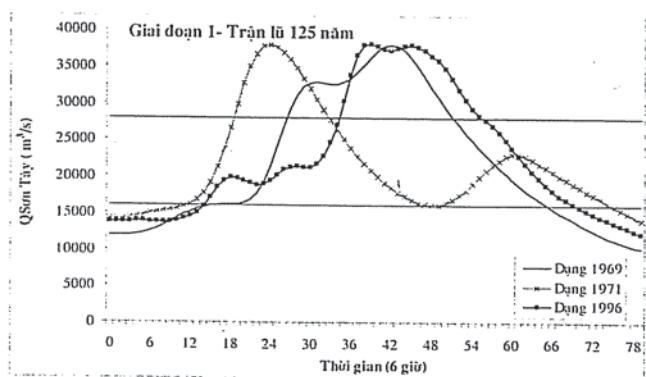
- Sau khi mực nước tại Hà Nội đạt cao trình 13m, bắt đầu sử dụng dung tích gia cường của hồ thủy điện Sơn La. Khi lưu lượng tại Sơn Tây tiếp tục tăng, dung tích gia cường của hồ thủy điện Hoà Bình được dâng đến mực nước lũ gia cường;

- Việc xả nước hồ chứa thủy điện Sơn La đến cao trình mực nước trước lũ được thực hiện khi lũ rút xuống không dưới mức 11,5m tại Hà Nội.

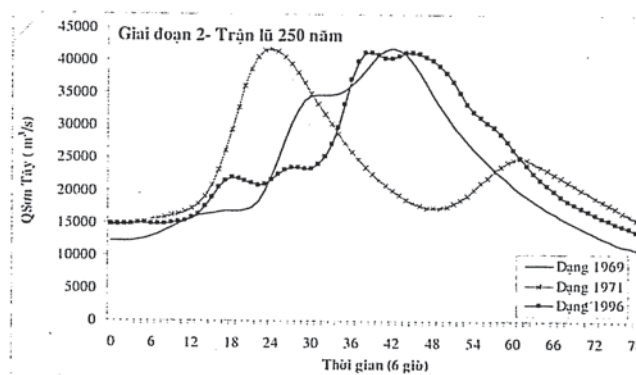
2. Quá trình lũ sông Hồng tại Sơn Tây tương ứng với các giai đoạn kiểm soát lũ

Việc phân lũ vào sông Đáy chỉ được thực hiện sau khi các hồ chứa đã hoạt động hết khả năng. Vì vậy, mức độ phân lũ vào sông Đáy trong từng giai đoạn kiểm

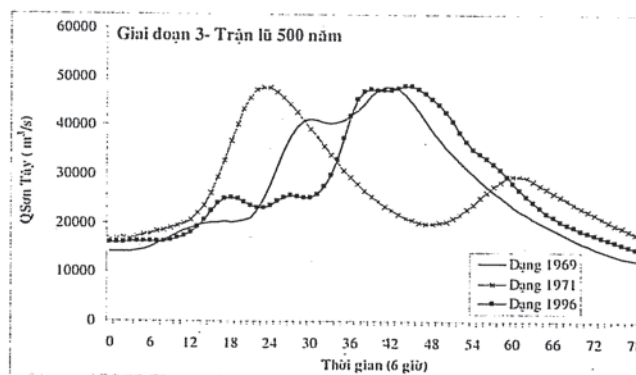
soát lũ sông Hồng do quá trình lũ sông Hồng tại Sơn Tây đã bị điều tiết bởi các hồ chứa thượng lưu của từng giai đoạn quyết định.



(a)



(b)



(c)

Hình 1. Quá trình lũ tại Sơn Tây đã được các hồ chứa điều tiết trong các giai đoạn kiểm soát lũ ĐBSH: (a) Giai đoạn 1; (b) Giai đoạn 2; (c) Giai đoạn 3

Quá trình lũ tại Sơn Tây đã được điều tiết được xác định theo các bước sau đây:

- Xác định trận lũ tương ứng với tiêu chuẩn phòng chống lũ cho trước và tập hợp các quá trình lũ đến các hồ chứa thượng lưu tạo nên trận lũ. Các dạng lũ được lựa chọn để tính toán trong bài báo này là các dạng lũ 1969, 1971, 1996;

- Tính toán hoạt động điều tiết lũ qua của các hồ chứa thủy điện đối với tập hợp các quá trình lũ nói trên;

- Diễn toán lũ về đến thị xã Sơn Tây.

Trong bài báo này đã sử dụng phương pháp mô phỏng tổ hợp lũ sông Hồng, điều tiết hồ chứa và diễn toán lũ sóng động học [2], [3], [6] để tính toán quá trình lũ tại Sơn Tây đã bị điều tiết bởi các hồ chứa thượng lưu sông Hồng. Các đường quá trình lũ tại Sơn Tây tương ứng với các dạng lũ khác nhau đã được các hồ chứa thủy điện điều tiết trong các giai đoạn kiểm soát lũ ở vùng Đồng bằng sông Hồng được trình bày ở hình 1.

2. Các thông số đặc trưng cho mức độ phân lũ vào sông Đáy

Mức độ cần phân lũ vào sông Đáy được đặc trưng bởi 3 thông số là tổng lượng nước phân lũ $W_{\text{phân lũ}}$, thời gian $T_{\text{phân lũ}}$ và lưu lượng phân lũ $Q_{\text{phân lũ}}$. Các thông số này được xác định theo sơ đồ trong hình 2. Đó chính là các đặc trưng của phần lũ cần bớt đi trên quá trình lũ tại Sơn Tây đủ để không gây mực nước sông Hồng tại Hà Nội vượt quá mực nước thiết kế đê $Z_{\text{an toàn}} = 13,4\text{m}$.

$$Q_{\text{phân lũ}} = Q_{\text{max}} - Q_{\text{an toàn}} ; T_{\text{phân lũ}} = t_2 - t_1 ; W_{\text{phân lũ}} = W_1 - W_2$$

Trong đó:

t_1 - thời điểm mực nước tại Hà Nội bắt đầu vượt mực nước an toàn đê $Z_{\text{an toàn}} = 13,4\text{m}$,

t_2 - thời điểm mực nước tại Hà Nội bắt đầu hạ thấp xuống dưới mực nước an toàn,

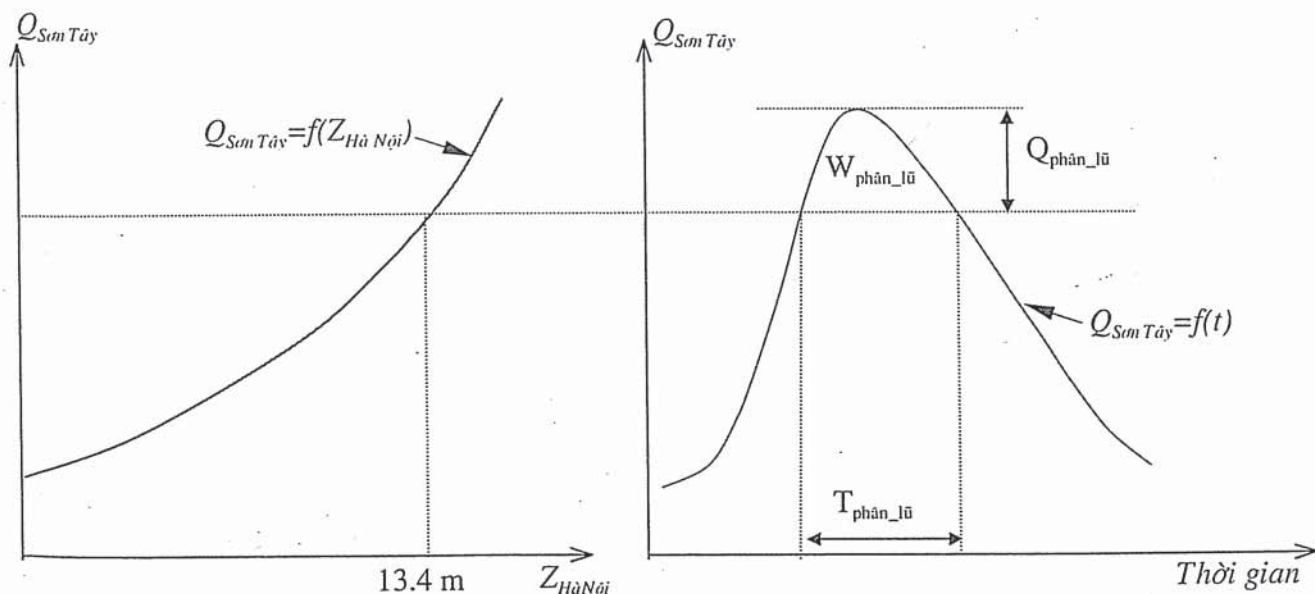
Q_{max} - lưu lượng nước lớn nhất tại Sơn Tây,

$Q_{\text{an toàn}}$ - lưu lượng nước Sơn Tây tại thời điểm mực nước ở Hà Nội bắt đầu vượt

$Z_{\text{an toàn}}$,

W_1 - tổng lượng lũ trong khoảng thời gian từ t_1 đến t_2 ,

$W_2 = Q_{\text{an toàn}} \times T_{\text{phân lũ}}$.



Hình 2. Sơ đồ xác định nhiệm vụ của công trình phân lũ sông Đáy

3. Nhiệm vụ phân lũ của sông Đáy trong các giai đoạn kiểm soát lũ sông Hồng

Kết quả tính toán các thông số nhiệm vụ của sông Đáy tương ứng với từng quá trình $Q_{Sông\ Đáy}(t)$ trong các giai đoạn kiểm soát lũ được trình bày trong bảng 2.

Bảng 2. Các thông số nhiệm vụ sông Đáy trong các giai đoạn kiểm soát lũ sông Hồng

Giai đoạn	Chu kỳ lũ (năm)	Dạng lũ	$Q_{\max}(\text{m}^3/\text{s})$ Sông Tây	$Z_{\max}(\text{m})$ Hà Nội	W phân lũ (10^9m^3)	Q phân lũ (m^3/s)	T phân lũ (giờ)
I	125	1969	28037	13,59	0,22	1617	82
	125	1971	24917	12,90	0,00	0	0
	125	1996	30672	14,01	0,79	3932	89
II	125	1969	24001	12,86	0,00	0	0
	125	1996	25770	13,20	0,00	0	0
	250	1969	28732	13,76	0,70	2623	135
	250	1971	25643	13,11	0,00	0	0
	250	1996	32687	14,42	2,08	6719	141
III	500	1969	29933	13,98	0,99	3291	158
	500	1971	26771	13,27	0,00	0	0
	500	1996	29845	13,97	1,19	3530	168

Trong giai đoạn I, hồ thủy điện Hoà Bình và hồ thủy điện Thác Bà có thể chống được các trận lũ có chu kỳ lặp lại là 125 năm và dạng lũ tương tự như lũ năm 1971 mà không cần phân lũ sông Đáy. Đối với các trận lũ có chu kỳ 125 năm nhưng dạng lũ 1969, vẫn cần phải phân lũ nhẹ với mức độ phân lũ là 0,22 tỷ mét khối nước. Trong trận lũ chu kỳ 125 năm - dạng 1996, nhiệm vụ của giải pháp phân lũ sông Đáy tuy nhỏ hơn nhiều so với nhiệm vụ thiết kế năm 1975, nhưng vẫn còn tương đối lớn với mức phân lũ 0,79 tỷ mét khối nước.

Trong giai đoạn II, hệ thống hồ chứa thủy điện bao gồm Hoà Bình, Thác Bà và Tuyên Quang có thể chống được các trận lũ có chu kỳ lặp lại 125 năm mà không cần phân lũ sông Đáy. Hồ thủy điện Tuyên Quang trên sông Gâm có thể thay thế cho giải pháp phân lũ sông Đáy trong các trận lũ có chu kỳ lặp lại 125 năm. Đối với các trận lũ có chu kỳ lặp lại 250 năm theo dạng lũ 1969, 1996, các hồ chứa trong giai đoạn 2 không đủ khả năng giữ mực nước tại Hà Nội nhỏ hơn 13,4m và vẫn cần đến giải pháp phân lũ sông Đáy. Nhiệm vụ phân lũ của sông Đáy trong giai đoạn có thêm hồ thủy điện Tuyên Quang đối với trận lũ có chu kỳ lặp lại 250 năm dạng 1996 đã vượt mức so với nhiệm vụ thiết kế năm 1975: tổng lượng lũ cần phân vào sông Đáy lớn hơn 2 tỷ mét khối nước, lưu lượng phân lũ lớn nhất vượt $6.700 \text{m}^3/\text{s}$.

Trong giai đoạn III, sau khi có hồ thủy điện Sơn La, để giữ mực nước tại Hà Nội không vượt quá 13,4m trong các trận lũ có chu kỳ lặp lại 500 năm vẫn cần đến giải pháp phân lũ sông Đáy. Nhiệm vụ phân lũ của sông Đáy trong giai đoạn có hồ thủy điện Sơn La đối với trận lũ chu kỳ lặp lại 500 năm và dạng lũ 1996 vẫn còn xấp xỉ mức thiết kế với lưu lượng phân lũ trên $3.500 \text{m}^3/\text{s}$ và tổng lượng phân lũ xấp xỉ 1,2 tỷ mét khối nước.

4. Kết luận

Mức độ cân phân lũ vào sông Đáy thay đổi qua từng giai đoạn kiểm soát lũ sông Hồng tương ứng với tiêu chuẩn phòng chống lũ và hệ thống các hồ chứa thượng lưu của từng giai đoạn.

Kết quả tính toán trong bài báo này dựa trên quy trình vận hành hồ chứa ban hành tháng VI/1997 cùng với một số giả thiết về sự phối hợp cắt lũ của các hồ chứa trên thượng lưu sông Hồng.

Để đáp ứng tiêu chuẩn phòng chống các trận lũ có chu kỳ lặp lại 125 năm trong giai đoạn hiện tại, 250 năm sau khi có hồ thủy điện Tuyên Quang, 500 năm sau khi có hồ thủy điện Sơn La, vẫn cần phải sử dụng giải pháp phân lũ sông Đáy trong cả 3 giai đoạn với mức độ khác nhau: trong giai đoạn hiện tại nhiệm vụ phân lũ của sông Đáy nhỏ hơn so với nhiệm vụ thiết kế năm 1975; trong giai đoạn sau khi có hồ thủy điện Tuyên Quang, nhiệm vụ phân lũ sông Đáy lớn hơn nhiều so với thiết kế năm 1975; trong giai đoạn sau khi có hồ thủy điện Sơn La, nhiệm vụ phân lũ sông Đáy vẫn ở mức xấp xỉ như thiết kế.

Tài liệu tham khảo

1. Công ty Khảo sát Thiết kế Điện I. *Nghiên cứu khả thi công trình thủy điện Sơn La - Thủy năng thủy lợi và kinh tế năng lượng*, 1998.
2. Trịnh Quang Hoà, Hoàng Minh Tuyên, Đặng Lan Hương. *Báo cáo kết quả tính toán hiệu quả điều tiết lũ của công trình thủy điện Đại Thị trên sông Gâm đối với thị xã Tuyên Quang và Hà Nội*, 7/2001.
3. Đặng Lan Hương. *Đánh giá vai trò sông Đáy trong việc phòng chống lũ sông Hồng khi có hồ thủy điện Đại Thị và hồ thủy điện Sơn La*. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Tổng cục KTTV, 2003.
4. Nguyễn Trọng Sinh. *Sông Đáy và nhiệm vụ tiêu thoát lũ sông Hồng*.- Báo cáo tại Hội thảo Quy hoạch bảo vệ và phát triển tài nguyên nước lưu vực sông Đáy. Viện Quy hoạch Thủy lợi, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, Hà Nội, 6/2000.
5. Ngô Đình Tuấn. *Báo cáo nghiên cứu phân lũ sông Hồng vào sông Đáy*.- Trường Đại học Thủy lợi, Hà Nội, 9/1975.
6. Hoàng Minh Tuyên. *Đánh giá vai trò một số hồ chứa lớn thượng lưu sông Hồng phần Việt Nam trong việc phòng chống lũ hạ lưu*.- Luận án tiến sĩ Địa lý, Viện Khí tượng Thủy văn.
7. Viện Quy hoạch Thủy lợi. *Báo cáo Quy hoạch phòng chống lũ Đồng bằng sông Hồng và thủ đô Hà Nội và tờ trình xin phê duyệt quy hoạch phòng chống lũ vùng Đồng bằng sông Hồng và thủ đô Hà Nội*, 2003.
8. Viện Thiết kế Thủy lợi - Thủy điện, Bộ Thủy lợi (1976). *Công trình phân lũ sông Đáy, giai đoạn thiết kế kỹ thuật, tập I*.- Báo cáo chung.