

KHẢ NĂNG NÂNG CAO HIỆU QUẢ KHAI THÁC HỒ HOÀ BÌNH PHỤC VỤ CHỐNG LŨ HẠ DU, PHÁT ĐIỆN VÀ KINH TẾ VEN SÔNG

PTS. TRỊNH QUANG HÒA

Trưởng ĐHTL

PTS. BÙI VĂN ĐỨC

Cục Dự báo KTTV

1. MỞ ĐẦU

Lịch sử dòng sông Hồng đã ghi lại nhiều trận lũ, gây thiệt hại to lớn về người và của. Theo số liệu quan trắc mực nước tại Hà Nội từ đầu thế kỉ này, 40% số năm có mực nước trên báo động 3 ($H > 11,5\text{m}$), trong đó có 3 năm lũ đặc biệt lớn (1945, 1969, 1971, với mực nước trên 13m). Trận lũ lịch sử trong chuỗi quan trắc xảy ra vào tháng VIII - 1971 có lưu lượng đỉnh lũ tại Sơn Tây là $37800 \text{ m}^3/\text{s}$ và mực nước tại Hà Nội là 14,6 m. Cần lưu ý rằng, hệ thống đê sông Hồng chỉ chịu được mực nước tối đa là 13,3m, nhưng khi mực nước lên trên 11,5 m khả năng đe dọa vỡ đê đã xảy ra ở nhiều vị trí.

Với sự ra đời của hồ chứa Hoà Bình, ước mong chế ngự lũ lụt vùng đồng bằng sông Hồng có thể thành hiện thực. Đây là đầu mối thủy lợi quan trọng nhất của hệ thống sông Hồng. Nhiệm vụ của hồ chứa Hoà Bình có thể xếp theo thứ tự sau:

- chống lũ cho thủ đô Hà Nội và đồng bằng sông Hồng.
- phát điện.
- cấp nước tưới,
- giao thông vận tải,
- thủy sản, cải tạo môi trường sinh thái vùng sông Đà.

Nguồn lợi của hồ chứa Hoà Bình vô cùng to lớn, nhưng nó hoàn toàn phụ thuộc vào sự quản lý khai thác của con người. Sự khai thác hồ Hoà Bình một cách thiếu khoa học không những chỉ ảnh hưởng xấu tới hiệu quả kinh tế mà còn có thể mang lại những hậu quả nguy hại cho vùng đồng bằng hạ du và uy hiếp tới sự an toàn của công trình. Chính vì vậy mà các qui định về quy trình vận hành hồ Hoà Bình được đặt ra một cách rất thận trọng.

Cùng với thời gian và những kết quả nghiên cứu, thử nghiệm, các chuyên gia của các ngành Thủy lợi, Khí tượng - Thủy văn và Công ty điện lực I đã tư vấn cho Ban điều hành hồ Hoà Bình không ngừng hoàn thiện quy trình vận hành này.

Bài này trình bày khả năng nâng cao hiệu quả kinh tế hồ chứa Hoà Bình với mục đích tăng cường chống lũ hàng năm cho hạ du, phát điện và kinh tế ven sông. Đây là một phần trong kết quả nghiên cứu và thử nghiệm của đề tài cấp nhà nước "Công nghệ nhận dạng lũ trong điều hành hồ Hoà Bình chống lũ hạ du" do Trường Đại học Thủy lợi và Cục Dự báo KTTV cộng tác thực hiện trong các năm 1991 - 1993.

2. NHỮNG MÂU THUẬN TRONG ĐIỀU HÀNH HỒ HOÀ BÌNH

Hồ sơ thiết kế công trình hồ Hoà Bình gắn liền với trận lũ lịch sử xảy ra vào giữa tháng VIII năm 1971. Đó là trận lũ lớn nhất thế kỷ, có lưu lượng nước tại Sơn Tây là $37800\text{m}^3/\text{s}$, gây ra mực nước tại Hà Nội là 14,6m. Trong khi đó, đê sông Hồng chỉ có khả năng chịu được mực nước 13,30 m, do đó sứ mệnh quan trọng nhất của hồ Hoà Bình là cắt được trận lũ thiết kế (như kiểu lũ tháng VIII năm 1971, giữ an toàn cho Hà Nội và vùng đồng bằng sông Hồng - Thái Bình. Để làm được việc này, trước trận lũ thiết kế mực nước hồ Hoà Bình phải ở cao trình 88m, một cao trình tương đương với việc tháo cạn trên 80% dung tích hồ.

Từ năm 1990 hồ Hoà Bình bắt đầu đi vào giai đoạn khai thác và chính thức tham gia chống lũ. Một vấn đề mang tính thời sự hết sức cấp bách được đặt ra là: "Sử dụng phần 0,8 dung tích hồ còn bỏ trống này trong mùa lũ hàng năm?". Khước từ sử dụng nó, có nghĩa là duy trì mực nước trước lũ 88m trong suốt mùa lũ, dẫn đến tăng mâu thuẫn sẵn có giữa phòng lũ và phát điện, ngoài ra, nếu lũ thiết kế không xảy ra thì hiệu quả cắt lũ của hồ Hoà Bình đối với Hà Nội và vùng đồng bằng sông Hồng-Thái Bình gần như bằng không. Còn sử dụng phần 0,8 dung tích hồ để cắt lũ thường xuyên, liệu có an toàn cho công trình và vùng hạ du sông Hồng - Thái Bình hay không? (khi đang cao lũ thường xuyên thì gặp lũ thiết kế). Như vậy, mâu thuẫn trung tâm trong điều hành hồ Hoà Bình là: "Mâu thuẫn giữa chống lũ thiết kế và cắt lũ thường xuyên, hay nói cách khác đó là mâu thuẫn giữa khả năng cắt lũ của hồ Hoà Bình với hiệu quả cắt lũ cho thủ đô Hà Nội và vùng đồng bằng sông Hồng - Thái Bình".

Cần nhấn mạnh rằng giữa chống lũ hàng năm và phát điện không hề có mâu thuẫn. Lợi ích phát điện chỉ mâu thuẫn với chống lũ thiết kế được đón đợi nhưng không xảy ra.

Hiệu quả sử dụng tổng hợp hồ Hoà Bình phụ thuộc vào mức độ giải quyết mâu thuẫn trung tâm: "chống lũ thiết kế và cắt lũ hàng năm" nói trên. Vấn đề này gắn chặt với chất lượng dự báo thủy văn, nhất là dự báo hạn vừa và hạn dài.

3. HIỆU QUẢ ĐIỀU HÀNH THỰC TẾ TRONG NHỮNG NĂM QUA

Các quy trình vận hành hồ Hoà Bình đều thừa nhận chống lũ hàng năm và dành dung tích nằm giữa cao trình 88m-100m để thực hiện nhiệm vụ này. Song trong thực tế dung tích này hầu như không thể được sử dụng. Đôi lần trong các năm 1990, 1991 nó được sử dụng nhưng không hoàn toàn theo nhu cầu chống lũ hàng năm, mà chủ yếu do yêu cầu sửa chữa công trình hoặc sự cố ở hạ du. Năm 1992 công trình được hoàn thiện và việc sử dụng dung tích này ít hẳn đi. Hiệu quả chống lũ được trình bày trong bảng 1.

Nguyên nhân thứ nhất không tận dụng dung tích phòng lũ trong những năm qua là do qui định mực nước Hà Nội cho phép bắt đầu cắt lũ (MNDM) quá cao. Mực nước định mức của năm 1990 là 12,5m và đỉnh lũ lớn nhất năm 1990 là 11,94m. Tương tự của năm 1991 là 11,0m và 11,48m, của năm 1992 là 11,0m và 11,46m, của năm 1993 là 11,0m và 9,62m. Trong những đỉnh lũ nói trên, có đỉnh lũ đợt 5 của năm 1992 (11,48m) là đỉnh của lũ nhân tạo, chính hồ Hoà Bình đã làm tăng mực nước cao nhất của trận lũ này.

Bảng 1. Thống kê sơ bộ hiệu quả cắt lũ trong 4 năm điều hành [2]

Năm	Đợt lũ	H max (m)		Thời gian vượt 10,5m (giờ)		Thời gian vượt 11,5m (giờ)	
		Hoàn nguyên	Thực tế	Hoàn nguyên	Thực tế	Hoàn nguyên	Thực tế
1990	1	12,00	11,64	336	312	120	30
	2	11,79	11,87	240	180	54	78
	3	12,05	11,94	114	126	66	72
1991	1			84	102	72	48
	2			0	0	0	0
	3			48	54	0	0
	4		11,48	138	102	78	66
1992	1	9,05	9,24				
	2	10,32	10,44				
	3	9,34	9,02				
	4	8,40	8,55				
	5	11,52	11,46				
1993		9,62	10,20				

Nguyên nhân thứ hai là không lường trước được quy mô trận lũ sắp xảy ra. Với nguyên nhân này hồ Hoà Bình đang trong trạng thái cắt lũ hàng năm nhảy đột ngột về trạng thái chống lũ lớn cho hạ du. Kiểu điều hành trên rất dễ làm sinh ra lũ nhân tạo, vì bản chất tự nhiên của sự lệch pha lũ trên hệ thống sông Hồng đã bị phá vỡ. Việc chuyển trạng thái cần diễn ra từ từ, đều đặn và liên tục. Điều kiện cần cho việc chuyển trạng thái là xem xét so sánh mực nước Hà Nội với mực nước định mức và mực nước cường bức.

4. KHẢ NĂNG NÂNG CAO HIỆU QUẢ KINH TẾ TRONG ĐIỀU HÀNH HỒ HOÀ BÌNH

4.1. Nhận dạng lũ cực đoan

Yêu cầu dự báo dòng chảy trước 5-7 ngày trong mùa lũ trên hệ thống sông Hồng - Thái Bình là một điều vô cùng khó khăn, không dễ gì giải quyết được trong tương lai gần. Vì vậy, giới hạn bài toán dự báo ở mức độ nhận dạng lũ cực đoan trong điều hành hồ là có cơ sở và hợp lý trong điều kiện hiện nay.

Lũ được hình thành dưới tác động của hai loại nhân tố chính là mưa và mặt đệm. Mặt đệm là yếu tố tổng hợp bao gồm cả khái niệm về ẩm và khả năng điều tiết của lưu vực. Thành phần dòng chảy xác định bởi yếu tố mặt đệm mang tính quy luật tất định, còn mưa rơi trong thời gian dự báo mang tính ngẫu nhiên gắn liền với các nhiễu động thời tiết. Mặt đệm lại được xem như tấm lọc điều tiết dòng chảy mưa. Lưu vực sông Hồng thuộc loại lớn (diện tích hứng nước trên $150\ 000\ \text{km}^2$), do vậy nhân tố mặt đệm hoạt động rất mạnh.

Phân tích số liệu hàng trăm trận lũ trên sông Hồng tại mặt cắt Sơn Tây PTS. Trịnh Quang Hòa đã phân tích quá trình lũ ra hai thành phần : nền lũ và nhiễu động, đã đưa ra khái niệm về "đường trữ nước tiềm năng" - cơ sở chủ chốt trong nhận dạng lũ đặc biệt lớn từ nền lũ (Hình 1).

Ngoài nhận dạng từ nền lũ, nhóm chuyên gia của Cục Dự báo Tổng cục KTTV cũng đã nghiên cứu khám phá những quy luật synop chính gây mưa lớn trên lưu vực sông Hồng, làm cơ sở cho nhận dạng lũ lớn từ xa.

Như vậy, điều kiện cần để xảy ra một trận lũ lớn là nền lũ. Nền lũ khẳng định khả năng cực đoan (không vượt quá ngưỡng xác định nào đấy). Nói một cách khác, trận lũ nếu xảy ra trên nền lũ hiện tại sẽ có tầm vóc nhỏ hơn hoặc bằng trận lũ nhận dạng. Nhận dạng lũ lớn được tiến hành qua 3 giai đoạn :

- Giai đoạn 1 (nhận dạng từ xa), khi nền lũ đã được xác định, có thể chờ đợi một qui mô lũ tương ứng với giả thiết điều kiện thời tiết bất lợi nhất xảy ra.

- Giai đoạn 2 (vi chỉnh lần 1), khi hình thế synop cụ thể đã được hình thành, quy mô lũ được vi chỉnh theo lượng mưa lớn nhất có thể gây ra do hình thế thời tiết này.

- Giai đoạn 3 (vi chỉnh lần 2), khi xuất hiện lượng mưa trên lưu vực, quy mô lũ được vi chỉnh theo các mô hình mưa-dòng chảy.

Cần nhấn mạnh rằng, kết quả nhận dạng từ xa đến gần tiệm cận tới quy mô lũ thực xảy ra trên lưu vực, và quy mô lũ nhận dạng luôn lớn hơn quy mô lũ thực. "Khoảng cách" giữa lũ thiết kế với lũ nhận dạng cực đoan là khả năng nâng cao hiệu quả kinh tế mà bài toán nhận dạng đã chỉ ra. Công nghệ nhận dạng lũ đặc biệt lớn nói trên đã được Trường Đại học thủy lợi và Cục Dự báo khí tượng thủy văn. Kết quả thử nghiệm đã khẳng định thêm tính khoa học đúng đắn của hướng đi này.

4.2. Sự cần thiết thay đổi mục tiêu điều hành hồ Hoà Bình chống lũ thường xuyên và lũ thiết kế

Cho đến nay hồ Hoà Bình được điều hành theo mực nước hồ trước lũ, có vận dụng tính phân kỳ của dòng chảy lũ để quy định mực nước hồ trước lũ [1]. Đề tài nhận dạng lũ lớn trong điều hành hồ chứa Hoà Bình đã xác định lại mục tiêu điều khiển hồ Hoà Bình là "mực nước định mức" tại Hà Nội [H(t)].

Mực nước định mức tại Hà Nội [H(t)] được xem là mực nước Hà Nội cho phép hồ Hoà Bình bắt đầu cất lũ. Đây là một thông số quan trọng liên kết khả năng cất lũ của hồ Hoà Bình với hiệu quả chống lũ cho đồng bằng sông Hồng. Việc xác định mực nước định

mức tại Hà Nội [H(t)] được dựa trên sự phân tích khoa học 3 vấn đề sau :

1. Hiệu ích của các hoạt động kinh tế vùng hạ du công trình ứng với các cấp lũ.
2. Tâm vốc và quy mô nhận dạng.
3. Khả năng cất lũ hồ Hòa Bình

Trên cơ sở chuỗi số liệu gần 100 năm quan trắc và bằng cách tạo chuỗi ngẫu nhiên, đã tạo ra hàng vạn không gian lũ theo các mẫu lũ nguy hiểm 1945, 1968, 1971 v.v.. Dề tài đã xây dựng được một công nghệ xác định mực nước định mức tại Hà Nội và qui trình cất lũ (nhận dạng chiến thuật).

Quy trình vận hành trên đã cất lũ kiểm tra trên hàng trăm trận lũ thật và hàng vạn trận lũ giả định bảo đảm giữ mực nước an toàn cho hồ và mực nước kinh tế nhất cho hạ du (Hình 2). Cho tới năm 1993 công nghệ nhận dạng lũ đã được thực nghiệm sang nam thứ hai, ngoài ra còn triển khai dự báo mực nước cho các trạm thủy văn hạ lưu dưới Hà Nội (trên sông Hồng) và dưới Phả Lại (trên sông Thái Bình). Sơ đồ tổng quan nhận dạng chiến lược, chiến thuật và diễn toán cho vùng hạ du sông Hồng - Thái Bình được trình bày trong hình 3.

4.3. Hiệu quả kinh tế của việc cất lũ thường xuyên của hồ Hoà Bình

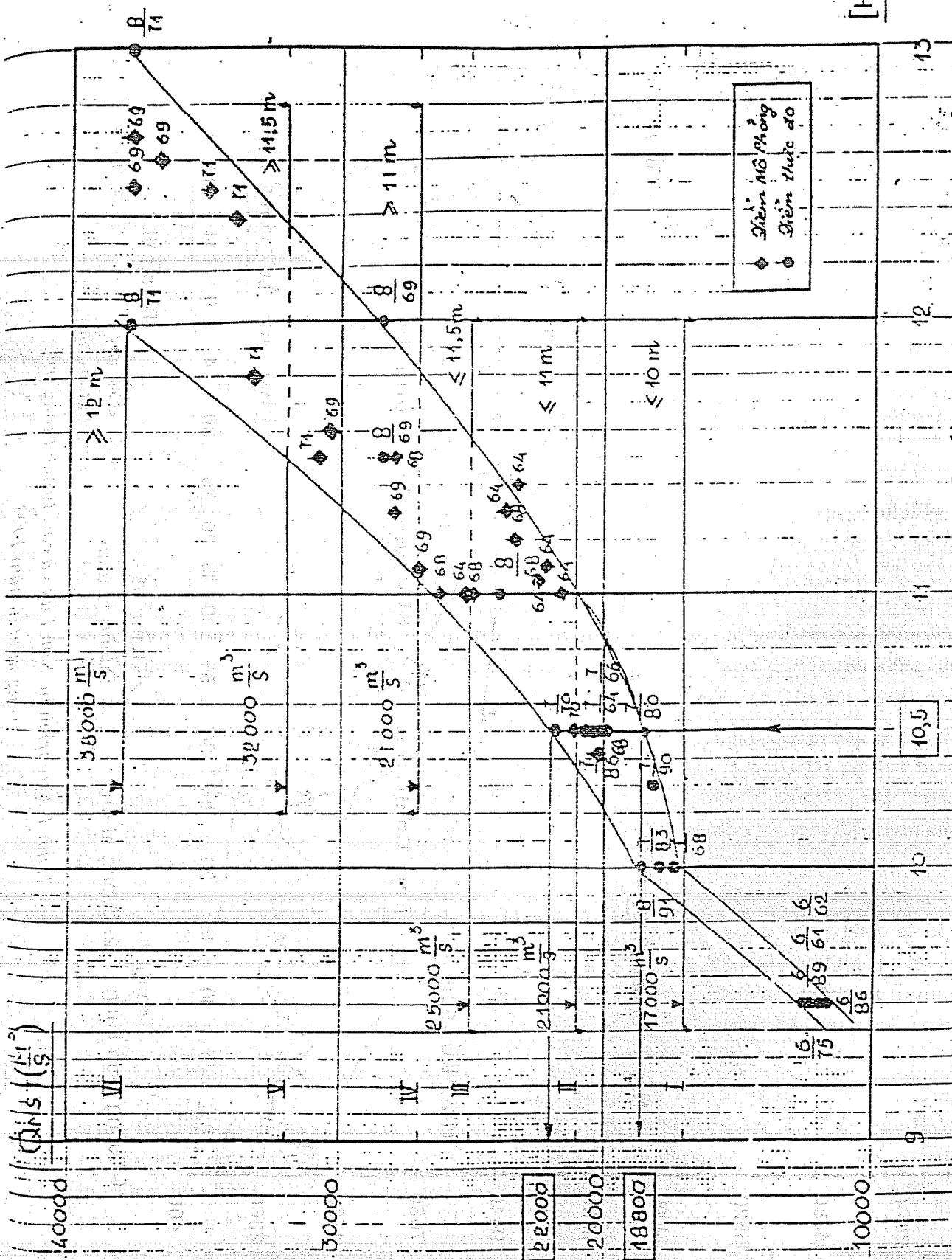
Trên dòng chính sông Hồng tới cửa Ba Lạt có khoảng 52 đê bồi lớn nhỏ với tổng diện tích bao bọc là 32800 ha, trong đó diện tích canh tác xấp xỉ 16000 ha. Số dân sống trong vùng đê bồi đạt tới 550000 người. Hầu hết các đê bồi được giữ ở mức báo động 3, song chất lượng của đê bồi không đảm bảo an toàn ngay ở mức nước trên báo động hai [3]. Sự hoạt động của hồ Hoà Bình cất lũ hàng năm sẽ làm tăng xác suất an toàn cho các đê bồi, đưa vùng đất đai rộng lớn ổn định thâm canh sẽ làm tăng cho xã hội lượng của cải không nhỏ hàng năm.

Vùng bãi sông chiếm diện tích khá lớn (43000 ha) ; đây là vùng đất phù sa màu mỡ, năng suất canh tác cao. Song sự đe dọa ngập lụt làm nó có thể bị bỏ hoang trong suốt mùa lũ. Sự tham gia cất lũ thường xuyên của hồ Hoà Bình đưa số nam đảm bảo cho thu hoạch của vùng đất này tăng lên đáng kể.

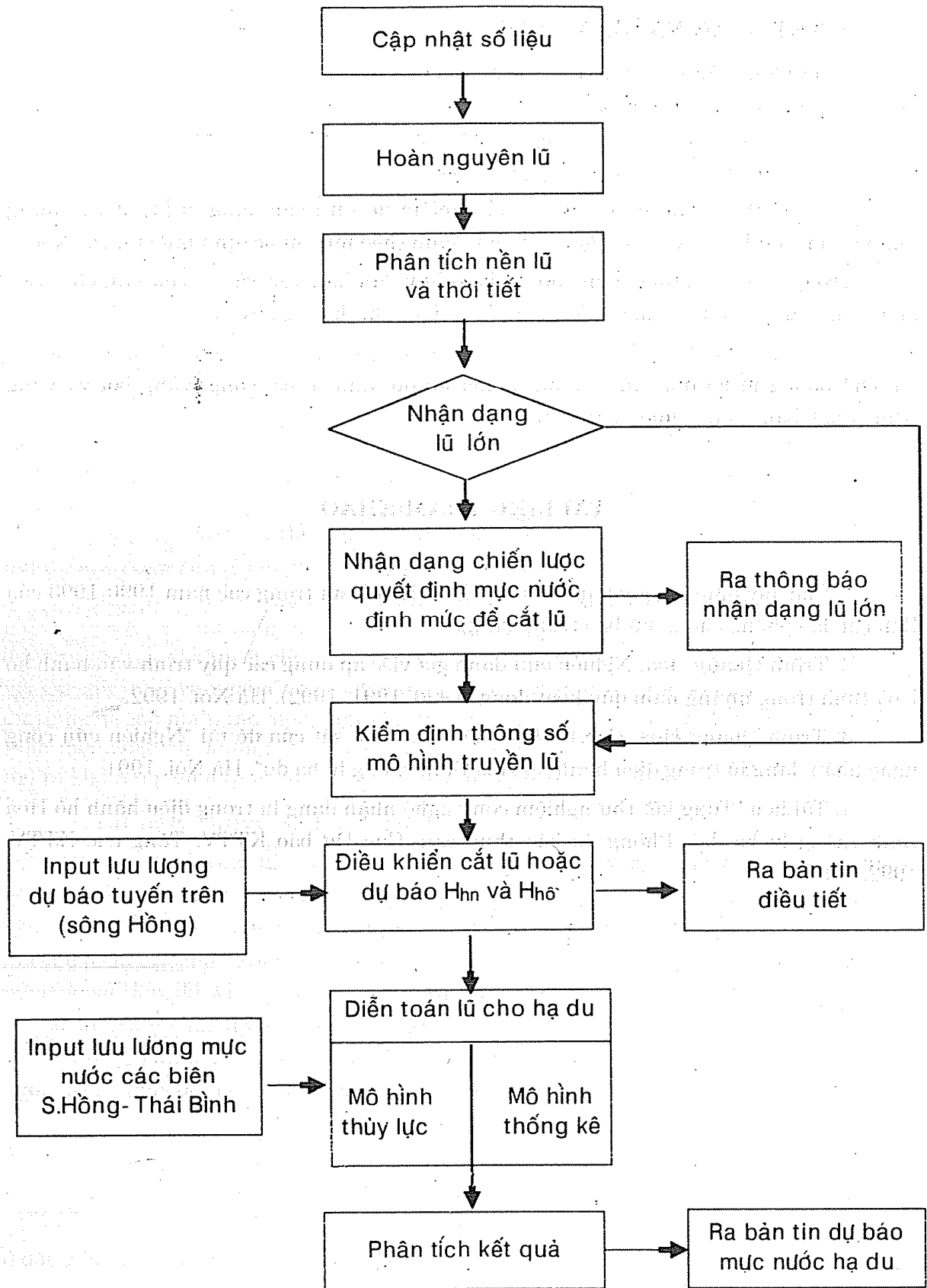
Vùng hạ du sông Hồng - Thái Bình có cao độ thấp hơn bãi sông, trong mùa lũ hình thức chủ yếu tiêu nước từ trong đồng ra sông là bằng các trạm bơm. Theo số liệu thống kê, vùng ứng trùng có diện tích 442900 ha với dân số là 3680500 người [3]. Đây là vùng có vị trí kinh tế xã hội rất quan trọng ở đồng bằng Bắc Bộ. Việc chống lũ thường xuyên, hạ thấp mực nước sông sẽ làm tăng năng lực tiêu nước cho hệ thống các trạm bơm tiêu tăng độ an toàn cho vùng này.

Hàng năm chúng ta phải tiêu tốn hàng tỷ đồng vào việc tu bổ đê, kè và các công trình thủy lợi phòng lũ. Tăng mỗi cấp báo động là lại giảm thêm sự an toàn của đê và nhà nước lại phải chi thêm một khoản kinh phí rất lớn. Sử dụng các thông tin nhận dạng lũ trong điều hành hồ Hoà Bình chống lũ thường xuyên sẽ làm giảm chi phí cho công tác hộ đê - phòng lũ.

Việc cất lũ thường xuyên cũng không hề mâu thuẫn với phát điện, lợi ích phát điện chỉ mâu thuẫn với lũ thiết kế, với điều kiện lũ lớn không xảy ra.



Hình 2. Xác định mức nước định mức cắt lũ [H(1)]



Hình 3. Sơ đồ quy trình công nghệ nhận dạng và điều hành lũ hệ thống sông Hồng - Thái Bình

5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Công trình đầu mối thủy lợi Hoà Bình chứa đựng một tiềm năng kinh tế to lớn, giữ một vị trí quan trọng trong chiến lược chống lũ hạ du hệ thống sông Hồng và phát điện toàn quốc. Việc thận trọng trong công tác điều hành hồ là cần thiết, song cần thấy rõ khả năng nâng cao hiệu quả kinh tế hơn nữa.

Kết quả tính toán kiểm tra và thử nghiệm đề tài nhận dạng lũ [4], càng chứng minh thêm tính khả thi của phương án điều hành theo mực nước định mức tại Hà Nội.

Trong điều kiện mức đảm bảo dự báo thủy văn hạn vừa và dài còn hạn chế, việc nhận dạng lũ có thể lấy làm cơ sở cho điều hành cát lũ thường xuyên.

Sử dụng hiệu quả dung tích hồ chống lũ hàng năm sẽ làm giảm đáng kể các chi phí cho phòng lũ hạ du, tăng cường nguồn lợi do kinh tế bãi sông, vùng bồi và vùng trũng đồng bằng sông Hồng mang lại.

TÀI LIỆU THĂM KHẢO

1. Các quy định về quy trình vận hành hồ Hoà Bình trong các năm 1990-1993 của Ban chỉ đạo phòng chống lụt bão trung ương.
2. Trịnh Quang Hoà. Nghiên cứu đánh giá việc áp dụng các quy trình vận hành hồ Hoà Bình trong những năm đầu hoạt động (1990, 1991, 1992). Hà Nội, 1992.
3. Trịnh Quang Hoà. Các tài liệu điều tra khảo sát của đề tài "Nghiên cứu công nghệ nhận dạng lũ trong điều hành hồ Hoà Bình chống lũ hạ du". Hà Nội, 1991.
4. Tài liệu "Tổng kết thử nghiệm công nghệ nhận dạng lũ trong điều hành hồ Hoà Bình chống lũ hạ du". Phòng dự báo thủy văn, Cục Dự báo KTTV, Tổng cục KTTV, 1992, 1993.