

ĐIỀU TIẾT HỆ THỐNG LIÊN HỒ CHỨA PHÁT ĐIỆN VÀ CẤP NƯỚC  
TẠI ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG

*GS.TS. Nguyễn Tuấn Anh, GS.TS. Vũ Tất Uyên,  
TS. Nguyễn Văn Hạnh; TS. Nguyễn Thanh Hùng, Viện Khoa học Thủy lợi*

Tóm tắt: Bài báo này trình bày phương pháp và nội dung thực hiện khi xây dựng qui trình vận hành liên hồ chứa trên sông Đà và sông Lô, bao gồm tổng quan về xây dựng qui trình vận hành liên hồ chứa trên thế giới và trong nước, phương pháp xây dựng qui trình, các vấn đề liên quan đến xây dựng qui trình, và khả năng áp dụng cho các hệ thống sông tại Việt Nam.

### 1. Giới thiệu

Ngày 24 tháng 12 năm 2004 Thủ tướng Chính phủ, tại thông báo số 251/TB-CN, đã giao cho Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (NN&PTNT) chủ trì việc xây dựng Qui trình điều hành liên hồ chứa trên sông Đà và sông Lô, phục vụ chống lũ và đảm bảo an toàn công trình. Thực hiện ý kiến chỉ đạo của Thủ tướng, Bộ NN&PTNT đã thành lập Ban chỉ đạo và Ban Biên tập xây dựng Qui trình điều hành liên hồ chứa với nhiệm vụ được thể hiện trong Quyết định số 199/QĐ/BNN-TL ngày 27 tháng 1 năm 2005 là xây dựng Qui trình phục vụ đa mục tiêu, ngoài mục tiêu chống lũ còn thêm các mục tiêu phát điện và cấp nước. Qui trình vận hành hệ thống hồ chứa trên sông Đà và sông Lô trong mùa lũ hàng năm do Viện Khoa học Thủy lợi xây dựng đã được Thủ tướng phê duyệt ngày 1 tháng 6 năm 2007 (Qui trình 2007) và hiện đã đưa vào sử dụng để vận hành các hồ chứa Hòa Bình, Tuyên Quang, Thác Bà.

Ngày 14 tháng 4 năm 2006 Thủ tướng Chính phủ đã ra Quyết định số 81/2006/QĐ-TTg của phê duyệt “*Chiến lược quốc gia về tài nguyên nước đến năm 2020*”, trong đó đề án “*Xây dựng qui trình vận hành liên hồ chứa trên các lưu vực sông lớn, quan trọng*” là một trong 5 đề án đầu tiên được ưu tiên thực hiện. Chiến lược Quốc gia về Tài nguyên nước trong giai đoạn 2006-2010. Đây là một dự án có tầm quan trọng đặc biệt trong thời gian tới vì các công trình hồ chứa lớn đóng vai trò rất quan trọng trong sự phát triển kinh tế-xã hội của các lưu vực sông.

Về các hệ thống sông, hiện nay nước ta có 13 sông lớn với diện tích lưu vực lớn hơn 10.000 km<sup>2</sup>, bao gồm 9 hệ thống sông chính: Hồng, Thái Bình, Bằng Giang - Kỳ Cùng, Mã, Cả, Thu Bồn-Vu Gia, Ba, Đồng Nai và sông Cửu Long, và 4 sông nhánh (Đà, Lô, Sê San, Srê Pôk). Trên lưu vực hệ thống sông Thái Bình, Bằng Giang-Kỳ Cùng, Cả, Cửu Long không có các hồ chứa lớn. Trên lưu vực sông Mã hiện chỉ có một hồ chứa lớn là Cửa Đạt đang được xây dựng. Các hồ chứa lớn trên các sông nhánh Đà, sông Lô nằm trong hệ thống hồ chứa lớn thượng nguồn sông Hồng. Các hệ thống hồ chứa lớn đang hoạt động và dự kiến xây dựng trong giai đoạn 2006-2010 chủ yếu phân bố tại 6 lưu vực sông lớn là Hồng, Thu Bồn- Vu Gia, Ba, Đồng Nai, Sê San, Srê Pôk. Vì thế Bộ Tài nguyên Môi trường hiện đang chuẩn bị đề án “*Xây dựng qui trình vận hành liên hồ chứa trên các lưu vực sông lớn, quan trọng*”. Các quy trình vận hành cần đảm bảo được các yêu cầu về phục vụ đa mục tiêu và đảm bảo duy trì dòng chảy môi trường.

Bài báo này trình bày phương pháp và nội dung thực hiện khi xây dựng qui trình vận hành liên hồ chứa trên sông Đà và sông Lô, bao gồm tổng quan về xây dựng qui trình vận hành liên hồ chứa trên thế giới và trong nước, phương pháp xây dựng

qui trình, các vấn đề liên quan đến xây dựng qui trình, và khả năng áp dụng cho các hệ thống sông tại Việt Nam.

## 2. Tổng quan về xây dựng qui trình vận hành liên hồ chứa trên thế giới và trong nước

Điều hành hệ thống hồ chứa đa mục tiêu với việc sử dụng nước cho nhiều mục đích khác nhau đã thu hút nhiều nhà nghiên cứu trong vài chục năm gần đây. Một trong những nguyên nhân chính là sự mâu thuẫn cổ điển giữa kiểm soát lũ và các mục đích bảo toàn như cấp nước, sản xuất điện, tưới,... Thông thường vấn đề nảy sinh trong việc sử dụng chiến lược phân phối để xác định dung tích phòng lũ dài hạn trong mùa mưa và xả nước ngắn hạn trong điều hành thời gian thực.

Các nghiên cứu về quyết định dài hạn liên quan đến việc phân bổ dung tích phòng lũ có xét đến sự biến động của dòng chảy năm và các nguy cơ liên quan khác. Khi làm việc với một hồ chứa đơn, vấn đề này có thể được giải quyết bằng các phương pháp luận do Beard [4], Klemes [**Error! Reference source not found.**], hay Duren và Beard [**Error! Reference source not found.**]. Việc phân bổ dung tích phòng lũ trong hệ thống đa hồ chứa là bài toán phức tạp hơn nhiều vì tương tác giữa các lưu lượng thượng, hạ lưu cho toàn bộ hệ thống cần phải được xem xét. Marien [**Error! Reference source not found.**] và Kelman et al [**Error! Reference source not found.**] đề xuất phương pháp dựa trên khái niệm "điều kiện kiểm soát được". Khái niệm này được Marien sử dụng [**Error! Reference source not found.**] để xác định đường cong quy trình kiểm soát lũ cho các hệ thống hồ chứa đa mục tiêu.

Tại khu vực châu Á, các nghiên cứu về các biện pháp chống lũ và điều hành hệ thống đa hồ chứa chống lũ được phát triển mạnh mẽ ở Trung Quốc trong những năm gần đây. Hiệu quả của việc điều tiết hồ chống lũ được thể hiện rõ trong việc chống lũ 100 năm vào năm 1995 ở sông Liaohe và lũ năm 1998 ở sông Trường Giang. Nhận thức được tầm quan trọng của việc điều hành hệ thống đa hồ chứa phục vụ chống lũ, năm 1998 chính phủ Trung Quốc đã giao cho Cục Phòng chống Lũ lụt và Hạn hán Quốc gia và 3 trường đại học: Đại học Công nghệ Dalian, Đại học Hồ Hải và Đại học Thủy Điện Vũ Hán thực hiện dự án "Hệ thống quản lý tích hợp trong kiểm soát lũ bằng các hồ chứa (Integrated Management System for Flood Control of Reservoirs) trong 5 năm với nhiệm vụ là thiết lập Hệ thống phần mềm kiểm soát lũ cho hệ thống đa hồ chứa, thu thập và xử lý số liệu tổng thể theo thời gian thực, phân tích mưa, dự báo lũ, trao đổi dữ liệu trên toàn quốc thông qua hệ cơ sở dữ liệu lớn trên máy tính. Kết quả của dự án là bộ chương trình phần mềm và bộ cơ sở dữ liệu có thể sử dụng bởi trung tâm điều hành chống lũ và các hồ chứa đơn lẻ. Các kết quả này đã được đăng tải trên nhiều tạp chí Khoa học quốc tế [**Error! Reference source not found.-Error! Reference source not found.**]. Cuối năm 2005 tại Trung Quốc đã tổ chức một Hội thảo quốc tế về điều hành các hệ thống hồ chứa đa mục tiêu. Các báo cáo đều tập trung vào hai vấn đề chính là xác định các đường cong qui trình theo các phương pháp mô phỏng và phương pháp tối ưu. Trong đó, phương pháp mô phỏng vẫn là phương pháp được sử dụng nhiều hơn [**Error! Reference source not found.**]

Để giải quyết bài toán điều hành hồ chứa, nhìn chung có hai cách tiếp cận vấn đề: cách tiếp cận tiền định (deterministic) và cách tiếp cận thống kê (stochastic). Cách tiếp cận tiền định dựa trên giả thiết lý tưởng hóa độ chính xác dự báo dòng chảy vào hồ và đã được nghiên cứu và sử dụng nhiều trong thời gian gần đây [**Error! Reference source not found.-Error! Reference source not found.**] nhờ sự tiến bộ

trong dự báo khí tượng thủy văn cũng như mô hình mưa rào dòng chảy. Các nghiên cứu sử dụng cách tiếp cận thống kê có thể tìm thấy trong các tài liệu Archibald và nnk [Error! Reference source not found.], Krzysztofowicz 2002... [Error! Reference source not found.-Error! Reference source not found.]. Cách tiếp cận thống kê đòi hỏi khối lượng tính toán rất lớn, ít được sử dụng để điều hành hồ theo thời gian thực.

Tại nước ta, trong hệ thống sông Hồng-Thái Bình sẽ hình thành một hệ thống hồ chứa bậc thang và song song nhằm khai thác tối đa tài nguyên nước lưu vực về thủy điện, chống lũ, cấp nước phục vụ phát triển kinh tế xã hội. Trên sông Đà sẽ hình thành hệ thống hồ với 6 hồ chứa là Hòa Bình, Sơn La, Bản Trác, Lai Châu, Huội Quang, Nậm Chiến. Trên sông Gâm là Tuyên Quang, Bảo Lạc, còn trên sông Chảy là Thác Bà

Hiện tại, trong khuôn khổ dự án “Nghiên cứu và soạn thảo quy trình vận hành liên hồ chứa trên sông Đà và sông Lô phục vụ đa mục tiêu, đảm bảo an toàn phát triển kinh tế xã hội Đồng bằng Bắc bộ” Chính phủ đã ban hành “Quy trình vận hành liên hồ chứa các công trình Thủy điện Hòa Bình, Tuyên Quang, Thác Bà trong mùa lũ hàng năm” theo Quyết định số 80/2007/QĐ-TTg ngày 01/06/2007. Còn trước đó chỉ có các quy trình vận hành cho các hồ chứa đơn lẻ.

### 3. Phương pháp xây dựng qui trình

Phương pháp mô phỏng là phương pháp được lựa chọn để xây dựng qui trình lần này vì những lý do chính sau đây:

Phương pháp mô phỏng là phương pháp mà thế giới đang áp dụng

Liệt số liệu trong 43 năm, từ năm 1962 đến năm 2004 phản ánh được chế độ lũ tại đồng bằng sông Hồng - Thái Bình. Trong số 56 trận lũ đã xảy ra có 17 trận lũ nhỏ (mức nước tại Hà Nội nhỏ hơn 10,5 m), 20 trận lũ vừa (mức nước tại Hà Nội nhỏ hơn 11 m) và 19 trận lũ lớn (mức nước tại Hà Nội lớn hơn 11,5 m), trong đó có các trận lũ lớn vào các năm 1969, 1971 và 1996.

Kinh nghiệm và công cụ để xây dựng các kịch bản lũ thiết kế, mô hình toán mô phỏng dòng chảy và vận hành hồ chứa của nhóm nghiên cứu đã được hoàn thiện và nâng cao đáng kể trong những năm gần đây.

### 4. Các vấn đề liên quan đến xây dựng qui trình

Trên cơ sở phương pháp đã lựa chọn, đã tiến hành các bước để xây dựng qui trình như sau:

1. Thu thập các tài liệu cơ bản về địa hình, khí tượng, thủy văn.
2. Nghiên cứu phân kỳ lũ để xác định các thời kỳ điều hành.
3. Xây dựng các công nghệ mô phỏng.
4. Xây dựng các kịch bản lũ: thường xuyên, thiết kế, công trình.
5. Tính toán xác định đường cong qui trình và qui tắc vận hành hồ.
6. Đánh giá tác động của tiêu úng đối với các tham số của Quy trình vận hành và xác định một số kịch bản qui trình.
7. Lựa chọn kịch bản qui trình qua đánh giá sản lượng điện trong mùa lũ và so sánh sản lượng điện trung bình năm của phương án chọn của Quy trình liên hồ với các qui trình 97 và 2005
8. Ứng dụng dự báo thủy văn trung hạn (5 ngày) biên tập qui trình

9. Xác định một số các tham số khác của đường cong qui trình và qui tắc vận hành hồ
10. Đánh giá khả năng tích nước và khả năng đưa mực nước hồ Hòa Bình về mực nước trước lũ của thời kỳ chính vụ của Qui trình liên hồ đối với hồ Hoà Bình
11. Tổng hợp kết quả viết qui trình.

Cụ thể như sau:

Thứ nhất, liệt số liệu cơ bản được sử dụng về khí tượng, thủy văn dài 43 năm, từ năm 1962 đến năm 2004. So với tiêu chuẩn tại Mỹ thì liệt số liệu của ta dài hơn 13 năm. Các số liệu địa hình là các số liệu mới nhất đo trong chương trình lũ 1999-2001 và các đề tài nghiên cứu khoa học aaps nhà nước. Số liệu về các hồ chứa được thu thập qua Tổng Công ty điện lực Việt Nam. Tài liệu về các đường giao thông, phân ô, bản đồ DEM được thu thập từ nhiều nguồn khác nhau. Ở những nơi thiếu số liệu thì áp dụng tính toán khôi phục bằng các phương pháp thủy văn.

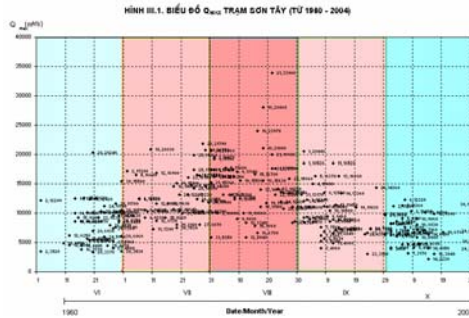
Thứ hai, đối với nghiên cứu phân kỳ lũ: Tính toán phân kỳ lũ nhằm xác định các thời kỳ điều hành với các đặc điểm và mức độ của lũ khác nhau. Việc nghiên cứu phân kỳ lũ đã được tiến hành trong khi xây dựng các Qui trình 97 và Qui trình 2005 cho hồ Hòa Bình, nhưng do yêu cầu của ngành điện đề nghị xem xét rút ngắn thời gian của thời kỳ lũ chính vụ nên nghiên cứu phân kỳ lũ cũng được tiến hành trong dự án này.

Qua biểu đồ lưu lượng đỉnh lũ lớn nhất tức thời  $Q_{max}$  tại các trạm (Xem ví dụ tại Hình 1) có thể nhận thấy hầu hết các trận lũ có lưu lượng đỉnh lũ lớn đều tập trung vào cuối tháng VII và tháng VIII. Trong đó tập trung chủ yếu trong khoảng thời gian từ 15/VII ÷ 25/VIII hàng năm. Trường hợp lũ tháng 8/1971 có đỉnh xuất hiện vào ngày 22/VIII.

Trong tháng VII quy mô lũ xuất hiện với tần suất tương đương với lũ năm 1971 chỉ có 27.600 m<sup>3</sup>/s, tương đương với mực nước lũ tại Hà Nội là 13.30m. Trong tháng IX thì trị số đó là 23.000 m<sup>3</sup>/s tương đương mực nước tại Hà Nội là 12,5m.

Xét chuỗi số liệu thống kê từ năm 1960 – 2004 thì trên sông Hồng ở Sơn Tây tần suất xuất hiện lũ cao nhất hàng năm xảy ra vào tháng VI là 6%, tháng VII là 28%, tháng VIII là 55% và tháng IX là 11% tổng số lần xuất hiện. Như vậy thì lũ cao nhất hàng năm cũng tập trung vào tháng VII và tháng VII là chủ yếu.

Xem xét các khía cạnh về ảnh hưởng của khí hậu, phân tích thông kê các số liệu và biểu đồ lưu lượng lớn nhất tại các trạm, đặc biệt là trạm Sơn Tây, nghiên cứu này cũng chia sẻ quan điểm với các nghiên cứu trước đây của Viện Qui hoạch Thủy lợi và Trường Đại học Thủy lợi là chia thời gian điều hành lũ thành 3 thời kỳ lũ sớm từ 15 tháng 6 đến 15 tháng 7, lũ chính vụ từ 15 tháng 7 đến 25 tháng 8 và lũ muộn từ 25 tháng 8 đến 15 tháng 9



Hình 1. Biểu đồ lưu lượng lớn nhất tại trạm Sơn Tây.

Thứ ba, để tính toán mô phỏng cắt lũ một mô hình toán được xây dựng dựa trên bộ chương trình MIKE 11 và các số liệu về địa hình, khí tượng thủy văn và các số liệu về hồ chứa. Mô hình toán đã được xây dựng cho toàn bộ hệ thống sông thuộc đồng bằng Bắc Bộ, bao gồm cả 3 hồ chứa Hòa Bình, Tuyên Quang, Thác Bà.

Mô hình toán có khả năng điều tiết lũ hồ chứa tự động theo các tiêu chí cho trước. Khả năng cắt lũ tự động của mô hình là ưu thế đáng kể tạo điều kiện để tính toán một khối lượng vô cùng lớn các phương án lũ thường xuyên và các kịch bản lũ.

Mô hình bao gồm toàn bộ hệ thống sông thuộc đồng bằng sông Hồng - Thái Bình, các ô chứa cho các vùng phân lũ, chậm lũ và các vùng khác thuộc đồng bằng. Ranh giới phân ô được xây dựng dựa trên các nghiên cứu phân ô lưu vực sông Đáy của Viện Quy hoạch thủy lợi, ranh giới các đường giao thông từ đề tài cấp nhà nước về nghiên cứu xây dựng các cơ sở khoa học phục vụ phòng chống lũ lụt và giảm nhẹ thiên tai tại đồng bằng sông Hồng do Viện Cơ học chủ trì. Đường đặc tính của các ô chứa được tính toán bằng chương trình MIKE 11 GIS trên cơ sở bản đồ DEM 90 m x 90 m.

Mô hình có tính đến các lưu lượng nhập các khu giữa thượng lưu Yên Bái - Thanh Sơn - Phú Thọ trên sông Thao, Na Hang - Thác Hóc - Chiêm Hóa trên sông Gâm, Chiêm Hóa - Hàm Yên - Tuyên Quang, Tuyên Quang - Thác Bà - Vụ Quang và tính đến lượng nhập tiêu úng hạ lưu.

Thứ tư là tiến hành xây dựng các kịch bản lũ. Đây là một trong các nội dung đầu vào cơ bản và quan trọng nhất đối với nghiên cứu xây dựng các qui trình vận hành. Nếu xác định các kịch bản không chính xác thì kết quả tính toán mô phỏng cũng không có ý nghĩa. Vì thế việc xây dựng các kịch bản lũ đã được tham khảo và lấy ý kiến của nhiều chuyên gia trong ngành. Các kịch bản lũ ở đây bao gồm:

- Các kịch bản lũ thường xuyên là các trận lũ đã xảy ra trong lịch sử từ năm 1962 đến 2004
- Các kịch bản lũ thiết kế bao gồm các trận lũ có các chu kỳ lặp lại 150 năm và 250 năm với các dạng lũ bất lợi như các năm 1969, 1971 và 1996. Sở dĩ phải xây dựng các kịch bản lũ thiết kế này là do trong tiêu chuẩn phòng chống lũ 14 TCN 122 - 2002 đã qui định là hệ thống 3 hồ chứa Hòa Bình, Tuyên Quang, Thác Bà đủ khả năng chống lũ 150 năm cho đồng bằng Bắc Bộ và 250 năm cho Thủ đô Hà Nội. Các kịch bản lũ thiết kế được xây dựng theo phương pháp Monte Carlo do cố GS.TS. Trịnh Quang Hòa đề xuất cho đồng bằng sông Hồng.
- Các kịch bản lũ công trình: là các trận lũ kịch bản tương ứng với tần suất lũ công trình của các hồ chứa.

Thứ năm là tính toán mô phỏng xác định đường cong qui trình và qui tắc vận hành các hồ chứa.

Các tham số của Qui trình trong thời kỳ lũ sớm được xác định qua tính toán và mô phỏng các kịch bản lũ thường xuyên. Theo phân tích kết quả tính toán đối với từng cấp lũ tham số của đường cong qui trình có thể có các giá trị như sau:

1. Thời kỳ lũ sớm: Từ 15 tháng 6 đến 15 tháng 7

Bảng 1. Mục nước các hồ trong thời kỳ lũ sớm theo kết quả tính toán QTVHHTX

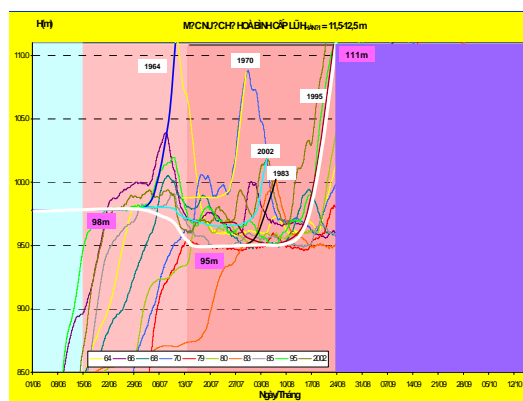
Hồ	Hòa Bình	Tuyên Quang	Thác Bà
Mục nước trước lũ	98-102	105,2	56
Mục nước chống lũ	117	113	58

2. Thời kỳ lũ chính vụ: Từ 16 tháng 7 đến 25 tháng 8

Bảng 2. Mục nước các hồ trong thời kỳ lũ chính vụ theo kết quả tính toán QTVHHTX

Hồ	Hòa Bình	Tuyên Quang	Thác Bà
Mục nước hồ	95	105,2	56
Mục nước chống lũ	117	120	58

Theo kết quả này mực nước hồ Hòa Bình tại thời kỳ lũ sớm đã được nâng cao được 5 m so với Qui trình 97 và 3 m so với Qui trình 2005, tức là đã nâng cao hiệu suất phát điện hơn so với các qui trình trước. Đồng thời mực nước bắt đầu cắt lũ là từ 10,5m.



Hình 2. Mực nước hồ Hòa Bình với cấp lũ 11,5m-12,5m

Các tham số đường cong qui trình và qui tắc vận hành các hồ trong thời kỳ lũ chính vụ được xác định thông qua tính toán các kịch bản lũ thiết kế. Phương pháp ở đây là xây dựng một số kịch bản tham số của qui trình, sau đó tính toán cắt lũ đáp ứng tiêu chuẩn 14TCN-2002 và xác định ra tham số và qui tắc vận hành tương ứng. Thứ sáu, các kịch bản lũ đều tính đến các lưu lượng nhập lưu khu giữa và tiêu úng ra sông.

Theo kết quả tính toán các kịch bản lũ thiết kế, các kịch bản lũ công trình và đánh giá khả năng gia tăng mực nước trên các hệ thống sông do tiêu úng đã lựa chọn được ba phương án qui tắc vận hành thời kỳ lũ chính vụ như sau:

Bảng 3. Ba phương án Qui tắc vận hành hồ Hòa Bình theo 3 bước trong mùa lũ chính vụ

Cấp mực nước Hà nội (m)	Cấp mực nước hồ Hoà bình PA1 (m)	Cấp mực nước hồ Hoà bình PA2 (m)	Cấp mực nước hồ Hoà bình PA3 (m)
11.5	98	97	96
13.1	115	114.5	114
13.4	117	117	117

Thứ bảy, qua đánh giá về hiệu ích về điện của từng phương án qui trình thấy rằng PA1 cho hiệu quả điện năng lớn hơn các phương án khác khoảng 30 GWh, đến cuối thời kỳ lũ chính vụ mực nước hồ cao hơn các kịch bản khác 2,13 m, tương đương với dung tích hồ chứa khoảng 400 triệu m<sup>3</sup> và 95 triệu KWh. Như vậy, tổng điện năng tăng thêm của kịch bản này là 125 triệu KWh, tương đương với 66,3 tỷ đồng (nếu tính theo giá 530đ/KWh).

Như vậy Phương án 1 được lựa chọn để xây dựng qui trình.

Thứ tám là vấn đề ứng dụng dự báo thủy văn trung hạn. Tổng hợp kết quả thử nghiệm năm 2005 và 2006 có thể thấy rằng dự báo trung hạn giúp điều hành theo qui trình mềm dẻo hơn và đặc biệt tạo điều kiện giữ mực nước các hồ để tăng khả năng phát điện cũng như chống lũ lớn, do có thông tin về xu thế lũ trước 5 ngày (các đỉnh và chân lũ trước 5 ngày). Vì thế sử dụng các thông tin về dự báo trung hạn trong việc điều hành hồ chứa nên được sử dụng. Đồng thời, dự báo trung hạn 5 ngày ở Hà Nội là tương đối tốt với chất lượng dự báo trên 60%. Điều này có thể giải thích được là do mực nước dự báo tại Hà Nội 5 ngày chịu ảnh hưởng của dự báo 2 ngày đầu trên thượng lưu và 3 ngày sau ở hạ lưu. Mực nước tại Hà Nội lại là một trong những tham số chính của qui trình vận hành. Vì vậy, cũng nên sử dụng dự báo Trung hạn vào qui trình điều hành.

Thứ chín là xác định một số các tham số khác của qui trình vận hành như cắt lũ tiểu mãn, xác định khoảng thời gian mở sáu cửa xả đầu của hồ Hòa Bình

Thứ mười, để đánh giá khả năng tích nước của hồ Hòa Bình và khả năng đưa về mực nước trước lũ của thời kỳ lũ chính vụ đã tiến hành cắt lũ thường xuyên các năm từ 1996 đến 2004 theo Qui trình 2006. Thời gian tính toán từ ngày 1 tháng 6 đến 15 tháng 10 hàng năm. Với mỗi năm lũ có 4 phương án tương ứng với 2 thời điểm đưa mực nước hồ Hòa Bình về mực nước trước lũ của thời kỳ lũ chính vụ (ngày 1 tháng 7 và ngày 10 tháng 7) và hai giá trị của mực nước trước lũ (90 m và 94 m). Kết quả cho thấy Qui trình đảm bảo khả năng cho hồ Hòa Bình tích nước đến cao trình không dưới 110 m vào ngày 15 tháng 9 và đảm bảo khả năng đưa được mực nước hồ Hòa Bình về mực nước trước lũ của thời kỳ chính vụ trong cả hai trường hợp từ ngày 1 tháng 7 và từ ngày 10 tháng 7.

## 5. Kết luận và kiến nghị

Đối với việc xây dựng qui trình liên hồ chứa Hòa Bình, Tuyên Quang, Thác Bà:

- Về nâng cao hiệu quả phát điện của hồ Hòa bình: So với các qui trình trước thì mực nước trước lũ trong thời kỳ lũ sớm của hồ Hòa Bình có thể giữ ở mức cao hơn so với các qui trình trước từ 98 m đến 102 m, tăng từ 3 m đến 7 m, ngoài ra

bắt đầu cắt lũ từ 10,5m (sớm hơn so với trước 1m) đã làm tăng công suất điện một cách đáng kể. Về tổng thể cả mùa lũ sản lượng điện có thể tăng từ 99 đến 160 triệu kWh so với Qui trình 97. Như vậy thì cũng đã đáp ứng được yêu cầu về tăng năng suất điện.

- Về khả năng chống lũ: Theo các kết quả tính toán, nếu giữ mực nước trước lũ của hồ Hòa Bình trong thời kỳ lũ chính vụ không quá 90 m thì có thể chống được lũ chu kỳ 250 năm. Tuy nhiên trong 3 dạng lũ điển hình được chọn để tính toán thì đối với các dạng lũ 1969 và 1971 có thể duy trì mực nước trước lũ ở mức 94 m; chỉ có dạng 1996 là phải duy trì ở mức 90 m. Có thể thấy rằng con lũ tương tự này chỉ xảy ra xác suất 250 năm 1 lần nên có thể giữ mực nước trước lũ trong thời kỳ lũ chính vụ của hồ Hòa Bình ở mức cao đến 94 m; trong trường hợp dự báo có thể xuất hiện lũ 150 năm thì phải nhanh chóng đưa hồ Hòa Bình về mức nước dưới 90 m là mức nước an toàn theo tính toán. Điều đó cho phép điều hành mềm dẻo hơn và tạo điều kiện để tăng năng suất điện, góp phần tích nước hiệu quả hơn đối với lũ thường xuyên. Như vậy thì hệ thống hồ chứa cũng đủ khả năng chống lũ theo tiêu chuẩn phòng lũ hiện hành.
- Về khả năng sử dụng dự báo trung hạn: Để đánh giá định lượng theo từng thời gian sai số còn chưa đảm bảo, song dự báo xu thế về lũ là tương đối chính xác, giúp điều hành theo qui trình mềm dẻo hơn và đặc biệt tạo điều kiện giữ mực nước các hồ để tăng khả năng phát điện cũng như chống lũ lớn, do có thông tin về các đỉnh và chân lũ trước 5 ngày. Vì thế có thể sử dụng dự báo trung hạn 5 ngày trong điều hành hàng năm
- Về khả năng tích nước: Qui trình 2007 cũng đảm bảo khả năng tích nước mềm dẻo khi cho phép điều hành mềm dẻo hơn là dựa vào các dự báo trung hạn có thể quyết định tích nước ngay từ thời kỳ lũ chính vụ (từ 16 tháng 8)

Đối với khả năng áp dụng vào các hệ thống hồ khác: Công nghệ xây dựng qui trình đã trình bày là sản phẩm trí tuệ của tập thể các khoa học đầu ngành trong lĩnh vực thủy lợi và thủy điện, đã đề cập đến rất nhiều vấn đề mới như dự báo trung hạn, sự phối hợp giữa các hồ, đánh giá sản lượng điện,... đồng thời các công cụ sử dụng là tiên tiến và hiện đại. Vì vậy công nghệ này có khả năng áp dụng để xây dựng các qui trình cho các hệ thống hồ khác tại Việt nam.