

MỤC LỤC

NỘI DUNG	TRANG
MỤC LỤC.....	1
MỞ ĐẦU	3
1.1. MỤC TIÊU CỦA ĐỀ TÀI	4
1.2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	4
CHƯƠNG 2: LƯU VỰC VÀ HỆ THỐNG HỒ CHỨA	5
CHƯƠNG 3. XÂY DỰNG QUY TRÌNH VẬN HÀNH MÙA LŨ LIÊN HỒ CHỨA SÔNG BA	6
3.1. CƠ SỞ KHOA HỌC XÂY DỰNG QUY TRÌNH VẬN HÀNH LIÊN HỒ SÔNG BA MÙA LŨ	6
3.1.1 Xác định đầu vào cho hệ thống hồ chứa sông Ba	7
3.1.2. Mô phỏng vận hành liên hồ chứa sông Ba	8
3.1.3. Diễn toán lũ về hạ lưu	12
3.2. ĐỀ XUẤT QUY TRÌNH VẬN HÀNH MÙA LŨ	12
CHƯƠNG 4: XÂY DỰNG QUY TRÌNH VẬN HÀNH LIÊN HỒ CHỨA SÔNG BA MÙA KIẾT	13
4.1.CƠ SỞ KHOA HỌC XÂY DỰNG QUY TRÌNH VẬN HÀNH MÙA KIẾT LIÊN HỒ CHỨA SÔNG BA	13
4.1.1. Xác định đầu vào liên hồ chứa sông Ba mùa kiệt	13
4.1.2. Vận hành mùa kiệt liên hồ chứa sông Ba	16
4.1.3. Diễn toán dòng chảy về hạ lưu	17
4.2. ĐỀ XUẤT QUY TRÌNH VẬN HÀNH LIÊN HỒ SÔNG BA MÙA KIẾT	18
CHƯƠNG 5: HỆ THỐNG CÔNG NGHỆ HỖ TRỢ ĐIỀU HÀNH	18
5.1.HỆ THỐNG CÔNG NGHỆ HỖ TRỢ ĐIỀU HÀNH	18
5.1.1.Thiết lập hệ thống công nghệ	18
5.1.2. Nghiên cứu ứng dụng các mô hình trong công nghệ	19
5.2. ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP HỖ TRỢ ĐIỀU HÀNH	22
5.2.1. Giải pháp trung tâm điều hành	22

5.2.2. Giải pháp hệ thống quan trắc khí tượng thủy văn môi trường..	22
5.2.3. Giải pháp công trình	22
CHƯƠNG 6: CƠ SỞ DỮ LIỆU	23
6.1. THIẾT KẾ CƠ SỞ DỮ LIỆU	23
6.1.1. Cấu trúc hệ thống-Giải pháp và yêu cầu kỹ thuật	23
6.1.2. Thiết kế cơ sở dữ liệu	23
6.2. GIỚI THIỆU TÍNH NĂNG VÀ HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG PHẦN MỀM	24
CHƯƠNG 7: CÁC KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC	25
4.1.SẢN PHẨM DẠNG II	25
4.1.1. Phương pháp và mô hình	25
4.1.2. Quy trình vận hành liên hồ	27
4.1.3. Công nghệ và phần mềm hỗ trợ	27
4.1.4. Cơ sở dữ liệu	28
4.1.5. Các báo cáo	28
4.2. SẢN PHẨM DẠNG III	29
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	30
5.1. KẾT LUẬN	30
5.2. KIẾN NGHỊ	32

MỞ ĐẦU

Hiện nay trên các lưu vực miền Trung nói chung và sông Ba nói riêng hệ thống hồ chứa đang được xây dựng, với nhiệm vụ chủ yếu là phát điện. Do địa hình dốc, lòng sông hẹp nên dung tích của các hồ chứa này không lớn, do đó khả năng cất lũ cho hạ lưu không nhiều. Trong những năm gần đây lũ trên lưu vực sông Ba xảy ra dồn dập, việc vận hành các hồ chứa sông Ba thực hiện theo các quy trình ban hành riêng cho từng hồ, chưa có sự liên kết liên hồ và cũng chưa chú trọng đến các thông tin dự báo. Do vậy có nhiều vấn đề xuất hiện cần được giải quyết. Mặt khác do sự biến đổi điều kiện tự nhiên cũng như các hồ chứa tích nước phát điện nên tình hình cạn kiệt trên sông Ba cũng dần trở nên gay gắt.

Các hồ chứa sông Ba hiện nay thuộc sự quản lý của nhiều đơn vị và nhiều địa phương khác nhau, mỗi nơi có cách quản lý và điều hành riêng. Khi có lũ, hồ sẽ xả lũ theo nhu cầu của từng địa phương, đơn vị. Khi đó vùng hạ lưu sông thuộc Phú Yên phải chịu nhiều hậu quả nặng nề. Nếu có quy trình điều hành liên hồ và có sự phối hợp vì lợi ích chung thì sẽ nâng cao được khả năng cất lũ của các hồ chứa, giảm nhẹ ngập lụt và thiệt hại cho hạ lưu.

Với sự tăng trưởng kinh tế và xã hội, nhu cầu sử dụng nước ngày càng tăng. Việc tích giữ nước vào mùa kiệt trong các hồ chứa góp phần làm tăng lượng nước thiếu hụt. Đồng thời việc sử dụng không hợp lý nguồn nước cũng như những biến đổi của tự nhiên (biến đổi khí hậu...), cũng làm gia tăng khả năng cạn kiệt nguồn nước trên sông Ba.

Do đó việc xây dựng một quy trình vận hành hệ thống liên hồ chứa sông Ba cho 2 mùa lũ và kiệt trở nên rất cấp thiết.

Bộ Khoa học và Công nghệ đã tổ chức tuyển chọn và đã ra quyết định số 1299/QĐ-BKHCN ngày 30/6/2009 giao nhiệm vụ cho Trường Đại học

Khoa học Tự nhiên –ĐHQGHN chủ trì đề tài khoa học và công nghệ cấp Nhà nước thuộc chương trình KC.08.

Đề tài có tên là : ” *Nghiên cứu xây dựng công nghệ điều hành hệ thống liên hồ chứa đảm bảo ngăn lũ, chậm lũ, an toàn vận hành hồ chứa và sử dụng hợp lý tài nguyên nước về mùa kiệt lưu vực sông Ba*

Mã số KC.08.30/06-10

1.1. MỤC TIÊU CỦA ĐỀ TÀI

- Xây dựng quy trình vận hành liên hồ chứa lưu vực sông Ba.
- Xây dựng hệ thống công nghệ phục vụ điều hành liên hồ chứa lưu vực sông Ba.

Đảm bảo ngăn lũ, chậm lũ và an toàn hồ chứa cũng như sử dụng hiệu quả nguồn nước cho các mục tiêu tổng hợp kinh tế-xã hội và môi trường của toàn hệ thống, đồng thời đáp ứng mục tiêu cụ thể của từng hồ chứa trong hệ thống.

1.2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Các phương pháp nghiên cứu sử dụng trong đề tài:

1. Phương pháp khảo sát thực địa: Tổ chức đoàn khảo sát đi đến 3 hồ chính là Sông Ba hạ, Sông Hinh và Ayun hạ, tìm hiểu sâu hơn thực tế lưu vực và tác động của vận hành hồ chứa. Đo đạc bổ sung mặt cắt ngang sông thượng hạ lưu các hồ.

2. Phương pháp chuyên gia: nhằm sử dụng các kiến thức, kinh nghiệm của các chuyên gia trong và ngoài nước về điều hành hệ thống thông qua các cuộc hội thảo, trao đổi.

3. Phương pháp thống kê xác suất: để xác định các đặc trưng tổ hợp mưa-lũ phục vụ đầu vào mô hình vận hành liên hồ.

4. Phương pháp mô hình toán: để mô phỏng hoạt động của hệ thống cũng như xây dựng công nghệ diễn toán và dự báo hỗ trợ. Một số mô hình

được sử dụng khác với tên đăng ký trong thuyết minh nhưng có tính năng tương đương.

CHƯƠNG 2: LƯU VỰC SÔNG BA VÀ HỆ THỐNG HỒ CHỨA

Lưu vực sông Ba nằm trong phạm vi ranh giới hành chính của 20 huyện thị và 1 thành phố thuộc 3 tỉnh Tây Nguyên: Kon Tum, Gia Lai, Đaklak và một tỉnh duyên hải miền Trung Trung Bộ là Phú Yên. Vị trí địa lý của lưu vực ở vào khoảng 12055' đến 14038' vĩ độ Bắc và 108000' đến 109055' kinh độ Đông, phía Bắc giáp với lưu vực sông Sêsan và sông Trà Khúc, phía Nam giáp với lưu vực sông Cái, sông Srêpôk, phía Đông giáp lưu vực sông Kôn, sông Kỳ Lộ và biển Đông. Diện tích tự nhiên lưu vực là $F=14140 \text{ km}^2$. Dân số toàn lưu vực tính đến 31/12/2007 có khoảng 1.329.196 người.

Hiện nay trên sông Ba có 4 hồ chứa thủy điện đang hoạt động. Đó là hồ Ayun Hạ, Sông Ba hạ, Sông Hinh và Krong H'nh, còn cụm hồ chứa An Khê-Ka Nak đang xây dựng.



Hình 1.3: Lưu vực sông Ba và hệ thống hồ chứa

Hiện đã có 5 quy trình vận hành hồ chứa được ban hành, đó là:

- Quy trình vận hành hồ chứa thủy điện sông Ba hạ; Quy trình vận hành hồ chứa thủy Ayun hạ; Quy trình vận hành hồ chứa thủy điện sông Hinh; Quy trình vận hành hồ chứa thủy điện Krông H' năng và Quy trình vận hành liên hồ chứa sông Ba vừa được Thủ tướng Chính phủ ban hành.

Trong những năm gần đây lũ trên lưu vực sông Ba xảy ra dồn dập, việc vận hành các hồ chứa sông Ba thực hiện theo các quy trình ban hành riêng cho từng hồ. Hơn nữa do sự biến đổi điều kiện tự nhiên cũng như các hồ chứa tích nước phát điện nên tình hình cạn kiệt trên sông Ba cũng dần trở nên gay gắt.

Do đó việc xây dựng một quy trình vận hành hệ thống liên hồ chứa sông Ba cho 2 mùa lũ và kiệt trở nên rất cấp thiết.

CHƯƠNG 3: XÂY DỰNG QUY TRÌNH VẬN HÀNH MÙA LŨ LIÊN HỒ CHỨA SÔNG BA

3.1 CƠ SỞ KHOA HỌC XÂY DỰNG QUY TRÌNH VẬN HÀNH LIÊN HỒ SÔNG BA MÙA LŨ

Như vậy, có thể thấy rằng cần có một quy trình liên hồ, kế thừa các quy trình đơn hồ hiện có, đồng thời có sự liên kết giữa các hồ trong quá trình xả lũ. Tuy nhiên cũng cần lưu ý là các hồ chứa có dung tích không lớn so với tổng lượng lũ, khả năng cắt lú hạn chế. Do vậy quy trình vận hành phải bảo đảm việc xả lũ an toàn cho hạ du cũng như bản thân các hồ chứa.

Do biến động ngẫu nhiên của các hiện tượng khí tượng thủy văn và trong điều kiện hiện nay trên lưu vực sông Ba, chưa thể thực hiện điều hành thời gian thực do hệ thống quan trắc và thông tin hạn chế. Vì vậy về kỹ thuật sẽ dựa trên các kịch bản tổ hợp dòng vào lũ thực tế và lũ thiết kế để tiến hành xây dựng quy trình và các quy tắc vận hành.

3.1.1 Xác định đầu vào cho hệ thống hồ chứa sông Ba

Thực tế dòng chảy vào các hồ chứa không đồng bộ, do đó không thể lấy lũ thiết kế của từng hồ để tính toán vận hành hệ thống hồ chứa. Lũ vào các hồ chứa phải được coi như các lũ thành phần của lũ tổ hợp với tần suất đã cho tại vị trí không chế.

a. Phân tích tổ hợp lũ sông Ba

Phân tích số liệu quan trắc cho thấy có sự lệch pha rất lớn về dòng chảy lũ giữa các trạm thủy văn, do đó trong tính toán tổ hợp lũ để điều hành các hồ chứa chọn các năm điển hình để thu phóng tần suất.

b. Phương pháp tổ hợp lũ

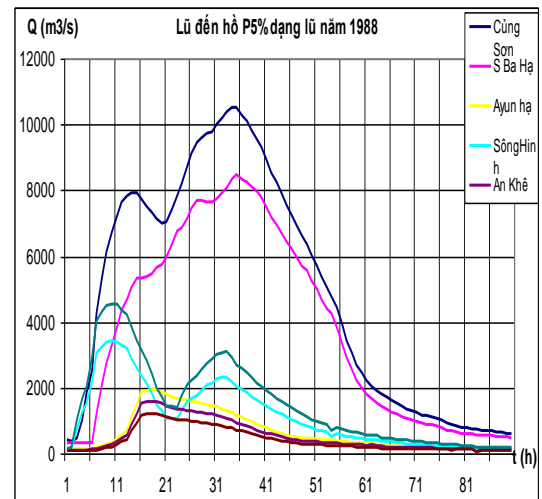
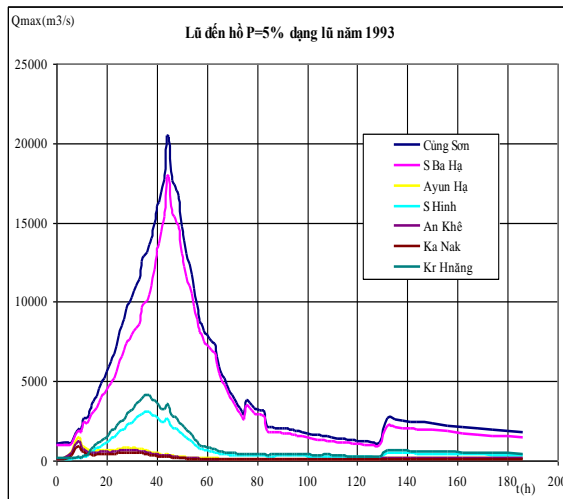
Phương pháp tổ hợp lũ phục vụ điều hành hệ thống hồ chứa sông Ba được lựa chọn là phương pháp thu phóng theo đỉnh lũ. Xuất phát từ yêu cầu phòng lũ hạ du, lấy tần suất lưu lượng của trạm Củng Sơn, không chế phía hạ lưu của hệ thống hồ chứa, làm tần suất thiết kế chống lũ. Xác định Q_{maxp} ứng với tần suất thiết kế p . Chọn các dạng lũ thực đo điển hình, tính tỷ lệ Q_{max} của các nhánh có hồ chứa so với Q_{max} tại trạm không chế cho từng trận lũ. Tính hệ số thu phóng của lũ thiết kế so với lũ điển hình tại trạm không chế từ đó thu phóng cho các nhánh hồ chứa.

Tần suất thiết kế chống lũ chọn ở mức $P=5\%$. Như vậy chọn $P=5\%$, và lũ thực tế để tính toán vận hành liên hồ, còn tần suất $P=1\%$ để kiểm tra.

Dạng lũ điển hình là các năm 1993, 1988, 1981. Đây là 3 con lũ có lưu lượng tại Củng Sơn lớn nhất năm, đồng thời trên cả 3 tuyến đều xuất hiện lũ, nói cách khác là đồng bộ trên cả 5 hồ chứa.

c. Xác định lũ tổ hợp theo tần suất

Thu phóng theo tỷ lệ đóng góp của từng hồ chứa cho hạ lưu theo dạng năm điển hình đã lựa chọn. Kết quả tổ hợp lũ với tần suất 5% cho các dạng điển hình thể hiện trên các hình 1.1. Dựa trên các dạng lũ tổ hợp này tiến hành tính toán cho các kịch bản 5 hồ tham gia điều hành cắt lũ.



Hình 1.1: Lũ tổ hợp đến hồ chứa với P=5% dạng lũ năm 1993 và 1988

3.1.2. Mô phỏng vận hành liên hồ chứa sông Ba

a. Xác định quy tắc vận hành liên hồ

Việc điều hành hệ thống hồ có hai giai đoạn quan trọng:

1). Xả nước đón lũ

Các hồ chứa trên lưu vực sông Ba đều không có dung tích phòng lũ và cố gắng giữ mực nước hồ cao nhất trong suốt mùa lũ, chỉ có thể tạo ra dung tích phòng lũ trong một thời gian ngắn bằng cách hạ thấp mực nước để đón lũ. Căn cứ vào dự báo 24-48h lưu lượng đến hồ kết hợp với mực nước tại điểm kiểm soát lũ ở hạ du để xả dần và không được gây lũ nhân tạo ở hạ du, cường suất lũ xả không quá lớn. Mực nước hạ thấp đón lũ (MNĐL) lựa chọn theo bảng 3.1.

Bảng 3.1: Mực nước trước lũ cho phép

Hồ	Sông Ba Hạ	Sông Hinh	Krông H'Năng	Kanak	Ayun hạ
Mực nước hồ	103	206	252,5	513	203
Dung tích cắt giảm lũ (tr.m ³)	93,3	213,9	30,5	32,1	33,0

Như vậy, nếu dự báo trước 24-48h mà có lũ lớn vượt báo động 2 ở Phú Lâm thì cần hạ thấp mực nước hồ để dành dung tích đón lũ. Trong quá trình

xả nước, căn cứ vào mực nước đến hồ và thông tin cảnh báo để ước tính lưu lượng xả sao cho trong vòng 24-48h có thể đưa mực nước hồ về mức mong muốn.

2). Điều tiết cắt lũ

Dung tích phòng lũ có được do việc hạ thấp mực nước đón lũ không nhiều, do đó, chỉ dành dung tích này cắt đỉnh lũ đến các hồ nhằm hạ thấp mực nước cho hạ du. Trong quá trình điều chỉnh quy tắc vận hành chỉ thay đổi ở 3 hồ sông Ba hạ, sông Hinh và Krông H' năng, còn các hồ khác do tính độc lập tương đối của nó, nên giữ nguyên quy tắc thông thường, tức là sử dụng dung tích phòng lũ để cắt lũ ngay từ khi bắt đầu lũ lên, xả bằng lưu lượng tối đa qua NMTĐ, tích nước đến MNDBT và xả lũ để duy trì nó.

Quy tắc này được thực hiện theo các bước như sau:

(1). Căn cứ vào dự báo lũ 24-48h để đưa mực nước trước lũ về giá trị cho phép đã lựa chọn.

(2). Khi lũ lên thì xả bằng lưu lượng đến, giữ hồ ở MNTL. Căn cứ vào dự báo thủy văn xác định một giá trị đỉnh lũ, và nếu lưu lượng đến bằng một lưu lượng Qcắt lũ (nhỏ hơn đỉnh lũ) thì chuyển sang điều tiết cắt lũ.

(3). Cắt lũ bằng cách xả một lưu lượng bằng lưu lượng xả cuối cùng của bước (2). Tích nước đến MNDBT.

(4). Khi mực nước trong hồ bằng MNDBT thì tiếp tục xả lũ bằng lưu lượng đến và mở hết các cửa xả để giữ mực nước hồ ở MNDBT.

(5). Khi đã mở hết cửa xả mà lũ vẫn lên thì vận hành an toàn hồ, sử dụng dung tích ở phần trên và báo cáo cơ quan có trách nhiệm.

b. Mô phỏng vận hành lũ

Trong nghiên cứu này, sử dụng mô hình HEC-RESSIM để phân tích vận hành liên hồ.

- Mô phỏng vận hành thông thường

Mô phỏng vận hành liên hồ chứa theo quy tắc thông thường, tức là sử dụng dung tích cắt lũ ngay từ khi có lũ, xả bằng lưu lượng tối đa qua NMTĐ, tích nước và sau đó xả lũ để giữ hồ ở mực nước dâng bình thường (MNDBT).

Do hiện nay hồ chứa Krong H' năng đã hoạt động nên xét trường hợp 5 hồ tham gia điều hành.

Kết quả vận hành cho các con lũ điển hình đã lựa chọn ở trên thấy rằng lũ đã giảm. Tuy nhiên phương pháp vận hành này với các mực nước đón lũ khác nhau chỉ làm thay đổi phần mực nước thấp, mà không thay đổi nhiều phần mực nước cao gần đỉnh lũ. Do đó cần thay đổi quy tắc vận hành, dành dung tích phòng lũ có được để cắt lũ sao cho hiệu quả cao nhất, giảm được đỉnh nhiều nhất.

- **Mô phỏng vận hành cắt đỉnh lũ:** Trong quy tắc này dung tích phòng lũ được giữ nguyên đến một lúc nào đó mới sử dụng để cắt lũ. Như vậy, lúc bắt đầu có lũ thì dòng chảy đến hồ bao nhiêu xả bấy nhiêu, giữ hồ ở MNĐL, chỉ đến một ngưỡng lưu lượng nào đó, gọi là Qcắt lũ, mới tiến hành cắt lũ. Trên cơ sở nghiên cứu thử nghiệm nhiều mô phỏng xác định được Qcắt lũ thường bằng 3/4 (75-85%) Qđỉnh lũ với hồ Sông Ba hạ và 1/2 (50%) với hồ sông Hinh và Krong H' năng. Kết quả cụ thể như bảng 3.2.

Bảng 3.2: Một số ngưỡng lưu lượng Qcắt lũ

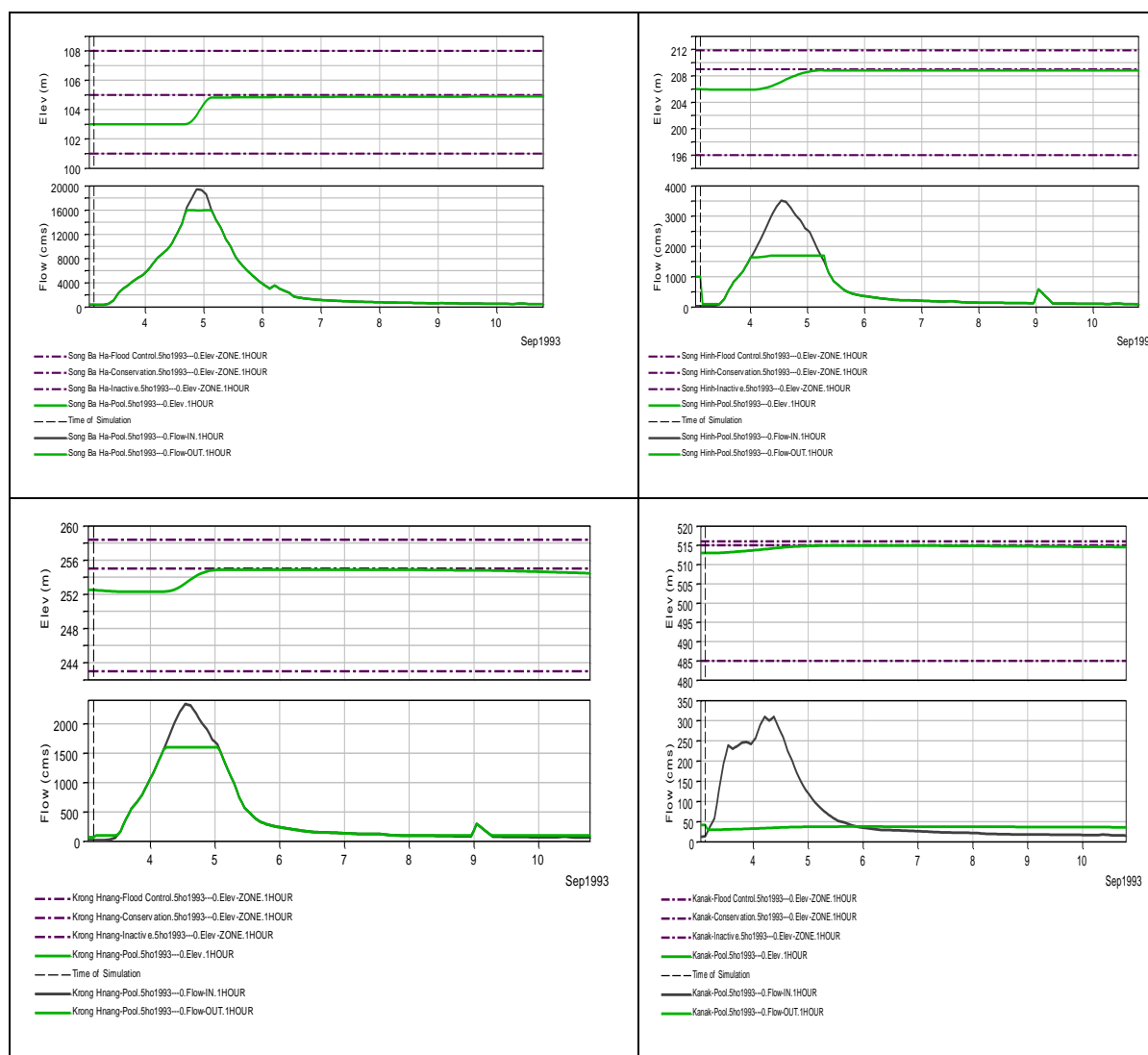
TT	Dạng lũ	HỒ Ba hạ		HỒ Sông Hinh		HỒ KronH' năng	
		Qđỉnh (m ³ /s)	Qcắt lũ/ Qđỉnh (%)	Qđỉnh (m ³ /s)	Qcắt lũ/ Qđỉnh (%)	Qđỉnh (m ³ /s)	Qcắt lũ/ Qđỉnh (%)
1	1993 thực (P=3%)	18000	83	3530	48	4500	39
2	1986 và 1988 thực (P=20%)	8500	75-80	3410	35-40	4500	32-35
3	P=5%	17500	80-85	3700	48-50	4942	36-40
4	P=10%	14000	75-80	2970	35-40	3950	35-40

Sau khi thực hiện các bước trên, hiệu quả cắt lũ tăng lên rõ rệt. Một số kết quả so sánh được dẫn ra trong bảng 3.3.

Bảng 3.3: So sánh Q Củng Sơn vận hành lũ 5%

TT	Con lũ	Q _{max} tần suất (m ³ /s)	5 hồ (PA 3.1) H _{ti} =MNDBT		5 hồ (PA 3.4) H _{ti} =thấp nhất	
			Q _{max} điều tiết (m ³ /s)	Tỷ lệ giảm (%)	Q _{max} điều tiết (m ³ /s)	Tỷ lệ giảm (%)
1	Tháng X/1993	18900	17592	6.92	16570	12.33
2	Tháng XI/1988	18900	17927	5.15	16563	12.36
3	Tháng XII/1986	18900	17334	8.29	16554	12.41

Một số kết quả cắt lũ cụ thể như hình 1.2.



Hình 3.2: Kết quả cắt lũ theo quy trình mới

3.1.3. Diễn toán lũ về hạ lưu

Mô hình MIKE 11 được sử dụng để diễn toán thủy lực về hạ lưu. Kết quả diễn toán dòng chảy sau khi điều hành về hạ lưu cho trong bảng 3.4-3.5

Bảng 3.4: So sánh mực nước tại các vị trí khi hồ chứa vận hành lũ P=10% (m)

TT	Dạng lũ	Cung Sơn			Phú Lâm		
		Chưa điều hành	Điều hành	ΔH	Chưa điều hành	Điều hành	ΔH
1	Tháng X/1993	38,11	37,40	0,71	4,78	4,35	0,43
2	Tháng XI/1988	38,22	37,65	0,57	4,95	4,59	0,36
3	Tháng XII/1986	38,56	38,11	0,45	4,97	4,64	0,33

Bảng 3.5: So sánh mực nước tại các vị trí khi hồ chứa vận hành lũ thực tế (m)

TT	Dạng lũ	Cung Sơn			Phú Lâm		
		Thực đo	Điều hành	ΔH	Thực đo	Điều hành	ΔH
1	Tháng X/1993	39,90	38,35	1,55	5,21	4,85	0,36
2	Tháng XI/1988	36,84	35,71	1,13	4,39	3,93	0,46
3	Tháng XII/1986	36,24	34,82	1,42	4,64	3,83	0,81
4	Tháng XI/2009	37,65	34,95	2,30	4,65	4,15	0,50

Thử nghiệm quy trình này cho con lũ tháng XI/2009 cho thấy kết quả khá tốt, giảm 0,50m so với đỉnh lũ thực đo tại Phú Lâm. Như vậy có thể thấy rằng, không thể khống chế mực nước Phú Lâm xuống dưới báo động 3 đối với lũ vượt tần suất P=10%, chỉ có thể khống chế đối với lũ nhỏ hơn mức P=20%, tức là tương đương với các con lũ năm 1986 và 1988 trở xuống.

So sánh diện năng phát ra của các NMTĐ khi vận hành ứng với mực nước đón lũ theo phương án lựa chọn thấy rằng sự khác biệt không quá lớn.

3.2. ĐỀ XUẤT QUY TRÌNH VẬN HÀNH MÙA LŨ

Căn cứ vào các phân tích ở trên, chúng tôi đề nghị một quy trình vận hành khác, với cách tiếp cận khác): Đó là giai đoạn đầu, đưa mực nước hồ về MNTL dựa vào dự báo lũ trước đó 24-48h, sau đó xả lũ để giữ mực nước hồ bằng MNTL. Chỉ khi lưu lượng vào hồ đã lớn hơn một giá trị Qcắt lũ (bằng

1/2 đến 3/4 đỉnh lũ) thì mới cắt lũ để nâng cao hiệu quả cắt lũ. Sau đó lại đưa mực nước hồ trở về MNDBT. Nếu lũ vẫn lên mà đã xả hết các cửa van thì vận hành theo tiêu chuẩn chống lũ, sử dụng dung tích ở phần trên.

CHƯƠNG 4: XÂY DỰNG QUY TRÌNH VẬN HÀNH LIÊN HỒ CHỨA SÔNG BA MÙA KIẾT

4.1.CƠ SỞ KHOA HỌC XÂY DỰNG QUY TRÌNH VẬN HÀNH MÙA KIẾT LIÊN HỒ CHỨA SÔNG BA

Với điều hành hệ thống hồ chứa mùa kiệt có nhiều ràng buộc và nhiều mục tiêu thì nên chọn phương pháp tối ưu hóa. Đây là bài toán quy hoạch đa mục tiêu vừa theo không gian và thời gian. Hàm mục tiêu và các ràng buộc hệ thống không dễ dàng xác định, mô tả phương trình toán học rõ ràng vì đây là bài toán Kinh tế - Xã hội - Môi trường.

4.1.1.Xác định đầu vào liên hồ chứa sông Ba mùa kiệt

4.1.1.1.Nhu cầu dùng nước

Nhu cầu dùng nước là một thành phần quan trọng trong bài toán điều hành liên hồ chứa về mùa kiệt, bao gồm nước dùng cho nông nghiệp, công nghiệp, sinh hoạt, dịch vụ, giao thông thủy và bảo vệ môi trường. Đồng thời phải tính đến lượng nước chuyển cho lưu vực khác.

Nhu cầu tưới cho các loại cây trồng được tính toán nhờ sử dụng chương trình CROPWAT do Tổ chức Lương thực thế giới (FAO) xây dựng. Các nhu cầu dùng nước cho các ngành khác được tính căn cứ theo định mức quy định của các văn bản hiện nay được ban hành bởi các cơ quan chức năng của nhà nước Việt Nam. Ở đây, bảo đảm phát triển kinh tế xã hội môi trường hạ du sông Ba được lượng hóa bằng dòng chảy môi trường tại Phú Lâm và Đồng Cam. Tuy nhiên, trong nghiên cứu này chúng tôi chỉ sử dụng một đại lượng gọi là chỉ tiêu dòng chảy môi trường thay cho dòng chảy môi trường, đó là lưu lượng lưu lượng tối thiểu, ứng với tần suất 90% của lưu lượng trung bình

tháng nhỏ nhất tại các tuyến đập hồ chứa. Ngoài ra vào mùa kiệt hồ An Khê-Kanak còn phải cấp nước cho lưu vực sông Côn (Bình Định) và hồ sông Hinh cấp nước cho sông Bàn Thạch. Từ đó tính được nhu cầu nước tổng hợp của từng vùng sử dụng nước trên lưu vực sông Ba. Qua đó có thể thấy nhu cầu dùng nước tổng hợp tại các vùng đều có chung đặc điểm là lớn trong các tháng mùa kiệt (I ÷ VIII) nên gây nhiều khó khăn cho việc cấp nước.

4.1.1.2. Xác định dòng vào liên hồ chứa sông Ba mùa kiệt

a. Khôi phục chuỗi dòng chảy năm

Để xác định chuỗi dòng chảy trong năm cho các tuyến công trình cần sử dụng triệt để tài liệu thực đo trên lưu vực, sau đó sử dụng phương pháp thống kê, phương pháp lưu vực tương tự, phương trình cân bằng nước và phương pháp mô hình toán để tính toán kéo dài, khôi phục số liệu về tuyến tính toán.

b. Tổ hợp kiệt sông Ba

Tính đồng bộ của dòng chảy kiệt trên sông Ba rất thấp, khó có thể xuất hiện dòng chảy kiệt cùng tần suất đồng thời trên toàn bộ các nhánh sông, tức là trên toàn bộ các hồ chứa. Do đó cần tổ hợp dòng chảy kiệt đến các hồ.

Hồ An Khê-KaNaK thực hiện nhiệm vụ cấp nước cho sông Côn vào mùa kiệt, không tham gia điều tiết dòng chảy kiệt hạ lưu, chỉ duy trì một lượng dòng chảy môi trường khá nhỏ ($Q_{MT}=1,76 \text{ m}^3/\text{s}$), Hồ Krông Hnăng hoạt động ngay trong năm 2010. Do đó vận hành mùa kiệt có 4 hồ tham gia, việc tính toán vận hành được thực hiện với 4 hồ là sông Ba hạ, sông Hinh, Ayun hạ và Krông Hnăng. Trạm được chọn làm khống chế để tổ hợp theo tần suất là một trạm hạ lưu, đã loại trừ ảnh hưởng của các hồ An Khê-KaNaK, đó là một trạm "giả", có lưu lượng bằng tổng lưu lượng 4 hồ. Từ nguyên tắc trên lựa chọn được một số năm thủy văn làm năm điển hình như sau: 1982-1983; 1997-1998, 2004-2005.

Theo quy phạm tần suất để tính toán dòng chảy kiệt cho tưới là 75%, cho công nghiệp là 90%, vì vậy chọn 2 tần suất này để tổ hợp kiệt tính toán điều tiết liên hồ.

Các tổ hợp cạn kiệt được tính cho năm thủy văn, hệ số thu phóng tính riêng cho mùa lũ và mùa cạn ứng với tần suất P cho từng hồ.

Từ đó xác định dòng chảy tháng theo năm thủy văn cho các năm điển hình ứng với tần suất 75% và 90%. Tuy nhiên ở đây chỉ đưa ra kết quả cho tần suất 90% (bảng 4.1).

Bảng 4.1: Dòng chảy tháng năm ứng với tần suất cạn kiệt 90% trên hệ thống

		X	XI	XI	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Lũ	Cạn	Năm
<i>Phân phối năm 1982-1983. K cạn=0.92904; K lũ=1.818831; K năm=1.417994</i>															
Sông Ba hạ	483.8	244.8	166.4	70.39	17.21	12.06	6.884	3.986	27.6	89.64	41.9	190.5	241.4	48.72	112.3
Ayun hạ	99.13	49.84	33.47	14	4.413	3.131	1.784	1.041	7.535	25.32	11.41	51.19	49.11	13.23	26.23
Krong Hnăng	89.49	44.93	30.19	12.73	2.406	1.709	0.975	0.567	4.106	13.81	6.215	27.96	44.33	7.22	18.86
Sông Hinh	20.73	36.19	92.21	50.75	28.62	15.79	9.839	7.562	6.029	7.414	7.163	10.14	49.97	11.57	24.53
Tổng 4 hồ	693.2	375.8	322.3	147.9	52.65	32.69	19.48	13.16	45.27	136.2	66.69	279.7	384.8	80.73	181.9
TB 4 hồ	173.3	93.94	80.57	36.97	13.16	8.173	4.87	3.289	11.32	34.05	16.67	69.94	96.19	20.18	45.48
<i>Phân phối năm 1997-1998. K cạn=1.435232; K lũ=0.869466; K năm=0.983944</i>															
Sông Ba hạ	274.7	290	234.2	73.56	60.25	56.88	43.8	26.12	47.29	35.12	42.02	106.9	218.1	52.3	106.2
Ayun hạ	76.95	80.86	60.08	19.13	7.535	7.391	5.612	2.713	5.698	4.248	5.296	14.35	59.25	6.606	25.39
Krong Hnăng	52.08	54.69	40.69	12.96	10.26	10.05	7.635	3.66	7.75	5.784	7.219	19.66	40.1	9.002	19.29
Sông Hinh	22.35	35.13	130	44.95	28.78	12.5	6.487	4.765	7.147	5.425	6.459	7.406	58.1	9.871	26.47
Tổng 4 hồ	426	460.6	465	150.6	106.8	86.82	63.54	37.26	67.89	50.58	61	148.3	375.6	77.78	177.3
TB 4 hồ	106.5	115.2	116.2	37.65	26.71	21.7	15.88	9.315	16.97	12.64	15.25	37.09	93.89	19.45	44.33
<i>Phân phối năm 2004-2005. K cạn=1.013012; K lũ=1.882571; K năm=1.502029</i>															
Sông Ba hạ	406.8	186.4	154.2	158.3	34.04	24.01	21	21.39	43.86	23.95	31.5	220.8	226.4	52.57	112.2
Ayun hạ	90.55	37.65	26.54	28.62	2.533	1.925	1.884	1.986	4.255	1.327	2.482	27.35	45.84	5.468	17.57
Krong Hnăng	77.37	32	22.78	24.47	2.127	1.621	1.611	1.692	3.647	1.135	2.117	23.3	39.16	4.656	15.02
Sông Hinh	92.62	42.36	35.2	36.15	8.844	6.24	5.45	5.551	11.39	6.22	8.175	57.34	51.58	13.65	27.19
Tổng 4 hồ	667.4	298.4	238.7	247.6	47.54	33.79	29.94	30.62	63.15	32.63	44.28	328.8	363	76.35	172
TB 4 hồ	166.8	74.6	59.68	61.89	11.89	8.449	7.486	7.656	15.79	8.157	11.07	82.21	90.75	19.09	43

Trong tính toán điều tiết liên hồ mùa kiệt cần tính với dòng chảy thời đoạn ngắn hơn, ở mức ngày hoặc tuần (10 ngày) Từ dòng chảy tháng ứng với tần suất theo các năm điển hình xác định được dòng chảy thời đoạn ngắn (ngày, tuần) bằng cách thu phóng theo tỷ lệ của năm điển hình tương ứng.

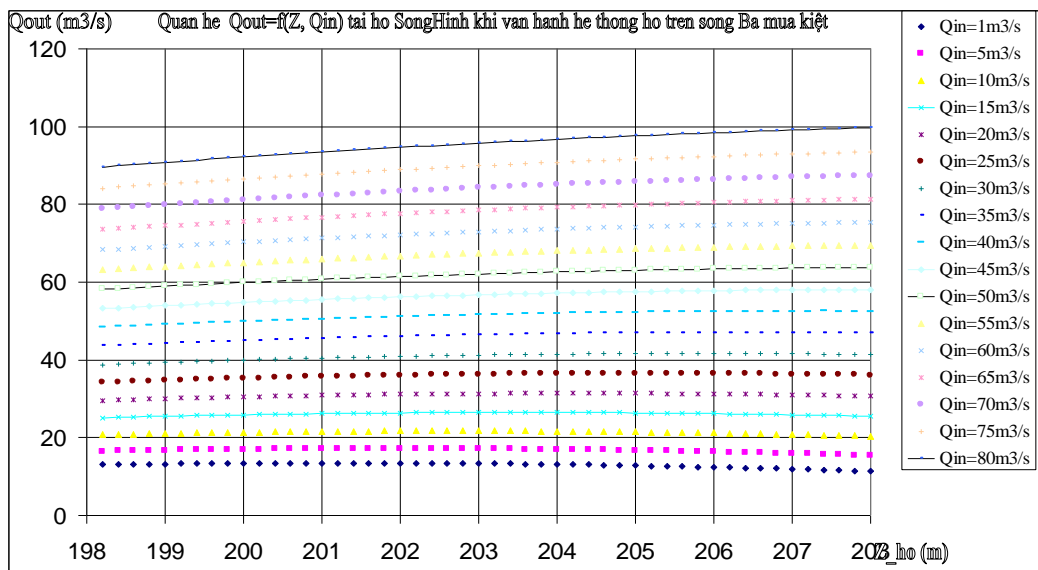
4.1.2. Vận hành mùa kiệt liên hồ chứa sông Ba

Trong các phương pháp tính toán vận hành liên hồ chứa, lựa chọn phương pháp tối ưu đa mục tiêu GENE. Tối ưu theo 3 hàm mục tiêu sau:

- + Maximize (Tổng sản lượng điện Pt)
- + Minimize (Tổng lượng nước thiếu hụt (so với lượng nước yêu cầu))
- + Minimize (Giá trị tuyệt đối hiệu mực nước hồ cuối mùa cạn và mực nước chết).

Phương pháp này cho phép tìm đường cong chuẩn qui tắc vận hành tối ưu liên hồ chứa, đó là đường cong biểu diễn mối quan hệ giữa lưu lượng dòng ra, dung tích sẽ có của hồ (tổng dung tích hồ hiện thời và lượng dòng chảy đến) sao cho vận hành của liên hồ chứa thỏa mãn các ràng buộc và tối ưu.

Công việc tính toán của thuật toán GENE hoàn toàn dựa trên máy tính. Tiến hành mô phỏng vận hành liên hồ chứa sông Ba cho mùa kiệt theo tần suất của các năm điển hình. Kết quả tính toán thu được các quan hệ sau:



Hình 4.1: Đường cong quy tắc vận hành tối ưu liên hồ mùa kiệt

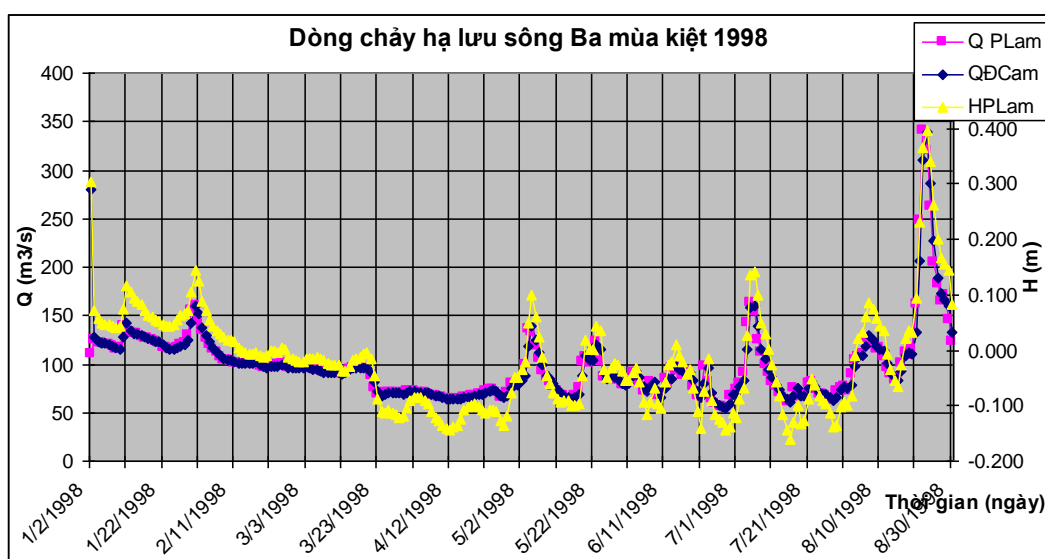
- (+), Đường quá trình $Q=f(t)$ tại Củng Sơn (hạ lưu sông Ba);
- (+). Đường mực nước và dung tích các hồ $Z=f(t)$, $W=f(t)$;
- (+). Đường công suất phát điện $N=f(t)$;

(+), Đường cong chuẩn quy tắc vận hành tối ưu liên hồ chứa $Q_{out}=f(Z+Q_{in})$, một dạng đường cong quy tắc vận hành chuẩn thuận lợi cho người sử dụng (hình 4.1);

Đường $Q=f(t)$ ở hạ lưu sông Ba là đầu vào cho diễn toán thủy lực xuống hạ lưu đến trạm Phú Lâm (TP Tuy Hòa).

4.1.3. Diễn toán dòng chảy về hạ lưu

Dòng chảy sau khi điều tiết qua hệ thống liên hồ chứa được diễn toán về hạ lưu bằng mô hình thủy lực MIKE11. Kết quả như hình 4.2 và bảng 4.2.



Hình 4.2: Đặc trưng dòng chảy hạ lưu sông Ba 1998 điều hành tối ưu liên hồ chứa
Bảng 4.2: Đặc trưng dòng chảy hạ lưu sông Ba khi điều hành tối ưu liên hồ chứa

TT	Đặc trưng	1982-1983	1997-1998	2004-2005	Q yêu cầu
1	Q Đồng Cam min (m ³ /s)	48.04	54.57	40.97	21.4
2	Q Phú Lâm min (m ³ /s)	48.21	54.97	41.05	27.9
3	H Phú Lâm min (m ³ /s)	-0.103	-0.160	-0.273	-

2.2. ĐỀ XUẤT QUY TRÌNH VẬN HÀNH LIÊN HỒ SÔNG BA MÙA KIẾT

Khi xây dựng quy trình sẽ hoàn toàn dựa vào đường cong qui tắc chuẩn vận hành tối ưu để ra các quyết định vận hành. Mỗi hồ chứa sẽ có đường cong

qui tắc chuẩn vận hành tối ưu riêng nhưng mỗi đường cong đó là kết quả của bài toán tối ưu đa mục tiêu đã được mô phỏng cho hệ thống 4 hồ chứa.

Dự thảo quy trình gồm 4 chương. Trong đó đưa ra các đường cong quy tắc vận hành chuẩn tối ưu liên hồ sông Ba về mùa kiệt trung bình của các năm điển hình làm công cụ để điều hành.

CHƯƠNG 5: HỆ THỐNG CÔNG NGHỆ HỖ TRỢ ĐIỀU HÀNH

5.1. HỆ THỐNG CÔNG NGHỆ HỖ TRỢ ĐIỀU HÀNH

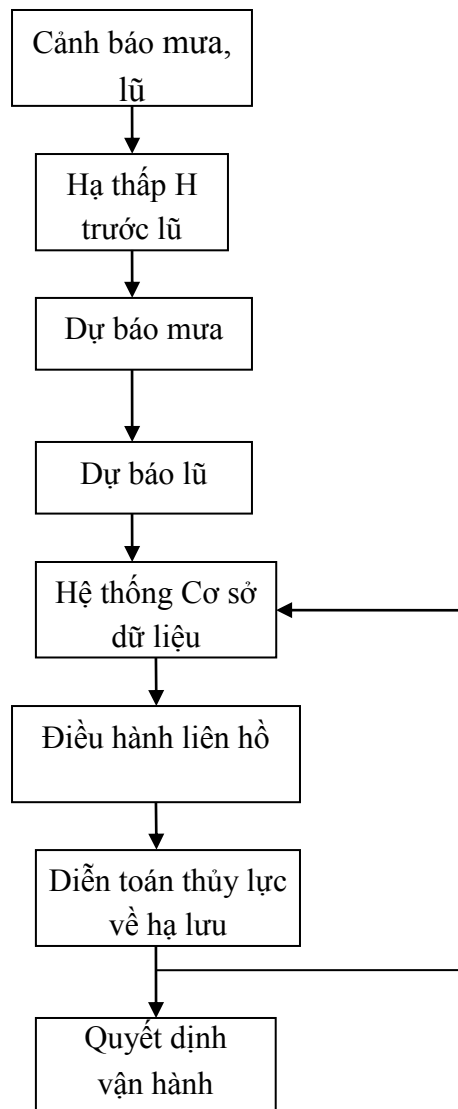
5.1.1. Thiết lập hệ thống công nghệ

Để có thể điều hành liên hồ chứa sông Ba một cách hiệu quả thì cần có một công nghệ hỗ trợ điều hành. Công nghệ này càng tự động hóa càng tốt. bao gồm nhiều giai đoạn với mục đích cung cấp các thông tin tại các điểm kiểm soát, từ đó đưa ra quyết định điều hành hợp lý.

Với hệ thống hồ chứa sông Ba thì thông tin dự báo KTTV vô cùng quan trọng trong vận hành hệ thống. Do không có dung tích phòng lũ nên để có thể tham gia cắt lũ, các hồ chứa phải hạ thấp mực nước trước lũ và cắt lũ hợp lý. Các thông tin dự báo KTTV cho phép hạ thấp mực nước trước lũ hợp lý để đảm bảo vừa giảm lũ vừa không làm tổn thất điện năng quá nhiều do hạ thấp mực nước hồ. Đồng thời cho phép lựa chọn thời gian và phạm vi lưu lượng xả hợp lý để cắt đúng đỉnh lũ, giảm được lũ ở hạ lưu.

Từ thông tin KTTV, các hồ chứa vận hành theo quy trình liên hồ, dòng chảy qua sự điều tiết của hệ thống hồ chứa về hạ lưu. Đến đây dòng chảy được diễn toán theo mô hình thủy lực 1 chiều để đánh giá kết quả và cho ra quyết định điều hành hợp lý. Tại đoạn gần cửa sông khu vực TP Tuy Hòa và các huyện xung quanh tiến hành diễn toán thủy lực 2 chiều để đánh giá phạm vi và mức độ ngập lụt.

Tổng thể công nghệ điều hành có thể tóm tắt trong sơ đồ hình 5.1.



Hình 5.1: Sơ đồ công nghệ vận hành liên hồ chứa

5.1.2. Nghiên cứu ứng dụng các mô hình trong công nghệ

a. Mô hình dự báo mưa

Từ năm 2009, các mô hình mưa số trị đã cung cấp dữ liệu đầu vào cho các mô hình thủy văn với thời gian dự kiến là 5 ngày. Các trị số mưa dự báo được đưa ra cho từng trạm thủy văn trên lưu vực sông Ba. Kết quả đánh giá các mô hình dự báo mưa số trị ETA và HRM cho mùa mưa bão năm 2009 cho các vị trí trạm khí tượng và thủy văn đạt kết quả 70-75% với thời gian dự kiến 48h và 55-60 % với thời gian dự kiến là 5 ngày.

b. Mô hình thủy văn dự báo dòng chảy đến hồ chứa và khu giữa

Trong đề tài này Mô hình NAM được ứng dụng để dự báo dòng chảy thượng lưu các hồ chứa sông Ba như: Hồ Ayun Hạ, An Khê- Kanak, hồ Sông Ba Hạ, sông Hinh, Krong H'Năng và trạm Củng Sơn với thời gian dự kiến là 48h đến 5 ngày từ số liệu mưa dự báo tương ứng bằng các mô hình số trị.

Kết quả dự báo hạn ngắn (48h) năm 2009 trên hệ thống sông Ba được đánh giá qua các điểm kiểm soát như hồ chứa sông Ba Hạ, Củng Sơn và Phú Lâm. Kết quả đạt 65-75% đối với hồ sông Ba hạ, 72-78% với Củng Sơn và 75-79% với Phú Lâm.

c. Mô hình mô phỏng điều hành liên hồ

Mô hình điều hành hồ chứa mùa lũ là mô hình HEC-RESSIM, tuy nhiên trong hệ thống công nghệ gặp khó khăn khi liên kết với các mô hình khác nên chúng tôi sử dụng mô hình điều tiết này trong công nghệ. Trong mùa kiệt điều hành liên hồ dựa trên đường cong quy tắc chuẩn được xác định bằng thuật toán tối ưu đa mục tiêu GENE. Thuật toán này được liên kết tự động với các mô hình khác trong hệ thống công nghệ.

d. Mô hình thủy lực diễn toán dòng chảy hạ lưu

Mô hình thủy lực Mike 11 được áp dụng để tính toán mực nước và lưu lượng tại các vị trí dọc mạng sông tính toán, xác định mức độ ngập lụt cho toàn bộ vùng hạ lưu sông Ba từ Củng Sơn ra tới biển, cũng như dòng chảy mùa kiệt tại các vị trí không chế như đập Đồng Cam, Phú Lâm để đảm bảo dòng chảy môi trường sinh thái.

e. Mô hình thủy lực 2 chiều

Trong đề tài này đã lựa chọn và sử dụng phần mềm MIKE-FLOOD có tính năng kết nối mô hình thủy lực một chiều MIKE 11 HD và mô hình thủy lực 2 chiều MIKE 21 HD để xác định mức độ ngập lụt cho vùng hạ lưu sông Ba tỉnh Phú Yên.

f. Mô hình nước dùng

Mô hình được sử dụng là CROPWWAT. Tuy mô hình này chỉ tính được lượng nước cần cho cây trồng nhưng kết quả tính cho thấy lượng nước này chiếm tới trên 50%, giao thông thủy và bảo vệ môi trường chiếm 30-40%, các thành phần còn lại chiếm tỷ trọng rất ít. Lượng nước cho giao thông thủy và bảo vệ môi trường là lượng nước sử dụng không bị tiêu hao, nó hoàn trả lại sông ngay sau khi được sử dụng. Vì vậy thực tế lượng nước cho tưới chiếm tới trên 80%.

g. *Xây dựng phần mềm (Client/Server)*: Tự động cập nhật đầu vào cho CSDL công nghệ vận hành liên hồ chứa sông Ba.

Công nghệ được tạo lên bởi 3 mô hình lớn và một số phần mềm phục vụ vận hành 3 mô hình đó.

- Mô hình dự báo thượng lưu,
- Mô hình vận hành các hồ chứa,
- Mô hình thủy động lực hạ lưu sông Ba (Mike11-HD).

Đầu ra của mô hình vận hành các hồ chứa trên sông Ba sẽ là đầu vào cho mô hình thủy động lực hạ lưu sông Ba (Mike11-HD)

Hiện nay tại lưu vực sông Ba, trong đó có các Trung tâm DB KTTV tỉnh và các Ban quản lý hồ chứa chưa đủ điều kiện thực hiện tất cả các công đoạn của công nghệ hỗ trợ vận hành. Do đó, chúng tôi đề nghị chỉ chuyển giao cho Trung tâm KTTV các tỉnh và Ban quản lý các hồ phần mềm dự báo dòng chảy và vận hành liên hồ, quy trình vận hành mùa lũ và mùa kiệt. Riêng phần dự báo mưa vẫn do Trung tâm Dự báo KTTV Trung ương đảm nhận,

5.2. ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP HỖ TRỢ ĐIỀU HÀNH

5.2.1. Giải pháp trung tâm điều hành

Trung tâm nên bao gồm các bộ phận sau đây:

a. *Ban điều hành* : Ban điều hành có 1 trưởng ban và 1 bộ phận nghiệp vụ Trưởng Ban duy trì bảo đảm hoạt động của Trung tâm và ra các quyết định cần thiết. Trưởng ban nên là người của tỉnh Phú Yên.

b- *Bộ phận nghiệp vụ*: Tiếp nhận các thông tin KTTV và hoạt động của các hồ chứa trong hệ thống. Xử lý và biên tập các thông tin theo dạng chuẩn để đưa vào thao tác công nghệ,.

Trung tâm nên đặt tại tỉnh Phú Yên.

5.2.2. Giải pháp hệ thống quan trắc khí tượng thủy văn môi trường

- Thượng lưu mỗi hồ cần có 1 trạm thủy văn đo lưu lượng. Khôi phục hoặc xây dựng mới 1 trạm trên sông Hinh, 1 trạm trên sông Krông Hnăng, 1 trạm thượng lưu hồ KaNak và 1 trạm khoảng giữa An Khê AyunPa và hồ sông Ba hạ.

- Bổ sung một số điểm đo mưa trên lưu vực sông Hinh và Krông Hnăng, 1 điểm đo mưa khoảng giữa An Khê –hồ sông Ba hạ

- Bổ sung máy tự ghi hoặc thay thế bằng chế độ quan trắc mưa thời đoạn ngắn, ít nhất trong mùa mưa - lũ từ tháng IX -XII, tại một số điểm trọng yếu như TP Tuy Hòa, Sơn Hòa, sông Hinh, Krông Hnăng, An Khê, Ayun Pa, Krông Pa.

5.2.3. Giải pháp công trình

Một số giải pháp cần tiến hành ngay phối hợp với điều hành liên hồ để hạn chế ngập úng.

+ Tuyên đê ngăn lũ dọc bờ sông, có chiều dài: 2896 m; mái dốc phía sông $m = 2$; chiều rộng đỉnh đê: $B = 4m$; mái dốc phía đồng $m = 2,5$.

Cao trình đỉnh đê tại đầu đê (núi Nhạn), chọn là 6,5 m, tại cuối đê (cầu Vạn Kiếp) chọn +5,5m.

+ Cổng tiêu tại cửa ra hệ thống (Cầu Vạn Kiếp), chọn khẩu độ cổng 10 m, cao trình đáy cổng 0,0 m. Cổng làm việc theo hình thức đóng mở tự động hoàn toàn.

+ Đào các kênh mới bao gồm, đoạn cuối đường Lê Lợi ra kênh cũ dài 180 m; đoạn cuối đường Trần Hưng đạo ra kênh cũ dài 260 m. Nạo vét trục tiêu chính kênh cũ.

+ Đối với sông Bàn Thạch xây dựng 3 cụm công trình:

- Kênh thoát lũ tuyến qua chân núi phía Bắc bãi gốc.

- Đập ngăn mặn: tuyến tại Hòn khô (thôn Phú Lạc).

- Công trình cảng tại Hoà Lãng.

CHƯƠNG 6: CƠ SỞ DỮ LIỆU

6.1. THIẾT KẾ CƠ SỞ DỮ LIỆU

6.1.1. Cấu trúc hệ thống-Giải pháp và yêu cầu kỹ thuật

Phần mềm quản lý cơ sở dữ liệu phục vụ điều hành liên hồ chứa sông Ba “KC.08.30”, là phần mềm được lập trình bằng ngôn ngữ Borland Delphi Client/Sever 7.0 của hãng Borland International và được tích hợp với nhiều công nghệ tiên tiến như GIS, WEB và SQL.

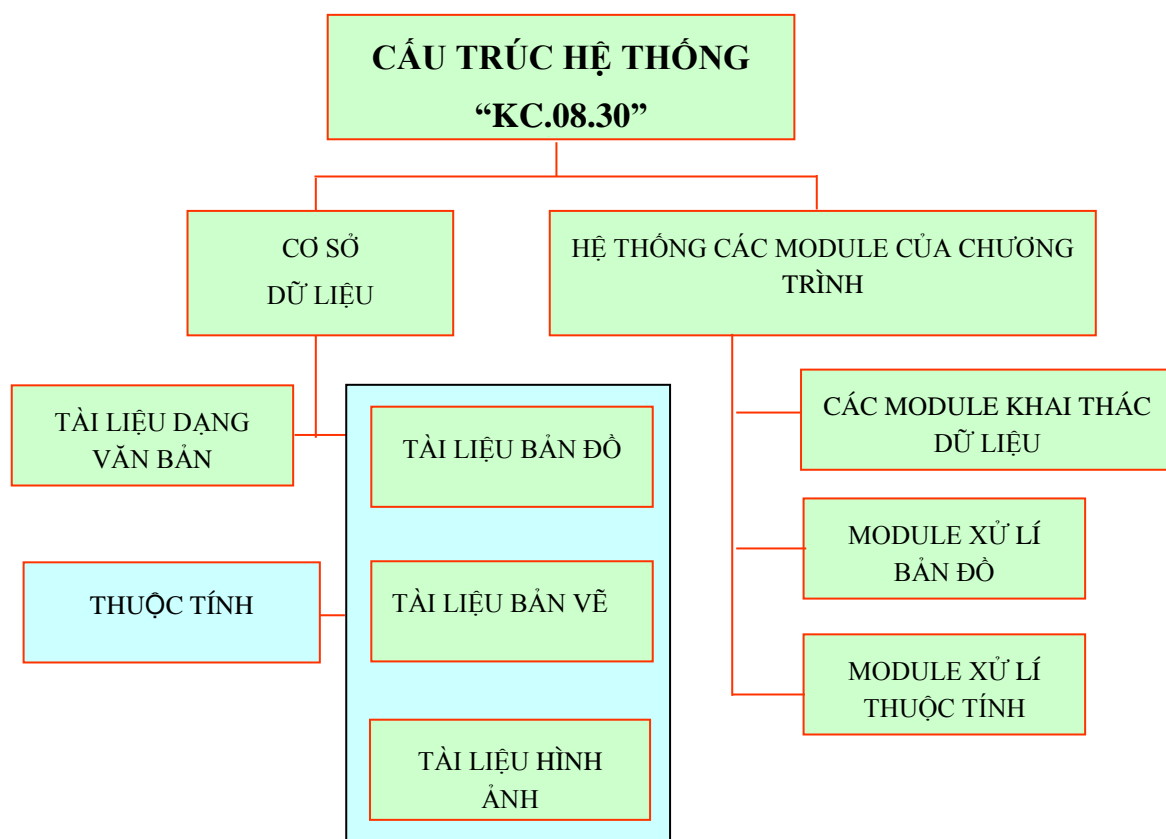
“KC.08.30” được thiết kế để phục vụ cho mục đích quản lý cơ sở dữ liệu của đề tài “Nghiên cứu xây dựng công nghệ điều hành hệ thống liên hồ chứa đảm bảo ngăn lũ, chận lũ, an toàn vận hành hồ chứa và sử dụng hợp lý tài nguyên nước về mùa kiệt lưu vực sông Ba”.

6.1.2. Thiết kế cơ sở dữ liệu

Xuất phát từ những yêu cầu cụ thể nêu trên, việc xây dựng bộ chương trình này có cấu trúc như hình 6.1.

Theo sơ đồ hệ thống chương trình bao gồm một cơ sở dữ liệu với các loại dữ liệu chính là: bản đồ, địa hình, hình thái sông, địa chất, bùn cát, hiện trạng bồi bãi, công trình bảo vệ và chỉnh trị sông, văn bản, hình ảnh và video.

Chương trình được đóng gói thành bộ cài đặt có thể chạy độc lập trên các máy PC và LAPTOP phổ dụng hiện nay với các hệ điều hành Windows 9X, Windows NT, Window 2000 và WinXP



Hình 6.1: Hệ thống cơ sở dữ liệu “KC.08.30”

Chương trình được xây dựng mở (có thể nâng cấp với các phiên bản mới).

Việc cài đặt phần mềm có thể thực hiện trên đĩa CD-ROM (nếu máy có ổ đĩa CD-ROM), hoặc từ đĩa cứng (nếu đã sao chép toàn bộ phần đĩa gốc của chương trình cài đặt vào ổ đĩa cứng), hay từ các đĩa mềm.

6.2. GIỚI THIỆU TÍNH NĂNG VÀ HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG PHẦN MỀM

Chọn Start\Programs\Truong DHKHTN\KC.08.10\KC.08.30.exe hoặc từ biểu tượng KC.08.30 trên màn hình để khởi động và kết thúc chương trình

Để cập nhật và Truy vấn các tài liệu của chương trình, người sử dụng cần thiết phải xác định và lựa chọn sẽ làm việc với nội cơ sở dữ liệu nào.

Để Truy vấn GIS trực tuyến trên bản đồ, ta phải chọn Lớp lấy số liệu [Tên của lớp cần truy vấn]. Sau đó chọn nút xem thông tin của đối tượng, trên thanh công cụ hoặc Menu con của chương trình và Click đối tượng trên bản đồ để lấy số liệu.

CHƯƠNG 7: CÁC KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

Các sản phẩm khoa học và công nghệ của đề tài là dạng II và III.

7.1.SẢN PHẨM DẠNG II

7.1.1.Phương pháp và mô hình

a. Mô hình mô phỏng và dự báo mưa.

Sử dụng kết quả tổng hợp của các mô hình số trị HRM, ETA và BoLAM để dự báo mưa thời hạn ngắn 24-48h và vừa 3-5 ngày. Đây là những mô hình số trị dự báo thời tiết tiên tiến trên thế giới hiện nay, đang được sử dụng trong dự báo nghiệp vụ tại trung tâm Dự báo KTTV Tung ương, có kết quả tốt cho thời hạn ngắn, đạt yêu cầu với thời hạn vừa. Chất lượng như vậy có thể sử dụng phục vụ vận hành liên hồ chứa sông Ba.

b. Mô hình dự báo lũ

Mô hình MIKE-NAM được sử dụng cho dự báo quá trình lũ. Kết hợp với mô hình dự báo mưa, có thể kéo dài thời gian dự kiến đến 48h cho hạn ngắn và 3-5 ngày cho hạn vừa. Kết quả cho thấy với hạn ngắn, chất lượng đạt 65-79%, và với hạn vừa đạt 55-68%. Các thông tin dự báo lũ là cơ sở để hạ thấp mực nước trước lũ và quyết định ngưỡng cắt lũ, giảm lũ cho hạ lưu.

c. Mô hình vận hành liên hồ chứa

Mô hình HEC-RESSIM được sử dụng khi tính toán các phương án điều hành. Đề tài đã áp dụng mô hình để xác định thời điểm (ngưỡng lưu lượng) cắt lũ, đạt hiệu quả cao hơn, làm cơ sở xây dựng quy trình vận hành liên hồ chứa sông Ba trong mùa lũ, đảm bảo an toàn và hiệu quả

d. Công nghệ GENE

Đây là một công cụ tối ưu hóa đa mục tiêu tiên tiến hiện nay, mới được áp dụng lần đầu tại Việt Nam trong đề tài này. Công nghệ được áp dụng để xây dựng đường cong quy tắc (điều phối) chuẩn vận hành liên hồ chứa mùa kiệt. Các đường cong quy tắc chuẩn là cơ sở khoa học cho xây dựng quy trình vận hành liên hồ chứa sông Ba mùa kiệt.

e. Mô hình thủy lực

Mô hình thủy lực cho phép diễn toán dòng chảy về hạ lưu sau khi đã được điều tiết qua hệ thống hồ chứa. Đề tài áp dụng môđun HD, là một mô hình thủy lực được tích hợp trong MIKE 11, có liên kết với dự báo mưa. Môđun này được áp dụng để diễn toán dòng chảy cả mùa lũ và mùa kiệt.

f. Mô hình nước dùng

Để xác định lượng nước dùng, mô hình CROPWAT được sử dụng. Mô hình này thích hợp cho lưu vực sông Ba vì ở đây chủ yếu là nước dùng cho tưới tiêu, chiếm tỷ lệ 40-50% tổng nhu cầu nước, nếu không tính nhu cầu sinh thái và giao thông, cũng như vận hành NMTĐ (vì lượng nước cho các nhu cầu này được hoàn trả lại sông, tiêu hao không đáng kể) thì chiếm tới 80-85%.

g. Các tổ hợp lũ và kiệt

Đề tài đã tính toán được các tổ hợp lũ và kiệt theo các tần suất chống lũ và cấp nước, tạo tiền đề cho các nghiên cứu sau này về vận hành và quản lý hệ thống tài nguyên nước.

4.1.2. Quy trình vận hành liên hồ

a. Quy trình vận hành mùa lũ

Do đặc điểm và yêu cầu của hệ thống hồ chứa, cũng như đặc điểm mua-lũ, không thể khống chế hoàn toàn lũ sông Ba, ngoại trừ các con lũ có tần suất nhỏ hơn hay bằng 20%, tương đương lũ năm 1986 và 1988. Vì vậy quy trình có tính mềm dẻo hơn, cho phép hạ thấp mực nước trước lũ, vận

hành cắt lũ tối đa và không tạo lũ nhân tạo cũng không xả lũ lớn hơn lũ tự nhiên, đảm bảo an toàn hồ chứa. Quy trình này giúp cho người vận hành thao tác thuận tiện và hiệu quả hơn so với quy trình hiện hành.

Vì rất khó thỏa mãn phòng chống lũ nên không đưa ra đường cong quy tắc (biểu đồ điều phối) mùa lũ, tuy nhiên mô hình cho phép tạo ra bảng “Release decision report” (đưa ra trong phụ lục), tương đương đường cong quy tắc.

b. Quy trình vận hành mùa kiệt

Quy trình được xây dựng trên nguyên tắc tối ưu hóa đa mục tiêu, vì vậy thỏa mãn các ràng buộc cơ bản về hồ chứa cũng như môi trường sinh thái và nhu cầu dùng nước. Quy trình có hệ thống các đường cong quy tắc, rất thuận lợi cho người vận hành.

4.1.3. Công nghệ và phần mềm hỗ trợ

a. Công nghệ hỗ trợ vận hành

Công nghệ gồm có bước thực hiện, áp dụng các mô hình theo từng giai đoạn, liên kết trong một tổng thể phục vụ cho vận hành liên hồ, từ mô hình dự báo mưa, dự báo lũ, tính toán nước dùng, vận hành liên hồ chứa, đến diễn toán dòng chảy về hạ lưu. Mô tả các mô hình được trình bày trong chương 6 và báo cáo riêng về công nghệ.

b. Phần mềm hỗ trợ

Phần mềm công nghệ được xây dựng, trong đó các mô hình được liên kết và cho ra kết quả từng giai đoạn. Đồng thời liên kết các mô hình thông qua cơ sở dữ liệu riêng của công nghệ. Đề tài đã liên kết được dự báo mưa số trị với dự báo lũ từ mưa và diễn toán thủy lực hạ lưu.

Tuy nhiên, trong mùa lũ, khi ứng dụng mô hình HEC-RESSIM thì chưa tạo được phần mềm liên kết do có nhiều khó khăn trong phần lưu trữ dữ liệu (DSS) của HEC-RESSIM. Khi đó phải chạy riêng mô hình và nhập dữ liệu

bằng file, rồi mới chạy tiếp mô hình thủy lực. Thời gian chạy tất cả các mô hình không quá 30phút.

Trong mùa kiệt việc điều hành theo đường cong quy tắc chuẩn tối ưu theo công nghệ GENE, được liên kết với các mô hình khác. Vì vậy việc vận hành khá thuận lợi.

c. Chỉ tiêu dòng chảy môi trường

Đề tài đã xác định được chỉ tiêu dòng chảy môi trường tại một số điểm trọng yếu trên sông Ba, đặc biệt là vùng hạ lưu, làm cơ sở để vận hành liên hồ. Chỉ tiêu dòng chảy môi trường tương ứng với dòng chảy nhỏ nhất, được xác định bằng lưu lượng ứng với tần suất $P=90\%$ của dòng chảy tháng nhỏ nhất.

7.1.4. Cơ sở dữ liệu

Đề tài đã viết được phần mềm lưu trữ dữ liệu, cho phép lưu trữ, truy cập dữ liệu về hồ chứa, lòng sông và lưu vực, dữ liệu KTTV của các trạm trên lưu vực, dữ liệu kinh tế-xã hội, các kết quả khảo sát, các báo cáo và các chuyên đề, các kết quả tính toán.

Như vậy các sản phẩm khoa học công nghệ đều đạt mức hiện đại và tiên tiến. Các quy trình vận hành có thể triển khai áp dụng ngay, trong đó quy trình mùa lũ rõ ràng hơn, thuận lợi hơn cho người điều hành và đảm bảo an toàn khi vận hành so với quy trình liên hồ vừa ban hành năm 2010. Quy trình mùa kiệt là hoàn toàn mới và cũng có thể áp dụng vận hành ngay, đảm bảo thỏa mãn các nhu cầu, ràng buộc và điện năng thu được cao nhất. Hệ thống công nghệ là hoàn chỉnh nhưng phần mềm cần được đầu tư để có thể tự động hóa cao nhất từ đầu đến cuối.

4.1.5. Các báo cáo

a. Báo cáo tổng hợp

Đề tài đã hoàn thành báo cáo tổng hợp, kèm theo tài liệu tham khảo và phụ lục.

b. Các báo cáo chuyên đề

Đề tài đã hoàn thành tất cả báo cáo chuyên đề, nộp đúng hạn theo hợp đồng.

4.2. SẢN PHẨM DẠNG III

- Đề tài đã đăng được 4 bài báo trên tạp chí khoa học và Công nghệ ĐHQG Hà Nội năm 2009 và 2010.

- Tham gia 3 báo cáo khoa học tại các hội nghị khoa học ĐHQG và Chương trình KC.08.

- Tiếp tục đăng 2 bài báo trên tạp chí khoa học và Công nghệ ĐHQG Hà Nội năm 2011.

Và 1 bài báo trên tạp chí khoa học NN&PTNT.

- Hỗ trợ 2 nghiên cứu sinh đi theo hướng của đề tài.

- Đào tạo 2 học viên cao học, đã bảo vệ trong tháng 12/2010.

- 7 khóa luận tốt nghiệp đã hoàn thành và 5 khóa luận chuẩn bị bảo vệ theo hướng đề tài và sử dụng số liệu của đề tài.

- Đề tài đã tham gia đào tạo nhiều chuyên gia trong và ngoài Khoa về các công nghệ và mô hình liên quan đến vận hành liên hồ và dự báo thủy văn.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

7.1. KẾT LUẬN

1. Đề tài đã thu thập và xử lý một nguồn số liệu phong phú về địa hình, KTTV, hồ chứa, kinh tế-xã hội trên lưu vực sông Ba làm đầu vào cho bài toán vận hành liên hồ chứa.

2. Đề tài đã áp dụng nhiều công cụ thống kê và mô hình toán hiện đại để xác lập cơ sở khoa học cho việc xây dựng quy trình vận hành liên hồ chứa.

Mô hình HEC-RESSIM được sử dụng để phân tích và đưa ra các quy tắc xả lũ bảo đảm an toàn hồ chứa, cắt lũ hợp lý để giảm lũ cho hạ lưu, làm cơ sở cho quy trình vận hành liên hồ chứa mùa lũ.

Công nghệ tối ưu hóa đa mục tiêu GENE được sử dụng để xây dựng đường cong điều phối chuẩn tối ưu hóa làm cơ sở cho quy trình vận hành liên hồ chứa mùa kiệt.

3. Kết quả nghiên cứu cho thấy không thể khống chế lũ tại Củng Sơn và Phú Lâm cho các con lũ có tần suất trên 10%, ($Q_{max} \geq 14.500 \text{ m}^3/\text{s}$), tương đương lũ năm 2009. Chỉ có thể cắt giảm lũ cho hạ lưu sao cho hợp lý nhất.

Với lũ tần suất nhỏ hơn hay bằng 20%, có $Q_{max} \leq 10500 \text{ m}^3/\text{s}$, tương đương lũ năm 1988 và 1986, vận hành liên hồ cho phép khống chế lũ tại Củng Sơn và Phú Lâm xuống dưới mức 4,0 m, tương đương báo động III, tức là không bị ngập hoặc ngập không đáng kể.

4. Đề tài đã đề xuất và dự thảo 2 quy trình vận hành liên hồ mùa lũ và mùa kiệt.

Quy trình vận hành mùa lũ giúp cho việc vận hành được thuận lợi, chủ động và bảo đảm giảm lũ hạ lưu, không tạo lũ nhân tạo và an toàn hồ chứa, mực nước hồ không vượt MNDBT.

Dung tích phòng lũ được tạo ra bằng cách hạ thấp MNTL. MNTL được chọn sao cho việc xả trước 24-48h dựa vào cảnh báo lũ không gây ra lũ nhân tạo và cũng không làm tổn thất nhiều cột nước khi dự báo không chính xác.

Điểm cắt lũ hiệu quả là ở lưu lượng bằng 75-85% đỉnh lũ đối với hồ Sông Ba hạ, và 45-55% đối với hồ Sông Hinh và Krông Hnăng. 2 hồ Ayun hạ và An Khê-Kanak vận hành như quy trình đơn hồ, có thông tin để phối hợp tránh chong lũ, gây ngập lụt cho khu vực AyunPa và Krông Pa.

Quy trình vận hành liên hồ mùa kiệt đảm bảo đáp ứng đủ nước cho các nhu cầu dùng nước, mực nước hồ cuối mùa kiệt trở về gần mực nước chết, và sản lượng điện đạt cao nhất. Vận hành mùa kiệt theo đường cong quy tắc (điều phối) chuẩn tối ưu hóa, lượng xả phụ thuộc vào dòng vào, lượng nước dùng và dung tích có trong hồ

Đây là quy trình liên hồ mùa kiệt đầu tiên dưới dạng này ở Việt nam.

5. Đề tài đã thử nghiệm vận hành theo quy trình đề xuất cho mùa lũ năm 2009. Kết quả cho thấy đỉnh lũ đã giảm nhiều so với đỉnh lũ thực tế, từ 4,65m xuống còn 4,15m, mức độ và thời gian ngập lụt đã giảm đi nhiều. Áp dụng quy trình này cho lũ năm 2009 với dòng chảy dự báo và mô hình vận hành hồ chứa khác cũng cho kết quả tương tự (Luận văn cao học Dương Thị Thanh Hương).

6. Đề tài đã thiết lập một hệ thống công nghệ và phần mềm tương ứng, phục vụ vận hành liên hồ nhanh chóng và hiệu quả.

Tuy nhiên phần mềm mùa lũ còn chưa được tự động hóa hoàn toàn do khó khăn trong việc liên kết dữ liệu của các mô hình.

7. Đề tài đã xây dựng một cơ sở dữ liệu tạo thuận lợi cho việc cập nhật, truy xuất các dữ liệu, bao gồm các báo cáo chuyên đề, các số liệu KTTV, lưu vực, hồ chứa, các bản đồ, ảnh có liên quan.

8. Đề tài đã góp phần đào tạo đại học và sau đại học, tăng cường đào tạo các chuyên gia trong và ngoài trường về vận hành liên hồ chứa. Tạo được một nguồn số liệu phong phú phục vụ đào tạo của Bộ môn và Khoa KT-TV-HDH, Trường ĐHKHTN-ĐHQGHN.

Đề tài đã đăng nhiều bài báo, tham gia nhiều hội thảo khoa học.

7.2. KIẾN NGHỊ

Để hoàn thiện quy trình và công nghệ vận hành liên hồ, đề tài có một số kiến nghị như sau:

1. Đề nghị cho áp dụng quy trình vào vận hành thử nghiệm, sau đó hoàn chỉnh để áp dụng chính thức vào vận hành liên hồ.

2. Tiếp tục nghiên cứu áp dụng công nghệ GENE cho mùa lũ, tạo được đường cong quy tắc chuẩn cho vận hành liên hồ mùa lũ.

3. Đầu tư để phát triển và hoàn thiện phần mềm công nghệ, nâng cao tính tự động hóa các giai đoạn vận hành.

4. Phát triển và hoàn thiện phương pháp và công nghệ để có thể dự báo mưa, lũ và vận hành liên hồ thời gian thực. Đây là một hướng đi mà nhiều nước tiên tiến đã và đang hướng tới.

5. Cần thiết lập một Trung tâm điều hành có trụ sở tại Phú Yên để phối hợp hoạt động theo quy trình và xử lý kịp thời các tình huống đột xuất. Nâng cao đê chắn lũ ven thành phố Tuy Hòa và mở rộng về thượng lưu, tránh mực nước tràn vào thành phố khi lũ lớn.