

# NGHIÊN CỨU VẬN HÀNH HỆ THỐNG HỒ CHỨA LỚN TRÊN LƯU VỰC SÔNG VU GIA - THU BỒN PHỤC VỤ PHÒNG CHỐNG LŨ

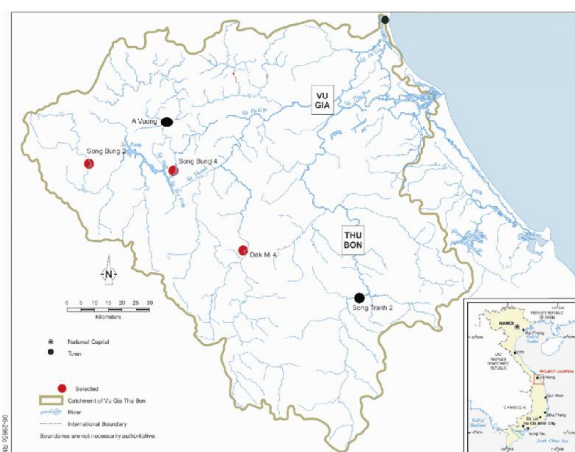
Tô Thúy Nga<sup>1</sup>

**Tóm tắt:** Các hồ chứa thượng nguồn đã có những ảnh hưởng không nhỏ đến chế độ lũ và ngập lụt hạ du lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn. Nếu có chế độ vận hành hợp lý các hồ chứa này sẽ có tác động tích cực đối với vùng hạ du mà vẫn đảm bảo được mục tiêu phát điện và an toàn hồ chứa; ngược lại, nếu không có chế độ vận hành thích hợp sẽ có tác động tiêu cực và trong nhiều trường hợp gây thiệt hại lớn cho vùng hạ du. Trong nghiên cứu này, đề xuất phương án xả lũ hợp lý cho hệ thống Vu Gia – Thu Bồn để giảm lũ cho hạ du mà không ảnh hưởng lớn đến mục tiêu phát điện của các hồ chứa.

**Từ khóa:** Xả lũ, Vu Gia – Thu Bồn, vận hành hồ chứa, ngập lụt, hệ thống hồ chứa.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong số 5 hồ chứa thủy điện lớn trên sông Vu Gia Thu Bồn (hình 1) có nhiệm vụ cắt giảm lũ cho hạ du thì 3 hồ chứa Sông Tranh 2, A Vương và Đakmi 4 là các hồ thuộc quy trình vận hành liên hồ chứa, đã có quy định về vận hành cắt lũ hạ du [3] với tổng dung tích phòng lũ là 175,71 triệu m<sup>3</sup>. Phần dung tích phòng lũ của các hồ chứa này giới hạn bởi mực nước trước lũ ( $Z_{TL}$ ) đến mực nước dâng bình thường (MNDBT). Việc dâng dung tích trước lũ như vậy đã có ảnh hưởng lớn đến hiệu quả phát điện của các hồ, không chỉ trong mùa lũ mà cả mùa cạn nếu cuối mùa lũ không tích được đầy nước.



Hình 1. Sơ đồ vị trí 5 hồ chứa lớn trên hệ thống sông Vu Gia – Thu Bồn có nhiệm vụ cắt giảm lũ cho hạ lưu

Điều đó cho thấy cần phải nghiên cứu các giải pháp xả lũ hợp lý góp phần cắt giảm lũ cho hạ du đồng thời nâng cao hiệu quả phát điện, đảm bảo an toàn tích nước cuối mùa lũ.

## 2. CƠ SỞ ĐỀ XUẤT PHƯƠNG ÁN

Việc đề xuất phương án vận hành xả lũ dựa trên khả năng mô phỏng cảnh báo, dự báo lũ khi có thông tin, dự báo mưa từ trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Quốc gia. Với thời gian dự báo mưa khoảng 3 ngày sẽ nhận định khả năng gây lũ từ đó vận hành hồ xả nước đón lũ. Điều này cho phép các hồ chứa vẫn có thể tích nước cao hơn mực nước trước lũ thậm chí có thể tới mực nước dâng bình thường. Để thực hiện được việc này nghiên cứu đã tiến hành xây dựng mô hình MOPHONG-LU [4] trên cơ sở tích hợp các mô hình mưa – dòng chảy, mô hình vận hành hồ chứa và diễn toán lũ trong sông cho phép mô phỏng, cảnh báo, dự báo lũ đến các nút hồ chứa và các nút sông. Phạm vi mô phỏng là vùng thượng lưu trạm thủy văn Nông Sơn (sông Thu Bồn) và Hội Khách (sông Vu Gia).

Sơ đồ hệ thống bao gồm các đoạn sông, nút nhập lưu, nút hồ chứa và các nút kiểm soát. Khu vực nghiên cứu được mô phỏng 18 nhập lưu, 15 đoạn sông và 5 nút hồ chứa. Có 3 nút kiểm soát được chọn tại các vị trí trạm thủy văn Nông Sơn, Thành Mỹ và Hội Khách, trong đó trạm Hội Khách là trạm đo mực nước, trạm Thành Mỹ và Nông Sơn là trạm đo lưu lượng, cũng là các trạm đo kiểm định thông số của mô hình hệ thống.

<sup>1</sup> Trường Đại học Bách Khoa, Đại học Đà Nẵng

Lưu lượng đến hồ và các nút nhập lưu được tính toán theo mô hình mưa-dòng chảy. Trong nghiên cứu này chúng tôi chọn hai phương pháp tính toán: Phương pháp đường đơn vị tổng hợp SCS cho những lưu vực không có số liệu và phương pháp tính toán theo mô hình NAM cho những lưu vực có số liệu.

- Diễn toán dòng chảy cho từng đoạn sông

được mô phỏng theo phương pháp Muskingum.

- Diễn toán lưu lượng qua hồ chứa: được tính toán bằng cách giải phương trình cân bằng nước.

Phía hạ lưu sông từ Nông Sơn và Hội Khách trở xuống dùng mô hình Mike11 để mô phỏng với bộ thông số của mô hình được hiệu chỉnh theo trận lũ năm 2009 và kiểm định bằng trận lũ năm 2007. [4].

**Bảng 1 . Các thông số chính của các hồ chứa**

Các thông số hồ chứa	Đakmi 4	A Vương	Sông Tranh 2	Sông Bung 2	Sông Bung 4
Mực nước trước lũ (m)	255	376	172	603*	220*
Mực nước đón lũ (m)	251	370	165	600*	218*
MNDBT (m):	258	380	175	605	222,5
MNDGC (m):	258,2	382,2	178,5	608,11	228,11
MNC (m)	240	340	140	565	205
Cao trình ngưỡng tràn (m)	242,5	363	161	363	210,5
Qmax qua nhà máy (m <sup>3</sup> /s)	128	78,4	245	54,5	166
Số cửa van	5	3	6	3	6
Kích thước van (m x m)	14 x 16	14 x 16	16 x 16	14 x 16	12 x 12

### 3. XÂY DỰNG KỊCH BẢN ĐIỀU TIẾT HỒ CHỨA CẮT GIẢM LŨ CHO HẠ DU

**Phương án 1 (PA1):** Vận hành hồ chứa theo quy trình liên hồ [3] như sau : Mực nước ban đầu bằng mực nước trước lũ; Khi trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương dự báo có bão khẩn cấp, áp thấp nhiệt đới gần bờ hoặc có các hình thể thời tiết khác có khả năng gây mưa, lũ mà trong vòng 24 đến 48 giờ tới có khả năng ảnh hưởng trực tiếp đến các phương lưu vực sông Vu Gia – Thu Bồn, bắt đầu xả lũ đưa về mực nước đón lũ của các hồ đã quy định trong quy trình sao cho mực nước tại Ái Nghĩa không vượt quá

8m và Cầu Lâu là 3m; Chỉ cắt lũ khi mực nước tại Trạm Cầu Lâu là 3,5m và Ái Nghĩa là 8,5m.

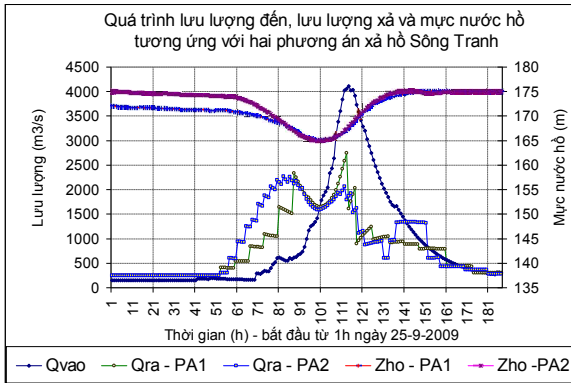
**Phương án 2 (PA2):** Xả lũ trước khi lũ về 48h-72h: Mực nước ban đầu bằng mực nước dâng bình thường; Khi trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Trung ương dự báo các hình thể thời tiết khác có khả năng gây mưa, lũ trong khoảng 48-72h tới sẽ ảnh hưởng đến các địa phương trên lưu vực, tiến hành xả lũ để hạ mực nước hồ về mực nước trước lũ và tùy theo dự báo mưa của trung tâm khí tượng Thủy Văn Trung ương hoặc Đài Khí tượng Thủy Văn Khu vực, nếu thấy thời điểm 24h-

48h trước khi có lũ gây ảnh hưởng trực tiếp đến các địa phương trên lưu vực sông thì tiến hành xả lũ đưa về mực nước đón lũ hoặc thấp hơn tùy quy mô của trận lũ sao cho mực nước tại Ái Nghĩa không vượt quá 8m và Câu Lâu là 3m; và quá trình xả không gây ra sự thay đổi đột biến ở hạ lưu, chỉ tiến hành cắt lũ khi dự báo khoảng 6-12h sau lũ đạt đỉnh.

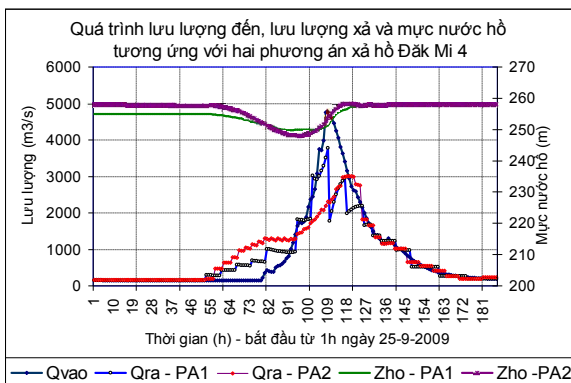
#### 4. KẾT QUẢ VÀ NHẬN XÉT

##### 4.1. Kết quả tính toán theo các phương án

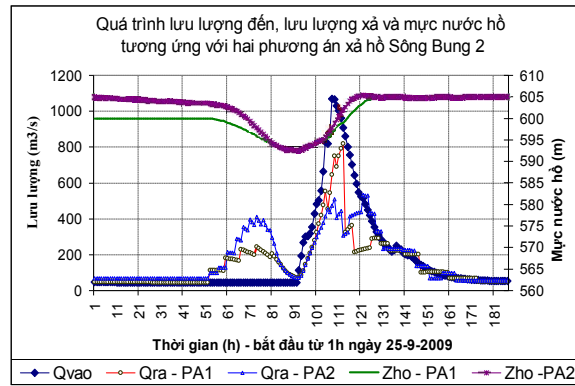
Các phương án tính toán được tiến hành với trận lũ tháng 9 năm 2009, là trận lũ lớn với tần suất khoảng 5-10% tại các nút hạ du. Số liệu mưa để mô phỏng lũ hoàn toàn dựa trên số liệu dự báo dài hạn từ mô hình mưa.



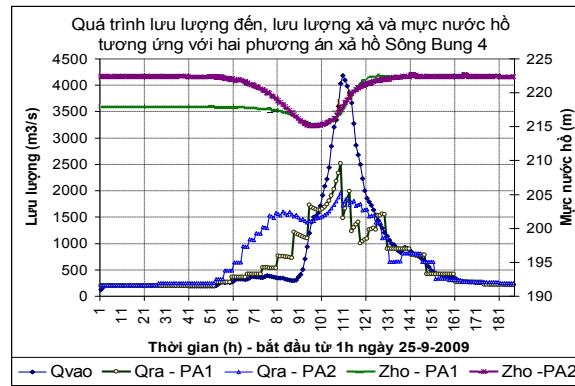
Hình 2. Quá trình lưu lượng đến, lưu lượng xả và mực nước hồ sông Tranh 2 PA1, PA2 Trận lũ 9/2009



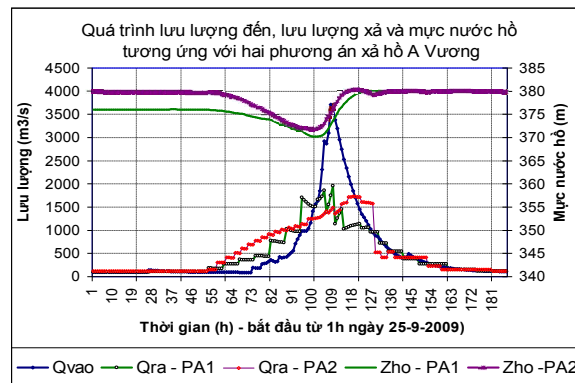
Hình 3. Quá trình lưu lượng đến, lưu lượng xả và mực nước hồ Đăkmi 4 PA1, PA2 Trận lũ 9/2009



Hình 4. Quá trình lưu lượng đến, lưu lượng xả và mực nước hồ sông Bung 2 PA1, PA2 Trận lũ 9/2009

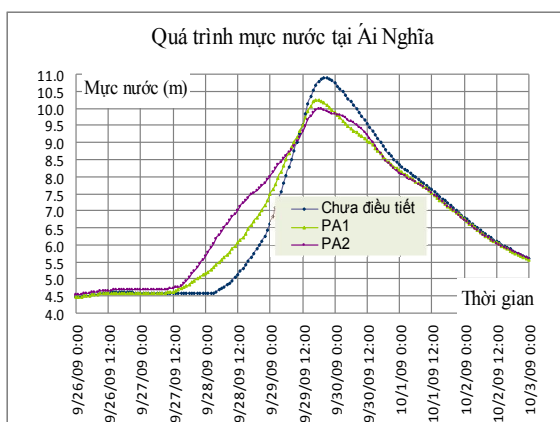


Hình 5. Quá trình lưu lượng đến, lưu lượng xả và mực nước hồ sông Bung 4 PA1, PA2 Trận lũ 9/2009

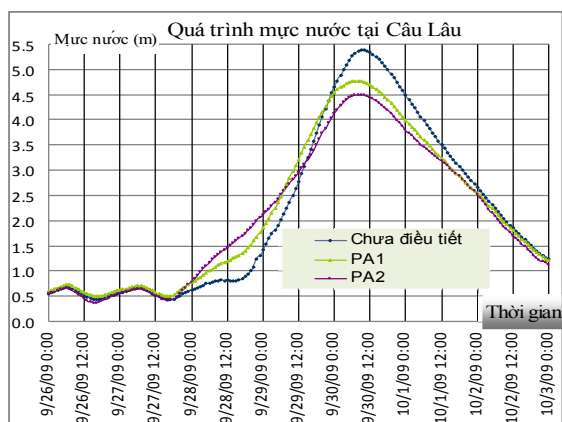


Hình 6. Quá trình lưu lượng đến, lưu lượng xả và mực nước hồ A Vương PA1, PA2 Trận lũ 9/2009-

Kết quả tính toán thủy lực và hiệu quả cắt giảm lũ tại các vị trí kiểm soát theo các phương án được thể hiện trên các hình 2-6 và được tổng hợp trong bảng 2 và bảng 3.



Hình 7. Quá trình mực nước tại Ái Nghĩa



Hình 8. Quá trình mực nước tại Câu Lâu

**Bảng 2: Hiệu quả cắt lũ tại các nút Nông Sơn, Thành Mỹ, Hội Khách, nút nhập lưu sông Bung +A Vương**

Phương án	Vị trí nút	Tổng lượng lũ cắt giảm tại phần đỉnh lũ ( $10^6 m^3$ )	Tỷ lệ % so với tổng lượng cả trận lũ
PA 1	Nông Sơn	192,63	11,22
	Thành Mỹ	78,30	7,72
	Hợp lưu Sông Bung và A Vương	216,50	22,2
	Hội Khách	294,86	12,1
PA2	Nông Sơn	193,4	11,36
	Thành Mỹ	97,0	10,0
	Hợp lưu sông Bung và A Vương	207,6	21,3
	Hội Khách	300,3	12,3

**Bảng 3: Mực nước lớn nhất tại các vị trí vùng hạ du và hiệu quả giảm mực nước theo các phương án vận hành cắt giảm lũ hạ du. Trận lũ tháng 9 năm 2009**

Vị trí	Mực nước với phương án (m)			Hiệu quả giảm mực nước (m)	
	Chưa cắt lũ	PA1	PA2	PA1	PA2
Hội Khách	19,08	17,95	17,45	1,13	1,63
Ái Nghĩa	10,90	10,24	9,97	0,66	0,94
Giao Thủy	9,74	8,90	8,61	0,84	0,91
Câu Lâu	5,38	4,77	4,49	0,61	0,89
Cẩm Lệ	3,55	2,94	2,96	0,61	0,59
Hội An	3,20	2,80	2,61	0,40	0,60

## 4.2. Nhận xét

Từ kết quả tính toán cho các phương án điều tiết cắt giảm lũ cho hạ du có nhận xét như sau:

1. Với việc sử dụng mô hình MOPHONG-LU cho phép mô phỏng kéo dài thời gian dự kiến cảnh báo, dự báo và do đó có thể dự báo được quy mô của cả trận lũ. Tùy theo quy mô trận lũ và kết hợp với các dự báo dòng chảy thời đoạn ngắn có thể hạ mực nước hồ từ mực nước dâng bình thường về mực nước đón lũ đã quy định trong quy trình liên hồ chứa. Đồng thời, cũng chủ động được thời gian bắt đầu vận hành cắt giảm đỉnh lũ.

2. Về hiệu quả cắt lũ xét theo tổng lượng hai phương án thay đổi không nhiều tuy nhiên về mực nước thì có sự thay đổi đa số các vị trí mực nước theo phương án 2 giảm nhiều hơn chỉ một vị trí duy nhất tại Cẩm lệ là mực nước phương án 1 thấp hơn. Điều này có thể do thời gian truyền đỉnh lũ của hai phương án khác nhau mà ở Cẩm lệ mực nước lại phụ thuộc vào thủy triều.

3. Về mặt phát điện thì phương án 2 mang lại hiệu quả hơn hẳn do không phải duy trì mực nước trước lũ trong suốt mùa lũ đồng thời khả năng tích đầy hồ cuối mùa lũ cũng cao hơn.

## 5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

### *Kết luận*

Từ kết quả nghiên cứu trên ta thấy với việc cảnh báo, dự báo mưa có thể xả lũ trước 60h kéo dài thời gian xả lũ hạ mực nước hồ xuống mực nước trước lũ sau đó tùy quy mô trận lũ dự báo tiếp theo mà tiến hành hạ tiếp mực nước xuống mực nước đón lũ. Điều này vẫn đảm bảo hiệu quả cắt lũ hạ du mà không ảnh hưởng nhiệm vụ phát điện và khả năng tích nước đầy hồ vào cuối mùa lũ. Kết quả cảnh báo, dự báo lũ phụ thuộc hoàn toàn vào kết quả dự báo mưa mà tác giả kế thừa, việc kéo dài thời gian dự kiến sẽ làm giảm độ tin cậy của dự báo tuy nhiên điều này không ảnh hưởng lớn đến hiệu quả vận hành, do quá trình xả lũ 24 h-36h đầu chỉ hạ xuống mực nước trước lũ, tạo dung tích hồ về dung tích ứng với

mực nước trước lũ theo quy trình. Nếu việc cảnh báo, dự báo sai vẫn kịp thời điều chỉnh khi mực nước hồ cao hơn hoặc bằng mực nước trước lũ.

### *Kiến nghị:*

Với kết luận trên, cùng với khả năng kéo dài thời gian dự kiến của cảnh báo, dự báo lũ, dựa vào quy trình vận hành liên hồ chứa đã ban hành, tác giả đề xuất phương án vận hành liên hồ chứa trên sông Vu Gia-Thu Bồn như sau:

1. Đề nghị tăng cường cơ sở thiết bị cũng như năng lực, bổ sung thêm các trạm đo mưa cho phía thượng lưu các hồ chứa, nâng cao độ tin cậy của các cảnh báo, dự báo mưa dài hạn, trung hạn và ngắn hạn làm cơ sở cho việc vận hành hiệu quả các hồ chứa.

2. Trong thời gian mùa lũ, khi không có lũ, các hồ chứa được tích nước đến cao trình lớn hơn mực nước trước lũ đã được quy định trong quy trình liên hồ chứa đã ban hành.

3. Khi dự báo trong 60h đến 72h tới xuất hiện lũ nếu mực nước hồ cao hơn mực nước trước lũ, vận hành xả nước để đưa mực nước hồ về mực nước trước lũ trước khi xảy ra lũ 24h. Nếu dự báo trong 24h tiếp theo, có lũ xuất hiện với lưu lượng lớn có khả năng gây ngập lụt lớn phía hạ du, tiếp tục xả nước để đưa mực nước hồ về cao trình mực nước đón lũ quy định. Khi mực nước hạ du đạt mức báo động II, lưu lượng xả lũ không được vượt lưu lượng đến hồ. Dung tích đón lũ chỉ được sử dụng để cắt lũ cho hạ du khi dự báo trong khoảng 6-12h tới lũ đến các hồ chứa đạt đỉnh.

4. Hiệu quả cắt giảm lũ sẽ tốt hơn nếu biết được quy mô của trận lũ sớm, vì vậy Trung tâm dự báo khí tượng Thủy Văn nếu có được kết quả dự báo mưa với thời gian kéo dài khoảng 5 ngày với độ tin cậy cao thì có thể chủ động xả nước hồ sớm hơn để tạo dung tích phòng lũ.

5. Nghiên cứu này đã thử nghiệm cho trận lũ năm 2009 [4] với kết quả dự báo mưa 3 ngày được lấy tham khảo từ mô hình dự báo mưa với độ tin cậy không cao nhưng cũng cho kết quả khá tốt.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Tô Thúy Nga (2013), “*Thiết lập mô hình mô phỏng lũ, phục vụ vận hành hệ thống hồ chứa trên sông Vu Gia Thu Bồn thời kỳ mùa lũ*”, Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Thủy lợi & Môi trường – Trường Đại học Thủy lợi, Vol 42.pp18-24
- [2] Tô Thúy Nga, Nguyễn Thế Hùng (2013), “*Một phương pháp tiếp cận bài toán tiếp cận bài toán vận hành hệ thống hồ chứa phòng lũ theo thời gian thực trên sông Vu Gia - Thu Bồn thời kỳ mùa lũ*”, Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Thủy lợi & Môi trường – Trường Đại học Thủy lợi, Vol 42. pp33-39.
- [3] Thủ tướng Chính phủ (2014) *Quy trình vận hành liên hồ chứa trên lưu vực sông Vu Gia – Thu Bồn trong mùa lũ hàng năm.* (909/QĐ-TTg)
- [4] Tô Thúy Nga (2014), Luận án Tiến sĩ.

### Abstract:

#### STUDY ON OPERATING THE LARGE RESERVOIR SYSTEM ON VU GIA - THU BON RIVER FOR FLOOD PREVENTING PURPOSE

*The upstream reservoirs have significant impacts to flood and inundation in the downstream of Vu Gia - Thu Bon rivers. If there is a reasonable mode of operation, these reservoir will have a positive impact on downstream's flooding situation areas while keeping the goals of generating and reservoir safety; conversely, without it, a lot of negative impacts and great damage to the downstream would be occurred. In this study, the proposal of flood discharge on system Vu Gia - Thu Bon is presented in order to reduce the downstream flooding and take minor impact on electric generation purpose.*

**Keyword** :Vu Gia-Thu Bon, flooding discharge, reservoirs operation, reservoirs system. flooding control

---

*BBT nhận bài: 01/3/2015*

*Phản biện xong: 06/4/2015*