

# ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG CỦA HỒ CHỨA NGÀN TRƯỚI ĐIỀU TIẾT GIẢM LŨ CHO HẠ DU SÔNG LA, TỈNH HÀ TĨNH

Nguyễn Quốc Huy<sup>1</sup>, Trần Đình Hợi<sup>2</sup>, Hoàng Nam Bình<sup>3,4</sup>

## TÓM TẮT

Lưu lũ thường xuyên đe dọa khu vực miền Trung, đặc biệt là tỉnh Nghệ An và Hà Tĩnh. Trên lưu vực sông La, tỉnh Hà Tĩnh hiện có công trình hồ chứa nước Ngàn Trươi là một trong những công trình hồ chứa lớn ở miền Trung, có một phần nhiệm vụ cắt giảm lũ cho hạ du. Để đánh giá khả năng điều tiết giảm lũ của hồ chứa Ngàn Trươi cho hạ du hệ thống sông La, nghiên cứu đã ứng dụng mô hình toán thủy động lực học một chiều MIKE11 mô phỏng vận hành hồ chứa với tràn lũ điển hình tháng 10/2010. Kết quả nghiên cứu cho thấy khi mực nước hồ ở cao trình +45,0 m hoặc +46,0 m thì có thể cắt giảm được mực nước đỉnh lũ tại Hòa Duyệt khoảng 100 cm, Linh Cảm 30 cm và Chợ Trảng 20 cm. Trong trường hợp mực nước hồ ở cao trình +52,0 m thì hiệu quả cắt giảm lũ tại Hòa Duyệt là 80 cm, Linh Cảm 26 cm và Chợ Trảng 16 cm với điều kiện mực nước hồ không vượt quá cao trình +54,64 m trong quá trình vận hành giảm lũ.

**Từ khóa:** Lưu vực sông La, điều tiết lũ, mô hình toán, vận hành hồ chứa.

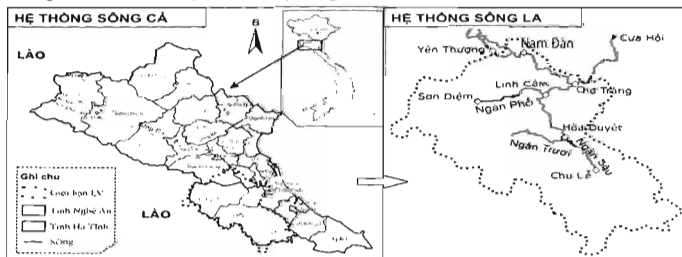
## 1. GIỚI THIỆU

Sông La là một trong những sông nhánh chính của hệ thống sông Cả, nhập lưu với dòng chính sông Cả tại Chợ Trảng thuộc địa phận huyện Hưng Nguyên, tỉnh Nghệ An. Sông La có hai phụ lưu chính là Ngàn Sâu và Ngàn Phố. Hai phụ lưu này nhập lưu tại Linh Cảm thuộc địa phận huyện Đức Thọ, tỉnh Hà Tĩnh. Đoạn sông từ Linh Cảm tới Chợ Trảng được gọi là sông La (hình 1). Diện tích lưu vực sông La là 3.210 km<sup>2</sup> [10].

Sông Ngàn Phố chảy trên địa phận huyện Hương Sơn, tỉnh Hà Tĩnh, bắt nguồn từ cửa khẩu Cầu Treo, xã Sơn Kim. Lòng sông mở rộng dần về phía hạ lưu đến ngã ba Linh Cảm. Diện tích lưu vực sông

Ngàn Phố tính đến cửa sông khoảng 1.350 km<sup>2</sup> với 60% diện tích là vùng đồi núi [10]. Sông Ngàn Sâu bắt nguồn từ dãy núi Giang Mản thuộc xã Hương Lâm, huyện Hương Khê với nhiều phụ lưu, trong đó có sông Ngàn Trươi. Chiều dài dòng chính Ngàn Sâu là 102 km, lòng sông có eo thắt tại Hòa Duyệt gây cản trở thoát lũ [10].

Trên lưu vực và các vùng lân cận có 4 trạm khi tượng là Hương Sơn, Hương Khê, Hà Tĩnh và Kỳ Anh; 2 trạm thủy văn cấp 1 là Hòa Duyệt và Sơn Diệm; 3 trạm thủy văn cấp 3 là Chu Lễ, Linh Cảm và Chợ Trảng. Các trạm đều có số liệu quan trắc đủ dài phục vụ nghiên cứu [1].



Hình 1. Sơ đồ lưu vực sông La

<sup>1</sup> Trường Cao đẳng Cơ điện và Xây dựng Bắc Ninh

<sup>2</sup> Viện Nước, Môi trường và Biến đổi khí hậu

<sup>3</sup> Khoa Công trình, Trường Đại học Giao thông Vận tải

<sup>4</sup> NCS Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam

Email: huynq1975@gmail.com

Địa hình lưu vực tồn tại ba dạng đồng bằng, đồi núi trung du và vùng núi cao. Vùng đồng bằng phía hạ lưu sông La có cao độ khoảng +1,0 m. Vùng trung du như trung tâm huyện Hương Sơn, Vũ Quang và vùng Sơn Hà, huyện Hương Sơn có cao độ biến đổi từ +20 m đến +200 m. Ven sông Ngàn Sâu, Ngàn Phố địa hình tương đối bằng phẳng và có thể dốc chính vào các lòng sông, càng xa sông địa hình càng phức tạp. Địa hình núi cao có cao độ 1200 – 1500 m. độ dốc lớn, thung lũng hẹp [10].

Mùa lũ trên lưu vực sông La diễn ra chậm hơn khoảng 15 ngày so với mùa lũ chung trên lưu vực sông Cả. Trên hai nhánh sông Ngàn Sâu và Ngàn Phố, lũ sớm diễn ra từ 15/8 - 14/9; lũ chính vụ 15/9 - 14/11 và lũ muộn 15/11 - 30/11 [10]. Tổng lượng mưa trung bình nhiều năm đo được tại Hương Sơn trên lưu vực sông Ngàn Phố là 2064,5 mm và Hương Khê trên lưu vực sông Ngàn Sâu là 2271,6 mm[10]. Một số trận lũ điển hình đã diễn ra trên lưu vực như trận lũ lịch sử tháng 9/1978, trận lũ lớn tháng 10/1988, tháng 9/2002, tháng 10/2007 hay gần đây là trận lũ tháng 10/2010, 9/2019 gây thiệt hại về người và tài sản.

Hồ chứa Ngàn Trươi được xây dựng trên nhánh Ngàn Trươi thuộc địa phận huyện Vũ Quang, tỉnh Hà Tĩnh, được thiết kế chuyển lũ sang lưu vực Khe Vang - Khe Trĩ và nhập lưu với dòng Ngàn Trươi tại vị trí cầu Khe Trĩ trên đường Hồ Chí Minh. Công trình được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn phê duyệt Dự án đầu tư tại Quyết định số 2919/QĐ-BNN-XD ngày 24/9/2008 và được khởi công xây dựng ngày 14/6/2009 [3]. Nhiệm vụ của công trình là cấp nước cho sản xuất công nghiệp, nước sinh hoạt, điều tiết tưới tiêu nông nghiệp, sản xuất điện và giảm lũ cho vùng hạ du. Công trình đầu mối được thiết kế là công trình cấp II với tần suất lũ thiết kế 0,5%, lưu lượng lũ thiết kế là 4.880 m<sup>3</sup>/s, mực nước dâng bình thường (MNDBT) +52,0 m, cao trình mực nước chết (MNC) +25,0 m, diện tích lưu vực là 408 km<sup>2</sup>; dung tích toàn bộ là 932,7 triệu m<sup>3</sup> và dung tích phòng lũ thiết kế là 157 triệu m<sup>3</sup> [3].

Hồ chứa Ngàn Trươi hiện chưa có bản đồ ngập lụt, khu vực thượng lưu chưa được lắp đặt các hệ thống quan trắc cảnh báo lũ. Hiện tại, việc vận hành hồ chứa tuân thủ Quyết định số 1605/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 13 tháng 11 năm 2019 về việc ban hành Quy trình vận hành hồ chứa trên lưu vực sông Cả. Bài báo trình bày kết quả đánh giá

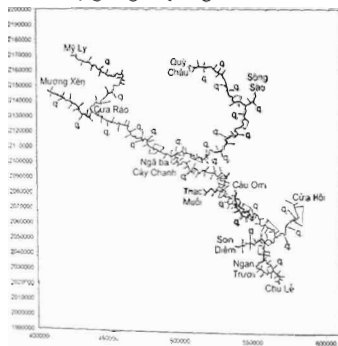
hiệu quả giảm lũ của hồ chứa Ngàn Trươi cho hạ du sông La bằng mô hình toán.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Công cụ mô phỏng

Nghiên cứu lựa chọn sử dụng mô hình thủy động lực học một chiều MIKE11 thuộc bộ phần mềm họ MIKE do Viện Thủy lực Đan Mạch (DHI) xây dựng và phát triển. MIKE11 có thể mô phỏng dòng chảy, chất lượng nước và vận chuyển bùn cát trong mang sông/kênh. Các dạng công trình có thể được mô phỏng trong mô hình gồm đập, cầu, cống, trạm bơm, công trình điều tiết và hồ chứa. Hệ phương trình cơ bản là hệ phương trình Saint-Venant một chiều gồm phương trình liên tục và phương trình động lực. Đây là hệ phương trình vi phân phụ tuyến có hệ số biến đổi nên không giải được bằng phương pháp giải tích mà giải gần đúng bằng phương pháp sai phân 6 điểm ẩn (Abbott-Ionescu 6-point) [2]. Mô hình đang được ứng dụng rộng rãi trong và ngoài nước.

### 2.2. Mạng sông mô phỏng



Hình 2. Mạng sông và biên trong mô hình

Lưu vực sông La là một tiểu lưu vực gán hạ lưu hệ thống sông Cả, chế độ thủy lực hạ lưu sông La ít nhiều chịu tác động của chế độ thủy lực trên dòng chính sông Cả. Mạng sông mô phỏng gồm dòng chính sông Cả từ Mỹ Lý (giáp biên giới Việt - Lào) đến Cửa Hồ; sông Nam Mô từ Mường Xén đến Cửa Rào; sông Hiếu từ Quý Châu đến ngã ba Cây Chanh; sông Sào từ hồ Sông Sào đến cửa ra tại vị trí cách cầu Thái Hòa 1 km về phía thượng lưu sông Hiếu; sông

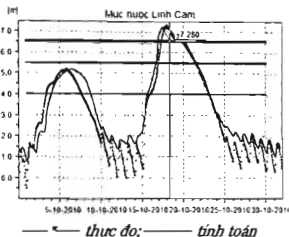
Giăng từ Thác Muối, sông Rào Gang từ cầu Om; sông Ngàn Trươi từ hồ Ngàn Trươi đến Hòa Duyệt; sông Ngàn Sâu mô phỏng từ Chu Lễ đến Linh Cảm; sông Ngàn Phố từ Sơn Diệm đến Linh Cảm; sông La từ Linh Cảm đến Chợ Tráng [7] (hình 2). Dữ liệu địa hình mặt cắt ngang được thu thập từ nghiên cứu [7].

Các công trình trên hệ thống được thiết lập gồm các công dưới dề [7] như: Trảng Thịnh, Hưng Xã, Hưng Lam, Hưng Châu, Hưng Lợi, Bến Thủy, Đức Xã, Trung Lương, Lam Hồng... Điều kiện biên gồm biên trên là quá trình dòng chảy tại điểm đầu các

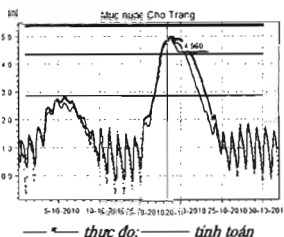
nhánh sông và các biên nhập lưu khu giữa là kết quả đầu ra của mô hình thủy văn MIKE NAM [1], [7]. Biên dưới là mực nước triều tại Cửa Hội.

### 2.3. Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình

Mô hình được hiệu chỉnh với trận lũ tháng 10/2007 và kiểm định với 02 trận lũ tháng 9/2002, 10/2010. Các trận lũ đều gây ra bởi các đợt áp thấp nhiệt đới mạnh trên toàn khu vực [7]. Các kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mô hình tại một số vị trí như trong bảng 1.



Hình 3. Đường quá trình mực nước thực đo và tính toán tại Linh Cảm



Hình 4. Đường quá trình mực nước thực đo và tính toán tại Chợ Tráng

Bảng 1. Mực nước và lưu lượng tại một số vị trí trên hệ thống [7]

Vị trí	Trên sông	$Q_{max}$ (m <sup>3</sup> /s)			$H_{max}$ (m)		
		Thực đo	Tính toán	NASH	Thực đo	Tính toán	NASH
Trận lũ 10/2007 (trận lũ hiệu chỉnh)							
Mường Xén	Nằm Mỏ	628	649	0,82	138,66	138,81	0,84
Cửa Rào	Lam	-	-	-	67,04	67,33	0,79
Quý Châu	Hiếu	4820	4882	0,78	80,19	80,42	0,78
Nghĩa Khánh	Hiếu	5000	4720	0,76	40,93	41,07	0,81
Dừa	Lam	5140	5208	0,84	23,54	23,42	0,82
Đô Lương	Lam	-	-	-	17,63	17,54	0,70
Yên Thượng	Lam	5880	6034	0,73	9,78	9,86	0,77
Nam Đàn	Lam	-	-	-	7,96	8,01	0,80
Hòa Duyệt	Ngàn Sâu	2170	2227	0,80	9,49	9,58	0,86
Sơn Diệm	Ngàn Phố	1010	947	0,85	13,02	12,84	0,81
Linh Cảm	La	-	-	-	4,72	4,81	0,87
Chợ Tráng	Lam	-	-	-	4,03	4,17	0,85
Trận lũ 9/2002 (trận lũ kiểm định)							
Mường Xén	Nằm Mỏ	480	469	0,87	137,27	137,37	0,89
Cửa Rào	Lam	-	-	-	64,90	6,70	0,81
Quý Châu	Hiếu	576	583	0,84	70,63	70,69	0,84
Nghĩa Khánh	Hiếu	1680	1722	0,81	37,25	37,37	0,85
Dừa	Lam	3690	3650	0,82	21,22	21,18	0,80

Vị trí	Trên sông	$Q_{max}$ (m <sup>3</sup> /s)			$H_{max}$ (m)		
		Thực đo	Tính toán	NASH	Thực đo	Tính toán	NASH
Đô Lương	Lam	-	-	-	15,75	15,66	0,68
Yên Thương	Lam	4490	4400	0,79	9,30	9,37	0,72
Nam Đàn	Lam	-	-	-	7,82	7,86	0,79
Hòa Duyệt	Ngân Sâu	2770	3276	0,72	11,78	11,71	0,78
Sơn Diêm	Ngân Phố	4480	4740	0,76	15,82	15,70	0,76
Linh Cảm	La	-	-	-	7,71	7,60	0,86
Chợ Tráng	Lam	-	-	-	5,45	5,30	0,90
<b>Trần lũ 10/2010 (trần lũ kiểm định)</b>							
Mường Xén	Nằm Mỏ	280	283	0,89	137,40	137,59	0,90
Cửa Rào	Lam	-	-	-	62,51	62,65	0,78
Quý Châu	Hiếu	1210	1198	0,92	72,72	73,85	0,80
Nghĩa Khánh	Hiếu	2610	2675	0,85	38,78	38,69	0,85
Dừa	Lam	3640	3787	0,78	20,91	21,05	0,80
Đô Lương	Lam	-	-	-	14,77	14,62	0,71
Yên Thương	Lam	5060	5322	0,74	8,76	8,65	0,70
Nam Đàn	Lam	-	-	-	7,44	7,35	0,86
Hòa Duyệt	Ngân Sâu	3590	3415	0,80	12,83	12,76	0,84
Sơn Diêm	Ngân Phố	2340	2690	0,71	12,99	12,87	0,79
Linh Cảm	La	-	-	-	7,28	7,20	0,91
Chợ Tráng	Lam	-	-	-	4,96	4,95	0,93

Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mô hình cho thấy sai khác về giá trị đỉnh không lớn, đường quá trình tương đối phù hợp giữa thực đo và tính toán với chỉ số NASH R<sup>2</sup> được đánh giá từ khá đến tốt, thậm chí là rất tốt. Do đó, mô hình được nhận định là đủ độ tin cậy và có thể áp dụng để phục vụ nghiên cứu đánh giá khả năng kiểm soát lũ của hồ chứa Ngân Trươi cho hạ du lưu vực sông La.

#### 2.4. Thiết lập mô hình hồ chứa

Hồ chứa được đưa vào mô hình thông qua công cụ công trình điều khiển (control structures) tích hợp sẵn trong MIKE 11. Các thông số công trình và quan hệ cao trình - diện tích lòng hồ được thiết lập theo hồ sơ thiết kế [3], [5], [6].

#### 2.5. Nguyên tắc vận hành giảm lũ

Nguyên tắc vận hành giảm lũ cho hạ du như sau:

Nếu mực nước hồ lớn hơn mực nước đôn lũ thấp nhất (MNĐL) và mực nước tại Linh Cảm, Chợ Tráng dưới bảo động I thì vận hành giảm mực nước hồ về MNĐL và chuyển sang chế độ vận hành duy trì mực nước hồ khi hồ đạt MNĐL hoặc mực nước tại Linh Cảm và Chợ Tráng vượt bảo động I. Mục tiêu vận hành giảm lũ cho hạ du khi dự báo lũ có khả năng đạt đỉnh trong 24 - 48 giờ tiếp theo, tùy nhiên

phải đảm bảo mực nước hồ không vượt quá cao trình +54,64 m [9].

Nếu mực nước hồ nhỏ hơn hoặc bằng MNĐL thì vận hành duy trì mực nước hồ và chuyển sang chế độ vận hành giảm lũ tương tự trường hợp trên [9].

Khi kết thúc quá trình vận hành giảm lũ cho hạ du phải đưa dần mực nước hồ về mực nước cao nhất trước lũ (MNTL) [9].

### 3. KẾT QUẢ ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG KIỂM SOÁT LŨ

#### 3.1. Kích bản mô phỏng

##### 3.1.1. Kích bản lũ

Nghiên cứu lựa chọn mô phỏng với kích bản lũ hiện trạng tháng 10/2010. Đây là một trận lũ kép do mưa lớn trên diện rộng gây ra, được đánh giá là trận lũ rất lớn trong những năm gần đây và diễn ra ở thời điểm hồ Ngân Trươi chưa hình thành. Lượng mưa từ 7 giờ 00 ngày 14/10 đến 13 giờ 00 ngày 17/10 tại Chu Lễ 815 mm; Hương Khê 741 mm; Hòa Duyệt 887 mm; Sơn Kim 544 mm; Sơn Diêm 520 mm; Hương Sơn 503 mm; Linh Cảm 584 mm và TP. Hà Tĩnh 878 mm. Lưu lượng đỉnh lũ thứ nhất tại Hòa Duyệt là 2880 m<sup>3</sup>/s xảy ra với tần suất 12% và đỉnh lũ sau là 3590 m<sup>3</sup>/s tương ứng tần suất 3%. Tại Sơn Diêm, lưu lượng

đỉnh lũ là 2340 m<sup>3</sup>/s. Mực nước đỉnh lũ tại Hòa Duyệt là 12,83 m, vượt lũ lịch sử năm 1960 và tại Sơn Diệm đạt mức báo động III. Mực nước tại Linh Cảm trên mức báo động III. Tuyến đường sắt Bắc - Nam đoạn Yên Trung - Đức Thọ (Hà Tĩnh) có điểm ngập sâu đến 15 m, riêng đoạn đường sắt qua xã Đức Lạng, huyện Đức Thọ đoạn tiếp giáp đê Rú Tý đã bị trôi gần 1 km. Các tuyến giao thông QL1A, đường Hồ Chí Minh, các tuyến tỉnh lộ, giao thông nông thôn bị ngập sâu và chia cắt.

3.1.2. Kịch bản vận hành

Mô hình lũ hiện trạng tháng 10/2010 được nghiên cứu mô phỏng vận hành hồ chứa điều tiết giảm lũ với các trường hợp mực nước hồ Ngàn Trươi ở cao trình +45,0 m tương ứng với MNĐL thấp nhất trong tháng 8, 9; ở cao trình +46,0 m tương ứng với MNTL cao nhất trong tháng 8, 9 theo Quy trình vận hành liên hồ chứa trên sông Cả [9]; trường hợp mực

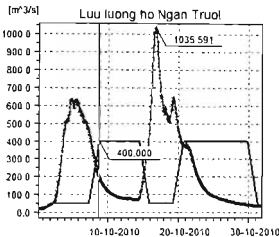
nước hồ ở cao trình MNDBT +52,0 m. Các hồ chứa khác trên lưu vực như Bản Vẽ, Bản Mông... không tham gia vận hành, tương ứng với lưu lượng xả bằng lưu lượng đến hồ.

3.2. Kết quả mô phỏng

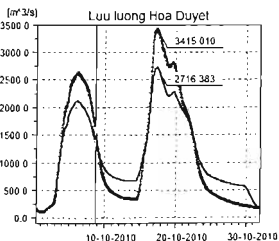
3.2.1. Trường hợp hồ Ngàn Trươi ở MNĐL

Thực hiện nguyên tắc điều tiết duy trì mực nước hồ và chuyển sang chế độ điều tiết giảm lũ khi dự báo lũ có khả năng đạt đỉnh trong 24 - 48 giờ tiếp theo. Khi lũ rút nếu mực nước tại điểm không chế phía hạ lưu tại Linh Cảm và Chợ Trảng xuống dưới cấp báo động I thì vận hành tăng dần lưu lượng xả để hạ mực nước hồ về MNTL +46 m.

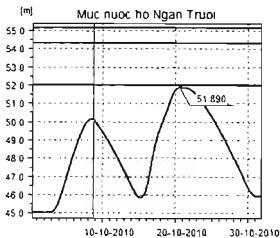
Trận lũ tháng 10/2010 là trận lũ kép nên phải thực hiện 2 lần vận hành điều tiết giảm lũ và điều tiết hạ thấp mực nước hồ. Kết quả mô phỏng quá trình vận hành thể hiện như sau (Hình 5 - Hình 10):



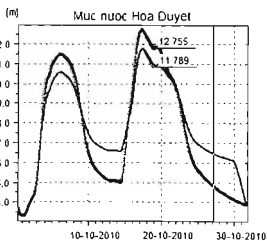
Hình 5. Quá trình lưu lượng đến và xả của hồ



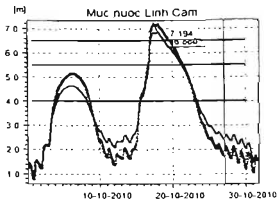
Hình 7. Quá trình lưu lượng tại Hòa Duyệt khi có và không có điều tiết



Hình 6. Diễn biến mực nước hồ



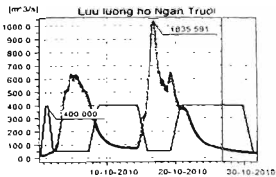
Hình 8. Quá trình mực nước tại Hòa Duyệt khi có và không có điều tiết



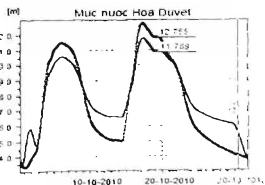
— không điều tiết; — điều tiết  
 Hình 9. Quá trình mực nước tại Linh Cẩm khi có và không có điều tiết

Với dung tích phòng lũ từ cao trình +45,0 m đến +52,0 m, kết hợp nguyên tắc vận hành hạ thấp mực nước hồ, toán bộ phân lưu lượng đỉnh lũ thứ nhất và thứ hai về hồ được cắt giảm. Lưu lượng xả qua hồ nhỏ nhất khoảng  $50 \text{ m}^3/\text{s}$  tại thời điểm vận hành giảm lũ và lớn nhất khoảng  $400 \text{ m}^3/\text{s}$  tại thời điểm vận hành hạ thấp mực nước hồ (Hình 5).

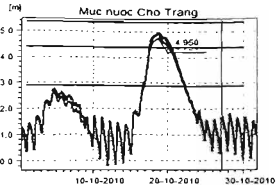
Mực nước đỉnh lũ tại Hòa Duyệt giảm xấp xỉ 1m (Hình 8), tại Linh Cẩm giảm khoảng 30 cm vẫn ở trên mức báo động III (Hình 9) và tại Chợ Tráng giảm khoảng 20 cm (Hình 10).



— không điều tiết; — điều tiết  
 Hình 11. Quá trình lưu lượng đến và xả của hồ



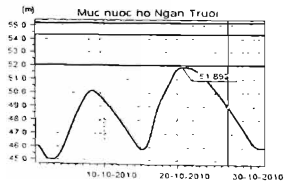
— không điều tiết; — điều tiết  
 Hình 13. Quá trình mực nước tại Hòa Duyệt khi có và không có điều tiết



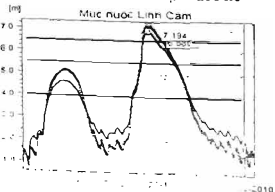
— không điều tiết; — điều tiết  
 Hình 10. Quá trình mực nước tại Chợ Tráng khi có và không có điều tiết

### 3.2.2. Trường hợp hồ Ngan Trươi ở MNTL

Khi mực nước hồ Ngan Trươi ở cao trình MNTL +46,0 m, trong khu vực mực nước tại Linh Cẩm và Chợ Tráng đều dưới báo động cấp I thì hoàn toàn có thể vận hành hạ thấp mực nước hồ về cao trình MNĐL +45,0 m mà không gây lũ nhân tạo (Hình 11). Sau khi hồ đạt cao trình MNĐL thì thực hiện vận hành tương tự trường hợp MNĐL (Hình 12). Hiệu quả giảm đỉnh lũ ở trường hợp MNTL cũng tương tự trường hợp MNĐL (Hình 13, hình 14).



Hình 12. Diễn biến mực nước hồ

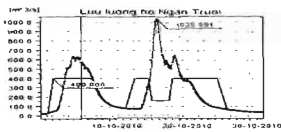


— không điều tiết; — điều tiết  
 Hình 14. Quá trình mực nước tại Linh Cẩm khi có và không có điều tiết

3.2.3. Trường hợp hồ Ngàn Trươi ở MNDBT

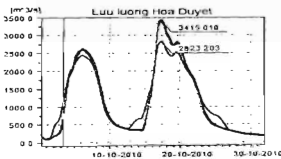
Thực hiện nguyên tắc vận hành xả nước để hạ thấp mực nước hồ trước khi lũ về đảm bảo thỏa mãn ràng buộc không gây lũ nhân tạo và mực nước tại điểm khống chế Linh Cảm, Chợ Tráng không vượt quá báo động I để dành dung tích phòng lũ. Tuy nhiên để hồ đang ở MNDBT xuống MNTL hoặc MNĐL thì cần thời gian xả dài. Điều này không phù hợp với thực tế vì khả năng gặp rủi ro không tích dầy hồ đến cuối mùa lũ là cao và cũng không phù hợp với quy định tại Quy trình [9].

Đối với đỉnh lũ thứ nhất của mô hình lũ tháng 10/2010, thực hiện vận hành hạ thấp mực nước hồ.



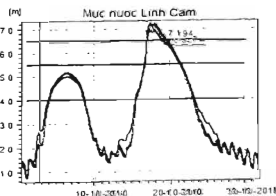
— không điều tiết; — điều tiết

Hình 15. Quá trình lưu lượng đến và xả của hồ



— không điều tiết; — điều tiết

Hình 17. Quá trình lưu lượng tại Hòa Duyệt khi có và không có điều tiết

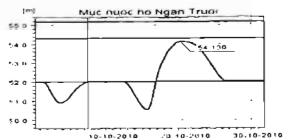


— không điều tiết; — điều tiết

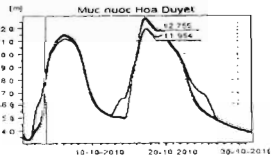
Hình 19. Quá trình mực nước tại Linh Cảm khi có và không có điều tiết

Khi dự báo lũ có thể lên cao và đạt đỉnh thì vận hành duy trì lưu lượng xả như hiện tại. Sử dụng phần dung tích hồ dưới MNDBT để cắt một phần đỉnh lũ thứ nhất (Hình 15). Việc vận hành hạ thấp mực nước đã đưa hồ từ cao trình +52,0 m xuống cao trình +50,9 m (Hình 16). Khi mực nước hồ dâng lên trở lại MNDBT thì vận hành xả với lưu lượng bằng lưu lượng về hồ để duy trì mực nước hồ.

Hiệu quả cắt lũ đối với đỉnh lũ đầu là giảm được lưu lượng tại Hòa Duyệt 180 m<sup>3</sup>/s (Hình 17). Mực nước tại Hòa Duyệt giảm 30 cm (Hình 18), Linh Cảm giảm 16 cm (Hình 19), còn tại Chợ Tráng thì mực nước hầu như không thay đổi (Hình 20).

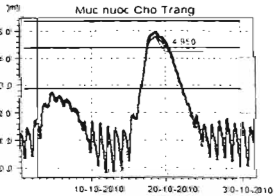


Hình 16. Diễn biến mực nước hồ



— không điều tiết; — điều tiết

Hình 18. Quá trình mực nước tại Hòa Duyệt khi có và không có điều tiết



— không điều tiết; — điều tiết

Hình 20. Quá trình mực nước tại Chợ Tráng khi có và không có điều tiết

Đối với đỉnh lũ thứ hai, thử nghiệm vận hành hạ thấp mực nước hồ kết hợp phân dung tích trên MNDBT để điều tiết giảm lũ, nhưng không để hồ vượt cao trình +54,64 m theo quy định ở Quy trình [9]. Tương tự đỉnh lũ thứ nhất, khi dư báo sẽ xuất hiện tràn lũ thứ 2 thì vận hành điều tiết xả nước với tổng lưu lượng xả lớn hơn lưu lượng về hồ. Khi dư báo lũ có thể lên cao và đạt đỉnh thì chuyển sang chế độ vận hành điều tiết giảm lũ với lưu lượng xả giảm dần (Hình 15). Mực nước trong hồ lớn nhất đạt +54,13 m (nhỏ hơn +54,64 m) (Hình 16). Sau khi cắt lũ thì vận hành với tổng lưu lượng lớn hơn lưu lượng về hồ để hạ thấp dần mực nước hồ về MNDBT.

Hiệu quả cắt lũ đối với đỉnh lũ thứ hai là giảm được lưu lượng đỉnh lũ tại Hòa Duyệt 590 m<sup>3</sup>/s (Hình 17). Mực nước tại Hòa Duyệt giảm 80 cm (Hình 18), Linh Cảm giảm 26 cm (Hình 19) và Chợ Trảng giảm 16 cm (Hình 20).

#### 4. KẾT LUẬN

Hồ chứa Ngàn Trươi với diện tích lưu vực 408 km<sup>2</sup> chiếm tỷ lệ khoảng 13% so với diện tích lưu vực sông La có một phần nhiệm vụ là tham gia cắt giảm lũ cho hạ du. Kịch bản tràn lũ kẹp tháng 10/2010 được mô phỏng vận hành hồ chứa với các trường hợp mực nước hồ nhằm đánh giá hiệu quả giảm lũ cho hạ du. Kết quả mô phỏng cho thấy khi mực nước hồ ở cao trình +45,0 m (MNĐL) và +46,0 m (MNTL) thì hiệu quả cắt giảm lũ là tương đương nhau, mực nước hồ không vượt quá MNDBT. Mực nước đỉnh lũ giảm khoảng 1m tại Hòa Duyệt và khoảng 20 – 30 cm tại hạ du sông La. Trường hợp lũ xảy ra vào thời kỳ cuối mùa lũ khi hồ đã tích đầy đến MNDBT thì phải sử dụng thêm phân dung tích phía trên MNDBT để tham gia cắt giảm đỉnh lũ nhưng không để mực nước hồ vượt cao trình +54,64 m. Đối với tình huống này, hiệu quả cắt lũ giảm so với trường hợp MNĐL và MNTL. Mực nước đỉnh lũ tại Hòa Duyệt giảm khoảng 80 cm, tại hạ du sông La giảm khoảng 16 – 26 cm. Trong trường hợp hồ đã đầy, nếu không sử dụng phân dung tích phía trên MNDBT để cắt lũ thì mực nước ở hạ du sông La tại Chợ Trảng hầu như không thay đổi.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hoàng Nam Bình và cs. (2016). *Ứng dụng mô hình mưa dòng chảy mô phỏng qua trình lũ trên lưu vực sông Hiếu, tỉnh Nghệ An*. Tạp chí Biển và Bờ, số 01, tr. 7-12.
2. DHI (2007). MIKE 11. Reference Manual.
3. Hội Đập lớn và Phát triển nguồn nước Việt Nam (2009). *Hồ chứa nước Ngàn Trươi, tỉnh Hà Tĩnh*, <http://www.vncold.vn/Web/Content.aspx?distid=2113>.
4. Lê Thị Việt Hà và cs. (2017). *Tổ hợp lũ trên lưu vực sông Cả thuộc tỉnh Nghệ An - Hà Tĩnh*, Tạp chí Biển và Bờ, số 02, tr. 9-15.
5. Lê Văn Nghị và cs. (2013). *Báo cáo kết quả nghiên cứu thí nghiệm mô hình tràn xả lũ Ngàn Trươi - Hà Tĩnh*. Phòng Thí nghiệm trọng điểm Quốc gia về Động lực học sông biển, Hà Nội.
6. Lê Văn Nghị và cs. (2016). *Đánh giá khả năng giảm lũ của hệ thống hồ chứa trên lưu vực sông Hương, tỉnh Thừa Thiên - Huế*. Tạp chí Khoa học Giao thông Vận tải, số 51, tr. 31-36.
7. Lê Văn Nghị (2019). *Khả năng điều tiết giảm lũ thường xuyên của hệ thống hồ chứa Bản Mông và Sông Sáo trên lưu vực sông Hiếu, tỉnh Nghệ An*. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường, số 65, tr. 140-147.
8. Lê Văn Nghị (2019). *Giải pháp chỉnh trị ổn định lòng dẫn khu vực hợp lưu khi chuyển lũ lưu vực, áp dụng cho hợp lưu Khe Tri - Ngàn Trươi*. Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường, số 65, tr. 124-132.
9. Quyết định số 1605/QĐ - TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 13 tháng 11 năm 2019 về việc ban hành Quy trình vận hành liên hồ chứa trên lưu vực sông Cả.
10. Viện Quy hoạch Thủy lợi (1994). *Dự án quy hoạch tổng hợp nguồn nước lưu vực sông Cả*. Báo cáo tổng hợp. Hà Nội.



**FLOOD CONTROLL CAPACITY OF NGAN TRUOI RESERVOIR FOR DOWNSTREAM OF LA RIVER BASIN, HA TINH PROVINCE, VIET NAM****Nguyen Quoc Huy, Tran Dinh Hoi, Hoang Nam Binh****Summary**

The central region of Viet Nam is frequently affected by annual floods, especially in Nghe An and Ha Tinh provinces. Ngan Truoi reservoir is built on the tributary of Ngan Sau river and it has many tasks, including flood mitigation. This article presents the results of flood simulation and evaluating flood controll capacity of Ngan Truoi reservoir for downstream of La river basin by using 1D hydrodynamic model MIKE11 with the flood that occurred in november 2010. The results show that the maximum flood value in Hoa Duyet, Linh Cam and Cho Trang decrease about 100 cm, 30 cm and 20 cm respectively when the water level of Ngan Truoi reservoir is +45.0 m or +46.0 m. In case the reservoir water level is +52.0 m, the ability to reduce floods in Hoa Duyet, Linh Cam and Cho Trang is 80 cm, 26 cm and 16 cm respectively with the reservoir water level not exceeding the elevation of +54.64 m during flood mitigation operation.

**Keywords:** *La river basin, flood controll, numerical model, reservoir operation.*

**Người phản biện:** TS. Lê Hùng Nam

**Ngày nhận bài:** 25/5/2020

**Ngày thông qua phản biện:** 26/6/2020

**Ngày duyệt đăng:** 3/7/2020