

Bài báo khoa học

Phát triển mô hình tính toán mô phỏng lũ ở hạ lưu sông Vu Gia–Thu Bồn

Nguyễn Thị Thanh Hoa^{1,2*}, Trần Thị Mỹ Hồng², Nguyễn Thị Thạch Thảo², Lê Song Giang²

¹ Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Tp.HCM, 236B, Lê Văn Sỹ, Tân Bình, TP.HCM, Việt Nam; ntthoa@hcmunre.edu.vn

² Trường Đại học Bách Khoa, ĐHQG–Tp.HCM, 268 Lý Thường Kiệt, Phường 14, Quận 10, Thành phố Hồ Chí Minh; ntthoa.sdh19@hcmut.edu.vn, tranthimyhong@hcmut.edu.vn, lsgiang@hcmut.edu.vn, nguyenthithachthao@hcmut.edu.vn

*Tác giả liên hệ: ntthoa@hcmunre.edu.vn; ntthoa.sdh19@hcmut.edu.vn; Tel: 0907242510
Ban Biên tập nhận bài: 5/2/2022; Ngày phản biện xong: 16/3/2022; Ngày đăng bài: 25/4/2022

Tóm tắt: Dự báo trước những rủi ro do lũ lụt gây ra là một trong những giải pháp tích cực đang được áp dụng rộng rãi hiện nay trên thế giới. Đặc biệt, việc sử dụng các mô hình toán học để mô phỏng và dự báo đã cho những kết quả khả thi. Mục đích của nghiên cứu này là phát triển một chương trình tính toán tích hợp 1D–2D để mô phỏng lũ vùng hạ lưu sông Vu Gia–Thu Bồn. Mô hình tích hợp 1D–2D phát triển trong đó dòng chảy trên sông là 1D và dòng chảy trên vùng ngập lũ là 2D. Ưu điểm của mô hình này là nó có thể mô phỏng chi tiết dòng chảy lũ, đặc biệt là trên vùng ngập lụt tràn đồng bằng lưới tính 2D. Có hai kịch bản tính toán được xem xét để đánh giá mức độ mô phỏng của mô hình. Kịch bản 1 xét trong điều kiện thực tế có sự điều tiết của các hồ thủy điện trên thượng nguồn. Kịch bản 2 giả định và mô phỏng vùng ngập lũ trong điều kiện không có sự điều tiết của các hồ thượng nguồn. Kết quả mô phỏng của hai kịch bản cho thấy khá phù hợp với diễn biến trong thực tế

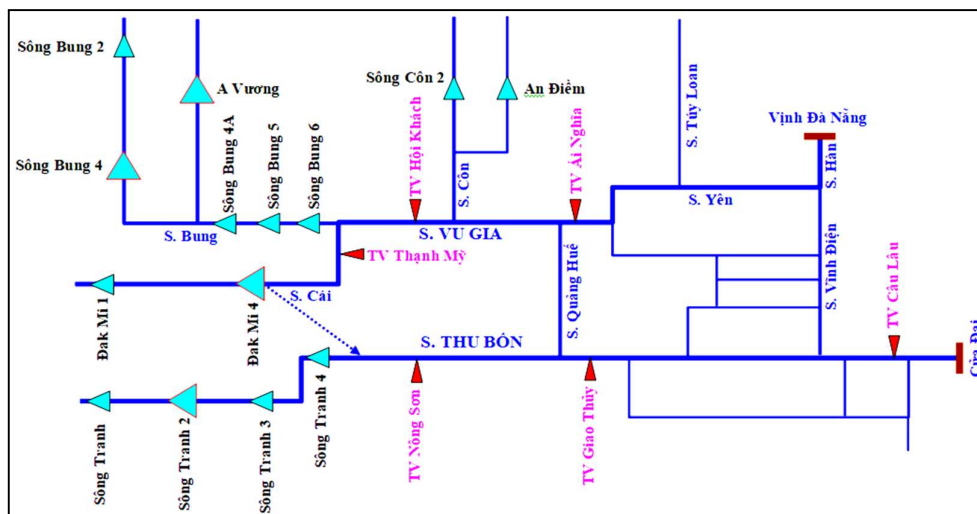
Từ khóa: Vu Gia–Thu Bồn; Hồ chứa; Lũ lụt; Mô hình tích hợp 1D–2D.

1. Mở đầu

Trong những năm gần đây, liên tiếp có nhiều cơn bão lớn đổ bộ vào Việt Nam, đặc biệt là dãy miền Trung đã gây ra những thiệt hại nặng nề về kinh tế và con người. Vì vậy, việc mô phỏng tốt các trận lũ sẽ góp phần đáng kể trong việc đưa ra các giải pháp chống lũ và kiểm soát lũ. Mục đích của nghiên cứu này là phát triển một chương trình tính toán tích hợp 1D–2D để mô phỏng lũ vùng hạ lưu sông Vu Gia–Thu Bồn. Trong nghiên cứu này, mô hình xây dựng và mô phỏng trận lũ lớn xảy ra vào tháng 10 năm 2020 tại Quảng Nam–Đà Nẵng. Đây là trận lũ với cường độ mưa lớn, làm cho lũ trên sông Vu Gia–Thu Bồn dâng cao và gây ngập lụt vùng hạ lưu.

Bên cạnh đó, để đánh giá hiệu quả của mô hình, nghiên cứu còn mô phỏng đối sánh lũ xảy ra trên sông Vu Gia–Thu Bồn trong điều kiện không có các hồ chứa hiện hữu trên thượng nguồn. Theo thông tin từ UBND tỉnh Quảng Nam [1], hiện có 10 thủy điện bậc thang lớn trên thượng nguồn sông Thu Bồn–Vu Gia đang hoạt động và đang xây dựng. Ngoài ra có 36 thủy điện vừa và nhỏ, trong đó một nửa đã đi vào hoạt động và nửa còn lại đang trong quá trình triển khai (Hình 1). Phần lớn các thủy điện này không tham gia điều tiết lũ, ngoại trừ 4

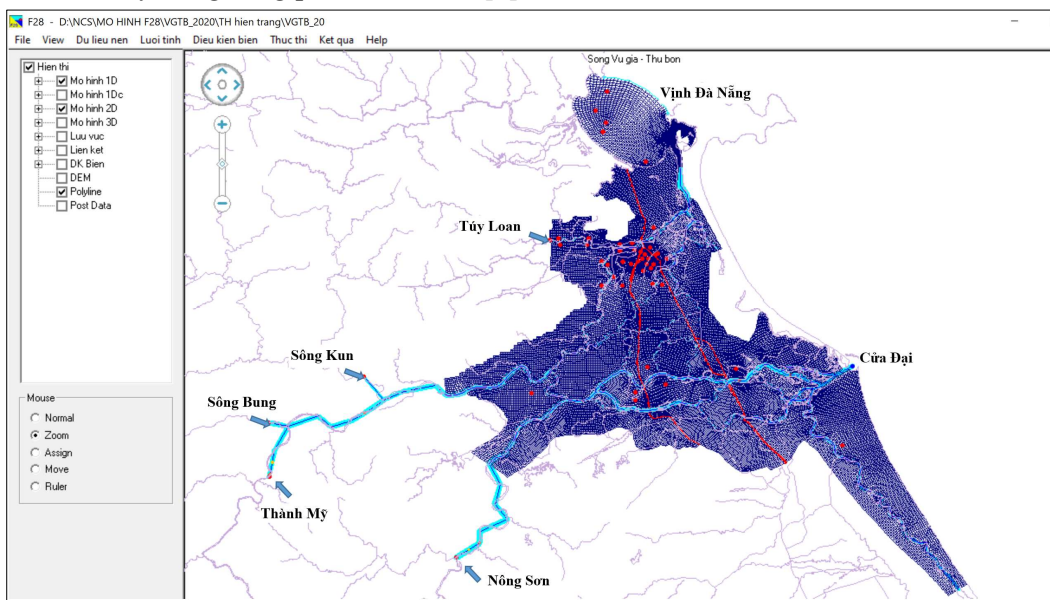
thủy điện là Sông Tranh 2, Đak Mi 4, Sông Bung 4 và A Vương (gọi tắt là 4 hồ). Việc vận hành các hồ chứa của 4 thủy điện này đã có những tác động làm thay đổi lũ ở hạ lưu và đã có những đánh giá trái chiều nhau về vấn đề này.



Hình 1. Sơ đồ các bậc thang thủy điện trên sông Vu Gia–Thu Bôn.

2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp mô hình toán số được sử dụng trong nghiên cứu này. Nghiên cứu đã kế thừa mô hình tích hợp 1D–2D–3D của vùng hạ lưu Vu Gia–Thu Bôn được thiết lập [2]. Mô hình được xây dựng bằng phần mềm F28 [3].



Hình 2. Lưới tính mô hình sông Vu Gia–Thu Bôn.

Dòng chảy trong các sông và trong cống băng ngang đường được coi là 1 chiều và được giải từ phương trình Saint–Venant [3]:

$$\frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial s} = q_l \tag{1}$$

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial s} \left(\frac{Q^2}{A} \right) + gA \frac{\partial \eta}{\partial s} + gA \frac{|Q|Q}{K^2} - u_l q_l = 0 \quad (2)$$

Trong đó η là cao độ mặt thoáng; Q , A và K là lưu lượng, diện tích mặt cắt ướt và module lưu lượng của dòng chảy 1D; q_l and u_l là lưu lượng nhập lưu và thành phần vận tốc dọc trục dòng chảy của lưu lượng nhập lưu.

Dòng tràn trên đồng bằng và dòng chảy ở vịnh Đà Nẵng được xem là hai chiều và được giải bởi phương trình nước nông [3]:

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \nabla \cdot \mathbf{q} = q_v \quad (3)$$

$$\frac{\partial \mathbf{q}}{\partial t} + \nabla \cdot \mathbf{F}(\mathbf{q}) = \mathbf{b}(\mathbf{q}) \quad (4)$$

Trong đó $\mathbf{q} = [q_x, q_y]^T = DU$ là vector lưu lượng trên một đơn vị bề rộng của dòng chảy 2D; $U = [u_x, u_y]^T$ là vector vận tốc trung bình chiều sâu của dòng 2D; D là chiều sâu nước; ∇ là toán tử vi phân; $\mathbf{F}(\mathbf{q})$ và $\mathbf{b}(\mathbf{q})$ là vector thông lượng của \mathbf{q} và vector ngoại lực:

$$\mathbf{F}(\mathbf{q}) = \begin{bmatrix} q_x U - A_H D \partial U / \partial x \\ q_y U - A_H D \partial U / \partial y \end{bmatrix} \quad (5)$$

$$\mathbf{b}(\mathbf{q}) = \begin{bmatrix} -gD \partial \eta / \partial x - (\tau_{bx} - \tau_{wx}) / \rho + f q_y + u_a q_v \\ -gD \partial \eta / \partial y - (\tau_{by} - \tau_{wy}) / \rho - f q_x + v_a q_v \end{bmatrix} \quad (6)$$

Trong đó η là cao độ mặt thoáng; (τ_{wx}, τ_{wy}) là hai thành phần của ứng suất tiếp trên mặt; (τ_{bx}, τ_{by}) là hai thành phần của ứng suất tiếp trên đáy; f là hệ số Coriolis; A_H là độ nhớt rối; q_v và u_a, v_a là lưu lượng nhập lưu và hai thành phần vận tốc của nó.

Trong nghiên cứu [2], do mối quan tâm tập trung ở vùng cửa sông Hàn nên dòng chảy tại đây được mô hình hóa 3D. Trong nghiên cứu này, mối quan tâm đã thay đổi nên mô hình cửa sông Hàn đã được đổi thành 2D để giảm nhẹ khối lượng tính toán. Ngoài ra các đường Quốc lộ 1, đường ĐT605 và đường xe lửa là các tuyến đường chắn ngang hướng thoát lũ và nước có thể tràn qua. Các tuyến đường này được mô hình hóa thành các băng tràn. Riêng đường cao tốc Đà Nẵng–Quảng Ngãi được xem là không bị tràn nước qua mặt đường. Các khoảng thông nước tại các cầu cạn trên tuyến cao tốc được mô hình hóa bằng mô hình 2D và là thành phần của mô hình 2D dòng chảy trên đồng.

Các phương trình (1)–(4) được giải bằng phương pháp thể tích hữu hạn [3]. Mô hình có 5 nút biên thượng lưu. Lưu lượng áp đặt tại các nút biên Nông Sơn (sông Thu Bồn) và Thành Mỹ (sông Vu Gia) là số liệu thực đo của trạm thủy văn tại đây. Lưu lượng biên tại nút sông Bung là tổng lưu lượng sau các hồ Sông Bung 4, A Vương và lưu lượng của phần lưu vực từ sau Sông Bung 4 và A Vương tới nút biên sông Bung. Phần lưu vực sau Sông Bung 4 và A Vương có diện tích 272 km² và lưu lượng từ phần lưu vực này được tính gần đúng từ tương quan với tổng lưu lượng về 2 hồ Sông Bung 4 và A Vương:

$$Q_{\text{SauSôngBung}} = S_{\text{SauSôngBung}} \frac{Q_{\text{VeSôngBung4}} + Q_{\text{VeAVương}}}{S_{\text{SôngBung4}} + S_{\text{AVương}}} \quad (7)$$

Trong đó $Q_{\text{SauSôngBung}}$: lưu lượng của phần lưu vực từ sau Sông Bung 4 và A Vương tới nút biên sông Bung; $S_{\text{SauSôngBung}}$: diện tích phần lưu vực từ sau Sông Bung 4 và A Vương tới nút biên sông Bung (272 km²); $Q_{\text{VeSôngBung4}}$ và $Q_{\text{VeAVương}}$: lưu lượng về hồ Sông Bung 4 và hồ A Vương [4]; $S_{\text{SôngBung4}}$ và $S_{\text{AVương}}$: diện tích lưu vực hồ Sông Bung 4 (1.448 km²) và hồ A Vương (682km²) [5];

Lưu lượng biên tại các nút sông Côn và sông Túy Loan được tính bằng mô hình thủy văn HMS. Mô hình này đã được sử dụng để cung cấp các điều kiện biên cho mô hình Vu Gia–Thu Bồn trong tính toán [6]. Các nút 2D trên biên hồ ngoài vịnh Đà Nẵng và nút biên cửa sông Cửa Đại (Hội An) được áp đặt mực nước triều tính từ các hằng số thủy triều. Ngoài Hội nghị khoa học toàn quốc “Chuyển đổi số và công nghệ số trong Khoa học Trái đất, Mỏ và Môi trường” (EME 2021)

ra lượng mưa trên các phần tử 2D cũng được áp đặt dựa theo số liệu quan trắc trên lưu vực công bố trên trang Web của Ban chỉ huy phòng chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn tỉnh Quảng Nam [4].

3. Kết quả tính toán và phân tích

3.1. Mô phỏng ngập lụt vùng hạ lưu Vu Gia–Thu Bồn trong các trận lũ tháng 10/2020

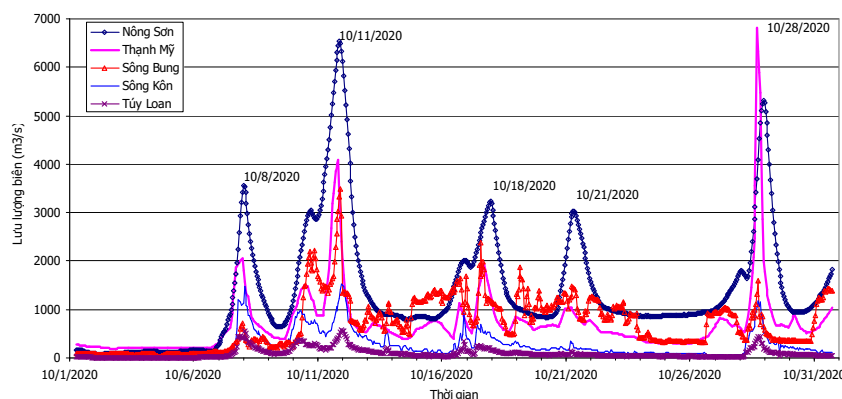
Trong năm 2020, hai trận lũ lớn nhất là các trận lũ xảy ra vào các ngày 10–12/10/2020 (gọi tắt là lũ đầu tháng 10) và các ngày 27–28/10/2020 (gọi tắt là lũ cuối tháng 10). Hai trận lũ này là hậu quả của bão số 6 và số 9 đổ trực tiếp vào khu vực Quảng Nam–Quảng Ngãi. Mô hình mô phỏng 2 đợt lũ lớn tháng 10 với tổng lượng mưa đo tại một số trạm đầu nguồn sông Vu Gia–Thu Bồn trong thời gian các trận lũ được trình bày trong Bảng 1. Ngoài ra, đầu tháng 11 năm 1999 trên sông Vu Gia–Thu Bồn đã từng xảy ra trận lũ rất lớn với tần suất 3%. Lũ kéo dài trong 4 ngày, từ ngày 2/11–5/11/1999 (gọi tắt là lũ 1999). Các thông số của trận lũ này cũng được nêu ra ở đây để so sánh. Tổng lượng mưa trong các ngày lũ và lượng mưa bình quân ngày tại các trạm của cả 2 trận lũ tháng 10/2020 nhỏ hơn khá nhiều so với trận lũ 1999.

Bảng 1. Tổng lượng mưa tại các trạm đầu nguồn trong thời gian các trận lũ.

Trận lũ	Nông Sơn	Thành Mỹ	Trà My	Hiệp Đức	Tiên Phước	Lượng mưa bình quân ngày trung bình các trạm
Lũ đầu tháng 10	734,0	483,0	561,0	527,0	529,0	188,9
Lũ cuối tháng 10	106,0	109,0	209,0	138,0	126,0	68,8
Lũ 1999	930,7	1065,0	949,7	1070,0	1106,0	256,1

Lưu lượng chảy về các nút biên thượng lưu của mô hình trong tháng 10/2020 được giới thiệu trong Hình 3. Trong trận lũ đầu tháng 10, lưu lượng đỉnh lũ tại Nông Sơn chỉ 6.530 m³/s và tại Thành Mỹ là 4.090 m³/s. Trận lũ cuối tháng 10, lưu lượng đỉnh lũ tại Nông Sơn là 5.300 m³/s và tại Thành Mỹ là 6.800 m³/s.

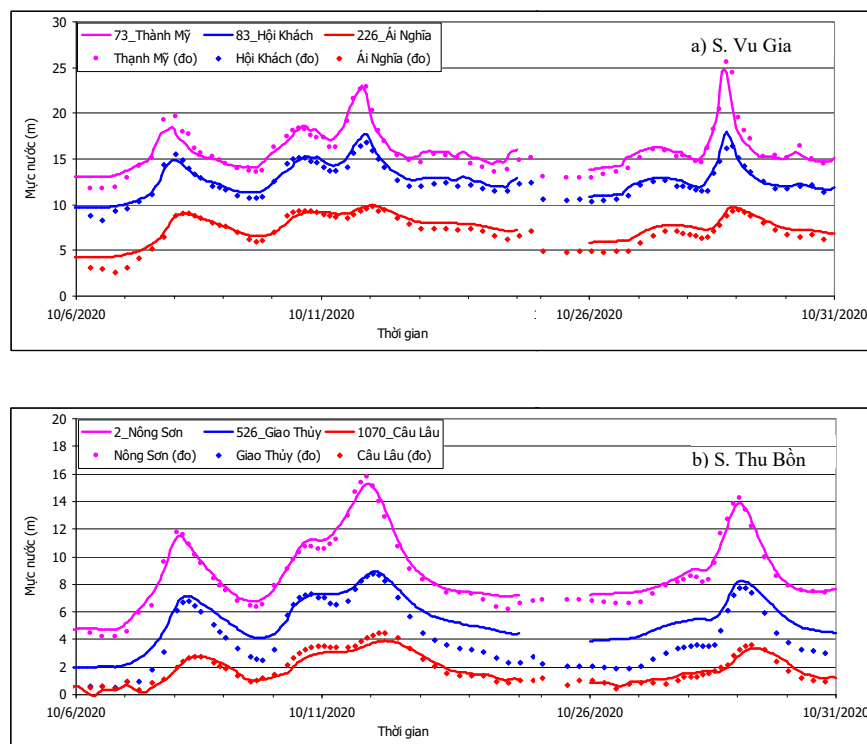
Trong trận lũ 1999, lưu lượng đỉnh lũ tại Nông Sơn là 9.900 m³/s còn tại Thành Mỹ là 4.930 m³/s. Vào thời điểm đó cả 4 thủy điện Sông Tranh 2, Đak Mi 4, Sông Bung 4 và A Vương đều chưa được khởi công xây dựng. Lưu lượng đỉnh chảy về của cả 2 trận lũ tháng 10/2020 đều nhỏ hơn so với lưu lượng tương ứng của lũ 1999.



Hình 3. Lưu lượng đồ về các nút biên của hạ lưu Vu Gia–Thu Bồn.

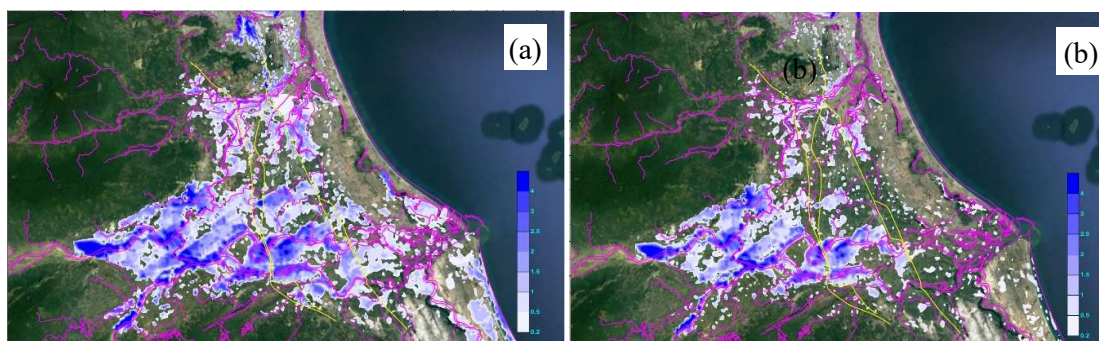
Hình 4 trình bày diễn biến mực nước tính toán tại các trạm thủy văn ở hạ lưu Vu Gia–Thu Bồn. Nhìn chung kết quả tính khá phù hợp với số liệu quan trắc. Riêng mực nước tại

trạm Giao Thủy có sai số lớn. Tuy nhiên mực nước tại đỉnh các trận lũ vẫn khá chính xác. So sánh này cho thấy kết quả tính toán bằng mô hình có thể tin cậy được.

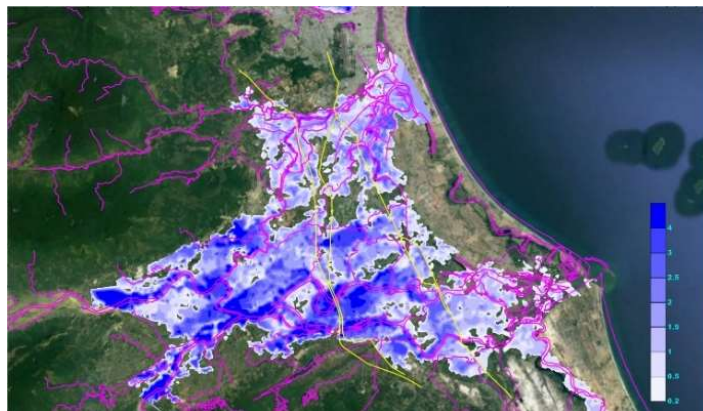


Hình 4. Mực nước tính toán ở hạ lưu Vu Gia–Thu Bón.

Hình 5 giới thiệu bản đồ độ sâu ngập lớn nhất của 2 trận lũ đầu tháng 10 và cuối tháng 10. Để so sánh, bản đồ độ sâu ngập của trận lũ 1999 cũng được giới thiệu trên Hình 6. Kết quả tính toán cho thấy lũ đầu tháng 10 đã gây ngập trên diện rộng với độ sâu ngập khá lớn. Trận lũ cuối tháng 10 có quy mô và độ sâu ngập ít hơn. So với lũ 1999 thì quy mô và độ sâu ngập của 2 trận lũ tháng 10/2020 đều không bằng.



Hình 5. Độ sâu ngập lớn nhất trên hạ lưu Vu Gia–Thu Bón: (a) trong lũ đầu tháng 10, (b) trong cuối đầu tháng 10.

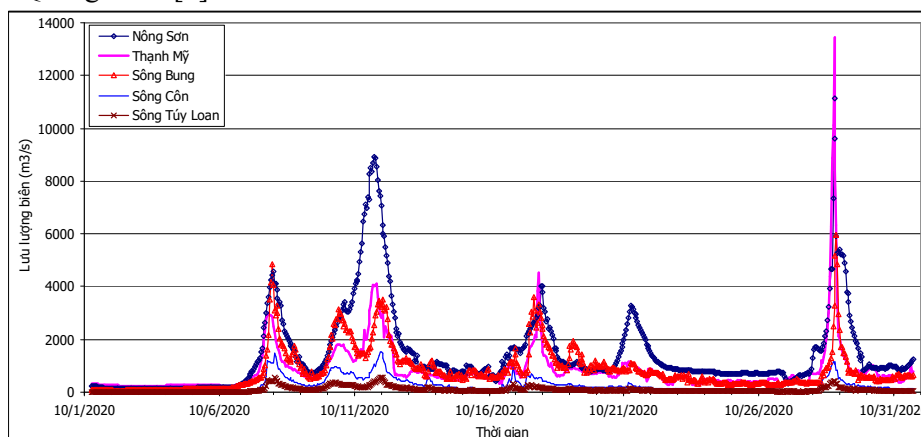


Hình 6. Độ sâu ngập lớn nhất trên hạ lưu Vu Gia–Thu Bồn trong lũ 1999.

3.2. Mô phỏng ngập lụt vùng hạ lưu Vu Gia–Thu Bồn trong các trận lũ tháng 10/2020 với kịch bản giả định không có các hồ chứa

Tác động chính của các hồ thủy điện tới ngập vùng hạ lưu là làm thay đổi lưu lượng lũ chảy xuống hạ lưu. Để có cơ sở đánh giá hiệu quả của mô hình, kịch bản giả định tính toán mô phỏng lũ đã được thực hiện với giả thiết 4 hồ Sông Tranh 2, Đak Mi 4, Sông Bung 4 và A Vương không điều tiết lũ. Nghĩa là lượng nước đổ về hồ bao nhiêu là chảy xuống hạ lưu tức thì bấy nhiêu.

Lưu lượng chảy về các nút biên được tính toán gần đúng từ lưu lượng thực tế cộng thêm phần chênh lệch do bị điều tiết bởi các hồ, có tính đến khoảng thời gian trễ do truyền lũ từ chân đập tràn của các hồ và từ các nhà máy tới nút biên. Lưu lượng về hồ và lưu lượng xả xuống hạ lưu cũng được tham khảo từ Ban chỉ huy phòng chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn tỉnh Quảng Nam [4].



Hình 7. Lưu lượng đổ về các nút biên của hạ lưu Vu Gia–Thu Bồn (trường hợp không có 4 hồ).

Đối với trận lũ đầu tháng 10 trong trường hợp không được điều tiết bởi 4 hồ thủy điện, lưu lượng đỉnh lũ tại Nông Sơn từ 6.530 m³/s tăng lên 8.900 m³/s và tại Thành Mỹ từ 4.090 m³/s tăng lên 4.110 m³/s. Lưu lượng đỉnh lũ tại Sông Bung cũng tăng từ 3.490 m³/s lên 3.530 m³/s. So với lũ 1999, lưu lượng đỉnh lũ tại Nông Sơn và Thành Mỹ vẫn còn thấp hơn một chút.

Đối với trận lũ cuối tháng 10, nếu không có điều tiết, lưu lượng đỉnh lũ tại Nông Sơn tăng từ 5.300 m³/s lên 11.120 m³/s và Thành Mỹ tăng từ 6.800 m³/s lên 13.400 m³/s. Lưu lượng đỉnh lũ tại Sông Bung cũng tăng từ 1.590 m³/s lên 5.960 m³/s. Lưu lượng đỉnh lũ tại

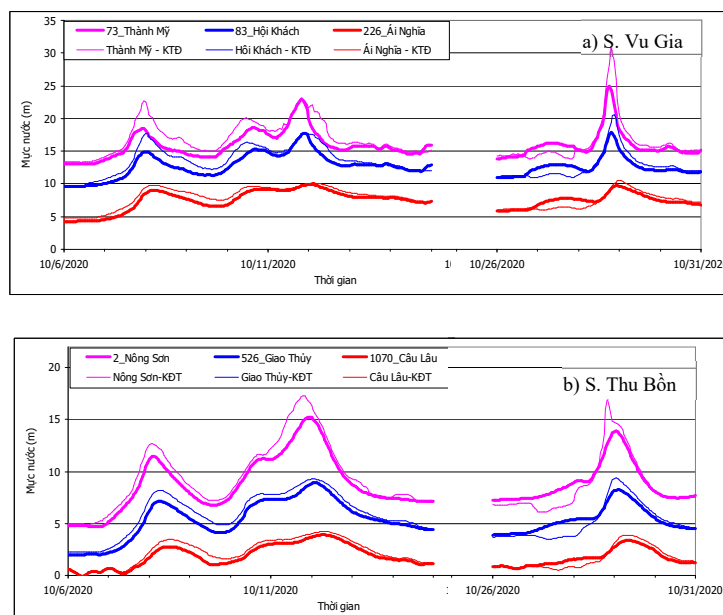
Nông Sơn và Thành Mỹ cao hơn nhiều so với lũ 1999. So sánh lưu lượng đỉnh lũ được trình bày trong Bảng 2.

Bảng 2. Lưu lượng đỉnh lũ tại các nút biên.

Lũ	Hiện trạng			Không điều tiết		
	Nông Sơn	Thành Mỹ	Sông Bung	Nông Sơn	Thành Mỹ	Sông Bung
Lũ đầu tháng 10	6.530	4.090	3.490	8.900	4.110	3.530
Lũ cuối tháng 10	5.300	6.800	1.590	11.120	13.400	5.960
Lũ 1999	–	–	–	9.900	4.930	–

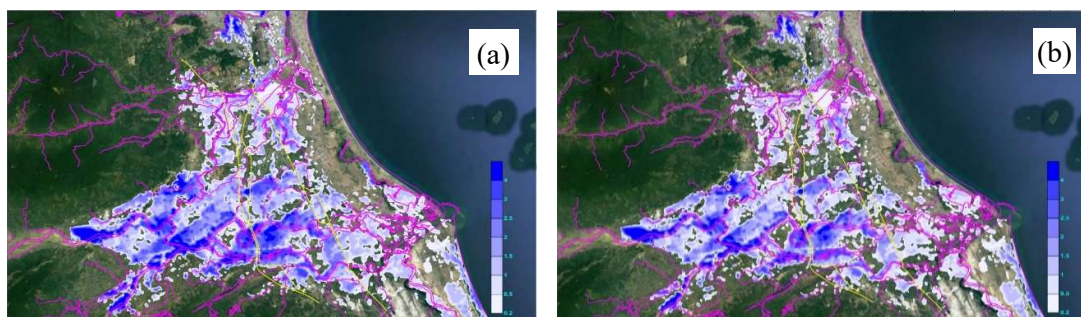
Có một điều khá đặc biệt có thể nhận thấy từ các số liệu đã trình bày. Đó là so với lũ 1999, lượng mưa trung bình ngày tại các trạm đo trên lưu vực trong trận lũ cuối tháng 10 ít hơn nhiều. Thế nhưng lưu lượng lũ dồn xuống hạ lưu lại rất lớn, vượt xa lũ 1999. Điều này có lẽ cần phải được tìm hiểu một cách thấu đáo. Tuy nhiên vấn đề này đã vượt ra ngoài mục tiêu của bài báo nên sẽ không được bàn luận thêm ở đây.

Hình 8 so sánh mực nước tính toán tại các trạm thủy văn hạ lưu trong hai trường hợp có và không có 4 hồ. Hình này cho thấy trong trận lũ đầu tháng 10 trên nhánh Vu Gia các hồ không làm giảm được mực nước đỉnh lũ nhưng đã làm cho lũ rút nhanh hơn. Trên nhánh Thu Bồn, các hồ đã làm giảm được cả mực nước đỉnh lũ lẫn thời gian lũ. Trong trận lũ cuối tháng 10, các hồ đã chứng tỏ được vai trò điều tiết lũ trên cả 2 nhánh Vu Gia và Thu Bồn. Mực nước đỉnh lũ và thời gian lũ đều đã giảm xuống một cách rõ rệt.



Hình 8. So sánh mực nước tính toán ở hạ lưu Vu Gia–Thu Bồn hiện trạng với trường hợp không có sự điều tiết lũ của 4 hồ.

Hình 9 là bản đồ độ sâu ngập sâu nhất của 2 trận lũ xảy ra trong tháng 10. So sánh với các Hình 5, rõ ràng hạ lưu sông Vu Gia–Thu Bồn ngập sâu hơn và diện tích ngập cũng lớn hơn. Ngoài ra nếu so với lũ 1999 (Hình 6), thì lũ đầu tháng 10 trong trường hợp không có sự điều tiết của 4 hồ sẽ gây ngập khá nghiêm trọng, chỉ thấp hơn lũ 1999 một chút.



Hình 9. Độ sâu ngập lớn nhất trên hạ lưu Vu Gia–Thu Bồn trong trường hợp không hồ: (a) lũ đầu tháng 10; (b) lũ cuối tháng 10.

4. Kết luận

Bằng việc kết hợp mô hình con 1D và 2D mô phỏng 2 trận lũ lớn tháng 10 năm 2020 trên hạ lưu sông Vu Gia–Thu Bồn cho ra kết quả khá phù hợp với thực tế. Bên cạnh đó, nghiên cứu còn mô phỏng so sánh với trận lũ năm 1999 để đánh giá lại mức độ hiệu quả của mô hình. So với lũ 1999, lượng mưa của 2 trận lũ vào tháng 10/2020 nhỏ hơn, lưu lượng về các nút đầu nguồn ít hơn và thời gian lũ ngắn hơn nên độ ngập và thời gian ngập đều không bằng.

Kết quả mô phỏng kịch bản giả định trong trường hợp 4 thủy điện Sông Tranh 2, Đak Mi 4, Sông Bung 4 và A Vương không tham gia điều tiết lũ thì lưu lượng về các nút đầu nguồn sẽ làm gia tăng đáng kể. Lưu lượng đỉnh lũ của trận lũ cuối tháng 10 vượt lũ 1999, tuy nhiên do thời gian lũ ngắn nên độ ngập không bằng lũ 1999. Tính toán bằng tích hợp 1D–2D cũng đã cho thấy điều tiết lũ của bốn thủy điện Sông Tranh 2, Đak Mi 4, Sông Bung 4 và A Vương đã góp phần làm giảm ngập lũ rõ rệt.

Đóng góp của tác giả: Xây dựng ý tưởng nghiên cứu và chỉnh sửa bài báo: Nguyễn Thị Thanh Hoa; Xây dựng chương trình máy tính: Lê Song Giang; Điều tra, khảo sát, phân tích số liệu: Nguyễn Thị Thanh Thảo; Tính Toán: Trần Thị Mỹ Hồng.

Lời cảm ơn: Nhóm tác giả chân thành cảm ơn các anh chị tại Trạm thủy văn Nông Sơn, thuộc Đài khí tượng thủy văn Trung Trung bộ đã chia sẻ số liệu đo lũ tháng 10/2020 trên sông Vu Gia–Thu Bồn.

Lời cam đoan: Tập thể tác giả cam đoan bài báo này là công trình nghiên cứu của tập thể tác giả, chưa được công bố ở đâu, không được sao chép từ những nghiên cứu trước đây; không có sự tranh chấp lợi ích trong nhóm tác giả.

Tài liệu tham khảo

1. <https://thanhnien.vn/thoi-su/quang-nam-co-46-thuy-dien-tren-thuong-nguon-song-vu-gia-thu-bon-1291998.html> (ngày 03/11/2020).
2. Hồng, T.T.M.; Thảo, N. T.T.; Giang, L.S. Đánh giá tác động của các công trình xây dựng lên dòng chảy của hệ thống sông Vu Gia–Thu Bồn. TT Công trình Hội nghị khoa học Cơ học Thủy khí toàn quốc lần thứ 22, 2019.
3. Giang, L.S. Xây dựng mô hình toán tổng hợp cho tính toán thoát nước đô thị. Báo cáo đề tài NCKH mã số B2007–20–13TD, VNU–HCM, 2011.
4. <http://pctt.quangnam.vn/index.php/sa-liau/2017-05-22-06-39-31> (ngày 03/11/2020).
5. <http://avuong.com/thuydienavuong/> (ngày 03/11/2020).
6. Hồng, T.T.M.; Minh, N.N.; Giang, L.S.; Hoài, H.C.; Trường, N.Q. Nghiên cứu bằng mô hình toán số dòng chảy lũ ở Hòa châu (Hòa Vang, Đà Nẵng). TT Công trình Hội nghị khoa học Cơ học Thủy khí toàn quốc, 2014.

Developing a computational model to simulate floods in the lower Vu Gia–Thu Bon river basin

Hoa Nguyen Thi Thanh^{1,2*}, Hong Tran Thi My², Thao Nguyen Thi Thach², Giang Le Song²

¹Faculty of Civil Engineering, University of Technology (HCMUT), Vietnam National University HCMC; 268 Ly Thuong Kiet Street, District 10, Ho Chi Minh City, Vietnam; ntthoa@hcmunre.edu.vn; ntthoa.sdh19@hcmut.edu.vn

²Ho Chi Minh University of Natural Resources and Environment; ntthoa.sdh19@hcmut.edu.vn, tranthimyhong@hcmut.edu.vn, lsgiang@hcmut.edu.vn, nguyenthithachthao@hcmut.edu.vn

Abstract: Forecasting the risks caused by floods is one of the positive solutions being widely applied today in the world. In particular, mathematical models for simulation and prediction have given feasible results. An 1D–2D integrated model is developed where the river flow is 1D and the floodplain flow is 2D. The advantage of this model is that it can simulate the flood flow in detail, especially on the flood plain of 2D grid. There are two computational scenarios considered to evaluate the simulation level of the model. Scenario 1 considers the actual conditions of regulation of upstream hydropower reservoirs. Scenario 2 assumes and simulates floodplains in the absence of regulation of upstream reservoirs. The simulation results of the two scenarios show that they are quite consistent with the real situation

Keywords: Vu Gia–Thu Bon delta; Reservoirs; Flood; Integrated 1D–2D model.