ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA TUYẾN ĐƯỜNG CAO TỐC ĐÀ NẴNG - QUẢNG NGÃI ĐẾN DIỄN BIẾN NGẬP LỤT THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG KHI CÓ SỰ VẬN HÀNH LIÊN HỒ CHỨA LƯU VỰC SÔNG VU GIA - THU BỒN

Bùi Anh Tuấn[1], Hoàng Thanh Sơn[1], Nguyễn Thị Nhàn[1], Nguyễn Văn Tám[1], Nguyễn Văn Minh[1], Nguyễn Bách Tùng[1]

Tóm tắt: *Ngoài những tác động tích cực không thể phủ nhận của tuyến đường cao tốc Đà Nẵng - Quãng Ngãi cho sự phát triển kinh tế - xã hội của thành phố Đà Nẵng thì nó luôn tiềm ẩn các tác động tiêu cực tới dòng chảy lũ nơi tuyến đường đi qua. Bài báo tổng hợp kết quả nghiên cứu, phân tích các tác động của tuyến đường này tới chế độ dòng chảy lũ và diễn biến ngập lụt thành phố Đà Nẵng khi có sự vận hành liên hồ chứa lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn. Trên cơ sở sử dụng kết hợp các mô hình toán thủy văn, thủy lực như MIKE NAM, MIKE FLOOD, HEC RESSIM.*

Từ khóa: *Ngập lụt, cao tốc Đà Nẵng - Quảng Nam, vận hành liên hồ chứa, HEC-RESSIM, MIKE FLOOD.*

Ban Biên tập nhận bài: 12/8/2017 Ngày phản biện xong: 10/9/2017 Ngày đăng bài: 25/9/2017

1. Mở đầu

Đường cao tốc Đà Nẵng - Quảng Ngãi được xây dựng có ý nghĩa rất lớn, phát huy tối đa các tiềm lực to lớn của mỗi địa phương nơi có tuyến cao tốc ngang qua, đồng thời là sợi dây trong mối liên kết vùng của toàn dải Duyên hải miền Trung là phục vụ phát triển kinh tế xã hội. Tổng chiều dài toàn tuyến 139,52 km có điểm đầu tại nút giao Túy Loan và điểm cuối tại nút giao Tam Kỳ. Với hành trình theo hướng Bắc - Nam, tuyến đường như một con đê chạy ngang qua lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn. Theo thiết kế, tuyến đường có nhiều cống thoát nước, tuy nhiên trong trường hợp xảy ra mưa lớn hệ thống cầu cống không đủ đảm bảo cho việc thoát lũ từ thượng nguồn và mưa lớn nội đồng sẽ gây ảnh hưởng đến dòng chảy lũ và ngập lụt. Lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn đã xây dựng nhiều hồ thủy điện nhưng hiệu quả cắt giảm lũ thấp, dung tích phòng lũ nhỏ, mục tiêu phát điện là chính. Ngày 07/09/2015, Thủ tướng chính phủ ra quyết định 1537/QĐ-TTg ban hành quy trình vận hành liên hồ chứa cho lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn nhằm nâng cao hiệu quả cắt giảm lũ cho hạ du về mùa mưa và giảm tình trạng hạn hán về mùa khô.

[1]*Viện Địa lý*
Email:igtuan253@gmail.com;hoangson97@gmail.com

Chính vì vậy, cần đánh giá lại diễn biến dòng chảy lũ, ngập lụt trong tình hình mới, từ đó đưa ra được những biện pháp ứng phó kịp thời vì mục tiêu phát triển bền vững, đảm bảo an toàn cho dân cư vùng ngập lụt.

2. Phương pháp nghiên cứu và cơ sở dữ liệu

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Để đánh giá được tình hình ngập lụt tại thành phố Đà Nẵng do tác động của tuyến đường cao tốc Đà Nẵng - Quảng Ngãi khi có vận hành liên hồ chứa với độ tin cậy cao, các tác giả đã sử dụng bộ phần mềm Mike DHI (*module Mike Nam, Mike Flood*) và mô hình Hec-Ressim điều tiết hồ chứa tính toán với trận lũ lịch sử (Hình 1).

2.1.1. Mô hình Mike-Nam

Mô phỏng quá trình lượng mưa - dòng chảy mặt bằng cách xem xét liên tục các thành phần của nước trong chu trình thủy văn. Trong bài báo, mô đun Nam được sử dụng để tính toán dòng chảy từ mưa làm đầu vào cho các hồ chứa và mô hình thủy lực Mike Flood [6].

2.1.2. Mike Flood

Mô đun Mike Flood [9] tạo liên kết giữa mô hình 1 chiều (Mike 11HD) [7] và mô hình 2 chiều (Mike 21FM) [8] là công cụ dự báo và cảnh báo lũ lụt một cách hiệu quả và nhanh

chóng đã và đang được ứng dụng thành công trên thế giới. Kết quả của mô hình Mike Flood cho phép xác định độ sâu ngập lụt, trường vận tốc và cao độ mặt nước vùng ngập lũ tại mọi thời điểm mô phỏng.

2.2. Cơ sở dữ liệu

Số liệu khí tượng: số liệu mưa (6 giờ) các trạm Hiên, Khâm Đức, Thành Mỹ, Nông Sơn, Giao Thủy, Hội Khách, Ái Nghĩa, Câu Lâu, Hội An, Đà Nẵng, Trà My, Tiên Phước, Hiệp Đức [1].

Số liệu lưu lượng tại trạm Thành Mỹ và Nông Sơn. Mực nước triều tại Cửa Hàn, Cửa Đại. Số liệu mực nước giờ tại trạm Cẩm Lệ và trạm Câu Lâu [2].

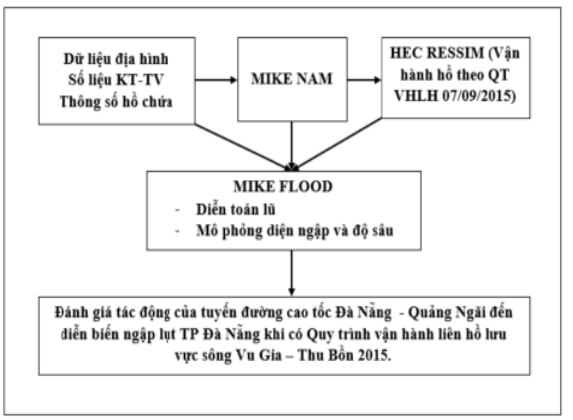
Thông số thiết kế của các hồ chứa: Sông Bung 4, A Vương, Sông Bung 4A, Sông Bung 5, Đak Mi 4, Sông Tranh 2 [3].

Hệ thống 6 hồ thủy điện sử dụng diễn toán lũ và các thông số hồ thủy điện theo quy trình vận hành liên hồ lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn 2015 (Bảng 1).

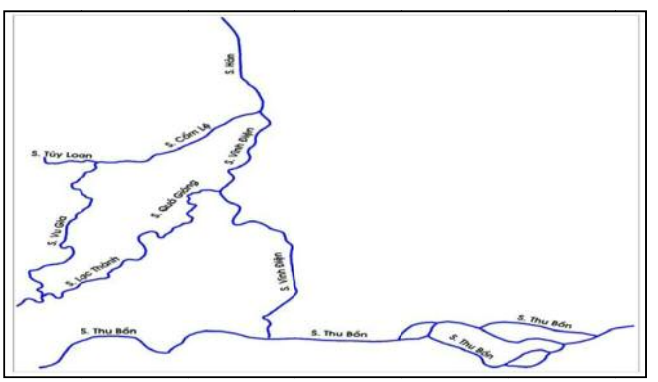
Số liệu địa hình: Số liệu mặt cắt ngang các sông vùng hạ lưu sông Vu Gia - Thu Bồn [1]. Bản đồ nền hạ lưu lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn tỷ lệ 1:10000 [1]. Bản vẽ thiết kế tuyến đường cao tốc Đà Nẵng - Quảng Ngãi [4].

Bảng 1. Thông số 6 hồ chứa theo Quy trình vận hành liên hồ 2015[3]

Thông số	A Vương	Sông Tranh 2	Sông Bung 4	Dak Mi 4	Sông Bung 4A	Sông Bung 5
MNL kiểm tra (m)	382.2	178.51	228.11	260.33	98.87	67.22
MNL thiết kế (m)	380	175.76	225.82	258.2	97.41	64
MNDBT (m)	380	175	222.5	258	97.4	60
MNC (m)	340	140	205	240	95.4	58.5
MN trước lũ cao nhất(m)	376	172	217.5	255		
MN đón lũ (m)	370	165	214.3	251		
Cao trình đỉnh đập (m)	383.4	180	229	262		
Chiều dài đập theo đỉnh (m)	228.1	640	345	472		
Dung tích phòng lũ (10^6 m^3)	84.83	185.33	120.586	68.812		



Hình 1. Sơ đồ phương pháp nghiên cứu



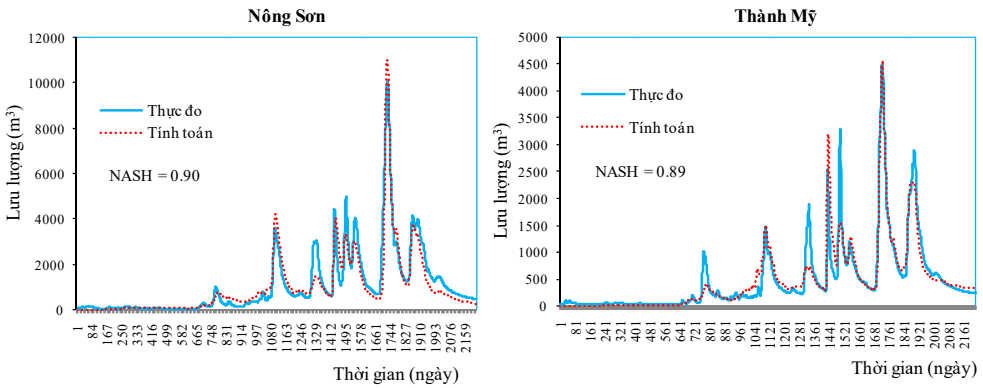
Hình 2. Mạng lưới sông lưu vực sông khu vực nghiên cứu

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Thiết lập mô hình Mike Nam

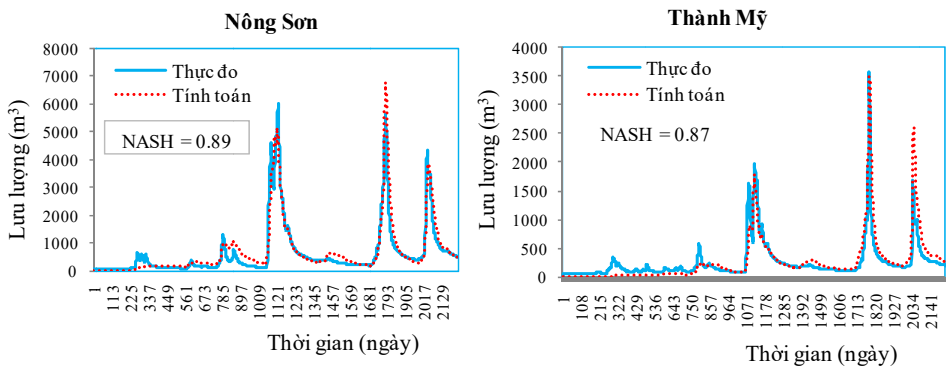
Mô hình thủy văn Mike Nam được xây dựng nhằm xác định lưu lượng tại các vị trí biên hồ chứa, biên nhập lưu vào mô hình thủy lực. Trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn chỉ có 2 trạm đo lưu lượng tại trạm Nông Sơn trên sông Thu Bồn và trạm Thành Mỹ trên sông Vu Gia. Do vậy, bộ thông số sau khi hiệu chỉnh, kiểm định mô hình Nam tại 2 trạm này được sử dụng cho các vị trí khác tương tự về mặt thủy văn. Kết quả tính toán sau hiệu chỉnh và kiểm định của Mike Nam sẽ đưa vào mô hình Hec Ressim và Mike 11 HD qua các biên (Q~t) và dòng nhập lưu khu giữa.

Hiệu chỉnh mô hình cho trận lũ ngày 08/11 - 14/11/2007:



Hình 3. Kết quả hiệu chỉnh Mike Nam tại Nông Sơn và Thành Mỹ

Tiến hành kiểm định cho trận lũ 28/9 - 03/10/2009:



Hình 4. Kết quả kiểm định Mike Nam tại Nông Sơn và Thành Mỹ

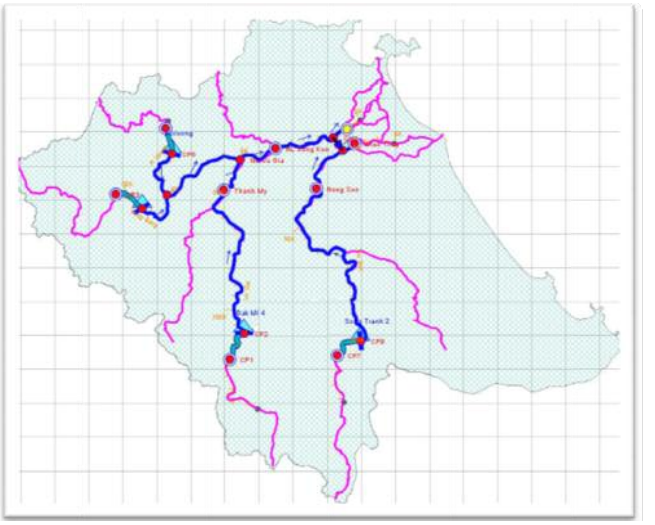
Kết quả hiệu chỉnh, kiểm định tại các trạm Nông Sơn và Thành Mỹ đều cho chỉ số Nash > 0.8, đảm bảo độ tin cậy của bộ thông số, và được sử dụng để tính toán các biên lưu lượng từ mưa.

3.2. Thiết lập mô hình Hec Ressim

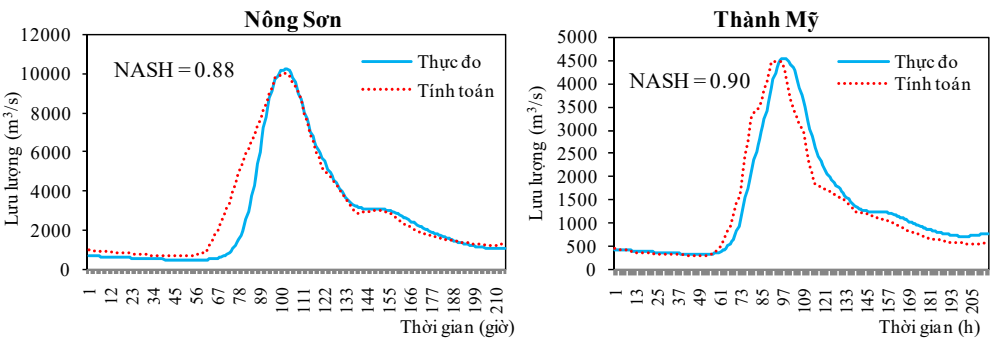
Lưu lượng đến hồ trong các trận lũ được tính toán từ mô hình Mike Nam trong 2 năm 2007, 2009 sau đó được nhập vào mô hình Hec Ressim [5] mô phỏng quá trình vận hành hồ chứa (Hình 5).

Hec-ResSim sử dụng phương pháp Musk-ingum để diễn toán dòng chảy trong một đoạn sông tự nhiên. Thông số cần xác định: K là thời gian chảy truyền và X là hệ số tổn thất dọc đường. Kết quả hiệu chỉnh, kiểm định Hec Ressim trong thời gian từ 8/11 - 14/11/2007 và trận lũ từ 28/9 - 3/10/2009 (Hình 6).

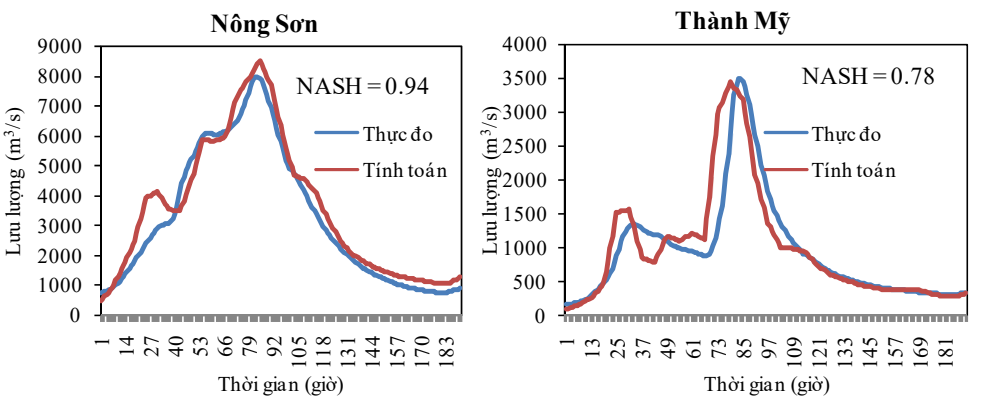
Qua kiểm định, với chỉ số Nash đều lớn hơn 0,7, nhận thấy có thể sử dụng bộ thông số mô hình để nghiên cứu vận hành hệ thống liên hồ chứa (Hình 7, bảng 2).



Hình 5. Sơ đồ thiết lập mô hình Hec Ressim



Hình 6. Hiệu chỉnh mô hình Hec - Ressim cho trạm Nông Sơn và Thành Mỹ



Hình 7. Kiểm định mô hình Hec - Ressim tại trạm Nông Sơn và Thành Mỹ

Bảng 2. Bộ thông số mô hình Hec Ressim

Bộ thông số	Nông Sơn	Thành Mỹ
K (Thời gian truyền lũ)	7	6
X (Hệ số tổn thất)	0.25	0.25

Quy tắc vận hành liên hồ chứa mùa lũ được thực hiện theo các bước sau:

1. Căn cứ vào dự báo lũ và mực nước hiện tại tại các trạm thủy văn hạ lưu là Câu Lâu và Ái Nghĩa để đưa mực nước hồ về các mực nước đón lũ được quy định trong vòng 24 - 48 giờ.

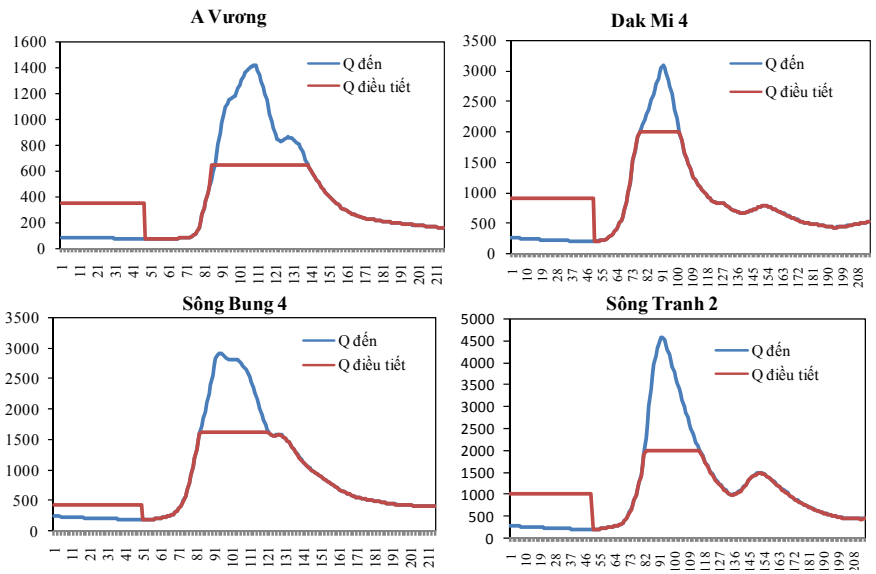
2. Khi lũ lên thì xả bằng lưu lượng đến hồ, giữ hồ ở mực nước đón lũ. Nếu lưu lượng đến bằng lưu lượng cắt lũ đã được chọn (nhỏ hơn lưu lượng đỉnh) thì chuyển sang điều tiết cắt lũ).

3. Cắt lũ bằng cách: xả một lưu lượng bằng lưu lượng xả cuối cùng ở bước (2). Tích nước trong hồ đến mực nước dâng bình thường (MNDBT).

4. Khi mực nước hồ ở MNDBT thì tiếp tục xả lũ bằng lưu lượng đến hồ và mở hết cửa xả để giữ hồ ở mực nước dâng bình thường.

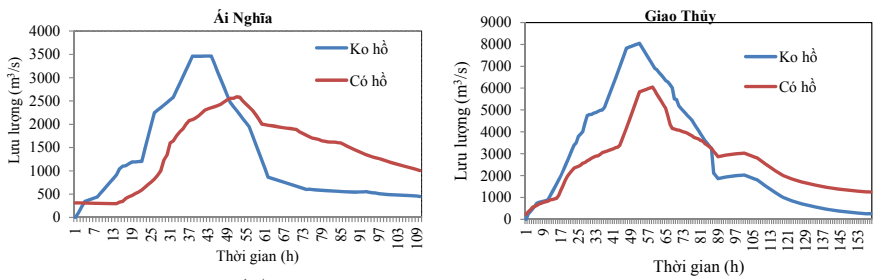
5. Khi đã mở hết cửa xả mà lũ vẫn lên thì vận hành an toàn hồ, sử dụng dung tích phần trên và báo cáo cơ quan có trách nhiệm.

Lưu lượng tại cửa ra của 4 hồ theo quy trình vận hành:



Hình 8. Kết quả điều tiết 4 hồ bằng mô hình HEC-RESSIM

Vận hành hồ theo quy trình ban hành ngày 07/09/2015 đem lại hiệu quả khá lớn, lưu lượng đỉnh lũ tại Ái Nghĩa và Giao Thủy giảm từ hơn 1000 m^3/s đến 2000 m^3/s, góp phần làm giảm diện tích ngập lụt, độ sâu ngập và thời gian ngập cho vùng hạ lưu lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn cũng như thành phố Đà Nẵng.



(a) *(b)*

Hình 9. Lưu lượng tại Giao Thủy (a) và Ái Nghĩa (b) khi có vận hành hồ và không có vận hành hồ

3.3. Thiết lập mô hình Mike Flood

a) Mike 11 HD

Mạng sông đưa vào tính toán thuỷ lực bao gồm dòng chính từ Ái Nghĩa và Giao Thủy ra đến biển. Biên trên là lưu lượng tại trạm Ái Nghĩa và Giao Thủy, biên dưới là mực nước triều

tại 2 Cửa Hàn, Cửa Đại và 6 nhập lưu khu giữa từ các lưu vực bộ phận.

Lựa chọn trận lũ năm 2007 và 2009 tương ứng với tần suất lũ 5% và 10% tại trạm Cẩm Lệ để hiệu chỉnh và kiểm định mô hình. Kết quả hiệu chỉnh kiểm định tại các trạm Cẩm Lệ và Câu Lâu đều cho chỉ số Nash > 0.8, đảm bảo độ tin cậy (Bảng 3).

b) Mike 21 FM

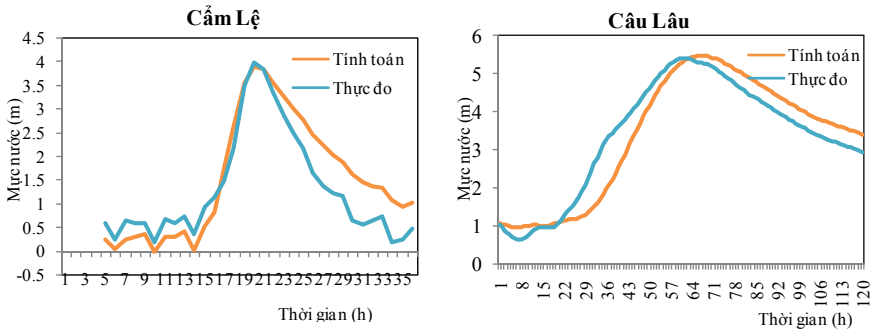
Mike Flood tích hợp mô hình Mike 11 và Mô hình 2 chiều Mike 21 mô phỏng diễn biến ngập lụt vùng hạ lưu lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn. Kết quả hiệu chỉnh, kiểm định đạt chỉ số Nash > 0.80 (Bảng 4).

Bảng 3. Chỉ số Nash hiệu chỉnh và kiểm định mô hình MIKE 11

Chỉ số Nash	Năm	Cẩm Lệ	Câu Lâu
Hiệu chỉnh	2007	0.89	0.88
Kiểm định	2009	0.97	0.85

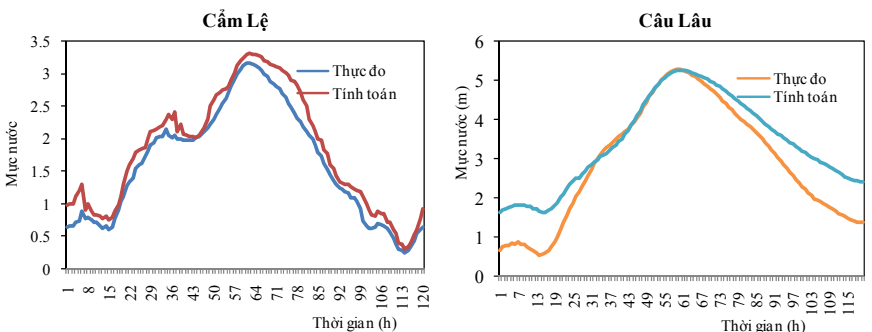
Bảng 4. Chỉ số Nash hiệu chỉnh và kiểm định mô hình MIKE FLOOD

Chỉ tiêu Nash	Năm	Cẩm Lệ	Câu Lâu
Hiệu chỉnh	2007	0.81	0.85
Kiểm định	2009	0.80	0.81



(a) *(b)*

Hình 10. Kết quả hiệu chỉnh mô hình Mike flood với trận lũ năm 2007: (a) Cẩm Lệ; (b) Câu Lâu



(a) *(b)*

Hình 11. Kết quả kiểm định mô hình Mike flood với trận lũ năm 2009: (a) Cẩm Lệ; (b) Câu Lâu

3.4. Kết quả và thảo luận

Đường cao tốc Đà Nẵng - Quảng Ngãi là dự án đường cao tốc thuộc tuyến đường cao tốc Bắc - Nam Việt Nam. Đường cao tốc này nối Đà Nẵng với Quảng Ngãi, có điểm đầu tuyến tại thôn Túy Loan, xã Hòa Phong, huyện Hòa Vang, thành phố Đà Nẵng; và điểm cuối là nút giao thông đường vành đai quy hoạch thành phố Quảng Ngãi thuộc xã Nghĩa Kỳ, huyện Tư Nghĩa, tỉnh Quảng Ngãi.

Hình 12. Vị trí các mặt cắt so sánh đỉnh lũ

Như vậy, tuyến đường cao tốc cắt qua con sông Túy Loan và sông Yên thuộc phạm vi thành phố Đà Nẵng, để đánh giá ảnh hưởng của tuyến đường đến diễn biến ngập lụt, báo cáo lựa chọn các mặt cắt sông trước và sau tuyến đường thuộc các đoạn sông Túy Loan, sông Yên và Cẩm Lệ.

Vị trí các mặt cắt so sánh được biểu diễn trên hình 12.

a) Biến động của đỉnh lũ trước và sau khi có tuyến đường cao tốc Đà Nẵng - Quảng Nam

Bảng 5. Hmax và Qmax tại các vị trí mặt cắt sông khi có đường và không có đường

STT	Vị trí mặt cắt	Mực nước - Hmax (m)		Lưu lượng - Qmax(m^3)	
		Trước	Sau	Trước	Sau
1	MC 1	4.51	4.65	480	580
2	MC 2	4.52	4.7	485	591
3	MC 3	4.53	4.64	491	560
4	MC 4	4.54	4.65	496	550
5	MC 5	4.5	4.66	860	1180
6	MC 6	4.53	4.71	890	1200
7	MC 7	4.57	4.52	930	1150
8	MC 8	4.58	4.55	951	1184
9	MC 9	4.59	4.63	1481	1660
10	MC 10	4.55	4.57	1615	1732
11	MC 11	3.4	3.46	2990	3009
12	MC 12	3.2	3.24	4790	4800
13	MC 13	3.85	3.95	7700	7800

Như vậy, trước khi có tuyến đường cao tốc thì diễn biến lũ đều có đỉnh lũ xét theo mực nước cao nhất (Hmax) và lưu lượng đỉnh lũ (Qmax) thấp hơn so với khi có tuyến đường. Sau khi có tuyến đường cao tốc thì mực nước và lưu lượng mặt cắt sông Túy Loan và sông Yên có sự biến động. Cụ thể, đối với sông Túy Loan, so với khi chưa có tuyến đường cao tốc thì mực nước tại 2 mặt cắt ở phía trước con đường đều cao hơn: Hmax khi chưa có đường tại mặt cắt 1 là 4.51 m, Qmax là 480 m^3/s, sau khi có đường thì Hmax là 4.65 m, Qmax là 580 m^3/s, mực nước tăng 0.14 m, lưu lượng tăng 100 m^3/s; tại mặt cắt 2 thì Hmax trước khi có đường là 4.52 m, Qmax là 485 m^3/s, sau khi có đường Hmax là 4.7 m, Qmax 591 m^3/s, mực nước tăng 0.18 m, lưu

lượng tăng hơn 100 m^3/s. Tuy nhiên, trước khi xây dựng đường, ở các vị trí mặt cắt sông Túy Loan và sông Yên mực nước lũ không bị biến động nhiều, còn đối với trường hợp đã xây dựng đường thì mực nước tại các mặt cắt sông Túy Loan và sông Yên bên trái con đường bị giảm xuống. Như vậy, tuyến đường như con đê khi chạy qua sông Túy Loan và sông Yên đã làm tạo sự chênh lệch mực nước cũng như lưu lượng đỉnh lũ ở trước và sau con đường.

Ảnh hưởng đến diện ngập, độ sâu ngập lụt và thời gian ngập lụt.

Bảng 6. Diện tích ngập thành phố Đà Nẵng ứng với tần suất lũ 5% khi có quy trình vận hành liên hồ năm 2015 trong trường hợp có không có đường cao tốc và có đường cao tốc Đà Nẵng - Quảng Ngãi

	Quận/Huyện	**Xã/Phường**	**Cấp ngập**				**Diện tích ngập (km^2)**	**Tổng (km^2)**
			0-1m	1-2m	2-3m	3-4m		
Không đường	**Hòa Vang**	Hòa Châu	1.95	3.11	1.45	0.91	7.42	**63.46**
		Hòa Khương	3.2	1.13	1	0.59	5.92	
		Hòa Nhơn	1.52	0.45	0.43	0.36	2.76	
		Hòa Phước	1.66	1.94	0.93	2.01	6.54	
		Hòa Phong	3.35	2.03	0.89	1.27	7.54	
		Hòa Tiến	4.34	1.81	0.91	0.32	7.38	
	Cẩm Lệ	Hòa Thọ Đông	0.45	0.1	0.09	0.04	0.68	
		Hòa Thọ Tây	0.44	0.34	0.33	0.31	1.42	
		Hòa Xuân	3.87	0.78	0.31	0.43	5.39	
		Khuê Trung	0.4	0.1	0.05		0.55	
	Hải Châu	Hòa Cường Bắc	0.39				0.39	
		Hòa Cường Nam	0.11				0.11	
	Ngũ Hành Sơn	Hòa Hải	1.4	1.06	0.93	1.71	5.1	
		Hòa Quý	1.18	2.21	0.88	6.51	10.78	
		Khuê Mỹ	0.21	0.35	0.26	0.64	1.46	
		Mỹ An	0.02				0.02	
	Quận/Huyện	Xã	Cấp ngập				Diện tích ngập (km^2)	**Tổng (km^2)**
			0-1m	1-2m	2-3m	3-4m		
Có đường	**Hòa Vang**	Hòa Châu	2.43	3.21	2.25	1.66	9.55	**72.17**
		Hòa Khương	3.5	1.56	0.98	1.64	7.68	
		Hòa Nhơn	1.52	0.32	0.56	0.36	2.76	
		Hòa Phước	1.66	1.37	1.5	2.01	6.54	
		Hòa Phong	3.87	2.04	1.52	1.65	9.08	
		Hòa Tiến	5.94	1.45	1.64	0.87	9.9	
	Cẩm Lệ	Hòa Thọ Đông	0.61	0.1	0.12	0.05	0.88	
		Hòa Thọ Tây	0.63	0.45	0.43	0.47	1.98	
		Hòa Xuân	3.87	0.67	0.42	0.43	5.39	
		Khuê Trung	0.4	0.1	0.05		0.55	
	Hải Châu	Hòa Cường Bắc	0.39				0.39	
		Hòa Cường Nam	0.11				0.11	
	Ngũ Hành Sơn	Hòa Hải	1.4	1.04	0.95	1.71	5.1	
		Hòa Quý	1.18	2.37	0.72	6.51	10.78	
		Khuê Mỹ	0.21	0.31	0.3	0.64	1.46	
		Mỹ An	0.02				0.02	

Sau khi có tuyến đường cao tốc Đà Nẵng - Quảng Ngãi thì tình hình ngập lụt có những biến động đáng kể. Diện tích ngập lụt tăng lên, cụ thể với trận lũ năm 2007, trên nền địa hình năm 2015 khi có vận hành liên hồ chứa thì diện tích ngập lụt thành phố Đà Nẵng khi chưa có đường là 63.46 km^2, khi có đường là 72.17 km^2, tăng gần 9 km^2, chủ yếu tăng ở các xã Hòa Châu, Hòa Tiến, Hòa Phong, Hòa Khương, Hòa Thọ Đông và Hòa Thọ Tây. Tổng thời gian ngập tăng, trước khi có đường cao tốc là thì tổng thời gian ngập trên toàn thành phố là là 834 giờ, sau khi có đường tổng thời gian ngập tăng lên 918 giờ.

Với nền địa hình 2015, xã Hòa Xuân thuộc huyện Hòa Vang có cao độ cốt nền được nâng cao hơn so với các xã Hòa Châu và Hòa Tiến, và khi xây dựng tuyến đường cao tốc Đà Nẵng - Quảng Ngãi đã làm cho các xã Hòa Châu và Hòa Tiến trở thành khu vực giữ nước, làm tăng diện tích ngập, độ sâu ngập cũng như thời gian ngập ở các xã này. Sau khi có đường cao tốc, diện tích ngập tại Xã Hòa Châu tăng lên từ 7.42 km^2 lên 9.55 km^2, diện ngập các cấp đều tăng, đặc biệt cấp ngập từ 3 - 4 m tăng từ 0.91 km^2 lên 1.66 km^2, đồng thời kéo theo thời gian ngập tại xã này cũng tăng lên, khi chưa có đường tổng thời gian ngập do lũ là 74 giờ thì sau khi có đường tổng thời gian ngập tăng lên là 88 giờ, ngập từ 0 - 1 m tăng thời gian ngập từ 24 giờ lên 28 giờ, ngập từ 1 - 2 m có thời gian ngập tăng lên từ 28 lên 32 giờ, ngập từ 2 - 3 m có thời gian ngập tăng từ 12 lên 14 giờ, ngập từ 3 - 4 m có thời gian ngập tăng từ 10 lên 14 giờ; xã Hòa Tiến có diện ngập tăng từ 7.38 km^2 lên 9.9 km^2, diện ngập các cấp đều tăng, ngập từ 0 - 1 m tăng từ 4.34 km^2 lên 5.94 km^2, ngập từ 2 - 3 m tăng từ 0.91 - 1.64 km^2, ngập từ 3 - 4 m tăng từ 0.32 - 0.87 km^2, tổng thời gian ngập tăng từ 84 giờ lên 100 giờ, cấp ngập 0 - 1 m tăng từ 26 giờ lên 30 giờ, cấp ngập 1 - 2 m có thời gian ngập tăng từ 30 giờ lên 34 giờ, cấp ngập 2 - 3 m có thời gian ngập tăng từ 16 - 20 giờ, cấp ngập 3 - 4 m có thời gian ngập tăng từ 12 giờ lên 16 giờ. Bên cạnh đó, 2 xã Hòa Phong và Hòa Khương thuộc huyện Hòa Vang cũng thuộc phạm vi đường cao tốc chạy qua, chính vì vậy cao độ của con đường đã làm cản trở sự thoát lũ ở 2 xã này, hệ quả là diện ngập, độ sâu ngập cũng như thời gian lũ ở 2 xã này cũng tăng lên. Cụ thể, xã Hòa Khương, diện tích ngập tăng từ 5.92 km^2 lên 7.68 km^2, do diện ngập các cấp đều tăng; xã Hòa Phong diện ngập tăng từ 7.54 lên 9.08 km^2, diện ngập các cấp đều tăng. Tổng thời gian ngập trước và sau khi có đường tăng và thời gian ngập theo các cấp tại 2 xã này cũng đều tăng từ 2 đến 4 giờ.

4. Kết luận

Việc áp dụng bộ công cụ mô hình mô phỏng diễn biến trận lũ năm 2007 và 2009 đã cho kết quả tương đối phù hợp với thực tế. Chỉ số đánh giá mức độ chính xác đều lớn hơn 0,7. Kết quả có thể được sử dụng để mô phỏng các trận lũ đã từng xảy ra hoặc các kịch bản theo yêu cầu.

Sau khi xây dựng tuyến đường cao tốc Đà Nẵng - Quãng Ngãi đã làm chênh lệch mực nước và lưu lượng đỉnh lũ ở các vị trí sông mà tuyến đường chạy qua: mực nước và đỉnh lũ dâng cao hơn ở bên phải và giảm ở bên trái tuyến đường, đặc biệt là ở đoạn sông Túy Loan và sông Yên. Khi có quy trình vận hành liên hồ thì lưu lượng lũ về đến hạ lưu đã giảm từ 1000 - 2000 m^3 tại Ái Nghĩa và Giao Thủy, tuy nhiên dưới tác động của tuyến đường cao tốc Đà Nẵng - Quảng Ngãi đã làm cho diện tích ngập tăng lên gần 9 km^2, tổng thời gian ngập tăng 84 giờ đối với tần suất lũ 5% (2007), đặc biệt các xã Hòa Châu, Hòa Tiến, Hòa Khương và Hòa Phong diện ngập cũng như thời gian ngập theo các cấp đều tăng mạnh. Vì vậy, cùng với giải pháp điều tiết lũ bằng các công trình thủy điện cần phải xây dựng các giải pháp thích nghi và ứng phó tại chỗ hiệu quả ở các xã này nhằm giảm thiểu thiệt hại do lũ gây ra.

Tài liệu tham khảo

1. Vũ Thị Thu Lan, Hoàng Thanh Sơn (2013), *Nghiên cứu biến động của thiên tai (lũ lụt và hạn hán) ở tỉnh Quảng Nam trong bối cảnh biến đổi khí hậu*, Tạp chí các Khoa học về Trái Đất, Viện Địa Lý, Viện Hàn Lâm Khoa Học và Công Nghệ.

2. Hoàng Thanh Sơn (2013), *Nghiên cứu diễn biến lòng sông Vu Gia (xói lở, bồi tụ) khi các công trình thủy điện ở thượng du đi vào hoạt động và đề xuất giải pháp khắc phục*, Đề tài hợp tác với địa phương, Viện Địa Lý, Viện Hàn Lâm Khoa học và Công nghệ.

3. Quyết định số 1537/QĐ-TTG Quy trình vận hành liên hồ lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn.

4. NIPPON ENGINEERING CONSULTANTS Co.LTD

5. HEC-RESSIM User's Manual.

6. DHI (2014), Reference Manual NAM

7. DHI (2014), MIKE 11 User Guide.

8. DHI (2014), MIKE 21 User Guide.

9. MIKE FLOOD FM Model Setup (M11+ M21 FM) (DHI)

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF DANANG - QUANG NGAI HIGHWAY ON THE DEVELOPMENT OF INUNDATION IN DA NANG PROVINCE UPON THE MULTIL-RESERVOIR OPERATION AT VU GIA - THU BON RIVER BASIN

Bui Anh Tuan[1], Hoang Thanh Son[1], Nguyen Thi Nhan[1], Nguyen Van Tam[1], Nguyen Van Minh[1], Nguyen Bach Tung[1]

Institute of Geography

Abstract: *Apart from the positive benefit of Da Nang - Quang Ngai expressway to socio-economic development in Da Nang city, there are some potential negative impacts on the flow of flood where the expressway passes. This paper synthesised results of study and analysed the impacts of the Da Nang - Quang Ngai expressway on the inundation in Da Nang city upon the operation of multil-reservoir at Vu Gia - Thu Bon river basin, based on the combination of hydrological and hydraulic models, such as MIKE NAM, MIKE FLOOD, HEC-RESSIM.*

Keywords: *Innundation, Da Nang - Quang Ngai expressway, multi-resrvoir operation, HEC-RESSIM, MIKE-FLOOD.*