

ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA HẠ THẤP LÒNG DẪN ĐẾN THOÁT LŨ HỆ THỐNG SÔNG CỬU LONG GIAI ĐOẠN 1998-2018

Nguyễn Nghĩa Hùng, Lê Quân Quân, Lê Thị Cúc

Viện khoa học Thủy lợi miền Nam

Tóm tắt: Khả năng thoát lũ ở các cửa sông ảnh hưởng rất lớn đến ngập lũ vùng đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), tuy nhiên nghiên cứu đánh giá khả năng thoát lũ gần đây chưa nhiều. Những năm gần đây, mặc dầu lũ phía thượng nguồn nhỏ nhưng mức độ tác động gây ngập ở khu giữa vùng ĐBSCL rất lớn, nghiên cứu này mục đích đánh giá khả năng thoát lũ ở các cửa sông thuộc hệ thống sông Cửu Long. Trên cơ sở sử dụng địa hình lòng dẫn sông chính các năm: 1998, 2008, 2018 để tính toán cho năm lũ gần nhất 2018. Thông qua việc sử dụng mô hình toán 2D trên dòng chính có sự kết nối 1D của hệ thống kênh rạch để đánh giá khả năng truyền triều và thoát lũ. Kết quả cho thấy, tổng lượng nước do thủy triều tràn vào vùng ĐBSCL tăng lên 21% ở các cửa sông, nhưng tại Mỹ Thuận và Cần Thơ tổng lượng dòng chảy do thủy triều tăng lên 46% trong giai đoạn 1998-2018. Kết quả này phần nào giải thích được mặc dầu lũ thượng nguồn giảm nhưng do cộng hưởng giữa lũ và triều, nguy cơ ngập của vùng giữa (Cần Thơ, Mỹ Thuận) tăng lên rõ rệt.

Từ khóa: hạ thấp lòng dẫn, thoát lũ, thủy triều, đồng bằng sông Cửu Long

Summary: Flood drainage capacity at river estuaries has strong impact to inundation process in the Mekong Delta, however, study about this issue is lacking. In particularly, recent years, although upstream flood tend to decrease while higher inundation was found in the middle region of the delta, this study focuses on flood drainage capacity and tide pumping in the Mekong Delta. Using main river topography of 1998, 2008, and 2018 and the flood data of 2018 in the Delta, we assess the flood drainage capacity as well as tide pumping by application of MIKE21FM for main channel and MIKE11 for cannal network. The results shows that total volume of tide water pump from ocean has been increased 21% at the river mouths but accumulating of 46% at Can Tho and My Thuan in period between 1998 to 2018. This finding could explains why upstream flood is rarely low while the higher inundation at Can Tho and My Thuan were happened in recently years and will be higher frequently in coming years.

Key words: river bed degradation, flood drainage, tide, Mekong Delta

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trước sự suy giảm của lũ thượng nguồn vùng ĐBSCL đã được nhiều tác giả phân tích [1][2], nhưng ngập lũ ở vùng ĐBSCL không giảm đặc biệt là ở vùng giữa (Cần Thơ, Mỹ Thuận), điều này cho thấy có sự thay đổi mạnh về khả năng thoát lũ trong vùng đồng bằng. Hệ thống dòng sông chính của sông Cửu Long đóng vai trò rất quan trọng trong việc thoát lũ và truyền triều.

Nếu như việc thoát lũ nhanh đồng nghĩa với việc truyền triều nhanh dẫn đến khả năng thoát lũ tại các cửa sông có thể giảm mạnh trong những ngày triều cường, dẫn đến việc ngập lũ do triều tăng mạnh. Sự thay đổi địa hình lòng dẫn sông do khai thác cát đã được guillaume et al (2014) đã phân tích tài liệu trong khoảng 10 năm (1998 và 2008) với tổng số điểm đo khoảng 10.000 điểm từ khảo sát đường thủy

Ngày nhận bài: 10/8/2020

Ngày thông qua phản biện: 20/9/2020

Ngày duyệt đăng: 02/10/2020

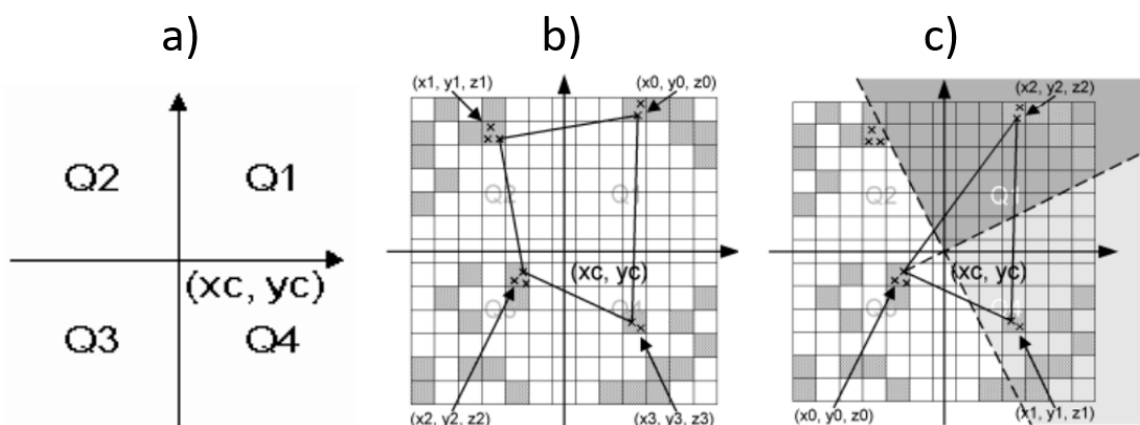
nhận định, lòng sông hạ thấp trung bình 1,3m/năm, lượng cát lấy trên tuyến sông Tiền khoảng 93 triệu m³ và sông Hậu 110 triệu m³, đồng thời có những chỗ xói sâu lên đến 15m tại Sa Đéc. Dan et al (2013) đã chỉ ra rằng, lượng cát lấy từ Campuchia chiếm hơn nhiều so với lượng cát tự nhiên sẵn có. Lê Mạnh Hùng et al (2010) chỉ ra rằng, lượng cát lấy từ các tỉnh ở ĐBSCL đã vượt ngưỡng bùn cát cho phép với tổng lượng khoảng 28 triệu m³/năm, tương đương khoảng 0,076 triệu tấn/ngày, thực tế con số này còn lớn hơn nhiều do đây chỉ là tài liệu báo cáo chính thống từ các tỉnh năm 2013. Bằng việc sử dụng tài liệu địa hình ở các năm khác nhau này (1998, 2008 và 2018) chúng tôi đưa vào mô hình toán (2D và 1D) để xem xét đánh giá cho khả năng thoát lũ và truyền triều cho năm lũ gần nhất (2018).

Nội dung bài báo này tập trung đánh giá tác động của việc thoát lũ trong giai đoạn 1998-2018 (20 năm) trở lại đây, qua đó phân nào giải thích rõ lý do vì sao lũ thượng nguồn giảm nhưng nguy cơ ngập triều ngày càng cao ở vùng giữa ĐBSCL.

2. PHƯƠNG PHÁP VÀ TÀI LIỆU SỬ DỤNG NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Tài liệu địa hình sau khi được thu thập từ MRC (1998, 2008), chúng tôi sử dụng phương pháp nội suy đa giác 3 hoặc 4 điểm ngẫu nhiên trong việc tạo bản đồ DEM ở trong phần mềm MIKE 21FM, chúng tôi tiến hành xây dựng các bản đồ đáy sông qua các thời kỳ. Sử dụng tài liệu này cho việc tính toán mô phỏng MIKE21FM để đánh giá khả năng tiêu thoát lũ cho từng giai đoạn.



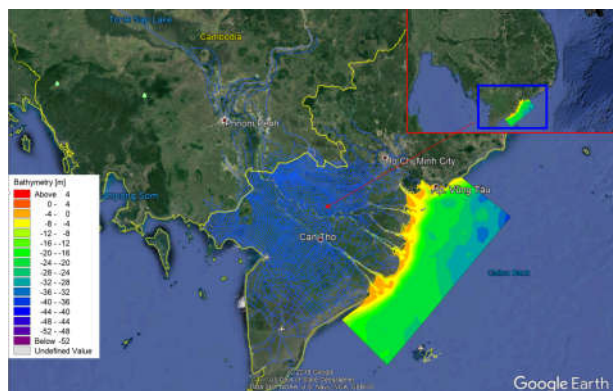
Hình 1: Phương pháp nội suy đa giác dựa trên các tài liệu thực đo

Trên Hình 1a, chỉ ra tại một điểm cần tìm địa hình có tọa độ (x_c, y_c) có 4 vùng lân cận là Q1÷Q4. Phần mềm sẽ tìm ra các điểm gần nhất có tài liệu thực đo trong 4 vùng này để tiến hành nội suy và đưa ra các điểm chưa có tài liệu thành tài liệu cho vùng, tùy thuộc có 4 điểm hay 3 điểm lân cận thể hiện như ở Hình 1b,c. Đây cũng là cách để nội suy tài liệu thường dùng trong các phần mềm xử lý nội nghiệp cho khảo sát địa hình hoặc tạo DEM như phần mềm Hydro, Suffer.

Sử dụng MIKE21FM để mô phỏng chế độ thủy

lực lòng dẫn sông chính, đồng thời kết hợp MIKE11 để có được sự kết nối giữa mô hình 2 chiều và 1 chiều.

- MIKE11 thiết lập từ Kratie về đến các cửa sông bao gồm mạng lưới sông, kênh và các biên biển, có tổng số 3402 nhánh sông và rất nhiều hệ thống công trình, kết quả của mô hình cung cấp 45 biên kết nối giữa mạng lưới sông nội đồng và dòng sông chính.



Hình 2: Phạm vi mô hình MIKE11 và MIKE21FM của vùng ĐBSCL

- MIKE21FM được thiết lập cho dòng chính 2 chiều với phạm vi phía thượng nguồn là Tân Châu và Châu Đốc ra đến 8 cửa biển và vùng biển lân cận. Biên thượng nguồn là giá trị lưu lượng thực đo tại Tân Châu, Châu Đốc, biên vùng ven biển là tài liệu thực đo tại 8 trạm mực nước khu vực ven biển (Vũng Tàu, Cửa Tiểu, Ba Lai, Bình Đại, Bến Trại, Định An, Đại Ngãi).
- Các mô hình được hiệu chỉnh và kiểm định trong năm thủy văn 2009-2011, nhằm phục vụ cho việc tính toán xem xét khả năng thoát lũ. Kết quả kiểm định mô hình được thể hiện bằng chỉ số NASH trong bảng sau

Bảng 1: Chỉ số NASH cho việc kiểm định MIKE 21FM

Vị trí	Lưu lượng		Mức nước	
	Mùa lũ	Mùa kiệt	Mùa lũ	Mùa kiệt
Tân Châu			0.84	0.78
Châu Đốc			0.58	0.80
Vàm Nao	0.65	0.63	0.89	0.91
Mỹ Thuận	0.87	0.85	0.88	0.91
Cần Thơ	0.89	0.89	0.91	0.90

2.2. Tài liệu sử dụng

- Các tài liệu sử dụng trong mô hình MIKE11 mạng lưới sông kênh ở ĐBSCL đã được chúng tôi công bố nhiều nơi và đã được kiểm định [Dũng];

- Tài liệu địa hình 1998, 2008 được cung cấp bởi MRC
- Tài liệu địa hình 2018 do nhóm thực hiện đề tài KC08.12/16-20 khảo sát bằng thiết bị máy đo hồi âm có gắng định vị vệ tinh, tổng số 512 mặt cắt.
- Tài liệu thủy văn 2018 được cung cấp bởi đài khí tượng thủy văn cho các trạm Tân Châu, Châu Đốc và các biên biển.
- Tài liệu Cần Thơ, Mỹ Thuận dùng để hiệu chỉnh và kiểm định mô hình 2D.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đánh giá khả năng thoát lũ sông Tiền

Khả năng thoát lũ trên sông Tiền được đánh giá so sánh tương ứng với các địa hình của các năm 1998, 2008 và 2018 đối với lũ lớn gần nhất năm 2018. Kết quả trích từ MIKE21FM của các vị trí trọng điểm tại Mỹ Thuận, Cửa Tiểu, Cửa Đại, Hàm Luông, Cổ Chiên, Cung Hầu, thể hiện ở hình dưới đây.



Hình 3: Các vị trí sử dụng để đánh giá khả năng thoát lũ

Hầu hết các cửa sông có tổng lượng nước do thủy triều chảy vào tăng mạnh trong khi đó tổng lượng dòng chảy ra không tăng nhiều. Tại Mỹ Thuận dòng chảy vào tăng trong giai đoạn 20 năm là 31% trong khi dòng chảy ra lại giảm 6%. Các cửa sông Tiền, dòng chảy vào tăng mạnh nhất trên sông Cổ Chiên (12%) còn ở các cửa khác khoảng 8-9%.

Bảng 2: Kết quả tổng lượng trong mùa lũ năm 2018 (30/7-30/11) tương ứng với các địa hình 1998, 2008, 2018 tại các trạm trên sông Tiền (triệu m³)

	Tổng lượng nước W 1998, triệu m ³		Tổng lượng nước, W 2008, triệu m ³		Tổng lượng nước , W 2018, triệu m ³		Thay đổi Wvào (%)	Thay đổi Wra (%)
	W vào	W ra	W vào	W ra	W vào	W ra	1998- 2018	1998- 2018
Mỹ Thuận	-685,28	216798,7 3	-190,88	205096,1 9	-993,16	204866,1 3	31%	-6%
Cửa Tiểu	- 12752,3 2	25485,29	-15070,70	27328,78	-16619,08	29812,24	9%	15%
Cửa Đại	- 31281,76	60797,14	-39143,63	68135,57	-43101,86	74087,16	9%	18%
Cửa Hàm Luông	- 34014,0 6	74929,85	-41907,08	80287,73	- 46265,66	85049,13	9%	12%
Cửa Cỏ Chiên	- 15353,5 5	91623,98	-20567,15	88559,13	- 23496,58	88370,73	12%	-4%
Cửa Cung Hầu	- 14886,5 6	57361,71	-20037,16	62070,43	- 21800,28	63082,73	8%	9%

Ghi chú: dấu (-) chỉ dòng chảy từ biển vào, (+) dòng chảy từ sông ra biển

3.2. Đánh giá khả năng thoát lũ sông Hậu

Tại Cần Thơ, tổng lượng nước chảy vào tăng lên 29% trong vòng 20 năm trở lại đây, trong khi đó tổng lượng nước chảy ra chỉ tăng 8%, sự

mất cân bằng của dòng chảy vào và dòng chảy ra đã làm cho việc ngập lụt Cần Thơ tăng lên rõ rệt. Ngoài ra, tại Cửa Trần Đề dòng chảy vào tăng nhẹ (1%) nhưng dòng chảy ra tăng mạnh hơn (11%).

Bảng 3: Kết quả tổng lượng trong mùa lũ năm 2018 (30/7-30/11) tương ứng với các địa hình 1998, 2008, 2018 tại các trạm trên sông Hậu (triệu m³)

	Tổng lượng nước , W 1998, triệu m ³	Tổng lượng nước , W 2008, triệu m ³	Tổng lượng nước , W 2018, triệu m ³	Thay đổi Wvào	Thay đổi
--	---	---	---	------------------	-------------

							(%)	Wra (%)
	W vào	W ra	W vào	W ra	W vào	W ra	1998-2018	1998-2018
Cần Thơ	-2348,65	156134,07	-3329,89	169431,29	-4618,06	172063,5 2	29%	8%
Định An	-25464,77	147072,11	-27359,05	155092,3 6	- 26714,37	151662,3 3	7%	5%
Trần Đề	-24707,12	51200,39	-24947,89	57445,70	- 23034,43	59668,64	1%	11%

Ghi chú: dấu (-) chỉ dòng chảy từ biển vào, (+) dòng chảy từ sông ra biển

Như vậy lũ tại vùng giữa được tăng lên do lưu lượng thủy triều từ phía biển Đông chảy vào rất lớn, điển hình tại hai khu vực Mỹ Thuận và Cần Thơ.

Nếu tính tổng lượng truyền triều tại các cửa sông và tại tổng hai trạm trên sông Tiền (Mỹ Thuận) và sông Hậu (Cần Thơ) cho thấy, tổng lượng chảy vào tăng khoảng 21% trong khi đó tại Mỹ Thuận và Cần Thơ tăng 46%, trong khi đó lượng nước chảy ra tại các cửa chỉ tăng khoảng 8%. Sự gia tăng đột biến lưu lượng truyền triều vùng giữa đã làm cho việc ngập lụt rất lớn vùng này là nguyên nhân chính gây ngập trong những năm trở lại đây, đặc biệt vào những ngày triều cường tháng 9,10 âm lịch.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

- Kết quả phân tích cho thấy tổng lượng nước do thủy triều đưa vào từ các cửa sông tăng lên mạnh trong vòng 20 năm qua, trong khi đó lượng nước thoát ra không tăng nhiều, điều này

làm góp phần giải thích rõ hơn việc ngập lụt ngày càng tăng mỗi khi thủy triều cường tại vùng ĐBSCL.

- Đây cũng là kết quả đánh giá khả năng thoát lũ giảm của các cửa sông ĐBSCL trong 20 năm trở lại đây, nếu kết hợp với sụt lún đất (tốc độ lớn nhất 3cm/năm) và nước biển dâng cao (0,17cm/năm) cho thấy việc gia tăng này còn tiếp tục tiếp diễn. Trong tương lai, cần tiếp tục nghiên cứu đánh giá để làm rõ hơn các nguy cơ tiềm ẩn ngập lụt tại vùng ĐBSCL từ đó có giải pháp phòng ngừa, chủ động hơn trong việc phòng chống ngập triều.
- Nghiên cứu này chỉ sử dụng đơn thuần là tài liệu khảo sát lòng sông và tính toán cho biên thủy văn năm 2018, điều này cho thấy việc khai thác cát làm ảnh hưởng đến mức độ hạ thấp lòng dẫn và làm giảm khả năng thoát lũ, tăng nguy cơ ngập triều là điều đã hiện hữu, cần thiết phải đánh giá tổng thể, toàn diện do việc thay đổi chế độ thủy động lực cho toàn vùng ĐBSCL.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Tô Quang Toàn, Trần Minh Tuấn (2019), Biến động nguồn nước mùa lũ hàng năm do ảnh hưởng của các hồ đập thượng lưu và diễn biến lũ năm 2018 ở đồng bằng sông Cửu Long, Kỷ yếu hội thảo Khoa học công nghệ thủy lợi phục vụ phát triển bền vững vùng Nam Bộ, Nam Trung Bộ và Tây Nguyên, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam, 2019.

- [2] Tăng Đức Thắng, Trần Bá Hoàng, TQ Toàn, ND Vượng, TM Tuấn, LV Thịnh, Một số vấn đề về dòng chảy và xu thế mặn xâm nhập vùng đồng bằng sông Cửu Long, Kỷ yếu hội thảo Khoa học công nghệ thủy lợi phục vụ phát triển bền vững vùng Nam Bộ, Nam Trung Bộ và Tây Nguyên, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam, 2019.
- [3] Stephen E. Darby, Christopher R. Hackney, Julian Leyland, Matti Kummu, Hannu Lauri, Daniel R. Parsons, James L. Best, Andrew P. Nicholas, Rolf Aalto, (2016) Fluvial sediment supply to a mega-delta reduced by shifting tropical-cyclone activity, Nature, doi:10.1038/nature19809.
- [4] Guillaume B., Edward A., Marc G., Phillippe D., “Recent morphological changes in the Mekong and Bassac river channels, Mekong delta: The marked impact of river-bed mining and implications for delta destabilisation”, Geomorphology 224:177–191 · November 2014.
- [5] Chris H., Jim B., Dan P., Stephen D., Julian L., Rolf A., Andrew N., Chris U., (2013) Measuring Bedload and Suspended Load Sediment Flux in Large Rivers: New Data from the Mekong River and its Applications in Assessing Geomorphic Change, AGU 2013.
- [6] Lê Mạnh Hùng và nnk, 2012, Nghiên cứu ảnh hưởng hoạt động khai thác cát đến thay đổi lòng dẫn sông Cửu Long (sông Tiền, sông Hậu) và đề xuất giải pháp quản lý, quy hoạch khai thác hợp lý, Kết quả đề tài độc lập cấp nhà nước ĐTDL 2010T/29, Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam, 2012.
- [7] Nguyễn Nghĩa Hùng và nnk, “Nghiên cứu các giải pháp khoa học công nghệ để điều chỉnh và ổn định các đoạn sông có cù lao đang diễn ra biến động lớn về hình thái trên sông Tiền, sông Hậu”, Viện khoa học Thủy lợi miền Nam, Kết quả đề tài KC08.21/11-15/2015;