

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG DẪN NƯỚC VÀ BIẾN ĐỘNG MỨC NƯỚC SÔNG SÀI GÒN DƯỚI TÁC ĐỘNG XẢ LŨ HỒ CHỨA DẦU TIẾNG

Nguyễn Phú Quỳnh, Đỗ Đắc Hải, Đỗ Hồng Lam, Đinh Thị Thùy Trang
Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam

Tóm tắt: Khả năng dẫn nước của sông Sài Gòn phụ thuộc rất nhiều vào các yếu tố: vận hành hồ chứa ở thượng nguồn, hệ thống công trình thủy lợi, điều kiện địa hình, mưa, triều, Bằng việc sử dụng công cụ mô hình toán để mô phỏng chế độ thủy lực dòng chảy trên sông Sài Gòn, nhóm tác giả xin trân trọng gửi đến quý bạn đọc kết quả nghiên cứu đánh giá khả năng tải của sông Sài Gòn, phân vùng ảnh hưởng triều - lũ; định lượng trong những điều kiện khác nhau về địa hình, thủy văn và có đến biến đổi khí hậu.

Từ khóa: sông Sài Gòn, hồ Dầu Tiếng, xả lũ.

Summary: Capability for flood release of Sai Gon river depends greatly on: upstream reservoirs operation, hydraulic structures and infrastructures, terrain characteristic, rainfall and tide... With the application of mathematical models to simulate hydraulic regime in the Saigon River, the authors present the research results on zoning tide/flood affected sections in Saigon river and quantifying loading capacity of the river in different condition of those factors in the context of climate change.

Keywords: Sai Gon river, Dau Tieng reservoir, Flood drainage.

1. GIỚI THIỆU

Vùng hạ du sông Sài Gòn là vùng kinh tế trọng điểm quan trọng nhất khu vực phía Nam, bao gồm một phần tỉnh Tây Ninh, Bình Dương, Long An, Đồng Nai và toàn bộ Tp.HCM. Thượng lưu sông Sài Gòn là hồ Dầu Tiếng năm 1985 hồ Dầu Tiếng bắt đầu đi vào hoạt động. Do là hồ điều tiết nhiều năm, trong mùa lũ hầu như toàn bộ dòng chảy được giữ lại trong hồ, ngay cả với lũ có tần suất trên 10%. Đối với lũ có tần suất trên 1% hồ cũng có tác dụng cắt đỉnh từ 20-40% làm giảm dòng lũ xuống hạ lưu.

Theo các kết quả nghiên cứu trước đó, việc vận hành xả lũ hồ Dầu Tiếng có tác động lớn đến ngập lụt Tp.HCM. Để định lượng được tác động xả lũ hồ Dầu Tiếng đến ngập úng khu vực Tp.HCM nói riêng và hạ lưu sau hồ nói chung,

nhóm tác giả đã tính toán thủy lực đánh giá khả năng tải cũng như biến động mực nước của sông Sài Gòn theo các cấp độ xả lũ hồ Dầu Tiếng và trong các thời điểm khác nhau về mực nước triều.

Theo thiết kế đập Dầu Tiếng được thiết kế với mức độ an toàn 1.000 năm (tần suất thiết kế $P=0,1\%$), lưu lượng xả thiết kế ($Q=2.800 \text{ m}^3/\text{s}$). Như vậy, với dung tích hồ chứa hàng tỷ mét khối, cao hơn cao độ Tp.HCM gần 30m, câu hỏi đặt ra là nếu xảy ra sự cố vỡ đập, mức độ ngập úng như thế nào, đe dọa an toàn khu vực hạ du sông Sài Gòn nói chung đặc biệt là TP. HCM ra sao. Bài báo này sẽ làm sáng tỏ các câu hỏi đặt ra nêu trên.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vùng nghiên cứu

Vùng nghiên cứu là lưu vực sông Sài Gòn và một phần hạ du lưu vực sông Đồng Nai thuộc các tỉnh Tây Ninh, Bình Dương, Long An, Đồng Nai và trọng tâm là Tp.HCM.

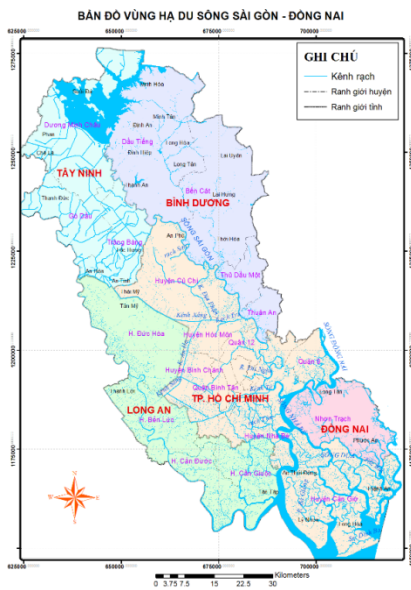
Ngày nhận bài: 26/3/2018

Ngày thông qua phản biện: 04/6/2018

Ngày duyệt đăng: 19/6/2018

2.2. Công cụ tính toán

Kế thừa mô hình tính toán thủy văn, thủy lực cho vùng hạ du sông Sài Gòn – Đồng Nai của Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam (SIWRR) đã được xây dựng trên bộ mô hình MIKE của Viện thủy lực Đan Mạch (DHI), trong đề tài này nhóm nghiên cứu đã cập nhật bổ sung và phát triển xây dựng thêm mô hình MIKE FLOOD cho diện tích toàn bộ vùng hạ du để phục vụ tính toán.



Hình 1. Phạm vi vùng nghiên cứu

2.3. Tài liệu tính toán

a. Tài liệu địa hình

Mô hình số độ cao vùng hạ lưu Sài Gòn Đồng Nai và khu vực Tp.HCM được cung cấp từ trung tâm lưu trữ quốc gia - Cục đo đạc và bản đồ Việt Nam và cập nhật từ những đề tài, dự án trước đây do Viện KHTL miền Nam thực hiện. Địa hình đến năm 2025 dựa trên bản đồ định hướng phát triển không gian của Tp.HCM. Tài liệu địa hình (mặt cắt ngang) lòng sông Sài Gòn và hệ thống kênh rạch được kế thừa từ các đề tài, dự án chống ngập cho khu vực Tp.HCM do Viện KHTL miền Nam thực hiện từ 2008 đến nay.

b. Tài liệu khí tượng thủy văn

Tài liệu mưa đưa vào mô hình với tổng số trạm đo mưa là 16 trạm trên toàn lưu vực, liệt tài liệu từ 1980-2014. Tài liệu về triều tại trạm hải văn Vũng Tàu, mực nước tại trạm thủy văn Mộc Hóa, liệt tài liệu từ 1980 đến 2014 và có một số kịch bản tính toán thủy lực có xét đến yếu tố BĐKH

Biên lưu lượng thượng lưu dòng trong sơ đồ tính là lưu lượng xả của các hồ Dầu Tiếng, Trị An, Phước Hòa (bảng 1) và lưu lượng trên sông Vàm Cỏ Đông tại trạm thủy văn Cần Đăng

Bảng 1. Lưu lượng xả của các hồ

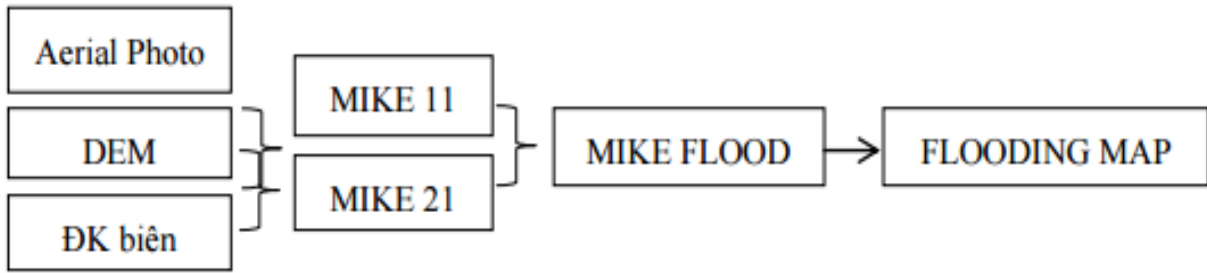
Đơn vị: m³/s

Tên hồ	Lưu lượng xả hồ chứa (m ³ /s)				
	P10%	P5%	P1%	P0,5%	P0,1%
Dầu Tiếng	650	960	1.835	2.200	2.800
Trị An	6.000	8.000	13.000		15.623
Phước Hòa	1.850	2.400	3.688	4.056	6.000

Kịch bản vỡ đập được giả thiết trong báo cáo này là do sự cố kẹt cửa van, không mở được, nước lũ tràn qua đỉnh đập, lũ đến hồ tính với tần suất P=0,01% (10.000 năm), khoảng 6.900

m³/s, lưu lượng lớn nhất thời điểm vỡ đập khoảng 7.576 m³/s và chảy lũ liên tục trong vòng 15 ngày.

2.4. Sơ đồ tính toán

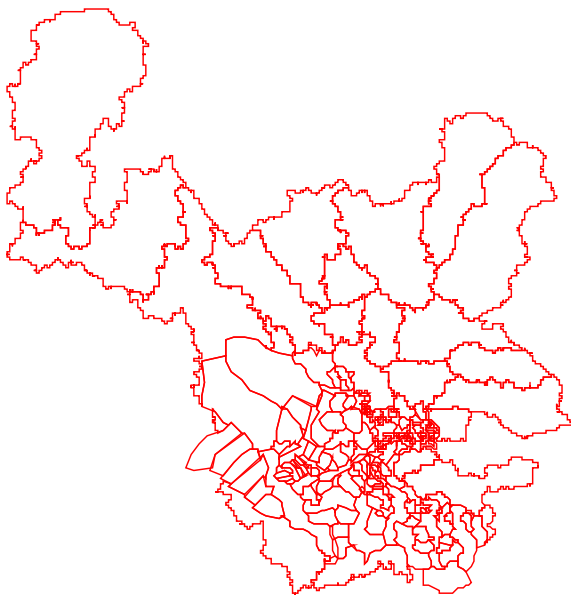


Phương pháp mô hình toán được sử dụng để tính toán mô phỏng ngập lụt, nhóm nghiên cứu chọn các module MIKE NAM để tính toán mưa dòng chảy và các module MIKE11, MIKE21FM, MIKE FLOOD thuộc bộ phần mềm MIKE (DHI) để mô phỏng ngập lụt, phần mềm ArcGIS được sử dụng để xử lý số liệu đầu vào, phân tích nguy cơ ngập lụt và biểu diễn lên bản đồ.

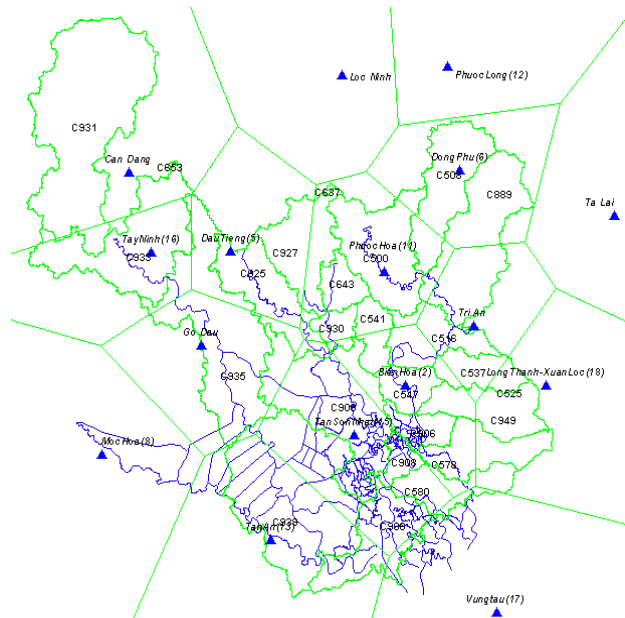
a) Sơ đồ tính toán mưa dòng chảy

Dòng chảy từ mưa được tính toán từ mô hình NAM. Lưu vực của mô hình cho toàn bộ hạ lưu

lưu vực được chia nhỏ dựa theo tính chất của khí hậu, hệ thống tưới, hệ thống cấp nước, các lưu vực sông nhỏ, hồ chứa và các trạm đo. Các lưu vực vùng hạ lưu Sài Gòn - Đồng Nai được chia thành 213 lưu vực trong đó tập trung chia nhỏ trong khu vực đô thị để tính toán mưa rào dòng chảy. Với các tiểu lưu vực ngoài đô thị dùng tài liệu mưa ngày để tính toán dòng chảy, các tiểu lưu vực trong đô thị dùng tài liệu mưa trận thời đoạn 15 phút để tính toán. Tài liệu mưa đầu vào cho các lưu vực được tính toán theo phương pháp đa giác Thiessen.

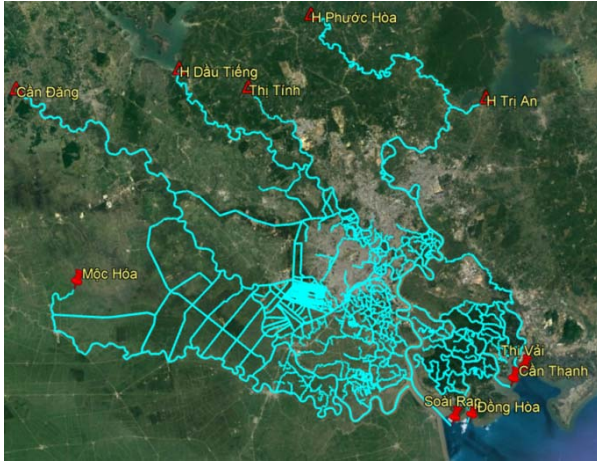


Hình 2. Các tiểu lưu vực vùng hạ du Sài Gòn – Đồng Nai



Hình 3. Tính toán cho các lưu vực theo phương pháp đa giác Thiessen

c. Sơ đồ tính toán thủy lực

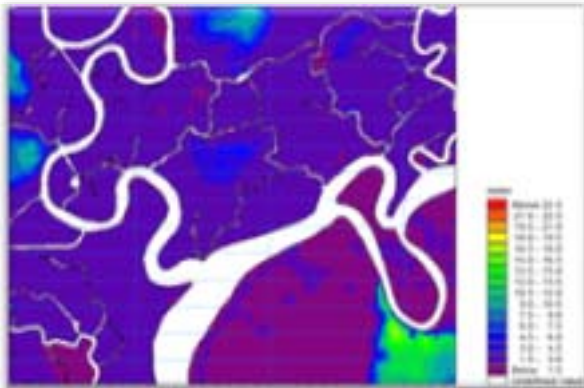


Hình 4. Sơ đồ thủy lực 1D (MIKE 11)

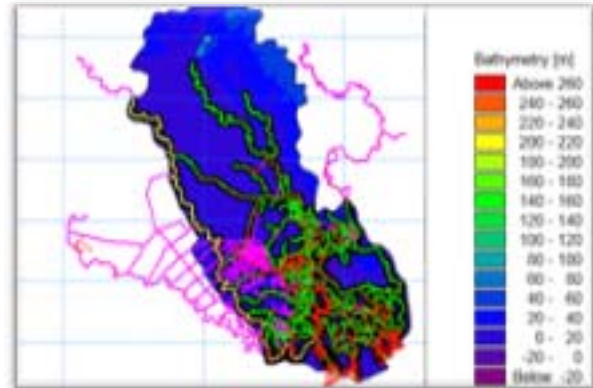
Vùng nghiên cứu nằm trong hạ lưu lưu vực Sài Gòn - Đồng Nai từ các hồ Dầu Tiếng, Trì An các trạm thủy văn Phước Hòa, Mộc Hóa và Cán Đăng. Mực nước ngoài sông chính chịu ảnh hưởng mạnh của triều biển Đông, lượng

xả của các hồ chứa trong lưu vực. Chính vì những mối liên quan mật thiết của hệ thống sông trong và ngoài khu vực do đó trong nghiên cứu này sơ đồ tính được mở rộng sang cả lưu vực sông Đồng Nai, sông Bé... Phạm vi sơ đồ tính từ phía sau đập hồ Dầu Tiếng trên sông Sài Gòn, phía sau chân đập hồ thủy điện Trì An trên sông Đồng Nai, trên sông Bé tới vị trí dự kiến xây dựng đập hồ Phước Hòa, trên sông Vàm Cỏ Đông lấy từ sau trạm thủy văn Cán Đăng, trên sông Vàm Cỏ Tây từ Mộc Hóa ra tới biển Đông.

Trong tính toán thủy lực, xây dựng hai sơ đồ tính: Sơ đồ thủy lực với địa hình hiện trạng và sơ đồ thủy lực với địa hình theo quy hoạch định hướng phát triển không gian đô thị năm 2025, và được kết nối với các lưu vực trong tính toán mưa.



Hình 5. Sơ đồ thủy lực 2D – MIKE21



Hình 6. Sơ đồ thủy lực 1D kết hợp 2D - MIKE FLOOD

Sơ đồ thủy lực hiện trạng bao gồm 255 nhánh sông với tổng chiều dài là 2.341.639 m. Tổng số mặt cắt sử dụng trong mô hình là 1.076, được hiệu chỉnh với các liệt tài liệu thủy văn của các trạm đo Quốc gia và các trạm đo thủy văn tăng cường năm 2008, 2009.

Sơ đồ thủy lực giai đoạn quy hoạch năm 2025 bao gồm 384 nhánh sông với tổng chiều dài là 2.489.816 m. Tổng số mặt cắt sử dụng trong mô hình là 1.334 mặt cắt. Các kênh bổ sung thêm thuộc những khu nông nghiệp trong giai

đoạn quy hoạch. Tổng số kênh bổ sung thêm là 129 kênh. Sơ đồ này do Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam xây dựng trong một số dự án chống ngập ứng Tp.HCM [1], có cập nhật bổ sung một tuyến kênh rạch và mặt cắt được đo trong thời gian gần đây. Biên thủy văn cập nhật mực nước đến năm 2014, biên mưa cập nhật đến 2014, lưu lượng xả của các hồ thượng nguồn cập nhật đến 2014.

Để mô phỏng tương tác dòng chảy trên bãi, mô hình 2 chiều MIKE 21FM được thiết lập

cho toàn vùng hạ du (diện tích khoảng: 6.585 km²) đảm bảo bao phủ những vùng có khả năng bị ngập. Phạm vi vùng tính toán được xây dựng ở dạng lưới tam giác bất quy tắc với 523.627 ô và 997.612 điểm, trong đó kích thước ô lớn nhất là 10.000 m².

Kết nối mô hình 1 chiều và 2 chiều bằng module MIKE FLOOD để mô phỏng ngập lụt cho toàn vùng (hình 6).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Các kịch bản tính toán thủy lực

Tổng cộng có 21 kịch bản (KB) thủy lực được mô tả trong bài báo này, cụ thể như sau:

- Về địa hình: Tính với 2 trường hợp: (1) địa hình hiện trạng (số liệu địa hình thu thập đến năm 2009, một số đến 2016) và (2) địa hình theo quy hoạch định hướng phát triển không gian đô thị năm 2025 (gọi tắt là địa hình 2025).

- Về lưu lượng xả lũ hồ Dầu Tiếng: có 9 mức xả: 100, 200, 300, 500, 1000, 1500, 1.650¹, 2000, 2800 (m³/s).

- Về lưu lượng xả lũ các hồ còn lại: Theo số liệu thống kê từ 1980-2014, lưu lượng lũ lớn nhất trên sông Đồng Nai tại vị trí hồ Trị An là 3.910 m³/s (năm 1982). Kể từ khi hồ Trị An hoạt động (1987), lưu lượng xả lũ lớn nhất của hồ là 2.956 m³/s (năm 1999). Trong khi đó Lưu lượng xả lũ hồ Trị An tần suất 10 năm (P=10%) là 6.000 m³/s. Do thời lượng có hạn nên trong bài báo này tập trung phân tích đánh giá khả năng tải sông Sài Gòn, vì vậy kịch bản xả lũ hồ Trị An, Phước Hòa tính với tần suất thiết kế xả lũ 10 năm.

- Về mưa và triều: Tính với tần suất 10%, một số có xét đến yếu tố BĐKH.

Tên gọi và nội dung các kịch bản tính toán thủy lực thống kê trong bảng 1 (tổng cộng 21 kịch bản).

Bảng 2. Các kịch bản tính toán thủy lực

Kịch bản	Địa hình	Công trình	Lưu lượng xả các hồ thượng lưu (m ³ /s)			Mưa, triều	BĐKH
			Dầu Tiếng	Phước Hòa	Trị An		
KB1.0 ÷KB1.9	Hiện trạng	Hiện trạng	0, 100, 200, 300, 500, 1.000, 1.500, 1.650, 2.000, 2.800	10%	10%	10%	
KB2.0	2025	Hiện trạng	0	10%	10%	10%	
KB2.1	2025	Hiện trạng	2.800	10%	10%	10%	
KB3.0	2025	QH 1547	0	10%	10%	10%	
KB3.1	2025	QH 1547	2.800	10%	10%	10%	
KB4.0	2025	QH1547-GĐ1	0	10%	10%	10%	
KB4.1	2025	QH1547-GĐ1	2.800	10%	10%	10%	
KB5.0	2025	QH1547-GĐ1	0	10%	10%	10%	2050
KB5.1	2025	QH1547-GĐ1	2.800	10%	10%	10%	2025
KB6.0	2025	QH1547-GĐ1	0	10%	10%	10%	2100
KB6.1	2025	QH1547-GĐ1	2.800	10%	10%	10%	2100
KB7.0	2025	QH1547-GĐ1	Vỡ đập	10%	10%	10%	

3.2. Kết quả tính toán thủy lực và phân chia vùng ảnh hưởng triều - lũ

Để phân chia vùng ảnh hưởng triều – lũ sông Sài Gòn, lấy kết quả tính toán mực nước sông Sài Gòn

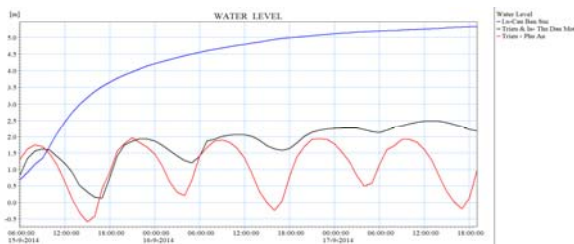
ứng với các cấp xả hồ Dầu Tiếng từ KB1.0 đến KB1.9 được thống kê trong bảng 3 để phân tích.

¹Là lưu lượng xả lũ hồ Dầu Tiếng tính theo phương pháp mô hình (MIKE NAM), số liệu chưa chính thức

Bảng 3. Mực nước sông Sài Gòn với một số trường hợp xả lũ hồ Dầu Tiếng

ST T	Kịch bản	Q _{xả} (m ³ /s)	Mực nước								
			Chân đập	Bến Súc	Bến Đình	Thị Tĩnh	TD Một	Rạch Tra	Vàm Thuật	Phú An	Đền Đỏ
<i>K/cách từ đập (km)</i>			0,1	43,8	64,5	76,0	88,0	94,6	111,1	130,2	142,9
1	KB1.0	0	1,38	1,31	1,34	1,39	1,47	1,53	1,68	1,74	1,73
2	KB1.1	200	2,56	1,54	1,49	1,48	1,50	1,55	1,69	1,74	1,74
3	KB1.2	300	3,13	1,61	1,53	1,51	1,52	1,55	1,69	1,75	1,74
4	KB1.3	400	3,59	1,78	1,59	1,55	1,54	1,55	1,69	1,75	1,74
5	KB1.4	500	3,96	1,99	1,65	1,60	1,57	1,57	1,69	1,75	1,74
6	KB1.5	1.000	5,41	2,88	2,05	1,77	1,68	1,66	1,70	1,75	1,74
7	KB1.6	1.500	5,14	3,54	2,45	1,96	1,75	1,72	1,72	1,75	1,75
8	KB1.7	1.650	5,31	3,74	2,60	2,04	1,78	1,73	1,72	1,75	1,75
9	KB1.8	2.000	5,71	4,09	2,84	2,26	1,87	1,76	1,74	1,75	1,75
10	KB1.9	2.800	6,82	5,04	3,53	2,75	2,11	1,90	1,77	1,77	1,76

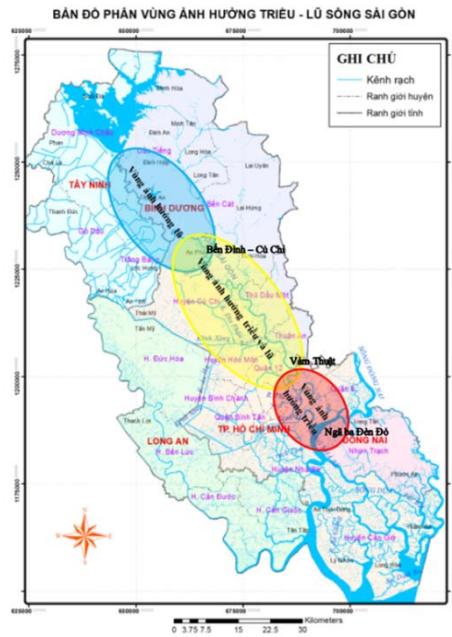
Từ kết quả bảng 3 cho thấy, đoạn gần chân đập mực nước tăng rất lớn theo cấp độ xả nước của hồ Dầu Tiếng. Khi hồ Dầu Tiếng không xả (Q=0): Z_{max} = 1,38 m, khi hồ xả với Q=2.800 m³/s, Z_{max} = +6,82 m (mực nước dâng cao so với không xả lên đến 5,44m). Tương tự, tại Bến Súc (vào địa phận Củ Chi – Tp.HCM) là 3,73m; Bến Đình: 2,19m. Thủ Dầu Một: 0,64m; rạch Tra: 0,37m (Nam Củ Chi); Vàm Thuật (quận 12): 9cm; Ngã ba Đền Đỏ: 3cm.



Hình 7. Đường mực nước đặc trưng cho các đoạn sông ảnh hưởng triều – lũ

Như vậy, xả lũ hồ Dầu Tiếng có tác động mạnh mẽ đến mực nước trên sông Sài Gòn đoạn sông khoảng 65km từ chân đập đến Bến Đình. Đoạn sông này ảnh hưởng hoàn toàn của lũ xả từ hồ Dầu Tiếng (tại hình ..., đường màu xanh là đường quá trình mực nước đại diện cho vùng ảnh hưởng lũ (Bến Súc) đường tron thuận, đồng biến.

Đoạn từ ngã ba Vàm Thuật (cách đập Dầu Tiếng 111km) về cửa sông chịu ảnh hưởng mạnh mẽ từ triều biển Đông, khi xả nước hồ Dầu Tiếng nước trong sông Sài Gòn dâng không đáng kể, mực nước dâng lớn nhất chỉ khoảng 9cm (tại ngã ba Vàm Thuật), ra đến cửa sông chỉ còn khoảng 3cm. Hình 7 - đường màu đỏ là đường mực nước đại diện cho vùng ảnh hưởng triều (Phú An) có dạng hình sin đặc trưng của triều.



Hình 8. Phân vùng đoạn sông ảnh hưởng triều – lũ sông SG

Đoạn từ Bến Đình đến ngã ba sông Vàm Thuật (khoảng 50km) chịu ảnh hưởng bởi cả triều và lũ. Hình 7 - đường màu đen là đường mực nước đại diện cho vùng ảnh hưởng triều – lũ (Thủ Dầu Một).

Ranh giới giữa các vùng có thể xê dịch đến khoảng chục km, tùy thuộc vào lưu lượng xả từ Dầu Tiếng.

3.3. Kết quả tính toán lưu lượng và đánh giá sức tải của sông Sài Gòn

Sức tải của sông tại một vị trí đang xét được định nghĩa trong bài báo này như sau: “*Là lưu lượng thoát qua mặt ngang sông tại vị trí đang xét tương ứng với mực nước trong sông không làm tràn bờ bao ven sông*”.

Bảng 4. Quan hệ mực nước và lưu lượng tại một số vị trí trên sông Sài Gòn

STT	Kịch bản	Lưu lượng (m ³ /s), mực nước (m) một số vị trí dọc sông SG													
		Chân đập		Bến Cùi		Bến Súc		TD Một		Vàm Thuật		Phú An		Đền đờ	
	<i>C/độ mép sông</i>	2,50		2,50		2,50		2,00		2,00		2,00		2,00	
		Q	H	Q	H	Q	H	Q	H	Q	H	Q	H	Q	H
1	KB1.0	0	1,38	40	1,37	235	1,31	1.066	1,47	1.709	1,68	2.716	1,74	3.568	1,7 3
2	KB1.1	200	2,56	204	2,40	308	1,54	1.208	1,50	1.818	1,69	2.834	1,74	3.671	1,7 4
3	KB1.2	300	3,13	300	2,86	336	1,61	1.253	1,52	1.849	1,69	2.872	1,75	3.711	1,7 4
4	KB1.3	400	3,59	384	3,24	370	1,78	1.298	1,54	1.884	1,69	2.924	1,75	3.768	1,7 4
5	KB1.4	500	3,96	447	3,55	399	1,99	1.371	1,57	1.936	1,69	2.979	1,75	3.853	1,7 4
6	KB1.5	1.000	5,41	641	4,62	532	2,88	1.623	1,68	2.109	1,70	3.169	1,75	4.134	1,7 4
7	KB1.6	1.500	5,14	721	5,57	641	3,54	1.847	1,75	2.281	1,72	3.324	1,75	4.291	1,7 5
8	KB1.7	1.650	5,31	722	5,82	651	3,74	1.912	1,78	2.338	1,72	3.374	1,75	4.332	1,7 5
9	KB1.8	2.000	5,71	854	6,37	683	4,09	2.092	1,87	2.500	1,74	3.505	1,75	4.450	1,7 5
10	KB1.9	2.800	6,82	1.024	7,86	832	5,04	2.340	2,11	2.887	1,77	3.776	1,77	4.710	1,7 6

Từ kết quả bảng 3 cho thấy đoạn sông gần hồ khả năng tải nhỏ, tại chân đập và cầu Bến Củi (cách đập 8km) do mặt cắt sông hẹp, nông nên khả năng tải chỉ khoảng 200 m³/s, đến Bến Súc (ranh Tp.HCM và Tây Ninh), khả năng tải của sông khoảng 500 m³/s.

Khi đến vùng ảnh hưởng triều, do khi triều rút, độ dốc thủy lực lớn, mặt cắt ngang sông rộng và sâu, nên khả năng tải (theo chiều ra biển) của sông khá lớn, vượt qua cả lưu lượng xả thiết kế hồ Dầu Tiếng. Tuy nhiên, cũng phải thấy rằng đối với các đoạn sông ảnh hưởng triều hoặc ảnh hưởng của triều và lũ thì ý

nghĩa của việc đánh giá khả năng tải của sông không còn vì lưu lượng biến động mạnh theo con triều, thậm chí tại vùng cửa sông khi triều dâng nước chảy theo hướng ngược lại (từ biển vào sông).

3.4. So sánh sự biến đổi mực nước sông Sài Gòn với các trường hợp khác nhau về địa hình, công trình chống ngập, biến đổi khí hậu

Kết quả tính toán thủy lực với các kịch bản khác nhau về địa hình, công trình chống ngập, biến đổi khí hậu được trình bày trong bảng 5.

Bảng 5. Mực nước sông Sài Gòn với một số trường hợp khác nhau về địa hình, công trình (thủy lợi) và có - không có xả lũ hồ Dầu Tiếng

STT	Kịch bản	Q _{xả} (m ³ /s)	Mực nước									
			Chân đập	Sóc Lào	Bến Súc	Bến Đình	Thị Tính	Thủ Dầu Một	Rạch Tra	Vàm Thuật	Phú An	Đền Đò
<i>K/c tính từ chân đập DT (km)</i>			<i>0,1</i>	<i>26,0</i>	<i>43,8</i>	<i>64,5</i>	<i>76,0</i>	<i>88,0</i>	<i>94,6</i>	<i>111,1</i>	<i>130,2</i>	<i>142,9</i>
1	KB1.0	0	1,38	1,35	1,31	1,34	1,39	1,47	1,53	1,68	1,74	1,73
2	KB1.1	2.800	6,82	6,09	5,04	3,53	2,75	2,11	1,90	1,77	1,77	1,76
3	KB2.0	0	1,46	1,42	1,38	1,43	1,51	1,68	1,75	1,91	1,88	1,80
4	KB2.1	2.800	6,82	6,34	5,27	3,71	3,02	2,28	2,01	1,97	1,92	1,84
5	KB3.0	0	1,66	1,57	1,58	1,77	1,85	1,92	1,95	1,98	1,95	1,87
6	KB3.1	2.800	7,45	6,46	5,41	3,99	3,22	2,48	2,23	2,15	2,04	1,91
7	KB4.0	0	1,45	1,41	1,38	1,43	1,51	1,68	1,75	1,91	1,89	1,82
8	KB4.1	2.800	7,45	6,35	5,25	3,71	3,02	2,27	2,01	1,94	1,92	1,85
9	KB 5.0	0	1,62	1,59	1,55	1,57	1,63	1,74	1,82	2,03	2,03	1,94
10	KB 5.1	2.800	7,68	6,12	5,18	3,72	3,07	2,41	2,16	2,03	2,04	1,97
11	KB 6.0	0	1,80	1,79	1,76	1,77	1,80	1,85	1,88	2,11	2,18	2,15

STT	Kịch bản	Q _{xả} (m ³ /s)	Mực nước									
			Chân đập	Sóc Lào	Bến Súc	Bến Đình	Thị Tính	Thủ Dầu Một	Rạch Tra	Vàm Thuật	Phú An	Đền Đò
<i>K/c tính từ chân đập DT (km)</i>			0,1	26,0	43,8	64,5	76,0	88,0	94,6	111,1	130,2	142,9
12	KB 6.1	2.800	7,89	6,48	5,33	3,83	3,21	2,58	2,34	2,21	2,19	2,17
13	KB 7.0	V.đập	12,52	9,79	8,06	5,8	4,58	3,68	3,35	2,51	2,04	1,96

4. KẾT LUẬN

Sông Sài Gòn từ hồ Dầu Tiếng đến ngã ba Đền Đò, về chế độ thủy văn có thể chia làm 3 đoạn: đoạn sông ảnh hưởng lũ có chiều dài khoảng 65km (từ chân đập đến Bến Đình), đoạn từ ngã ba Vàm Thuật (cách đập Dầu Tiếng khoảng 110km) ra cửa sông chịu ảnh hưởng mạnh mẽ từ triều biển Đông, đoạn từ Bến Đình đến ngã ba sông Vàm Thuật (khoảng 45 km) chịu ảnh hưởng bởi cả triều và lũ. Ranh giới giữa các vùng có thể xê dịch đến khoảng chục km, tùy thuộc vào lưu lượng xả từ Dầu Tiếng.

Xả lũ hồ Dầu Tiếng có tác động mạnh mẽ đến mực nước sông Sài Gòn đoạn sông ảnh hưởng lũ. Mực nước tại các vị trí gần chân đập tăng rất lớn theo cấp độ xả nước. Mực nước ngay chân đập dâng cao trên 5m so với hiện trạng nếu xả lũ theo thiết kế (2.800 m³/s). Tại Bến Súc và Bến Đình chênh lệch mực nước lần lượt là 3,73 m và 2,19 m.

Độ chênh lệch mực nước lớn nhất trong sông

giữa các cấp xả nhỏ dần dọc theo chiều dòng chảy về phía hạ lưu. Tại ngã ba sông Vàm Thuật, độ chênh lệch mực nước giữa xả với lũ thiết kế và không xả chỉ khoảng 9cm. Đoạn sông từ khu Thảo Điền – quận 2 ra cửa sông Sài Gòn, mực nước thay đổi không đáng kể. Qua đó cho thấy đến vùng ảnh hưởng triều thì lũ Dầu Tiếng không là nhân tố chính gây ngập cho Tp.HCM (ngoại trừ khu vực phía Bắc huyện Củ Chi).

Đô thị hóa khu vực Tp.HCM có tác động mạnh đến chế độ mực nước trên sông Sài Gòn. Trường hợp đô thị hóa phát triển đúng theo bản đồ quy hoạch phát triển không gian đô thị đến 2025 (địa hình 2025 – KB2.0), thì mực nước gia tăng khá lớn tại khu vực trung tâm thành phố, mực nước tăng lên khoảng 8cm (ngã ba Đền Đò) đến 23cm (Vàm Thuật). Điều này giải thích được một phần nguyên nhân về mực nước triều tại trạm Phú An trong khoảng 20 năm trở lại đây liên tục tăng cao trong khi mực nước triều tại Vũng Tàu tăng không đáng kể.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam, “Báo cáo kết quả tính toán thủy văn, thủy lực cho toàn bộ dự án chống ngập” 2009 - 2012 .
- [2] Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam năm 2016 – Bộ Tài nguyên và Môi trường phát hành 2016.