

ỨNG DỤNG MÔ HÌNH DEM VÀ MÔ HÌNH THỦY LỰC TÍNH TOÁN NGẬP LỤT THÀNH PHỐ CẦN THƠ

PGS.TS. Nguyễn Kỳ Phùng, ThS. Bùi Chí Nam, CN. Trần Tuấn Hoàng

Phân viện Khí tượng Thủy văn và Môi trường phía Nam

Bài báo trình bày phương pháp và kết quả tính toán diện tích ngập lụt theo các kịch bản biến đổi khí hậu và theo các phương án quy hoạch phòng chống ngập lụt của thành phố Cần Thơ. Nghiên cứu đã sử dụng mô hình Mike để tính toán thủy lực và GIS được dùng để phân vùng ngập từ kết quả mô hình thủy lực.

1. Mở đầu

Biển đổi khí hậu (BĐKH) ngày nay không còn là vấn đề của một quốc gia hay của một khu vực mà là vấn đề toàn cầu. BĐKH không chỉ là vấn đề thay đổi môi trường mà nó là một sự đe dọa toàn diện, ảnh hưởng tới sức khoẻ con người, an ninh lương thực, di dân...

Mực nước biển toàn cầu đã tăng với tỷ lệ trung bình 1,8 mm/năm trong thời kỳ 1961 – 2003 và tăng nhanh hơn với tỷ lệ 3,1 mm/năm trong thời kỳ 1993 – 2003. Tổng cộng, mực nước biển trung bình toàn cầu đã tăng lên 0,31 m trong 100 năm gần đây. Sự tan băng ở Greenland, Bắc Cực và Nam Cực đã làm cho mực nước biển tăng nhanh hơn trong thời kỳ 1993 – 2003. Số liệu thu được qua vệ tinh cho thấy, diện tích biển băng ở Bắc Cực đã thu hẹp 2,7%/thập kỷ, riêng mùa hè giảm 7,4%/thập kỷ.

Theo đánh giá của Ngân hàng Thế giới (2007), Việt Nam là một trong năm nước sẽ bị ảnh hưởng nghiêm trọng của BĐKH và nước biển dâng (NBD). Hậu quả của BĐKH đối với Việt Nam là nghiêm trọng và là nguy cơ cho mục tiêu xóa đói - giảm nghèo khó thực hiện thành công.

Thành phố Cần Thơ thuộc vùng DBSCL hằng năm vẫn chịu tác động của lũ thượng nguồn sông Mêkong. Trong tương lai, mực nước biển vẫn tiếp tục dâng lên do BĐKH sẽ làm gia tăng tác động của tình trạng lũ lụt tại thành phố. Vì vậy, việc tính toán, phân vùng ngập lụt tại thành phố Cần Thơ là cần thiết để định lượng các thiệt hại khác do ngập lụt gây ra, từ đó, xây dựng kế hoạch, các giải pháp ứng phó với tình trạng này, góp phần phục vụ phát triển kinh tế - xã hội thành phố Cần Thơ.

2. Điều kiện tự nhiên thành phố Cần Thơ

a. Vị trí địa lý

Thành phố Cần Thơ nằm trên bờ Tây sông Hậu - trung tâm địa lý vùng DBSCL. Ranh giới cụ thể của thành phố như sau:

- Phía bắc giáp tỉnh An Giang.

- Phía nam giáp tỉnh Hậu Giang.

- Phía đông giáp tỉnh Vĩnh Long và Đồng Tháp qua sông Hậu.

- Phía tây giáp tỉnh Kiên Giang.

Diện tích tự nhiên của thành phố khoảng 1.390 km², trong đó 4 quận nội thành gồm Ninh Kiều, Bình Thủy, Cái Răng và Ô Môn khoảng 287km², 4 huyện ngoại thành gồm Phong Điền, Cờ Đỏ, Vĩnh Thạnh và Thốt Nốt khoảng 1.103km².

b. Địa hình địa mạo

Nhìn chung, địa hình Tp. Cần Thơ thuộc diện thấp và khá bằng phẳng. Cao độ trung bình biến thiên trong khoảng 0,6 – 0,80 m (so với mực nước biển) và có thể chia ra hai vùng như sau:

- Vùng I (vùng ven sông): được giới hạn bởi sông Hậu, kênh Cái Sắn, kênh Bốn Tổng; kênh Đứng; kênh Bà Đầm, có cao độ từ 0,6 – 1,0 m, hướng dốc chính từ đông sang tây. Các khu vực có nền địa hình cao (từ 1,0 – 1,5 m) là giải đất nằm dọc bờ sông Hậu, quốc lộ I và QL 90, các khu vực thấp, có cao độ từ 0,5 – 0,7m, gồm nông trường Sông Hậu, phía Đông rạch Cần Thơ thuộc các xã Giai Xuân, Tân Thới, Thới An và phía đông kênh 4000.

- Vùng II (Vùng Trung Tâm): tiếp giáp với vùng I tới ranh giới của Tp. Cần Thơ và Kiên Giang, có cao độ biến đổi từ 0,5 - 0,1 m, hướng dốc chính từ bắc xuống nam, và từ đông - tây, nơi cao nhất là vùng Thạnh An, Thạnh Thắng, nông trường Cờ Đỏ, Thới Lai, Đông Tân Hiệp, có cao độ từ 0,7 - 1,0 m.

c. Điều kiện thủy văn

- Chiều dài Tp. Cần Thơ tiếp giáp sông Hậu khoảng 60 km với một số cù lao lớn như cù lao Tân Lập, cù lao Cồn Au, Cồn Sơn và một số cồn nhỏ khác. Sông Hậu đoạn qua Cần Thơ có chiều rộng khoảng 1,6 km.

- Sông Cần Thơ là một trong các sông lớn bắt nguồn từ khu vực nội đồng Tây Sông Hậu. Sông hiện đi qua các quận Ô Môn, huyện Phong Điền, quận Cái

Răng, Ninh Kiều v.v... Chiều rộng của sông từ 280-350 m.

- Có 158 sông, rạch lớn nhỏ đi qua thành phố nối thành mạng đường thủy là phụ lưu của 2 sông lớn là sông Hậu và sông Cần Thơ. Các sông rạch lớn khác là rạch Bình Thuỷ, Trà Nóc, Ô Môn, Thốt Nốt, Kênh Tham Rôn và nhiều kênh lớn khác tại các huyện ngoại thành là Thốt Nốt, Vĩnh Thạnh, Cờ Đỏ và Phong Điền. Mùa lũ sông Cửu Long thường xảy ra từ tháng 7 đến tháng 11 hàng năm, lưu lượng nước sông Hậu lên đến 35.000 - 40.000 m³/giây, mùa khô khoảng 1.970m³/giây (tháng 4).

- Cao độ lũ ứng với tần xuất 5% đạt 2,15 m; 1% - 2,21 m.

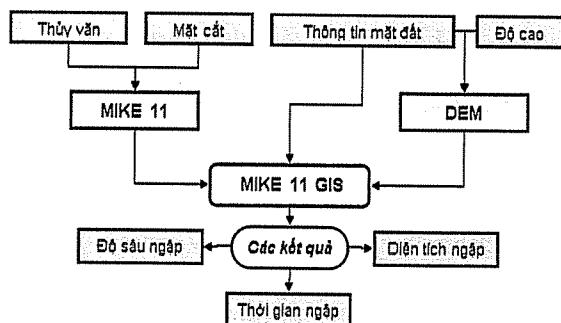
- Hệ thống sông rạch bị ảnh hưởng bởi chế độ bão nhiệt triều.

3. Phương pháp tính toán ngập lụt

a. Các mô hình sử dụng

1) Mô hình độ cao số

Dữ liệu SRTM được thu thập một cách cụ thể với



Hình 1. Lưu đồ quá trình ứng dụng mô hình DEM và mô hình thủy lực

2) Mô hình thủy lực

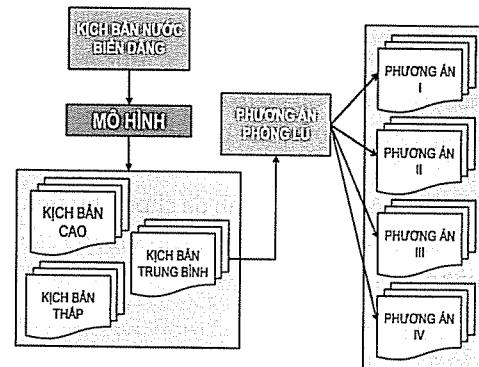
Mô hình MIKE 11 là một phần mềm kỹ thuật chuyên dụng do Viện Thuỷ lực Đan Mạch (DHI) xây dựng và phát triển trong khoảng 20 năm trở lại đây, được ứng dụng để mô phỏng chế độ thủy lực, chất lượng nước và vận chuyển bùn cát vùng cửa sông, trong sông, hệ thống tưới, kênh dẫn và các hệ thống dẫn nước khác. MIKE 11 bao gồm nhiều mô đun có các khả năng và nhiệm vụ khác nhau như: mô đun mưa dòng chảy (RR), mô đun thủy động lực (HD), mô đun tải - khuếch tán (AD), mô đun sinh thái (Ecolab) và một số mô đun khác...

b. Dữ liệu DEM

Dữ liệu địa hình từ Trung tâm Viễn thám Quốc gia được sử dụng Các phần khiếm khuyết từ dữ liệu đo đạc thực tế được bổ sung từ dữ liệu SRTM.

các phương pháp kỹ thuật giao thoa mà nó cho phép dữ liệu hình ảnh từ anten đôi của radar được xử lý tách ra độ cao của mặt đất. Dữ liệu sử dụng Pháp chiếu Bản đồ Địa lý (Kinh độ, Vĩ độ) với mốc ngang theo WGS84 và mốc dọc theo EGM96.

Dữ liệu địa hình chính được sử dụng từ dự án "Xây dựng cơ sở dữ liệu hệ thống thông tin địa hình - thủy văn cơ bản phục vụ phòng chống lũ lụt và phát triển kinh tế - xã hội vùng Đồng bằng sông Cửu Long" do Trung tâm Viễn thám Quốc gia (TTVTQG) - Bộ TN&MT làm chủ đầu tư sau gần 5 năm thực hiện đã hoàn tất vào tháng 6/2009. Đây là một trong những dự án lớn áp dụng nhiều công nghệ hiện đại trong lĩnh vực đo đạc bản đồ, quản lý dữ liệu, hệ thống thông tin địa lý và hệ thống thủy văn để xây dựng cơ sở dữ liệu, hệ thống vận hành, khai thác phục vụ đa mục tiêu, phục vụ giám sát, dự báo, cảnh báo ngập lụt, điều hành phòng chống lũ lụt hàng năm; phục vụ quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội khu vực, quản lý tài nguyên thiên nhiên bảo vệ môi trường; quản lý lâm thổ và hành chính các cấp về lâu dài.



Hình 2. Các kịch bản và phương án tính toán

Mô hình DEM được tạo dựng từ dữ liệu đo đạc và không thay đổi theo thời gian.

Hệ quy chiếu của mô hình DEM là hệ tọa độ VN2000

c. Dữ liệu thủy lực

Mục tiêu tính toán thủy lực là mực nước, lưu lượng, các số liệu khí tượng thủy văn, thủy lực và chất lượng nước.

Hệ thống mạng lưới và các mặt cắt ở hệ tọa độ UTM (Zone 48) bao gồm:

- Bản đồ địa hình khu vực tính toán: Theo hệ tọa độ địa lý hay UTM.

- Mạng lưới tính toán: 1.116 nhánh

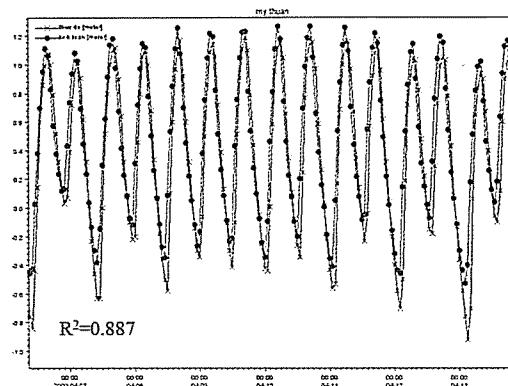
- Các điều kiện ban đầu và biên: Mực nước, lưu lượng theo từng giờ bao gồm: biên trên Châu Đốc, Tân

NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

Châu; biên dưới Đại Ngãi, Dầu Tiếng, Rạch Giá, An Thuận, Gành Hào, Bến Tre, Bình Đại, Gò Dầu Hạ, Mộc Hóa, Năm Căn, Vũng Tàu, Sông Đốc, Trị An, Vàm Kênh, Xeo Rô....Biên trên với dữ liệu lũ năm 2000 biên dưới là mực nước và lưu lượng năm 2010 - 2011.

- Các thông số: Hệ số nhám cho mô hình (chọn và hiệu chỉnh). Manning từ 30 – 45, điều kiện ban đầu: Mực nước = 0,5 và lưu lượng = 0.

d. Thông số của modul thủy lực



- Hệ số Maning (chọn từ 30 – 44)

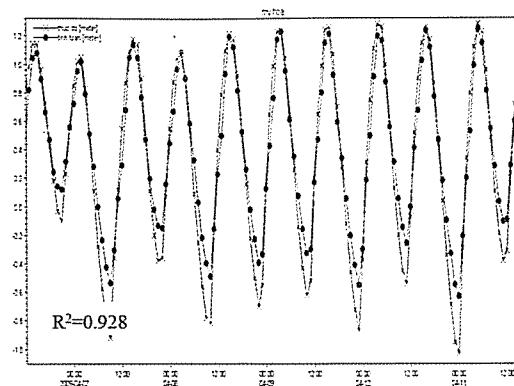
- Điều kiện ban đầu: Mực nước = 0 và lưu lượng = 0.

4. Kết quả tính toán ngập lụt

a. Kiểm định mô hình thủy lực

1) So sánh mực nước

Kết quả tính mực nước so với số liệu thực đo được biểu diễn trong hình 4 tại trạm Mỹ Thuận và Mỹ Hòa.



Hình 3. Mực nước tính toán và mực nước thực đo tại Mỹ Thuận (ngày 7 - 13/4/2009) Mỹ Hòa, ngày 7 - 11/4/2009

2) Nhận xét

- Với các thông số mô hình đã chọn như trên thì số liệu tính toán mực nước có độ chính xác khá cao (theo kết quả so sánh từ ngày 7/4/09 đến ngày 13/4/09).

- Kết quả khá tốt trong quá trình mực nước từ thấp lên cao và xuống, tuy nhiên ở các đỉnh và chân thì độ chính xác thấp hơn.

- Chênh lệch giữa mực nước tính toán và thực đo như sau: hệ số xác định: $R^2 = 0,887$ tại Mỹ Thuận và $R^2 = 0,928$ tại Mỹ Hòa.

- Trong tính toán trên, với hệ số Maning được chọn là $M = 45$, thì mực nước tính toán có pha biến đổi gần với thực tế.

3) Kịch bản nước biển dâng

Sau khi mô phỏng và kiểm định mực nước lưu lượng hiện trạng theo mô hình, việc tính toán mực nước và lưu lượng theo các năm của các kịch bản được mô phỏng với điều kiện đầu vào cơ bản như sau:

- Chọn biên thượng lưu với dữ liệu là lũ năm 2000.

- Với các điều kiện thủy lợi là các cống công trình chưa hoàn thiện vẫn giữ nguyên hiện trạng

- Biên hạ lưu là lưu lượng, mực nước có tính đến

mức dâng của nước biển theo kịch bản biến đổi khí hậu của Bộ TNMT năm 2012

4) Kịch bản và các phương án quy hoạch

Kịch bản nước biển dâng được sử dụng là kịch bản phát thải trung bình vào năm 2020, mức lũ ĐBSCL năm 2000 và 4 phương án quy hoạch phòng chống lũ trong báo cáo. "Quy hoạch Quản lý tổng hợp Tài nguyên nước các Lưu vực sông thuộc Thành phố Cần Thơ".

* Phương án I (quản lý theo vùng lũ lớn)

Nội dung của phương án này là các công trình phục vụ công tác quản lý tổng hợp TNN (chủ yếu là các công trình thủy lợi) sẽ được thực hiện trên nền kiểm soát lũ theo ô lớn. Toàn bộ diện tích T.p Cần Thơ sẽ được chia ba vùng: Bắc Cái Sắn, Đông QL 91 và Tây QL 91. Riêng vùng Ô Môn – Xà No thực hiện theo dự án của WB.

* Phương án II (Quản lý lũ theo hệ thống kênh trực)

Nội dung của phương án này các công trình phục vụ công tác quản lý tổng hợp TNN (chủ yếu là các công trình thủy lợi) sẽ được thực hiện trên nền kiểm soát lũ theo hệ thống kênh trực: Cái Sắn, Thốt Nốt, Ô Môn. Hệ thống cống kiểm soát lũ, điều tiết nước được xây dựng đầu các kênh cấp II như mô hình dự án Ô

Môn – Xà No). Các công trình khác tương tự phương án I

* Phương án III (Quản lý lũ theo hệ thống kênh trực, cấp I)

Nội dung của phương án này các công trình phục vụ công tác quản lý tổng hợp TNN (chủ yếu là các công trình thủy lợi) sẽ được thực hiện trên nền kiểm soát lũ theo hệ thống kênh trực, kênh cấp I. Hệ thống cống kiểm soát lũ, điều tiết nước được xây dựng đầu các kênh cấp II. Các công trình khác tương tự phương án I, II.

* Phương án IV (Quản lý lũ theo hệ thống kênh cấp II)

Phương án này còn được gọi là phương án bao nhỏ. Nội dung của phương án này các công trình phục vụ công tác quản lý tổng hợp TNN (chủ yếu là các công trình thủy lợi) sẽ được thực hiện trên nền kiểm soát lũ theo hệ thống kênh cấp II. Hệ thống cống kiểm soát lũ, điều tiết nước được xây dựng đầu các kênh cấp III. Các công trình khác tương tự phương án I

b. Bản đồ ngập lụt thành phố Cần Thơ

1) Mô phỏng hiện trạng

Kết quả từ mô phỏng thủy lực bao gồm mực nước và lưu lượng được truy nhập vào GIS thông theo các

điểm trên các nhánh sông với khoảng cách 1000 mét theo không gian. Theo thời gian, cách 1 giờ là số liệu ở các điểm này lại thay đổi.

Kết quả nội, ngoại suy khu vực ngập lụt là các lớp bản đồ ngập dạng raster, mỗi ô phân giải có giá trị là giá trị độ sâu mực nước tại một thời điểm

Thời gian chọn để mô phỏng là tháng 11 là tháng điển hình trong mùa mưa và có mực nước tại các trạm thủy văn cao nhất trong năm.

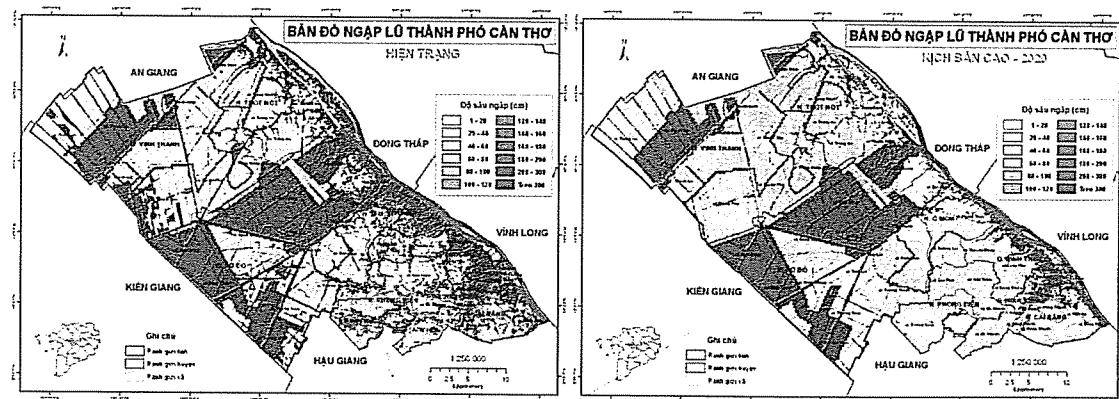
Quá trình tính toán với phạm vi không gian là khu vực nằm trong phạm vi ranh giới hành chính thành phố Cần Thơ, mỗi một giờ có 1 lớp độ sâu mực nước.

Kết quả tính toán bao gồm các lớp bản đồ theo chuỗi thời gian như hình 4.

2) Mô phỏng theo các năm của các kịch bản phát thải khí nhà kính

Tương tự như mô phỏng cho năm 2010, kết quả mô phỏng mực nước và lưu lượng năm 2020 đã có tính đến các yếu tố về lũ thượng nguồn ở biên trên và mực nước biển biến dưới dâng theo các kịch bản theo các bảng 1, bảng 2, bảng 3.

Để thấy rõ mức độ ngập lụt do nước biển dâng, hệ thống công trình cống, đê quy hoạch chưa được đưa vào.



Hình 4. Bản đồ mô phỏng độ sâu mực nước do lũ và triều cao nhất hiện trạng và ở kịch bản cao - 2020

Diện tích ngập được tính vào thời điểm khi mức triều lên cao nhất.

Bảng 1. Diện tích ngập (km²) của kịch bản phát thải thấp theo các mốc năm

STT	Quận/Huyện	Diện tích	2010		2020		2030		2050	
			S	%	S	%	S	%	S	%
1	Q, Bình Thủy	71,28	30,81	43,22	32,88	46,13	46,51	65,24	52,79	74,06
2	Q, Cái Răng	68,04	31,68	46,56	34,89	51,28	51,62	75,87	57,51	84,52
3	H, Cờ Đỏ	349,63	147,72	42,25	156,01	44,62	174,41	49,88	180,47	51,62
4	Q, Ninh Kiều	29,45	8,19	27,80	8,47	28,75	12,35	41,93	14,76	50,11

NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

STT	Quận/Huyện	Diện tích	2010		2020		2030		2050	
			S	%	S	%	S	%	S	%
5	H, Phong Điền	125,09	76,23	60,94	83,77	66,97	115,73	92,52	119,94	95,88
6	Q, Ô Môn	130,99	39,71	30,32	44,17	33,72	75,43	57,58	86,08	65,72
7	H, Vĩnh Thạnh	249,43	140,03	56,14	149,59	59,97	161,51	64,75	165,28	66,26
8	Q, Thốt Nốt	173,39	111,76	64,46	121,71	70,19	145,71	84,04	152,56	87,99
9	H, Thới Lai	243,22	91,68	37,69	94,60	38,90	109,83	45,15	117,52	48,32
	Tp, Cần Thơ	1,440,53	677,80	47,05	726,10	50,40	893,09	62,00	946,91	65,73

Bảng 2. Diện tích ngập (km²) của kịch bản phát thải trung bình theo các mốc năm

STT	Quận/Huyện	Diện tích	2010		2020		2030		2050	
			S	%	S	%	S	%	S	%
1	Q, Bình Thủy	71,28	30,81	43,22	32,88	46,13	46,51	65,24	52,70	73,92
2	Q, Cái Răng	68,04	31,68	46,56	34,89	51,28	51,62	75,87	57,64	84,70
3	H, Cờ Đỏ	349,63	147,72	42,25	156,01	44,62	174,41	49,88	181,06	51,78
4	Q, Ninh Kiều	29,45	8,19	27,80	8,47	28,75	12,35	41,93	14,91	50,63
5	H, Phong Điền	125,09	76,23	60,94	83,77	66,97	115,73	92,52	120,08	95,99
6	Q, Ô Môn	130,99	39,71	30,32	44,17	33,72	75,43	57,58	86,17	65,78
7	H, Vĩnh Thạnh	249,43	140,03	56,14	149,59	59,97	161,51	64,75	166,40	66,71
8	Q, Thốt Nốt	173,39	111,76	64,46	121,71	70,19	145,71	84,04	153,27	88,40
9	H, Thới Lai	243,22	91,68	37,69	94,60	38,90	109,83	45,15	118,07	48,54
	Tp, Cần Thơ	1,440,53	677,80	47,05	726,10	50,40	893,09	62,00	950,28	65,97

Bảng 3. Diện tích ngập (km²) của kịch bản phát thải cao theo các mốc năm

STT	Quận/Huyện	Diện tích	2010		2020		2030		2050	
			S	%	S	%	S	%	S	%
1	Q, Bình Thủy	71,28	30,81	43,22	42,57	59,72	47,39	66,48	53,03	74,40
2	Q, Cái Răng	68,04	31,68	46,56	47,52	69,83	52,63	77,35	57,87	85,05
3	H, Cờ Đỏ	349,63	147,72	42,25	169,10	48,36	176,14	50,38	181,48	51,90
4	Q, Ninh Kiều	29,45	8,19	27,80	11,15	37,87	12,64	42,91	15,03	51,02
5	H, Phong Điền	125,09	76,23	60,94	110,11	88,02	116,88	93,43	120,14	96,04
6	Q, Ô Môn	130,99	39,71	30,32	67,53	51,55	77,50	59,16	87,13	66,51
7	H, Vĩnh Thạnh	249,43	140,03	56,14	159,44	63,92	162,73	65,24	166,65	66,81
8	Q, Thốt Nốt	173,39	111,76	64,46	141,52	81,62	147,30	84,96	153,73	88,66
9	H, Thới Lai	243,22	91,68	37,69	106,66	43,85	111,06	45,66	118,40	48,68
	Tp, Cần Thơ	1,440,53	677,80	47,05	855,58	59,39	904,26	62,77	953,46	66,19

Ở thành phố Cần Thơ qua tính toán ngập với điều kiện mực nước lũ cao nhất ở Tân Châu, Châu Đốc và mực nước biển dâng theo các kịch bản, kết quả cho thấy hầu hết các quận/huyện thành phố Cần Thơ đều có diện tích ngập, thấy huyện Thốt Nốt và huyện Phong Điền là 2 huyện có diện tích ngập cũng như độ sâu ngập là cao nhất. Ở điều kiện hiện trạng độ sâu ngập lũ khoảng 10 – 40 cm thì ở các kịch bản nước biển dâng độ sâu ngập có thể từ 60 – 120 cm. Diện

tích ngập theo các kịch bản từ 677 – 950 km², khoảng 47 – 66% diện tích của tỉnh.

Thời gian của các vùng ngập này là khá lâu. Trong vùng ĐBSCL vị trí địa lý của thành phố Cần Thơ khi bị ngập lụt thì yếu tố ngập do triều ảnh hưởng mạnh hơn so với ngập do lũ thượng nguồn.

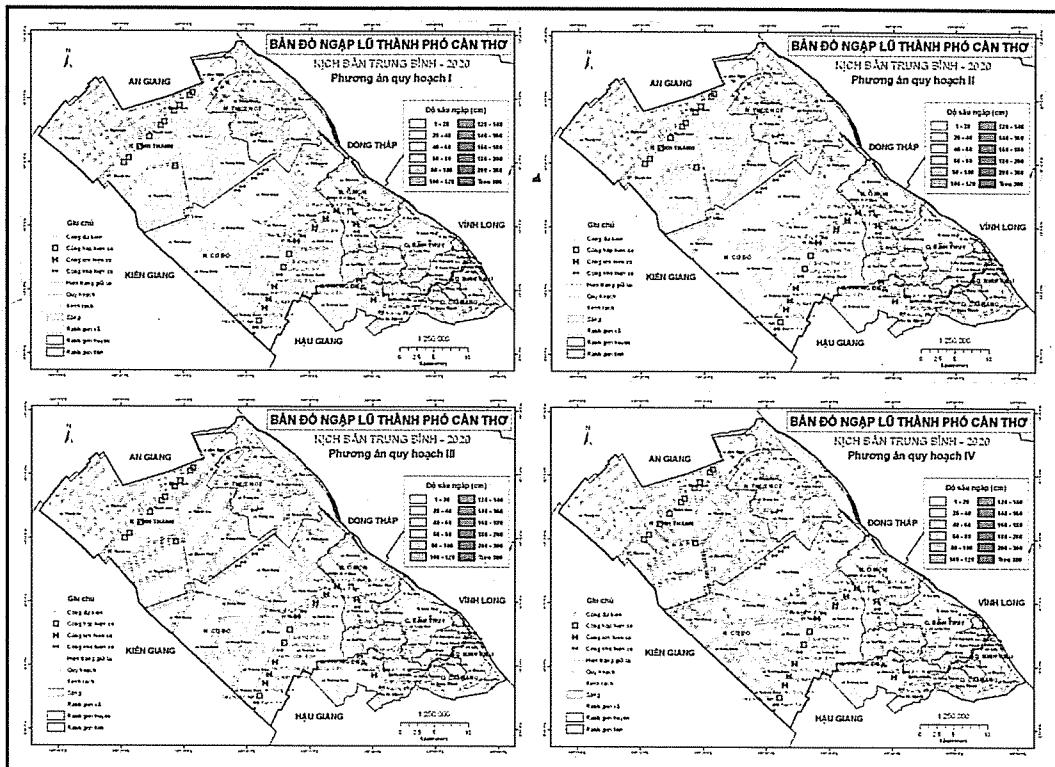
Ngoài ra, thành phố Cần Thơ có vị trí trung tâm của ĐBSCL, triều của Biển Đông ảnh hưởng từ 2 phía, nhật

triều ở biển phía Tây (từ Cà Mau đến Kiên Giang) và bán nhật triều ở biển phía Đông (từ Phan Thiết đến Cà Mau). Trong đó, chế độ bán nhật triều ảnh hưởng mạnh hơn.

Vì vậy, thời gian ngập có 2 lần ngập trong ngày với thời gian ngập khoảng 13 tiếng, Trong lần ngập đầu tiên, thời gian ngập khoảng 8 tiếng, giờ đầu tiên và

giờ cuối cùng ngập ít hơn, do đây là thời điểm thủy triều lên và thủy triều xuống. Lần ngập thứ 2 là có thời gian ngập khoảng 5 tiếng, trong đó giờ đầu tiên ít hơn, giờ cuối cùng của đợt ngập này vẫn ngập nhiều, nhưng giờ sau đó rút nhanh và không còn ngập nữa.

3) Mô phỏng theo các phương án quy hoạch kiểm soát lũ



Hình 5. Bản đồ diện tích và độ sâu ngập lũ kịch bản trung bình – 2020 với các phương án

Theo "Quy hoạch Quản lý tổng hợp tài nguyên nước các lưu vực sông – Tp. Cần Thơ", trong 4 phương án quy hoạch quản lý lũ, mức đầu tư của phương án 2 và 4 đều gần bằng nhau, phương án 1 có chi phí đầu tư thấp nhất và phương án 3 có chi phí cao nhất.

Qua tính toán ngập lũ nghiên cứu nhận thấy, phương án 4 với nhiều đê bao nhỏ đã hạn chế được diện tích ngập lũ nhiều nhất so với các phương án còn lại.

Bảng 4. Diện tích ngập (km^2) của các Quận/Huyện theo các phương án quy hoạch

STT	Quận/Huyện	Tổng	Diện tích ngập (km^2)									
			2010		PA1		PA2		PA3		PA4	
			S	%	S	%	S	%	S	%	S	%
1	Cờ Đỏ	455,3	148,8	32,7	155,3	34,1	155,4	34,1	135,4	29,7	111,6	24,5
2	Phong Điền	124,9	76,2	61,0	67,0	53,6	67,0	53,6	67,0	53,7	67,0	53,7
3	Thốt Nốt	178,5	105,2	58,9	69,2	38,8	68,6	38,4	60,1	33,7	34,1	19,1
4	Vĩnh Thạnh	421,4	246,8	58,6	227,5	54,0	221,4	52,5	156,2	37,1	113,9	27,0
5	Ô Môn	91,0	30,6	33,7	18,1	19,8	18,1	19,8	18,1	19,8	18,1	19,8
6	Bình Thủy	70,8	30,9	43,7	20,5	29,0	20,5	29,0	20,5	29,0	20,5	29,0
7	Cái Răng	67,4	31,8	47,2	11,3	16,7	11,3	16,7	11,3	16,7	11,3	16,7
8	Ninh Kiều	29,2	8,2	28,2	8,5	29,2	8,5	29,2	8,5	29,2	8,5	29,2
	Tp, Cần Thơ	1,438,4	678,5	47,2	577,4	40,1	570,7	39,7	477,2	33,2	385,1	26,8

Theo “Quy hoạch Quản lý tổng hợp tài nguyên nước các lưu vực sông – Tp. Cần Thơ”, trong 4 phương án quy hoạch quản lý lũ, mức đầu tư của phương án 2 và 4 đều gần bằng nhau, phương án 1 có chi phí đầu tư thấp nhất và phương án 3 có chi phí cao nhất,

Qua tính toán ngập lũ nghiên cứu nhận thấy, phương án 4 với nhiều đê bao nhỏ đã hạn chế được diện tích ngập lũ nhiều nhất so với các phương án còn lại.

4. Kết luận

Ở thành phố Cần Thơ qua tính toán ngập với điều kiện mức nước lũ cao nhất ở Tân Châu, Châu Đốc và mức nước biển dâng theo các kịch bản, kết quả cho thấy hầu hết các quận/huyện thành phố Cần Thơ đều có diện tích ngập cho thấy huyện Thốt Nốt và huyện Phong Điền là 2 huyện có diện tích ngập cũng như độ sâu ngập là cao nhất.

Ở điều kiện hiện trạng độ sâu ngập lũ khoảng 10

– 40 cm thì ở các kịch bản nước biển dâng độ sâu ngập có thể từ 60 – 120 cm.

Ở các kịch bản, diện tích ngập từ 677 – 950 km², khoảng 47 – 66% diện tích của tỉnh.

Thời gian ngập gần như bằng nhau ở hiện trạng cũng như ở các kịch bản và ở các phương án quy hoạch lũ, do thành phố Cần Thơ bị ảnh hưởng từ chế độ bán nhật triều phía đông Biển Đông, chỉ khác là độ sâu ngập ở các kịch bản và các phương án là khác nhau. Độ sâu ngập càng tăng theo kịch bản phát thải cao và theo các mốc năm

Trong các phương án quy hoạch quản lý lũ, cả 4 phương án đều có chi phí thực hiện như nhau, qua tính toán ngập lũ thì phương án 4 với nhiều đê bao nhỏ có diện tích ngập thấp nhất.

Tài liệu tham khảo

1. GS. TS. Ven Te Chow, GS.TS. David r. Maidment, GS. TS. Larry w. 6 Mays, *Thủy văn ứng dụng*, NXB Giáo dục, 1994 (Tiếng Việt, Biên dịch: PTS. Đỗ Hữu Thành, KS. GVC Đỗ Văn Toản)
2. Viện Quy hoạch Thủy lợi miền Nam, *Quy hoạch Quản lý tổng hợp tài nguyên nước các lưu vực sông – TP Cần Thơ, Tp. Cần Thơ, tháng 5/2008*
3. Phân viện Quy hoạch Nông thôn miền Nam, *Quy hoạch chung thành phố Cần Thơ, 2006*
4. DHI Software, *A Modelling System for River and Channels, Reference Manual, 2007.*
5. DHI Software, *MIKE 11 GIS - Floodplain mapping and analysis, User Guide, 2001.*