

ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC CÔNG TRÌNH TRÊN CÁC CỬA SÔNG LỚN ĐẾN XÂM NHẬP MẶN VÀO HỆ THỐNG SÔNG ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Lương Quang Xô¹

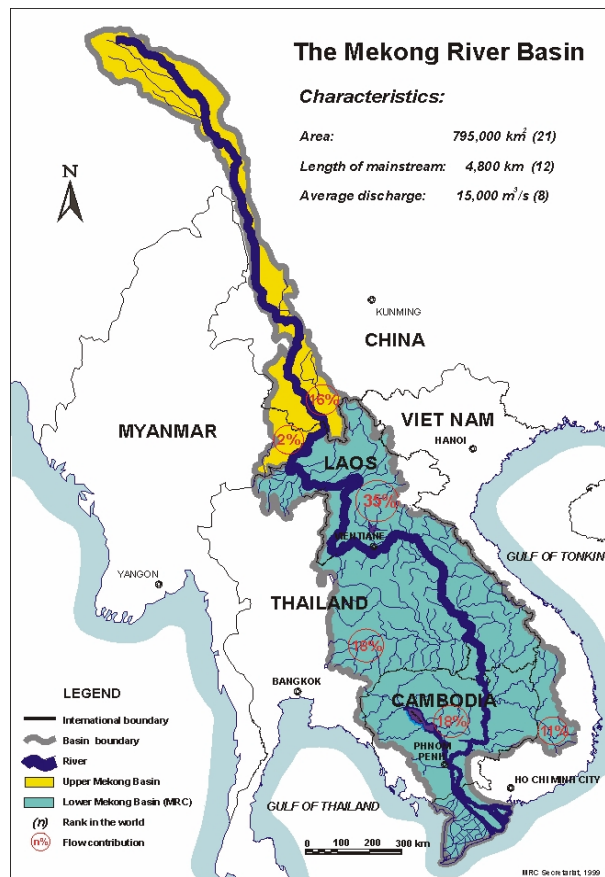
Tóm tắt: Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) nằm ở hạ lưu sông Mekong, có địa hình thấp (0,8-1,2m), hệ thống kênh rạch dày đặc. Chế độ thủy văn vô cùng phức tạp, chịu ảnh hưởng của thủy triều biển Đông, biển Tây, khai thác của thượng lưu, chế độ mưa, khai thác ngay tại đồng bằng, gió chướng và nước biển dâng. Theo dự báo của Bộ Tài nguyên và Môi trường, đến năm 2050, mực nước biển trung bình có thể tăng lên 30cm, như vậy mặn ở ĐBSCL sẽ xâm nhập sâu vào trong nội vùng. Giải pháp cho tương lai đối với ĐBSCL là lên đê và xây dựng các công lớn trên các dòng sông chính sông Mekong, việc xây dựng này dẫn tới sự thay đổi chế độ dòng chảy và sự xâm nhập mặn ở ĐBSCL. Bài báo sử dụng mô hình 1-2 D để tính toán thủy lực dòng chảy và diễn biến xâm nhập mặn trong hệ thống sông. Kết quả cho thấy: (i) Mô hình có khả năng mô phỏng tốt trạng thái dòng chảy và xâm nhập mặn ở ĐBSCL; (ii) Dưới tác động của nước biển dâng đến 2050 (30cm), khi xây dựng các công lớn ở ĐBSCL diễn biến độ mặn chỉ thay đổi so với điều kiện bình thường trên sông Vàm Cỏ khoảng 38km, sông Hậu 25 km, sông Hàm Luông 20km, sông Tiền 25 km tính từ cửa sông. Độ mặn tại Cần Thơ (trên sông Hậu), Mỹ Thuận trên sông Tiền hầu như không thay đổi; và (iii) Độ mặn tại 9 cửa sông biến đổi từ 17-33 g/l, tùy từng cửa.

Từ khóa: Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), Mô hình 1-2 D, nước biển dâng

I. MỞ ĐẦU

Đồng Bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), được giới hạn bởi: (i) phía Bắc là biên giới Việt Nam-Campuchia; (ii) phía Tây là biển Tây; (iii) phía Đông là biển Đông; và (iv) phía Đông Bắc là thành phố Hồ Chí Minh. ĐBSCL có diện tích khoảng 3,9 triệu ha, bao gồm 12 tỉnh là: Long An, Tiền Giang, Đồng Tháp, Kiên Giang, Cà Mau, Bạc Liêu, Sóc Trăng, Trà Vinh, Vĩnh Long, Hậu Giang, An Giang, Bến Tre và thành phố Cần Thơ. ĐBSCL có 4 con sông lớn, đó là Cái Lớn Cái Bé, sông Tiền, sông Hậu và sông Vàm Cỏ, đổ ra biển thông qua 9 cửa. Đồng thời, với nó là một hệ thống kênh rạch dày đặc (hình 1).

Trong tính toán thủy lực (lũ, kiệt và xâm nhập mặn) của các dự án và đề tài nghiên cứu khoa học ở ĐBSCL đều lấy mực nước và độ mặn thực đo ở các cửa sông làm biên hạ lưu, nhưng tại đây phụ thuộc vào nhiều yếu tố không ổn định như: biến đổi lượng nước thượng lưu, sử dụng nước trên đồng bằng, gió chướng, nước biển dâng v.v.... Bài toán hai chiều ngang ngoài



Hình 1: Vị trí ĐBSCL

¹ Viện Quy hoạch Thủy lợi Miền Nam

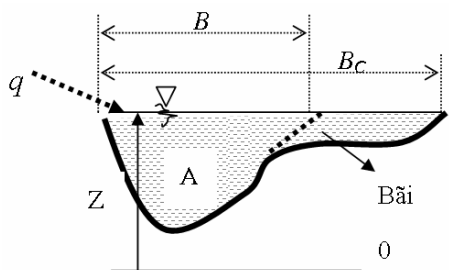
biển có đủ dữ kiện để tính toán nhờ phương pháp hằng số điều hòa và độ mặn không đổi ở đủ xa bờ, kể cả ảnh hưởng của gió. Việc nối kết bài toán một chiều trong sông và hai chiều ngang trên biển với điều kiện tương thích tại các cửa sông là một đòi hỏi không chỉ về học thuật mà còn là một đòi hỏi từ thực tiễn sản xuất.

Quy hoạch phát triển thủy lợi cần phải đi trước một bước để dự tính những biến đổi có thể có, nhằm đề ra các biện pháp thích ứng. Do vậy, việc áp dụng mô hình 1-2 D để đánh giá ảnh hưởng của nước biển dâng, gió chướng, phát triển thượng lưu đến các biên cửa sông và tình hình xâm nhập mặn trên các dòng sông chính là việc làm hết sức cần thiết và cấp bách.

Trong tính toán thủy lực (lũ, kiệt và xâm nhập mặn) của các dự án và đề tài nghiên cứu khoa học ở ĐBSCL đều lấy mực nước và độ mặn thực đo ở các cửa sông làm biên hạ lưu, nhưng tại đây phụ thuộc vào nhiều yếu tố không ổn định như: biến đổi lượng nước thượng lưu, sử dụng nước trên đồng bằng, gió chướng, nước biển dâng v.v... Bài toán hai chiều ngang ngoài biển có đủ dữ kiện để tính toán nhờ phương pháp hằng số điều hòa và độ mặn không đổi ở đủ xa bờ, kể cả ảnh hưởng của gió. Việc nối kết bài toán một chiều trong sông và hai chiều ngang trên biển với điều kiện tương thích tại các cửa sông là một đòi hỏi không chỉ về học thuật mà còn là một đòi hỏi từ thực tiễn sản xuất.

II. Phương pháp nghiên cứu

2.1- Phần một chiều: Theo truyền thống, hệ phương trình Saint-Venant và lan truyền chất một chiều sau đây được sử dụng để mô tả quá trình dòng chảy và lan truyền chất trong hệ thống kênh sông với các điều kiện sử dụng nước khác nhau:



Hình 2

$$B_c \frac{\partial Z}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = q \quad (1)$$

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{Q^2}{A} \right) + gA \frac{\partial Z}{\partial x} + \frac{gn^2 B^{4/3} Q |Q|}{A^{7/3}} - \quad (2)$$

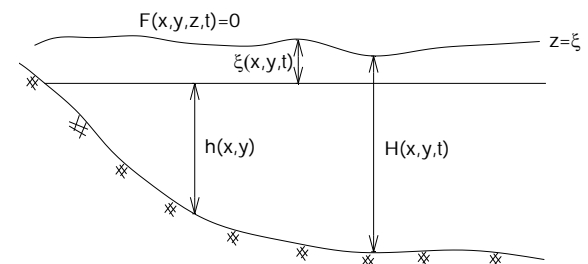
$$- BL_1 W^2 \cos \psi = 0$$

$$\frac{\partial S}{\partial t} + \frac{Q}{A} \frac{\partial S}{\partial x} = \frac{1}{A} \frac{\partial}{\partial x} \left(AD \frac{\partial S}{\partial x} \right) - \quad (3)$$

$$- \frac{q + Q_r + Q_m}{A} S + \frac{q S_q + Q_r S_r}{A}$$

Trong đó các ký hiệu (xem hình 02) như sau: Q (m³/s) là lưu lượng, Z (m) là mực nước so với cao độ chuẩn; A (m²), B(m) tương ứng là diện tích và chiều rộng chảy của mặt cắt ngang; Bc (m) là chiều rộng mặt nước (gồm cả phần trữ); g (m²/s) là gia tốc trọng lực; n à hệ số nhám Manning, không thứ nguyên; q (m²/s) là lưu lượng gia nhập trên một đơn vị chiều dài dọc sông ; W là vận tốc gió ở độ cao 10m; ψ là góc của vận tốc gió với trục sông; L₁ là hệ số; x là tọa độ dọc trục sông; t là thời gian. S(x,t) là độ mặn trung bình (chất bảo toàn, trong trường hợp này có thêm số hạng chuyển hóa do các nguyên nhân khác nhau) trên mặt cắt ngang sông; q là lưu lượng gia nhập trên một đơn vị chiều dài như bơm, tưới, nguồn thải, S_q là độ mặn trong nguồn gia nhập, trong trường hợp q là nước lấy từ sông (bơm, tưới) thì S_q = S; Q_r là nước trao đổi giữa sông và ruộng và S_r là độ mặn trong Q_r, nếu Q_r là nước chảy từ sông vào ruộng thì S_r = S ; Q_m là nước mưa (giả thiết không có độ mặn trong nước mưa); D là hệ số phân tán dọc (dispersion coefficient, đã bỏ chỉ số x cho đơn giản cách viết); Q là lưu lượng của dòng chảy trong sông được tính từ mô hình thủy lực (lưu ý đơn vị của q, Q_r hay Q_m là L²/T).

2.2- Phần hai chiều: Thông thường hệ Saint-Venant và lan truyền chất 2 chiều ngang sau đây được sử dụng cho các bài toán ngoài biển (xem hình 03):



Hình 3

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(HU) + \frac{\partial}{\partial y}(HV) = q \quad (4)$$

$$\delta_u \frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial U}{\partial t} + \xi \left(U \frac{\partial U}{\partial x} + V \frac{\partial U}{\partial y} \right) + \quad (5)$$

$$+ \sigma U - fV + g \frac{\partial \zeta}{\partial x} = \lambda_1 + N \Delta(HU)$$

$$\delta_v \frac{\partial \zeta}{\partial t} + \left[\frac{\partial V}{\partial t} + \xi \left(U \frac{\partial V}{\partial x} + V \frac{\partial V}{\partial y} \right) \right] + \quad (6)$$

$$+ fU + \sigma V + g \frac{\partial \zeta}{\partial y} = \lambda_2 + N \Delta(HV)$$

$$\frac{\partial C}{\partial t} + U \frac{\partial C}{\partial x} + V \frac{\partial C}{\partial y} - \frac{1}{H} \frac{\partial}{\partial x} (HD_x \frac{\partial C}{\partial x}) - \quad (7)$$

$$- \frac{1}{H} \frac{\partial}{\partial y} (HD_y \frac{\partial C}{\partial y}) = \frac{q(C_q - C)}{H}$$

Trong đó ζ là mực nước biển, H là độ sâu, U, V là 2 thành phần vận tốc nằm ngang, C là độ mặn, $f, \sigma, N, \lambda, D, \dots$ là các hệ số.

Các phương trình (1) - (2) được giải bằng phương pháp sai phân ẩn 4 điểm của Preissmann. Phương trình (3) được giải bằng phương pháp phân rã kết hợp với đường đặc trưng [1,3]. Hệ (4) đến (7) được giải bằng phương pháp phần tử hữu hạn lưới tam giác.

2.3 Bài toán ghép nối 1-2 chiều sông biển

Xét 1 nhánh sông nối một nút hợp lưu I với phần tử hai chiều T , có 3 đỉnh i, j, k . Ta quy ước phần tử tam giác trong miền hai chiều nối với sông bao giờ cũng có một cạnh (chẳng hạn i, j) vuông góc với dòng chảy trong sông và có cạnh trùng với chiều rộng của mặt cuối jN của nhánh sông nối như hình 04. Điều kiện nối giữa mô hình một và 2 chiều là bảo đảm điều kiện cân bằng lưu lượng (vào bằng ra) tại cửa sông, và mực nước sông biển phải bằng nhau.

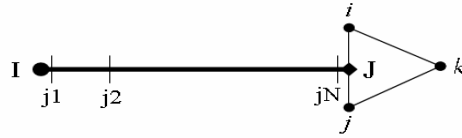
Sau khi sử dụng sơ đồ sai phân 4 điểm của Preissmann cho (1), (2) và tuyến tính hóa (bỏ đi các đại lượng nhỏ bậc 2) ta được hệ phương trình sai phân tuyến tính hóa sau đây cho từng đoạn sông nằm giữa 2 mặt cắt bất kỳ i và $i+1$.

$$\begin{cases} A1.Z_i + B1.Q_i + C1.Z_{i+1} + D1.Q_{i+1} = E1 \\ A2.Z_i + B2.Q_i + C2.Z_{i+1} + D2.Q_{i+1} = E2 \end{cases} \quad (8)$$

Trong đó $A1, B1, \dots, E1, E2$ là các hệ số đã biết, Z, Q là các ẩn số. (8) được giải bằng cách trước tiên tìm mực nước tại các nút hợp lưu, sau đó

mới tìm Z, Q cho từng mặt cắt trong nhánh theo các công thức truy trướng (Chi tiết xem trong [1]). Công thức truy trướng sau đây sẽ được dùng cho nối ghép:

$$Q_{jN} = \frac{\zeta_i + \zeta_j}{2P_{jN}} - \frac{q_{jN}}{P_{jN}} Z_I - \frac{r_{jN}}{P_{jN}} = Q_{sea} \quad (9)$$



Hình 04: Nhánh sông $J1, JN$ nối với phần tử tam giác (i, j, k) ngoài biển

Trong (9) Q_{jN} là lưu lượng từ sông chảy ra, Q_{sea} là lưu lượng từ biển chảy vào/ra

Z_I là mực nước hợp lưu I , còn ζ_i, ζ_j là mực nước

tại hai đỉnh tam giác ngoài biển (hình 04). p, q, r là các hệ số truy trướng.

Hệ phương trình có ẩn số là mực nước tại các hợp lưu sông sẽ có dạng:

$$A_{II} Z_I + \sum_{I \neq J}^{LN} A_{IJ} Z_J + \sum_K B_{IK} \zeta_K = C_I \quad I = 1, 2, \dots, LN \quad (10)$$

với LN là tổng số nút hợp lưu. A_{II}, B_{IK} là các hệ số của ma trận, C_I là hệ số của véc tơ cột về phải. Mỗi một nút hợp lưu ta có một phương trình (10), và với LN nút có LN phương trình với các ẩn số Z_1, Z_2, \dots, Z_{LN} và các mực nước ζ của các phần tử 2 chiều lân cận. Đây là phần nối kết, mà để giải được cần phải giải đồng thời phần 2 chiều được trình bày trong [2]. Trong bài toán một chiều của các mô hình trong sông trước đây các giá trị mực nước ζ ở cửa sông được cho trước (bằng thực đo). Lưu ý rằng LN là tổng số các hợp lưu không kể biên và điểm nối cho nên bậc của rất nhỏ so với tổng số mặt cắt nếu giải trực tiếp hệ sai phân (4) cho toàn hệ sông. Cách giải hệ (10) được trình bày trong [1,3] khi thiết lập hệ phương trình đầy đủ cho cả 1 và 2 chiều [1,2]. Khi đã giải được hệ (10) ta biết được mực nước tại tất cả các nút hợp lưu thì có thể dùng công thức truy đuổi để tính mực nước và lưu lượng tại các mặt cắt trong từng nhánh sông.

III. KẾT QUẢ TÍNH TOÁN

3.1. Kết quả hiệu chỉnh mô hình

Để kiểm tra tính đúng đắn, một sơ đồ tính của mô hình ghép nối gồm phần một chiều từ Kratie ra biển và phần 2 chiều với chiều rộng cách bờ khoảng 150 km (hình 05). Cụ thể như sau:

- Phần một chiều bao gồm 508 nhánh sông, với 1699 mặt cắt. Biên lưu lượng thượng lưu gồm Kratie, Dầu Tiếng, Trị An, Gò Dầu và nhập lưu từ Biển Hồ.

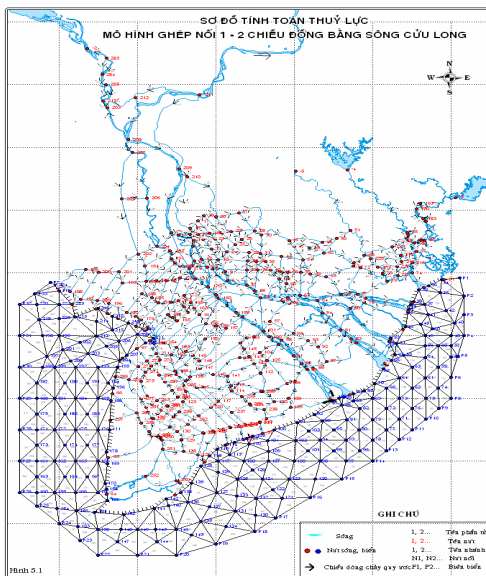
- Phần 2 chiều với 357 phần tử tam giác, 224 nút, 33 nút biên biển (tính từ phương pháp hằng số điều hòa).

- Việc lấy nước trên Đồng Bằng tùy thuộc từng tháng (phân theo 10 ngày một) được phân

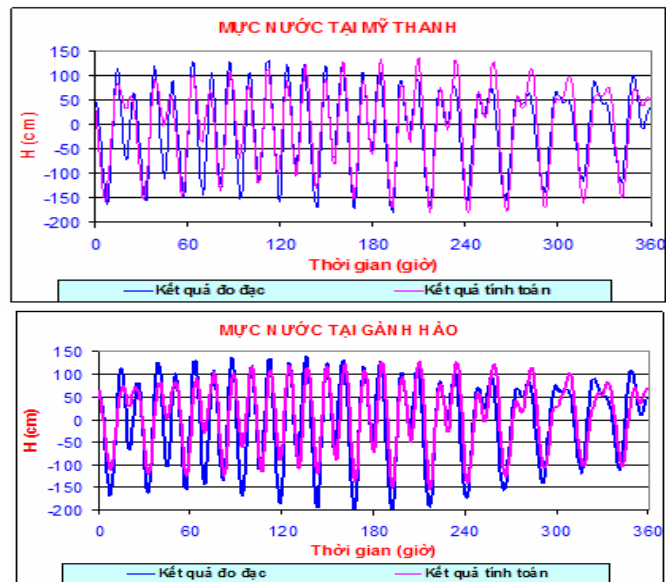
bổ trên 271 điểm, vào tháng IV lượng nước lấy 1080,75 m³/s.

Để hiệu chỉnh mô hình, dùng tài liệu thực đo các trạm Mỹ Thanh, Gành Hào, châu Đốc, Vàm Kênh vào tháng 4 năm 2004. Điều kiện ban đầu cho cả hai mô hình được lấy qua kết quả tính toán sau 15 ngày, trước thời đoạn kiểm định, khi mô hình đi vào ổn định. Với kết quả không chế sai số: phải trùng pha, mực nước <10cm, độ mặn từ 0,3-0,5 g/l.

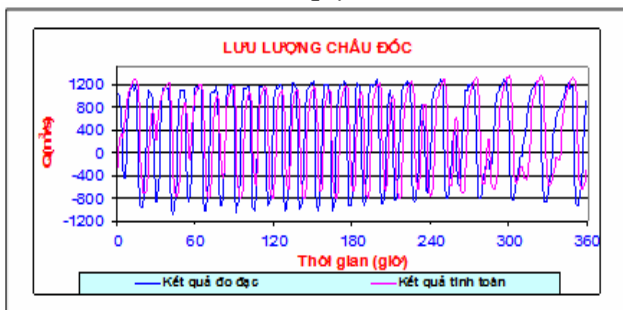
Một số kết quả tính trên hình 6, 7 về mực nước, lưu lượng, độ mặn với số liệu 2004 cho thấy mô hình ghép nối có thể sử dụng cho các kịch bản sử dụng nước trong tương lai với các điều kiện biến đổi về thượng lưu và nước dâng trên biển.



Hình 5: Sơ đồ ghép nối 1-2 chiều dùng tính toán cho quy hoạch



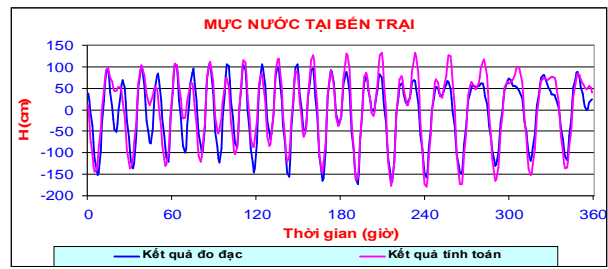
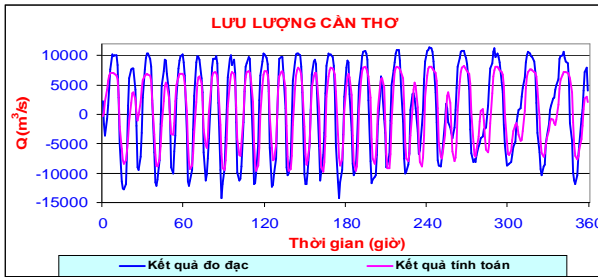
Hình 6: Một số kết quả tính kiểm tra mực nước của mô hình ghép nối 1-2 chiều



Hình 7: Một số kết quả tính kiểm tra lưu lượng và độ mặn của mô hình ghép nối 1-2 chiều

Để kiểm định mô hình 1-2 D coupling, được tiến hành cho tháng IV/2008, kết quả cho thấy (hình 08), giữa tính toán và thực đo có sự sai

khác không đáng kể. Kết quả này cho phép dùng mô hình 1-2 D coupling tiến hành tính toán cho các kịch bản trong tương lai.



Hình 8: Kết quả tính toán và thực đo kiểm định IV/2008 tại Cần Thơ và Bến Trại

3.2. Ứng dụng trong tính toán quy hoạch các công trên sông lớn

1. Mô hình và kịch bản dùng cho tính toán

Mô hình ghép nối 1-2 chiều đã được sử dụng để dự báo biên mực nước và độ mặn tại các cửa sông ở ĐBSCL vào thời kỳ 2050 khi chưa có nước biển dâng và khi nước biển dâng 30cm trong điều kiện ngăn các cửa sông lớn. Sơ đồ tính một chiều trong sông gồm 2308 nhánh sông kênh, 6435 mặt cắt, 19 biên nối sông biển, 159 công trình, 800 ô ruộng. Phần 2 chiều gồm 353 phần tử tam giác, 224 nút, 33 biên biển. Mô phỏng được thực hiện cho cả mùa lũ lẫn mùa kiệt. Các kịch bản tính toán như sau:

Kịch bản 1

a. Phát triển tài nguyên nước mùa lũ:

+ ĐBSCL: Như phương án lâu dài của quy hoạch lũ được duyệt năm 1999.

+ Vùng đất Campuchia lên đê bao cả năm.

+ Lũ năm 2000, mưa 10%.

+ Mực nước triều dự báo tới 2050 có tính tới mực nước biển dâng 0,30 m

b. Phát triển tài nguyên nước mùa kiệt

+ Yêu cầu sử dụng nước như năm 2004 ở ĐBSCL.

+ Biên thượng lưu tần suất 75%.

+ Biên triều biển dự báo tới 2050 có tính tới mực nước biển dâng 0,30 m.

Kịch bản 2

a. Phát triển tài nguyên nước mùa lũ: Tương tự như kịch bản 1

b. Kịch bản phát triển tài nguyên nước mùa kiệt

+ Yêu cầu sử dụng nước định hướng tới năm 2050 ở ĐBSCL

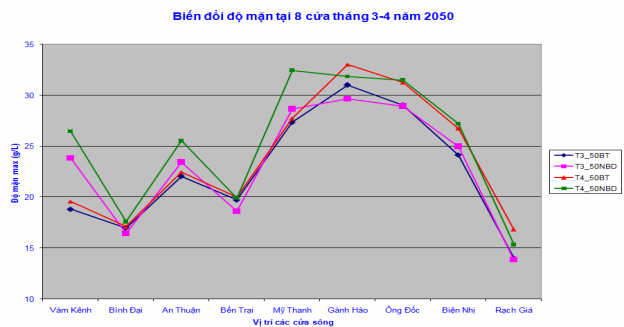
+ Biên thượng lưu tần suất 75%.

+ Biên triều biển dự báo tới 2050 có tính tới mực nước biển dâng 0,30 m.

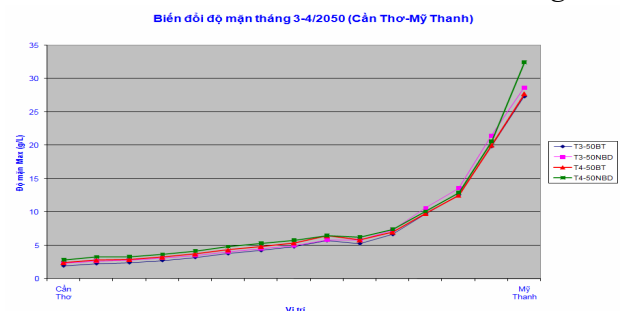
+ Tiến hành xây dựng 10 công trên các sông lớn như: Cái Bé (-7m, 90m), Cái Lớn (-7m, 400m), Vàm Cỏ (-8m, 400m), Hàm Luông (-10m, 1300m), Cửa Tiểu (-5m, 800m), Cỏ Chiên 1 (-10m, 1000m), Cỏ Chiên 2 (-10m, 1200m), Định An (-7m, 4000m), Trần Đề (-8,5m, 1200m) và Cửa Đại (-8m, 1200m). Các công này đóng ngăn mặn từ tháng I đến hết tháng VI, từ tháng VII đến tháng XII mở để thoát lũ.

+ Các sông rạch nhỏ nối với các sông lớn này còn chưa được xây dựng.

Vị trí xây dựng các công và vị trí các trạm thủy văn xem hình 09. Kết quả tính toán cho hai kịch bản được thể hiện trên hình 10-11 và bảng 01-02.



Hình 10: Biến đổi độ mặn tại 8 cửa sông lớn



Hình 11: Biến đổi độ mặn dọc sông Hậu theo 2 kịch bản



Hình 9: Vị trí các trạm thủy văn và cống trên cửa sông lớn ĐBSCL

Bảng 01: Độ mặn max (g/L) tại 9 cửa sông ĐBSCL từ tháng 1 đến tháng 6 năm 2050

Tên trạm	Mặt cắt	Tháng 1		Tháng 2		Tháng 3		Tháng 4		Tháng 5		Tháng 6	
		KB1	KB2	KB1	KB2	KB1	KB2	KB1	KB2	KB1	KB2	KB1	KB2
Vàm Kênh	146	17.5	19.2	17.9	19.5	18.8	23.8	19.6	26.5	19.3	20.8	20.5	20.1
Bình Đại	153	16.6	15.2	19.8	17.0	17.0	16.4	17.1	17.6	16.3	16.1	12.9	13.5
An Thuận	173	19.4	19.1	22.2	24.1	22.0	23.4	22.5	25.5	21.1	22.4	18.5	17.7
Bến Trại	1699	16.7	16.3	18.9	18.5	19.7	18.6	20.0	19.9	19.9	20.4	19.0	20.2
Mỹ Thanh	1697	23.9	24.0	26.9	29.3	27.3	28.7	27.7	32.4	24.0	23.8	19.9	18.9
Gành Hào	579	21.9	21.6	27.1	28.8	31.0	29.6	33.0	31.8	28.6	27.7	23.7	20.2
Ông Đốc	576	25.0	25.2	28.9	28.7	29.0	28.9	31.2	31.5	28.9	28.6	24.6	23.5
Biện Nhị	1535	16.8	18.1	20.2	22.1	24.1	25.0	26.8	27.2	25.5	25.5	22.1	20.7
Rạch Giá	1528	12.4	13.1	14.1	14.3	14.0	13.8	16.8	15.3	16.8	14.5	11.3	11.2

Bảng 02: Độ mặn max (g/L) trên sông Vàm Cỏ từ tháng 1 đến tháng 6 năm 2050

Tên trạm	Mặt cắt	Tháng 1		Tháng 2		Tháng 3		Tháng 4		Tháng 5		Tháng 6	
		KB1	KB2	KB1	KB2	KB1	KB2	KB1	KB2	KB1	KB2	KB1	KB2
Ngã ba VC	255	2.9		4.6	5.0	6.0	6.7	7.1	7.8	7.5	8.0	7.5	7.9
	256	3.9	4.4	5.8	6.2	7.1	7.9	8.3	9.1	8.5	9.2	8.3	8.7
	258	7.0	7.6	9.4	9.9	10.7	11.5	12.1	13.0	12.0	12.7	11.0	11.4
	260	13.2	13.6	16.4	16.9	17.8	18.1	19.8	20.0	18.9	18.9	15.9	16.1
	243	16.0	16.1	19.4	19.5	20.7	20.6	22.7	22.7	21.3	21.1	17.9	17.8
Sông Vcỏ	244	18.8	18.4	22.2	21.7	23.1	22.8	25.3	25.0	23.5	23.1	19.7	19.3
	246	22.3	21.4	25.6	24.7	26.1	25.2	28.7	27.9	26.3	25.6	22.8	21.8
	264	22.7	21.9	25.9	25.0	26.3	25.5	29.1	28.6	26.8	26.2	23.1	22.1
	265	23.2	22.4	26.2	25.4	26.6	25.8	29.4	29.1	27.2	26.6	23.3	22.4
C.Soài Rạp	267	26.1	24.8	28.6	27.9	28.0	27.7	31.1	30.5	28.9	28.1	23.8	22.9

2. Nhận xét kết quả tính toán

(i) Do ảnh hưởng của thượng lưu, địa hình sông và thủy triều biển Đông, biển Tây nên độ mặn ở các cửa sông biến đổi từ 17-33g/l, tùy theo từng cửa (hình 10).

(ii) Sự thay đổi độ mặn giữa hai kịch bản tại sông Vàm Cỏ khoảng 0,3-0,6g/l, sông Tiền từ 0,8-7,0 g/l, sông Hàm Luông từ 0,8-3 g/l và trên sông Hậu từ 0,4-4,7g/l. Càng về phía thượng lưu thì sự thay đổi càng giảm dần. Từ Cần Thơ, Mỹ Thuận và Tân An trở lên thì độ mặn hầu như không thay đổi. Sự thay đổi độ mặn giữa hai kịch bản phát triển chỉ xảy ra trên sông Vàm Cỏ khoảng 38km, sông Hậu 25 km, sông Hàm Luông 20km, sông Tiền 25 km tính từ cửa sông.

(iii) Khi xây dựng 10 cống trên sông lớn, mặc dù các cống nhỏ chưa được xây dựng, nhưng đã giữ độ mặn trên sông Tiền, sông Hàm Luông, sông Cỏ Chiên và sông Hậu gần bằng với độ mặn xảy ra thấp nhất trong thời gian trước đây (năm 2000, 2001, 2002 v.v...). Như vậy, trong thời gian tới để đối phó với nước biển dâng cần có tính toán so sánh việc xây dựng các cống nhỏ và giải pháp xây dựng cống trên các sông lớn.

IV. KẾT LUẬN

ĐBSCL có chế độ thủy văn vô cùng phức

tạp, nhưng tác giả đã đưa ra giải pháp áp dụng mô hình 1-2 D để tính toán trạng thái dòng chảy và độ mặn. Giữa mô hình một chiều và hai chiều được giải đồng thời, do vậy đã phân án tốt nhất trạng thái dòng chảy ở ĐBSCL, đặc biệt tốc độ tính toán vượt trội so với các mô hình khác (mỗi kịch bản chạy trong khoảng 1-2 phút cho 1 tháng, tùy từng sơ đồ tính toán). Qua quá trình tính toán mô hình đã mô phỏng với kết quả chấp nhận được dùng cho tính toán các kịch bản phát triển tài nguyên nước trong tương lai. Mô hình 1-2 D đã được ứng dụng cho dự án Quy hoạch tổng hợp thủy lợi ĐBSCL trong điều kiện biến đổi khí hậu nước biển dâng, đề tài nghiên cứu khoa học nghiên cứu cơ sở xây dựng các cống lớn ở ĐBSCL cấp Nhà nước, dự án đầu tư cống Cái Lớn Cái Bé v.v.... Đặc biệt, trong tình hình Biến đổi khí hậu-nước biển dâng thì càng có giá trị thực tiễn cao.

Miền lưới hai chiều chỉ giới hạn cách bờ biển ĐBSCL khoảng 150-200 km, do vậy khả năng phản ánh vùng nước nông còn hạn chế. Trong thời gian tới có thể giải quyết bài toán hai chiều toàn biển Đông, sau đó trích kết quả dùng cho vùng ĐBSCL. Nhưng theo ý kiến chúng tôi, trong giai đoạn lập quy hoạch phát triển tài nguyên nước thì có thể chấp nhận được.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Tất Đắc (2005), Mô hình toán cho dòng chảy và chất lượng nước trên hệ thống kênh sông, NXB Nông Nghiệp.
2. Lương Quang Xô (2007), Nghiên cứu tính toán triều mặn vùng cửa sông Đồng bằng sông Cửu long có xét đến tương tác động lực sông biển, Luận án Tiến sỹ kỹ thuật.
3. Nguyễn Tất Đắc, Lương Quang Xô và các cộng sự (2006), Báo cáo tổng kết Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ “Nghiên cứu xác định biên tính toán thủy lực và mặn Đồng bằng sông Cửu Long”, Viện Quy hoạch thủy lợi miền Nam.

Abstract:

IMPACTING OF THE WORKS ON THE BIG ESTUARINE ABOUT SALINITY INTRUSION IN THE RIVER SYSTEM AT THE MEKONG DELTA

The Mekong River Delta (MRD) located in the lower Mekong River, the topography is low (0.8 to 1.2 m), dense canal system. Hydrological regime is extremely complex, influenced by East sea tide, West sea tide, the upstream mining, the rain regime, exploitation at Delta, the northeast wind and sea level rise. According to the Ministry of Natural Resources and Environment, 2050, average sea level could rise 30cm, so salinity in the Delta will penetrate deep into the interior region. Solutions for the future of the Mekong Delta is to build sea dike and big sluice on the mouths of the Mekong River to will lead to changes flow regime and salinity intrusion in the Mekong Delta. The use of 1-2D computer model to calculate hydrological regime and salinity intrusion in the river system and sea. The results show that: (i) The model is capable of simulating good hydrology regime and salinity intrusion in the Mekong Delta; (ii) Under the impact of sea level rise by 30cm (2050), the construction of big sluice on the mouths of Mekong river, the salinity changes only on the Vam Co river about 38km, 25 km Hau river, 20km Ham Luong river, 25 km Tien River from estuary. The salinity concentration in Can Tho station (Hau River) and My Thuan station (Tien river) virtually unchanged; and (iii) salinity varies from 17-33 g/l at 9 river mouths, depend on the river mouth.

Keywords: Mekong River delta (MRD), 1-2 D coupling, sea level rise, model

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Cao Đơn

BBT nhận bài: 10/7/2014

Phản biện xong: 18/7/2014