MỘT SỐ VẤN ĐỀ VỀ NGUỒN NƯỚC VÙNG BÁN ĐẢO CÀ MAU THEO KỊCH BẢN PHÁT TRIỂN THƯỢNG LƯU VÀ NƯỚC BIỂN DÂNG

PGS.TS. Tăng Đức Thắng
Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam

Tóm tắt: *Bán đảo Cà Mau (BĐCM) là một phần quan trọng của Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), đang đứng trước những biến động do sự phát triển phía thượng lưu Mê Công (nhu cầu về nước cho nông nghiệp, thủy điện gia tăng), biến đổi khí hậu, nước biển dâng. Tác động của những yếu tố trên được cảnh báo là rất lớn và nghiêm trọng đối với ĐBSCL. Bài báo này sẽ trình bày một số kết quả nghiên cứu mới của tác giả về vấn đề trên, chủ yếu về tác động đến xâm nhập mặn vùng Bán đảo dưới tác động của một số biến động dòng chảy thượng lưu và nước biển dâng theo các mức khác nhau.*

Summary: *Ca Mau peninsula is a important part of the Mekong Delta, suffering impacts from upstream Mekong development (agriculture and hydropower development) and sea water level rise. This paper will present some research results of above mentioned impacts. The results show that the impacts may be possibly high, salinity intrusion into the peninsular becomes more stronger than present condition and fresh water shortage may be serious.*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bán đảo Cà Mau là một phần quan trọng, chiếm gần 43% diện tích của ĐBSCL, có lợi thế cạnh tranh về nông nghiệp và thủy sản. Trong hơn mười năm qua, thay đổi sản xuất xảy ra mạnh mẽ theo hướng đa dạng hóa sản phẩm, thay đổi mô hình sử dụng tài nguyên đất và nước. Kết quả đạt được rất khả quan, đầy hứa hẹn. Tuy vậy, phát triển Bán đảo đang tiềm ẩn sự thiếu bền vững, nhất là do cơ sở hạ tầng phục vụ cho sản xuất (hệ thống thủy lợi cho nông nghiệp và thủy sản, đê biển,... còn ở mức rất thấp, chưa chủ động kiểm soát chế độ nước, phòng chống thiên tai [1, 3, 4]).

Theo nhiều nghiên cứu, ĐBSCL nói chung và BĐCM nói riêng được cảnh báo sẽ chịu ảnh hưởng nghiêm trọng của nước biển dâng (NBD) cả về ngập và xâm nhập mặn. Mặt khác, thượng lưu sông Mê Công đang và sẽ diễn ra sự phát triển mạnh mẽ, có liên quan đến nguồn nước phía hạ lưu (Tô Quang Toản và nnk, [2], [6], [7]). Hai yếu tố được cho là sẽ có ảnh hưởng đáng kể, đó là phát triển thủy điện và gia tăng nông nghiệp có tưới. Trong điều kiện vận hành bình thường, phát triển thủy điện có thể làm gia tăng dòng chảy kiệt về mùa khô, ngược lại việc gia tăng diện tích có tưới sẽ làm giảm dòng chảy không chỉ trong mùa khô mà còn cả mùa mưa. Tác động thay đổi dòng chảy thượng lưu về đồng bằng có ảnh hưởng đến nguồn nước hạ lưu, nhất là ĐBSCL, trong đó xâm nhập mặn làm suy giảm nguồn nước ngọt vùng cửa sông là một trong số các vấn đề lớn nhất.

Ba yếu tố tác động trên (NBD, gia tăng tưới, thủy điện thượng lưu) đối với Đồng bằng và Bán đảo đã bắt đầu được nghiên cứu trong thời gian gần đây, theo một vài khía cạnh, chủ yếu là đánh giá tác động của từng yếu tố riêng lẻ.

Nghiên cứu được trình bày sẽ là đánh giá tác động của ba yếu tố nói trên theo các tổ hợp tác động của chúng, nhằm đưa ra những cảnh báo cần thiết cho sự phát triển bền vững Bán đảo. Nghiên cứu tập trung cho phần Bán đảo Cà Mau, nhưng được đặt ra trong bài toán tổng thể toàn ĐBSCL và châu thổ Mê Công. Dưới đây sẽ trình bày các kết quả nghiên cứu đánh giá về mặt xâm nhập mặn của ba yếu tố thay đổi nói trên đối với vùng BĐCM.

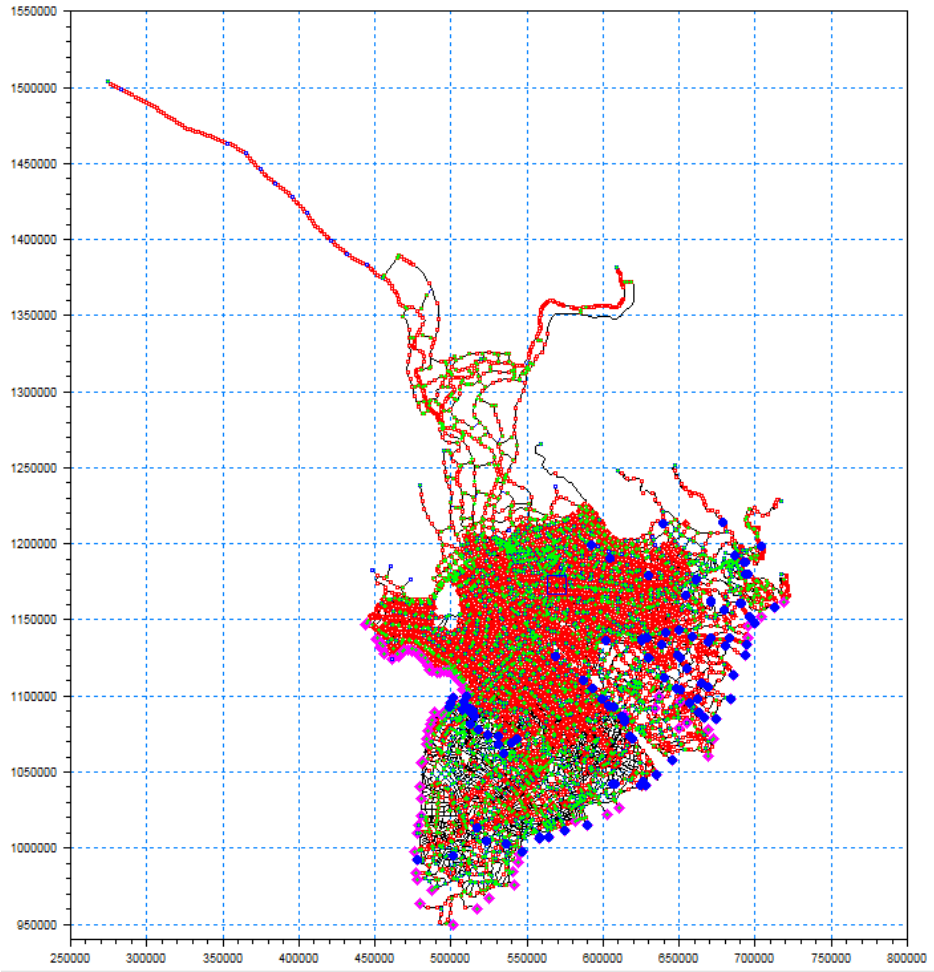
Người phản biện: PGS.TS Lê Mạnh Hùng

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ CÁC ĐIỀU KIỆN TÍNH TOÁN

2.1 Phương pháp và công cụ nghiên cứu

Để đánh giá sự thay đổi của xâm nhập mặn, nghiên cứu này sử dụng công cụ mô hình toán thủy động lực **MIKE11** [5], với một số số liệu từ nghiên cứu về BĐCM do Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam thực hiện [1]. Sơ đồ tính được trình bày trong Hình 1. Mô hình đã được cân chỉnh tốt cả thủy lực và xâm nhập mặn, đạt độ tin cậy tốt cho tính toán đánh giá [1].

Ngoài ra, một số tính toán hỗ trợ cho mô hình đã sử dụng bộ công cụ **DSF** của Ủy hội Mê Công quốc tế (như tính dòng chảy theo tần suất, nhu cầu nước trên đồng bằng,...).



Hình 1: Sơ đồ tính xâm nhập mặn ĐBSCL

2.2. Điều kiện tính toán

Trong nghiên cứu này, việc tính toán được thực hiện theo các kịch bản, chúng khác nhau ở biên dòng chảy vào tại Kratie và mức nước biển dâng. Còn điều kiện khí tượng thủy văn, mô hình sản xuất và sử dụng nước trên ĐBSCL nước ta lấy như hiện trạng 2005 (xem [1]). Chi tiết các kịch bản được trình bày trong Bảng 1.

Trong đó, các biên tính toán như sau:

- Dòng chảy tại Kratie, Qkratie (biên dòng chảy vào Đồng bằng) tính toán theo tần suất được trình bày trong Bảng 2. Trong tính toán sử dụng tần suất P=85% (tần suất cấp nước tưới);

- Gia tăng/giảm dòng chảy do tăng sản xuất có tưới được trình bày trong Bảng 3 (ứng với kịch bản diện tích tưới ở mức cao);

- Gia tăng/giảm dòng chảy do tăng sản xuất có tưới được trình bày trong Bảng 4 (ứng với kịch bản diện tích tưới ở mức cao + phát triển thủy điện Trung Quốc);

- Nước biển dâng (NBD) được tính với hai kịch bản 30 cm và 75 cm.

- Năm thủy văn nền được sử dụng là 2005 (ký hiệu HT 2005).

Bảng 1: Thống kê các kịch bản mô phỏng

TT	Tên kịch bản	Công trình / Vận hành	Yếu tố tác động			Năm thủy văn	
			NBD	NNCtb	TĐ	Kiệt (2005)	Khác
1	K1= HT2005	HT 2005	-	-	-	☑	-
2	K2= HT2005+NBD30cm	HT 2005	30 cm	☑	-	☑	-
3	K3= HT2005+NBD75cm	HT 2005	75 cm	☑	-	☑	-
4	K4= HT2005+Qkratie85%	HT 2005	-	-	-	☑	-
5	K5= HT2005+Qkratie85% + NNCtb	HT 2005	-	☑	☑	☑	-
6	K6= HT2005+Qkratie85% +NNCtb + TĐ	HT 2005	-	☑	☑	☑	-
7	K7= HT2005+Qkratie85% +NNCtb+ NBD30cm	HT 2005	30 cm	☑	-	☑	-
8	K8= HT2005+Qkratie85% +NNCtb+ NBD75cm	HT 2005	75 cm	☑	-	☑	-
9	K9= HT2005+Qkratie85% +NNCtb+ TĐ+NBD75cm	HT 2005	75 cm	☑	☑	☑	-

Ghi chú: - Các ký hiệu trong bảng trên:

+ K1 – K9: Ký hiệu các kịch bản mùa kiệt, chưa có và có công trình thích ứng.

+ HT2005: Hiện trạng 2005 (mô hình sản xuất, điều kiện khí tượng, thủy văn trên đồng bằng).

+ "NNCtb"- Phát triển nông nghiệp mức cao ở các nước thượng lưu;

+ "TĐ" – Thủy điện (thủy điện điều tiết dòng chảy vào mùa khô);

+ HT2005: hạ tầng trên đồng bằng ở năm 2005, cùng với sử dụng nước trong tính toán cũng trong năm này.

Bảng 2: Bảng lưu lượng tháng theo tần suất P% tại trạm Kratie (Đơn vị: m3/s)

Tháng	P25%	P50%	P75%	P80%	P85%	P90%
1	3.736	3.372	3.013	2.931	2.807	2.661
2	2.733	2.490	2.266	2.180	2.103	2.023
3	2.204	2.019	1.811	1.769	1.704	1.636
4	2.147	1.881	1.647	1.606	1.526	1.425
5	3.686	2.879	2.370	2.251	2.072	1.876
6	12.700	9.175	6.427	5.931	5.415	4.701
7	26.671	20.549	15.492	13.978	12.705	11.412
8	40.565	34.231	28.009	26.163	24.384	22.199
9	43.249	36.758	30.844	29.618	28.079	26.441
10	27.282	22.861	18.132	17.316	16.601	15.777
11	12.556	10.416	8.618	8.276	7.965	7.562
12	6.275	5.435	4.688	4.58	4.422	4.199

Bảng 3: Thay đổi lưu lượng bình quân các tháng theo Phương án Nông nghiệp cao (Tổng hợp từ các mô phỏng trong chuỗi thủy văn từ 1985-2000)

Tháng	Tăng giảm lưu lượng bình quân tháng về Kratie (m^3/s)		
	Trung bình (86-00)	Min (86-00)	Max (86-00)
1	-472,30	-589,90	-352,70
2	-403,90	-521,10	-300,80
3	-272,90	-358,50	-191,90
4	-175,90	-261,10	-75,00
5	-90,70	-183,60	-18,80
6	-151,50	-266,50	-54,10

Nguồn: Tô Quang Toản và nnk [2]

Bảng 4: Thay đổi lưu lượng bình quân các tháng theo Phương án Thủy điện tương lai gần (+ vận hành phủ đỉnh ở thủy điện TQ) + Nông nghiệp cao (Tổng hợp từ các mô phỏng trong chuỗi thủy văn từ 1985-2000)

Tháng	Tăng giảm lưu lượng bình quân tháng về Kratie (m^3/s)		
	Trung bình (86-00)	Min (86-00)	Max (86-00)
1	713	448	986
2	657	294	969
3	442	-10	828
4	455	-64	934
5	923	-176	1500
6	1600	-214	2575

Nguồn : Tô Quang Toản và nnk [2]

III. KẾT QUẢ TÍNH TOÁN

3.1 Kết quả tính toán độ mặn

Một số kết quả tính toán độ mặn ở một vài trạm điển hình trên sông Hậu và trong Bán đảo được trình bày trong các Bảng 5, 6, 7.

Bảng 5: Nồng độ mặn lớn nhất tại trạm Đại Ngãi (trên sông Hậu)

TT	Phương Án	Độ mặn lớn nhất tại trạm Đại Ngãi (g/l)				
		Tháng 1	Tháng 2	Tháng 3	Tháng 4	Tháng 5
1	K1= HT 2005	2,47	5,73	9,55	10,67	11,65
2	K2= HT 2005 + NBD 30cm	3,64	6,66	10,79	12,17	13,38
3	K3= HT 2005 + NBD 75cm	5,85	9,27	13,41	15,10	17,06
4	K4= HT 2005+ QKratie85%	5,91	10,11	14,44	15,09	15,05
5	K5= HT 2005 + QKratie85% + NNC tb	6,44	11,11	15,86	16,26	15,66
6	K6= HT 2005 +QKratie85% + NNCtb + TĐ	5,17	8,36	12,26	12,45	11,15
7	K7= HT 2005 +QKratie85% + NNCtb + NBD30cm	7,85	12,18	17,24	17,47	17,48

TT	Phương Án	Độ mặn lớn nhất tại trạm Đại Ngãi (g/l)				
		Tháng 1	Tháng 2	Tháng 3	Tháng 4	Tháng 5
8	K8= HT2005 +QKratie85% + NNCtb + NBD75cm	10,44	14,13	19,53	19,98	21,25
9	K9= HT 2005 +QKratie85% + NNCtb + TĐ + NBD75cm	9,28	11,84	16,27	16,51	17,25

Bảng 6: Nồng độ mặn trung bình tại trạm Đại Ngãi trên sông Hậu

TT	Phương Án	Độ mặn trung bình tại trạm Đại Ngãi (g/l)				
		Tháng 1	Tháng 2	Tháng 3	Tháng 4	Tháng 5
1	K1= HT 2005	0,30	1,28	3,64	4,62	3,74
2	K2= HT 2005 + NBD 30cm	0,43	1,70	4,42	5,64	4,44
3	K3= HT 2005 + NBD 75cm	0,76	2,63	6,20	7,77	5,80
4	K4= HT 2005+ Q Kratie85%	0,70	3,00	6,39	9,11	4,74
5	K5= HT 2005 + QKratie85% + NNC tb	0,85	3,71	7,60	10,50	5,13
6	K6= HT 2005 +QKratie85% + NNC tb + TĐ	0,52	2,11	4,80	6,07	2,86
7	K7= HT 2005 +QKratie85% + NNC tb + NBD30cm	1,15	4,45	8,84	11,53	5,57
8	K8= HT 2005 +QKratie85% + NNC tb + NBD75cm	1,81	6,19	11,14	13,63	7,36
9	K9= HT 2005 +QKratie85% + NNC tb + TĐ + NBD75cm	1,25	3,92	7,70	8,76	4,33

Bảng 7: Nồng độ mặn trung bình tại trạm Gò Quao trên sông Cái Lớn

TT	Phương Án	Độ mặn trung bình tại trạm Gò Quao (g/l)				
		Tháng 1	Tháng 2	Tháng 3	Tháng 4	Tháng 5
1	K1= HT 2005	0,46	1,77	4,51	6,73	9,65
2	K2= HT 2005 + NBD 30cm	0,92	2,36	4,03	7,24	8,81
3	K3= HT 2005 + NBD 75cm	1,00	2,32	3,41	6,12	6,89
4	K4= HT 2005+ QKratie85%	0,83	3,29	5,87	9,86	7,84
5	K5= HT 2005 + QKratie85% + NNC tb	0,86	3,38	5,99	10,00	7,90
6	K6= HT 2005 +QKratie85% + NNCtb + TĐ	0,80	3,17	5,69	9,44	7,49
7	K7= HT 2005 +QKratie85% + NNCtb + NBD30cm	1,25	3,66	5,63	10,08	7,17
8	K8= HT2005 +QKratie85% + NNCtb + NBD75cm	1,43	3,30	4,84	8,25	6,51
9	K9= HT 2005 +QKratie85% + NNCtb + TĐ + NBD75cm	1,37	3,08	4,47	7,54	5,94

3.2. Kết quả tính toán chiều dài xâm nhập mặn

Bảng 8: Chiều dài xâm nhập mặn ngưỡng 4 g/l trên sông Hậu

TT	Kịch bản	Chiều dài xâm nhập tính từ cửa biển (km)				
		Tháng 1	Tháng 2	Tháng 3	Tháng 4	Tháng 5
1	K1= HT 2005	27,89	34,19	40,54	41,64	41,04
2	K2= HT 2005 + NBD 30cm	30,78	36,24	45,19	47,19	46,19
3	K3= HT 2005 + NBD 75cm	35,17	43,69	55,94	57,44	56,14
4	K4= HT 2005+ Q Kratie85%	32,17	34,84	43,69	60,78	62,19
5	K5= HT 2005 + QKratie85% + NNC tb	34,19	35,87	47,19	66,51	65,05
6	K6= HT 2005 +QKratie85% + NNC tb + TĐ	31,93	33,53	37,99	50,69	49,94
7	K7= HT 2005 +QKratie85% + NNC tb + NBD30cm	35,35	36,62	52,19	69,19	69,69
8	K8= HT 2005 + QKratie85% + NNC tb + NBD75cm	37,18	45,19	61,19	78,19	78,71
9	K9= HT 2005 + QKratie85% + NNC tb + TĐ + NBD75cm	33,21	39,99	48,19	63,19	62,00

Ghi chú: Trạm Đại Ngãi cách biển 31,5 km; Trạm Cần Thơ cách biển 77,5 km.

3.3. Nhận xét

Từ kết quả tính toán (Bảng 5, 6, 7, 8) có thể rút ra một số nhận xét chính về thay đổi xâm nhập mặn như dưới đây.

Trên sông Hậu

- Trên sông Hậu, cả ba yếu tố thủy điện (TĐ), sử dụng nước nông nghiệp gia tăng cao (NNC) và NBD (ở mức cao, 75cm) đều có tác động mạnh đến xâm nhập mặn, theo các chiều hướng khác nhau. Trong khi NNC và NBD gây xâm nhập mặn tăng lên, ngược lại thủy điện xả nước mùa khô sẽ làm giảm xâm nhập mặn đáng kể.

- Sự gia tăng xâm nhập mặn trên sông Hậu do NNC và NBD thể hiện rất rõ: (1) nồng độ mặn tăng, (2) chiều dài xâm nhập mặn lớn hơn, (3) Thời gian xâm nhập mặn kéo dài hơn so với điều kiện chưa bị tác động bởi hai yếu tố này. Cụ thể là:

+ Về chiều dài xâm nhập mặn: so sánh các kịch bản K4 (Qkratie85%, không có NNC, NBD), K5 (K4+NNC) và K8 (K4+NNC+NBD) cho thấy giới hạn xâm nhập mặn 4g/l vào tháng 4 thay đổi từ 60,78 km (K4) lên 66,78km (K5) và 78,19km (K8). Sự thay đổi này là rất nghiêm trọng, ảnh hưởng rất lớn đến cấp nước cho các ngành kinh tế dọc theo sông Hậu và cho Bán đảo.

+ Về độ mặn: lấy trạm Đại Ngãi để xem xét, cho thấy độ mặn lớn nhất tháng 4 theo các kịch bản K4, K5, K8 lần lượt là 15,9; 16,27 và 19,98 g/l, nghĩa là khi NBD ở mức cao tác động của NBD đến gia tăng nồng độ mặn là rất lớn. Cũng cần lưu ý rằng, khi chưa có NBD và NNC, khi lưu lượng thượng lưu ở mức Qkratie85% (tần suất dòng chảy 85%) thì mặn đã tăng rất lớn so với trường hợp năm 2005 (là năm điển hình về sản xuất, có xâm nhập mặn cao), chẳng hạn độ mặn lớn nhất trạm Đại Ngãi vào tháng 4 trong 2 kịch bản trên lần lượt là Smax(K1)=10,67 g/l và

Smax(K4)=15,09 g/l.

+ Về tác động của Thủy điện Trung Quốc (TĐ), kết quả tính toán cho thấy, nếu các nhà máy được vận hành bình thường thì tác động đẩy mặn của chúng là rất lớn, chẳng hạn xét độ mặn lớn nhất tháng 4 hai kịch bản K5 (Qkratie85%+NNC) và K6(=K5+TĐ) cho thấy Smax(K5)=16,26g/l; Smax(K6)=12,45 g/l, nghĩa là độ mặn đã giảm đến gần 25%.

Trên Bán đảo

Trên Bán đảo, sự biến đổi của xâm nhập mặn theo các kịch bản rất phức tạp, không theo quy luật như ở sông Hậu. Trong đó, đặc biệt chú ý là NBD ở biển Đông và biển Tây đều có tác động vào Bán đảo theo hai chiều hướng ngược nhau trên một số vùng:

- NBD trên sông Hậu có tác động đẩy nước ngọt từ sông Hậu về Bán đảo nhiều hơn (theo các kênh từ Cần Thơ trở lên), do đó có tác dụng giảm mặn vùng ven biển Tây. Ngược lại, NBD ở biển Tây đẩy nước mặn từ biển Tây vào và làm gia tăng xâm nhập mặn phần phía Tây Bán đảo. Do tác động của từng nguồn NBD đến từng vùng trên Bán đảo khác nhau, do đó tổng hợp tác động của NBD từ cả hai nguồn đến từng vùng trên Bán đảo cũng thay đổi từ vùng này sang vùng khác.

- Trên sông Cái Lớn, lấy trạm Gò Quao làm ví dụ, vào tháng 1 và ứng với NBD30cm, tác động của NBD ở biển Tây nhỏ hơn ở biển Đông (mặn ở kịch bản K3 lớn hơn mặn ở kịch bản K2, xem Bảng 7). Nhưng từ tháng 2 trở đi, độ mặn NBD 75cm lại nhỏ hơn khi NBD 30cm, nghĩa là NBD ở mức cao có tác dụng đẩy mặn cho các sông rạch phía Tây bán đảo. Tuy vậy cũng cần chú ý rằng, càng ra phía biển Tây, tác động của NBD ở biển Tây sẽ lớn dần, trong khi đó tác động đẩy ngọt của NBD phía sông Hậu giảm dần.

Tác động của thủy điện đến xâm nhập mặn trong Bán đảo vẫn theo quy luật như trên sông Hậu, nhưng không lớn lắm. Chẳng hạn, độ mặn trung bình trạm Gò Quao vào Tháng 4 ứng với kịch bản K5 là 10 g/l và K6 (có TĐ) là 9,44 g/l. Tương tự như vậy, độ mặn trong kịch bản K8 là 8,25 g/l và K9 là 7,54 g/l.

Thay đổi về nguồn nước trên BĐCM

Từ kết quả tính toán, phân tích về xâm nhập mặn nêu trên, có thể đi đến một số nhận định về nguồn nước (về mặn, ngọt) như sau:

- Trong điều kiện NBD, các vùng phía biển chịu xâm nhập mặn sâu hơn và trong thời gian dài hơn, nguồn nước ngọt trở nên hiếm hơn. Lúc này, vùng sản xuất nông nghiệp sẽ phải co hẹp lại. Tuy vậy, một số vùng ven biển Tây gần sông Cái Lớn tình hình xâm nhập mặn lại được cải thiện.

- Khi có sự gia tăng lấy nước ngọt ở thượng lưu, mặn sẽ gia tăng trên toàn Bán đảo, do đó nguồn ngọt sẽ giảm, vùng sinh thái ngọt bị thu hẹp.

- Trong điều kiện lấy nước gia tăng ở thượng lưu và NBD, tác động xâm nhập mặn trên sông Hậu sẽ rất nghiêm trọng, nguồn ngọt suy giảm rất lớn, ảnh hưởng nghiêm trọng đến sản xuất.

IV. KẾT LUẬN

Các yếu tố chính có khả năng ảnh hưởng đến nguồn nước trong tương lai ở bán đảo Cà Mau là: (1) NBD; (2) Gia tăng sử dụng nước thượng lưu Mê Công; và (3) phát triển thủy điện.

Nguồn nước trên bán đảo sẽ biến động mạnh theo 3 yếu tố trên, trong đó thủy điện xả nước vào mùa khô sẽ có tác dụng tích cực, trong khi đó hai yếu tố còn lại có tác dụng tiêu cực và có khả năng rất nghiêm trọng.

Cả ba yếu tố trên đều có khả năng xảy ra, do vậy cần phải có chiến lược bảo vệ nguồn nước và các giải pháp thích ứng với các tác động xấu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam, "Một số kết quả nghiên cứu của đề tài cấp Nhà nước:"Nghiên cứu các giải pháp thủy lợi nhằm khai thác bền vững vùng Bán Đảo Cà Mau", 2008-2010.

[2]. Tô Quang Toản, Tăng Đức Thắng, Nguyễn Quang Kim, Nguyễn Đăng Tính, "Đánh giá thay đổi nhu cầu nước điều kiện phát triển năm 2000 và theo các kịch bản phát triển ở thượng lưu", Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường, Đại học Thủy lợi, 2009.

[3]. Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam (2005), "Nghiên cứu cơ sở khoa học quản lý hệ thống thủy lợi ven biển có cống ngăn mặn"- Đề tài cấp Bộ.

[4]. Viện Quy hoạch Thủy lợi miền Nam (2006), Báo cáo tóm tắt "Quy hoạch thủy lợi chi tiết vùng Bán đảo Cà Mau".

[5]. MIKE11 (2011) – Users' Guide

[6]. MRC (2005), "Overview of the Hydrology of the Mekong Basin".

[7]. MRC (2011), "IWRM-based Basin Development Stratery for the Lower Mekong Basin".