

Mực nước tại Năm Căn và phát triển Mũi Cà Mau

Nguyễn Ngọc Trân [1]

Tóm tắt.

Trạm thủy văn Năm Căn không phải là một trạm ven biển nhưng mực nước ở đây có ý nghĩa quan trọng và độc đáo bởi vị trí địa lý của Năm Căn. Bài viết đi sâu và mở rộng khảo sát sự biến động của mực nước tại trạm Năm Căn đã trình bày trong báo cáo khoa học [2]. Sự biến động của mực nước giờ, của các mực nước đặc trưng (MNĐT) ngày, tháng, 6 tháng, năm, tại một số lát cắt trong chuỗi số liệu 33 năm, và so sánh mực nước giờ trạm Năm Căn với trạm Gành Hào là những nội dung được phân tích. Sau cùng là phần thảo luận và đề xuất về những vấn đề liên quan đến mực nước cần thiết cho sự hiểu biết môi trường tự nhiên và cho sự phát triển của vùng đất cực Nam của Tổ quốc.

Đôi nét về bối cảnh chung của địa bàn



Trạm thủy văn Năm Căn không phải là một trạm ven biển theo nghĩa là thời gian truyền triều từ cửa sông đến trạm không đáng kể. Theo số liệu năm 1996, trạm Năm Căn nằm khá sâu trong nội địa, trên sông Cửa Lớn, cách Cửa Bồ Đề 33 km về phía Biển Đông, cách Cửa Ông Trang 25 km về phía Vịnh Thái Lan. *Hình 1*.

Mực nước tại trạm thủy văn Năm Căn chịu sự tác động và phản ánh sự *giao thoa* và *chuyển tiếp* của hai chế độ triều, nhật triều và bán nhật triều không đều, mà Đất Mũi và Huyện Ngọc Hiển là địa bàn diễn ra chế độ triều hỗn hợp.

Hơn bất cứ nơi nào khác ở đồng bằng sông Cửu Long, mực nước tại trạm Năm Căn chịu ảnh hưởng lớn, trực tiếp của *hai mùa gió* Đông Bắc–Tây Nam và Tây Nam–Đông Bắc và của *gió chướng* trong thời gian đổi chiều.

Hình 1 còn cho thấy mạng lưới sông rạch nhánh hai bên sông Cửa Lớn và các lạch triều chằng chịt. Biến động mực nước tại trạm thủy văn Năm Căn do vậy có ý nghĩa quan trọng đối với dòng chảy và môi trường nước, yếu tố hàng đầu trong nuôi trồng thủy hải sản, đặc biệt nuôi tôm [3] [4].

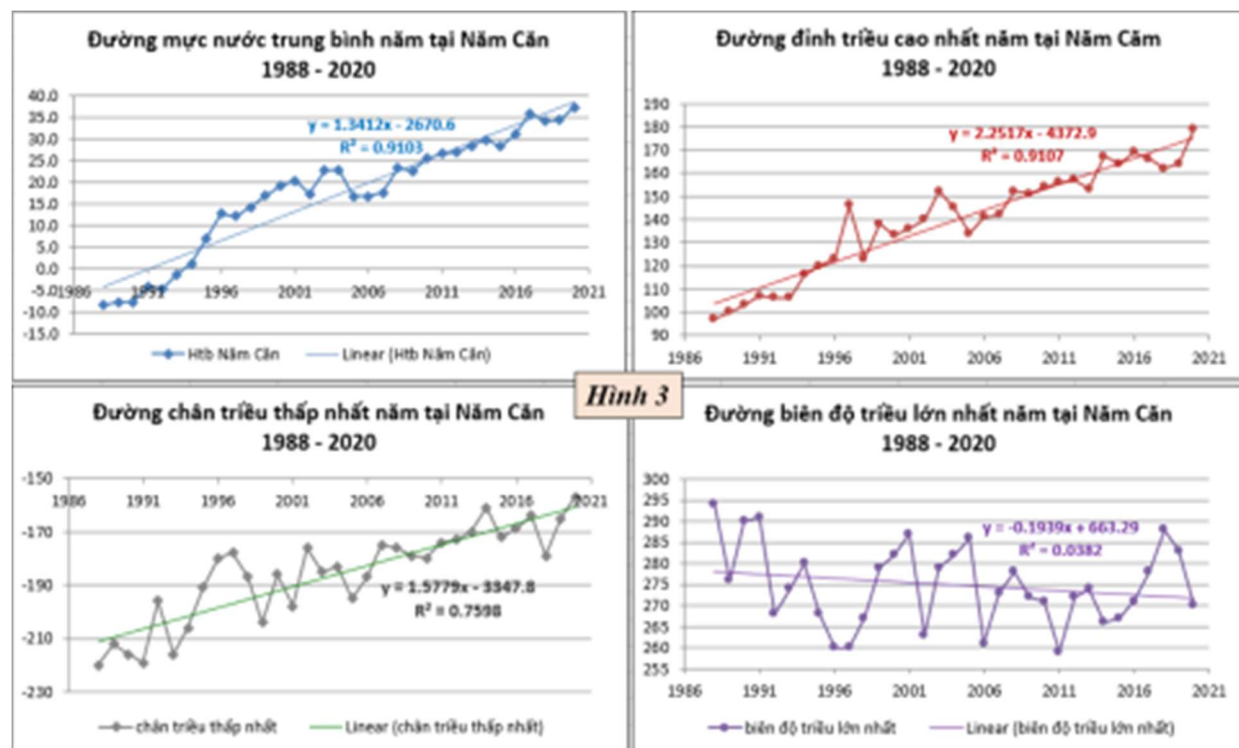
Qua đôi nét khái quát về địa bàn, đa nhip điệu, nhiều chuyển tiếp, biến động địa mạo nhanh (Hình 2 ở phần thảo luận), khảo sát mực nước tại Năm Căn là một nội dung phong phú, có ý nghĩa về khoa học và thực tiễn đóng góp vào hiểu biết môi trường tự nhiên và phát triển của vùng đất tận cùng của đất nước.

Cơ sở dữ liệu cho nghiên cứu là chuỗi số liệu mực nước giờ đo đặc tại trạm từ 0 giờ ngày 01/01/1988 đến 23 giờ ngày 31/12/2020 [5] và ảnh vệ tinh vùng Mũi Cà Mau [6].

Kết quả khảo sát và nhận xét

(1) Biến động của các mực nước đặc trưng năm tại Năm Căn

Từ mực nước giờ đo đặc, mực nước tại trạm Năm Căn sẽ được khảo sát qua bốn MNĐT là *mực nước trung bình, đỉnh triều cao nhất, chân triều thấp nhất và biên độ triều lớn nhất* ngày, nhiều ngày, tháng, mùa mưa, mùa khô, năm và nhiều năm.



Hình 3 cho phép nhìn tổng thể diễn thế của mực nước trung bình (Htb) năm, đỉnh triều cao nhất (HHW) năm, chân triều thấp nhất (LLW) năm, và biên độ triều lớn nhất (RoT) năm tại trạm thủy văn Năm Căn từ năm 1988 đến năm 2020. Trong Hình, mỗi đồ thị có đường xu hướng tuyến tính

trong 33 năm này. + *Htb* năm tăng bình quân 1,3 cm năm ($R^2 = 0.9103$). So với đường xu thế, từ năm 1988 đến 1994 *Htb* nằm bên phải, từ 1995 đến 2004, *Htb* nằm bên trái, khoảng cách lớn hơn, từ 2005 đến 2020, *Htb* nằm bên phải, sát đường xu hướng.

+ *Đỉnh triều cao nhất HHW* năm tăng bình quân 2,3 cm năm ($R^2 = 0.9107$). HHW nằm khá sát hai bên đường xu hướng, hai năm khoảng cách khá xa là 1997 (tháng 11 năm này bão Linda đã quét qua Cà Mau) và năm 2003.

+ *Chân triều thấp nhất LLW* năm tăng bình quân 1,6 cm năm ($R^2 = 0.7598$), năm “răng cưa” hai bên đường xu hướng.

+ *Biên độ triều lớn nhất RoT* năm rất biến động qua các năm, xu hướng giảm bình quân -0.2 cm năm với hệ số $R^2 = 0.0382$.

Nhằm tìm ra những thời đoạn trong đó các đường xu hướng tuyến tính của các MNĐT là “đáng tin”, các thời đoạn được tính ngược từ năm 2020 trở lui về trước, đã được tính toán, với hai ràng buộc: (a) thời gian ít nhất là 10 năm; (b) R^2 của cả bốn xu hướng của các MNĐT cùng ≥ 0.5 , bởi lẽ các MNĐT đều cùng xuất phát từ một nguồn là *mực nước giờ* tại trạm.

Kết quả tính toán từ năm 2000 cho thấy không có một thời đoạn nào thỏa cùng lúc cả hai ràng buộc. R^2 của RoT thấp, và khi nó tăng thì R^2 của ba MNĐT còn lại giảm, nhất là LLW như thể hiện trong *Bảng 1*.

<i>Bảng 1</i>	88-20	06-17	06-20	09-20	10-20	11-20
RoT Δ	-0.1939	0.2937	0.7393	1.0874	1.3818	1.7333
R^2	0.0382	0.0317	0.1888	0.2606	0.3239	0.3839
LLW Δ	1.5779	1.5994	1.3	1.3252	1.2455	0.9576
R^2	0.7598	0.6674	0.5323	0.417	0.3289	0.1908
HHW Δ	2.2517	2.3776	2.0679	1.8531	1.8182	1.8364
R^2	0.9107	0.8692	0.8157	0.6881	0.6209	0.5563
Htb Δ	1.3412	1.44	1.3386	1.2069	1.1608	1.2001
R^2	0.9103	0.9107	0.9375	0.9213	0.8983	0.8795

Với thời đoạn 2006-2020, *Htb*, *HHW* và *LLW* thỏa hai ràng buộc nhưng R^2 của RoT không đạt. Trong các thời đoạn 2009-2020, 2010-2020 và 2011-2020, R^2 của RoT tăng dần nhưng R^2 của ba MNĐT khác, nhất là LLW lại giảm dần.

(2) Thời điểm các MNĐT năm đạt cực trị

Thời điểm này rất có ý nghĩa vì chỉ ra các tháng nào trong năm các MNĐT năm đạt đỉnh hoặc chân.

Thông tin về thời điểm và số lần từng MNĐT năm đạt được tại trạm Năm Căn được trình bày trong *Bảng 2*.

MN \ Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Tổng	Lặp
Htb	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2	14	13	33	0
HHW	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	20	9	39	6
LLW	0	0	0	0	7	17	8	1	0	0	0	0	33	0
RoT	0	0	0	1	18	10	3	1	0	1	0	1	35	2

Bảng 2. Tháng và số lần mực nước trung bình ngày cao nhất năm, đỉnh triều cao nhất năm, chân triều thấp nhất năm và biên độ triều lớn nhất năm xuất hiện trong 33 năm

+ *Mực nước trung bình cao nhất năm* đạt được trong 5 tháng 10, 11, 12, 1, 2, tập trung nhất vào hai tháng 11, 12 (27 lần trong 33 năm).

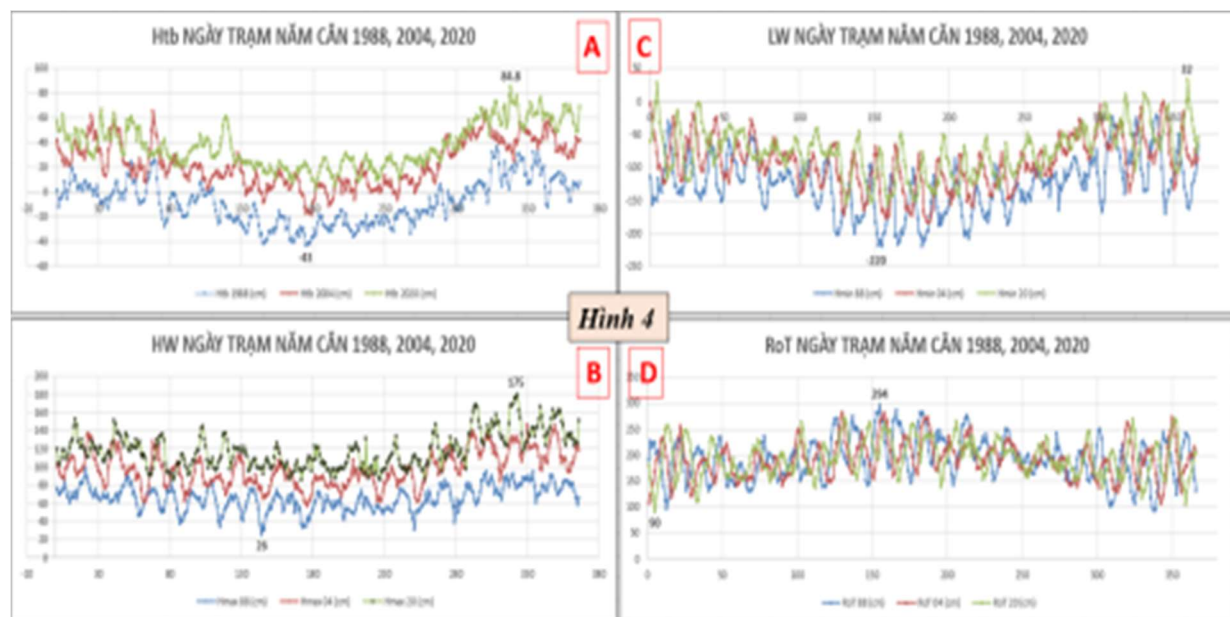
+ *Đỉnh triều cao nhất năm* xuất hiện vào các tháng 10, 11 12 và 1, tập trung trong hai tháng 11 và 12 (29/39). Tổng số lần xuất hiện lặp (hơn một lần trong năm) là 6 lần trong 33 năm.

+ *Chân triều thấp nhất năm* xuất hiện 32 lần trong 33 năm tập trung vào 3 tháng 5, 6, 7, nhất là tháng 6 (17/33). Không có xuất hiện lặp.

+ *Biên độ triều lớn nhất năm* xuất hiện trong 7 tháng, tập trung vào 3 tháng 5, 6, 7. Có hai lần xuất hiện lặp trong cùng một năm.

(3) Các mực nước đặc trưng ngày tại ba lát cắt 1988, 2004, 2020

Nhìn riêng rẽ từng MNĐT để tiếp cận sự biến động theo thời gian. Trong *Hình 4* là đồ thị của các *MNĐT* ngày tại ba lát cắt các năm 1988, 2004 và 2020.

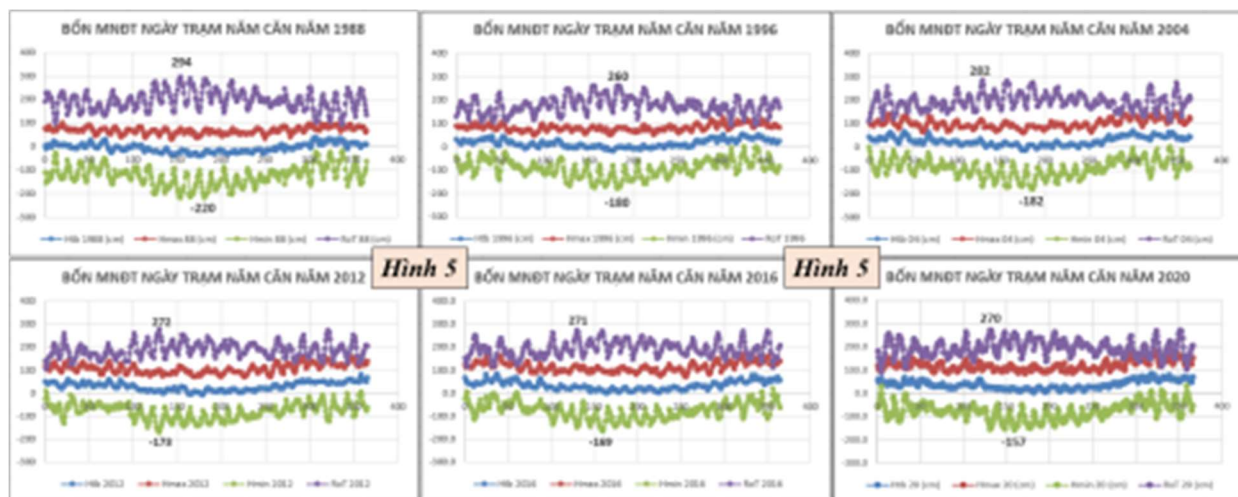


+ Xu hướng nâng lên của Htb , HW , LW ngày qua ba lát cắt là khá rõ, mức độ khác nhau giữa các lát cắt. Đối với LW ngày còn có sự dịch chuyển pha. Ba đồ thị RoT ngày “quấn” vào nhau, sự tăng hay giảm qua ba lát cắt không rõ ràng.

+ Các MNĐT ngày thấp nhất trong năm là vào khoảng giữa năm; cao nhất vào các tháng cuối năm, điều này đã được xác lập trong *Bảng 2*.

(4) Miền biến động của các MNĐT ngày có xu hướng thu hẹp dần

Hình 5 cho chúng ta bốn MNĐT ngày trong năm tại 6 lát cắt, ngoài 1988, 2004, 2020, có thêm các năm 1996, 2012, 2016.



Trong *Hình 5*, tại mỗi lát cắt có ghi mực nước cao nhất M (nằm trên đường RoT) và thấp nhất m (nằm trên đường LLW).

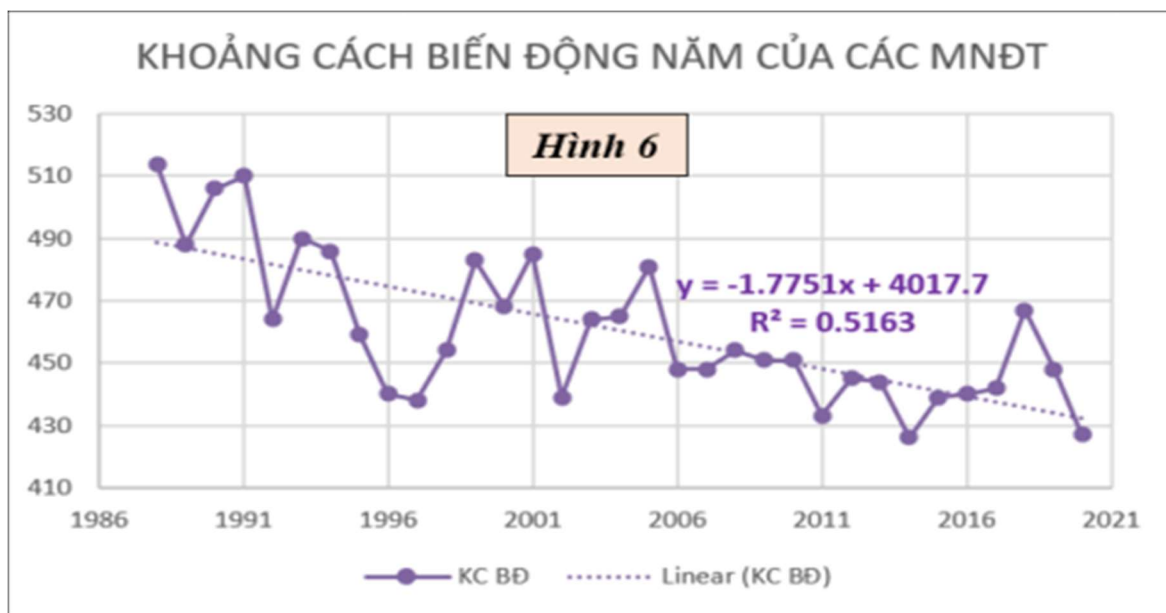
+ Các điểm M và m đều ở vào khoảng giữa năm, xác nhận thêm một lần nữa phân tích trong *Bảng 2*.

+ Các biến động của các MNĐT ngày trong năm, qua 6 lát cắt nằm trong “miền biến động” Mm trên trục tung độ, từ -220 cm đến +294 cm.

Diễn thế của miền biến động năm này ra sao trong 33 năm qua?

+ Miền biến động Mm có xu hướng thu hẹp trong 33 năm 1988-2020 là câu trả lời.

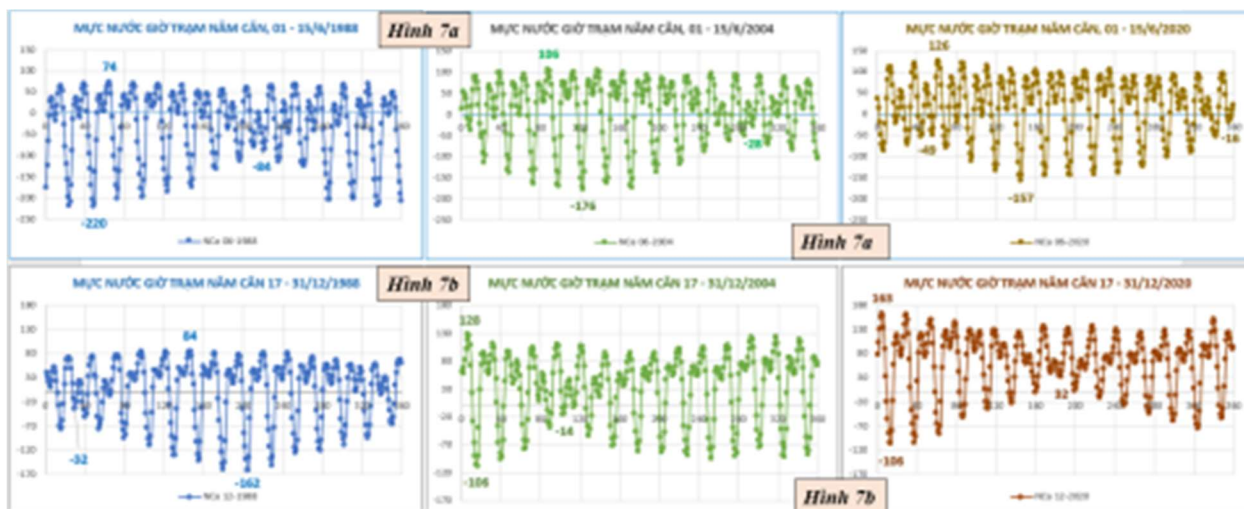
Đường xu hướng trong *Hình 6* cho thấy tốc độ thu hẹp của miền biến động Mm là 1,78 cm bình quân năm ($R^2 = 0.5163$).



(5) Khảo sát mực nước giờ và MNĐT vào giữa năm và cuối năm

Hình 4, Hình 5 và Bảng 2 chỉ ra tại trạm Năm Căn, giữa năm và cuối năm – đầu năm tiếp theo là hai thời kỳ mà các MNĐT ngày đạt cực trị.

Mực nước giờ được khảo sát trong 15 ngày đầu tháng 6, và 15 ngày cuối tháng 12. Hai đợt 15 ngày trùng hợp lần lượt với đầu mùa mưa và đầu mùa khô; với mùa gió Đông Bắc–Tây Nam và Tây Nam–Đông Bắc.



Hình 7a ghi lại đường mực nước giờ tại trạm Năm Căn, từ 0 giờ ngày 01/06 đến 23 giờ ngày 15/06 các năm 1988, 2004, 2020. Hình 7b, từ 0 giờ ngày 17/12 đến 23 giờ ngày 31/12 các năm 1988, 2004, 2020.

Qua hai *Hình 7a* và *7b* có thể thấy sự biến động của đỉnh triều cao nhất 15 ngày, chân triều thấp nhất 15 ngày, về trị số và về sự dịch chuyển theo thời gian về phía cuối của hai thời kỳ 15 ngày.

Biến động được tóm lược trong *Bảng 3*.

15 ngày khảo sát		1988	2004	2020
1/6 - 15/6	HHW	74 cm / giờ 65	106 cm / giờ 88	126 cm / giờ 63
(360 giờ)	LLW	-220 cm / giờ 49	-176 cm / giờ 123	-157 cm / giờ 145
17/12 - 31/12	HHW	84 cm / giờ 147	128 cm / giờ 07	163 cm / giờ 05
(360 giờ)	LLW	-162 cm / giờ 205	-108 cm / giờ 16	-106 cm / giờ 14

Bảng 3. Trị số của đỉnh triều cao nhất, chân triều thấp nhất trong 15 ngày từ 01/06 đến 15/06 và từ 17/12 đến 31/12 tại ba lát cắt 1988, 2004, 2020.

Trong mỗi ô của *Bảng 3* có hai dữ liệu cách nhau bằng dấu gạch chéo (/). Dữ liệu bên trái là trị số của HHW (LLW) tại mặt cắt; dữ liệu thứ hai là giờ (từ 1 đến 360) khi đạt được trị số đó.

Đọc theo cột, cho phép so sánh HHW (LLW) giữa hai đợt tại ba lát cắt. Đọc theo dòng sẽ thấy sự thay đổi của dữ liệu đó theo thời gian, tại ba lát cắt năm.

Số liệu *Bảng 3* cho thấy:

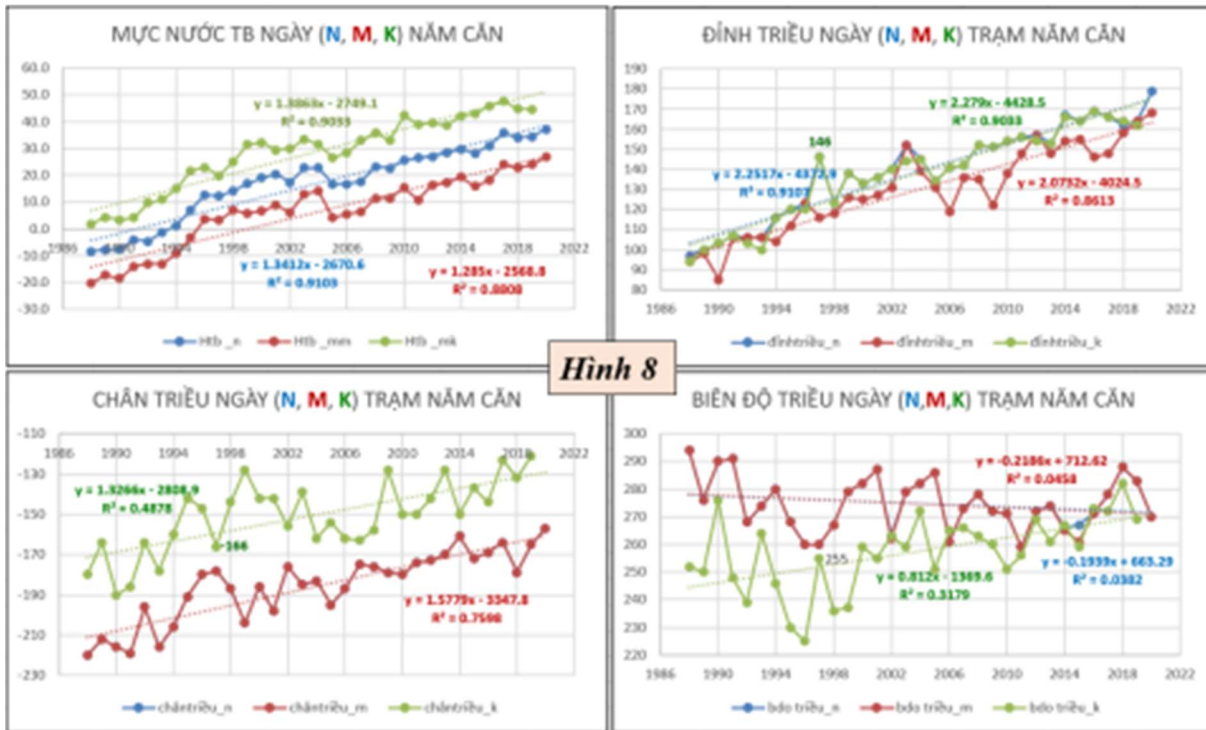
- (1) chân triều thấp nhất trong 15 ngày tháng 6 *thấp hơn* trong 15 ngày tháng 12;
- (2) đỉnh triều cao nhất trong 15 ngày tháng 6 *thấp hơn* trong 15 ngày tháng 12;
- (3) đỉnh triều cao nhất trong 15 ngày tháng 6 *tăng qua ba lát cắt* là **52 cm**; trong 15 ngày tháng 12, cũng vậy và nhanh hơn **79 cm**;
- (4) chân triều thấp nhất trong 15 ngày tháng 6 *nâng lên qua ba lát cắt*, **63 cm**; trong 15 ngày tháng 12, cũng vậy nhưng thấp hơn, **56 cm**.

(6) Mực nước đặc trưng mùa mưa, mùa khô và cả năm

Hình 4, 5, 7 và *Bảng 2* cho thấy sự cần thiết mở rộng khảo sát các MNĐT trong hai mùa, mùa mưa và mùa khô. Đó còn là thời kỳ của hai mùa gió TN-ĐB và ĐB-TN.

Mùa mưa ở ĐBSCL bắt đầu từ ngày 01/05 và chấm dứt ngày 31/10. Mùa khô, từ ngày 01/11 đến 30/04 năm sau, trùng hợp với hai mùa gió Tây Nam – Đông Bắc và Đông Bắc – Tây Nam.

Đồ thị các MNĐT *năm, mùa mưa, mùa khô* được trình bày trong *Hình 8*. Xu hướng biến động trong *Bảng 4*.



Hình 8

MNDT_NC	Đ.vị (cm)	cả năm	mùa mưa	mùa khô	Ghi chú
Mức nước trung bình	Δ	1.3412	1.285	1.3863	SL Htb mùa khô cao hơn Htb cả năm
	R^2	0.9103	0.8808	0.9033	SL Htb mùa mưa thấp hơn Htb cả năm
Đỉnh triều cao nhất	Δ	2.2517	2.0732	2.279	1988-1993 SL mùa mưa trùng SL cả năm
	R^2	0.9107	0.8613	0.9033	từ 1994 SL mùa khô trùng SL cả năm
Chân triều thấp nhất	Δ	1.5779	1.5779	1.3266	Số liệu (SL) mùa mưa trùng với SL cả năm
	R^2	0.7598	0.7598	0.4878	
B. độ triều lớn nhất	Δ	-0.1939	-0.2186	0.812	Số liệu mùa mưa 33 năm hầu như
	R^2	0.0382	0.0458	0.3179	trùng với số liệu cả năm

Bảng 4. Xu hướng biến động của Htb, HHW, LLW, RoT cả năm, 6 tháng mùa mưa và 6 tháng mùa khô

+ *Mức nước trung bình* 6 tháng mùa khô cao hơn mức nước trung bình cả năm trong khi mức nước trung bình 6 tháng mùa mưa lại thấp hơn. Trị số R^2 của cả ba đường xu hướng xung quanh 0.9.

+ *10/33 năm* số liệu *đỉnh triều cao nhất* mùa mưa trùng với số liệu đỉnh triều cao nhất cả năm (1988-1993, 1996, 2003, 2012, 2019); *21/33 năm* số liệu đỉnh triều cao nhất mùa khô trùng với số liệu đỉnh triều cao nhất cả năm.

+ Về xu hướng biến động, tốc độ tăng bình quân năm của mức nước trung bình và của đỉnh triều cao nhất mùa khô cao hơn tốc độ cả năm, trong khi đó tốc độ vào mùa mưa lại thấp hơn.

+ 33/33 năm số liệu chân triều thấp nhất mùa mưa trùng với số liệu chân triều thấp nhất cả năm. Do vậy số liệu về xu hướng như nhau. Số liệu chân triều thấp nhất mùa khô cao hơn số liệu cả năm (và mùa mưa) và tốc độ tăng bình quân năm là 1,33 cm ($R^2 = 0.4878$).

+ 31/33 năm số liệu biên độ triều lớn nhất mùa mưa trùng với số liệu biên độ triều lớn nhất cả năm. Xu hướng biến động gần như nhau và là tăng trưởng âm ($R^2 < 0.05$). Trong khi đó xu hướng biến động của biên độ triều lớn nhất 6 tháng mùa khô lại tăng trưởng dương ($y = 0.812x - 1369.6$; $R^2 = 0.3179$).

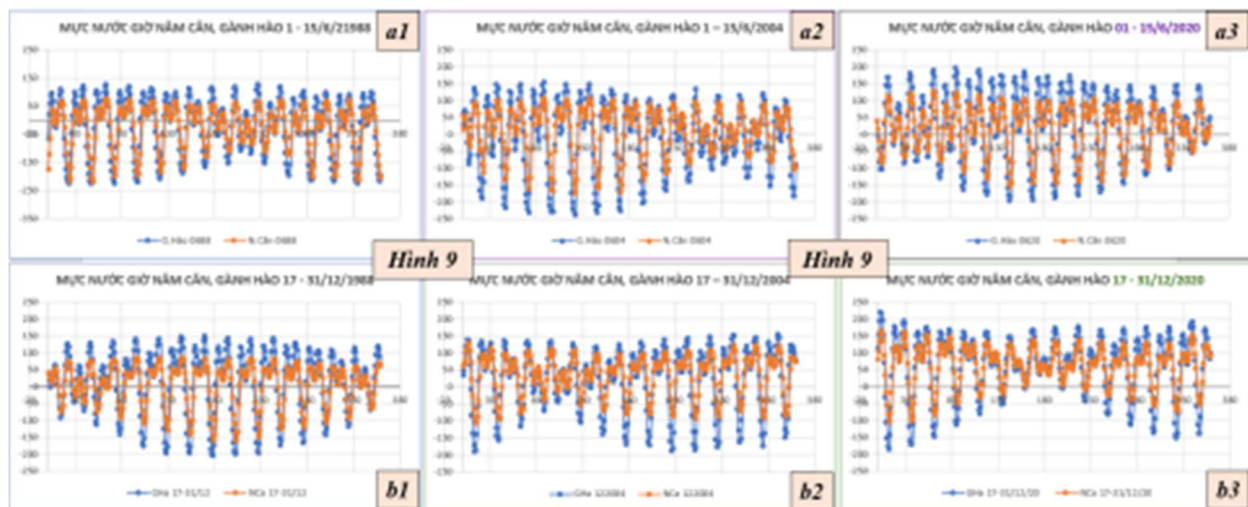
(7) So sánh mực nước giờ trạm Năm Căn với trạm Gành Hào

Mực nước tại trạm Gành Hào và trạm Năm Căn cùng chịu tác động của triều Biển Đông. So sánh mực nước giờ đo đặc tại hai trạm vào những thời đoạn khác nhau trong năm và ở những năm khác nhau có ích cho hiểu biết diễn thế của mực nước tại mỗi trạm và cho thủy văn ở Bán đảo Cà Mau trong bối cảnh biến đổi khí hậu nước biển dâng hiện nay.

Trạm Gành Hào ở vĩ độ $9^{\circ}02'$, kinh độ $105^{\circ}24'E$. Trạm Năm Căn ở vĩ độ $8^{\circ}46'$, kinh độ $105^{\circ}01'E$.

Mực nước giờ tại hai trạm được so sánh ở ba lát cắt 1988, 2004, 2020, mỗi năm hai đợt 15 ngày, từ 01/06 đến 15/06 và từ 17/12 đến 31/12.

So sánh mực nước giờ tại trạm Năm Căn và trạm Gành Hào được trình bày trong Hình 9.



Cột 1 là năm 1988, cột 2, năm 2004 và cột 3, năm 2020. Dòng (a) tương ứng với 15 ngày từ 01/06 đến 15/06. Dòng (b), 15 ngày từ 17 đến 31/12.

Có nhiều nhận xét thú vị có thể rút ra từ so sánh này. Rõ rệt nhất là dạng triều ở hai trạm Gành Hào và Năm Căn như nhau và hầu như không có lệch pha. Chân triều thấp ngày ở Năm Căn cao hơn ở Gành Hào, và cao nhiều hơn về cuối năm. Ngược lại đỉnh triều cao ngày thấp hơn, và thấp hơn vào giữa năm.

Bảng 5 cung cấp số liệu về chân triều thấp nhất và đỉnh triều cao nhất trong hai đợt 15 ngày tại Năm Căn và Gành Hào ở các lát cắt 1988, 2004 và 2020.

HW cao (cm)	'1988		'2004		'2020	
	01 -15/06	17 - 31/12	01 -15/06	17 - 31/12	01 -15/06	17 - 31/12
Gành Hào	124	148	160	153	196	217
Năm Căn	74	84	107	129	126	163

LW thấp (cm)	'1988		'2004		'2020	
	01 -15/06	17 - 31/12	01 -15/06	17 - 31/12	01 -15/06	17 - 31/12
Gành Hào	-228	-206	-240	-192	-198	-186
Năm Căn	-220	-162	-177	-109	-157	-106

Bảng 5. So sánh đỉnh triều cao nhất, chân triều thấp nhất trong hai giai đoạn 15 ngày tại ba năm 1988, 2004, 2020, ở hai trạm thủy văn Năm căn và Gành Hào

Thảo luận và đề xuất

(1) Phân tích số liệu mực nước với tiếp cận hệ thống có xét đến đặc thù.

Khảo sát biến động mực nước tại trạm Năm Căn, bài viết đã đi từ mực nước giờ đến mực nước ngày, 15 ngày, các mực nước đặc trưng ngày, theo mùa và theo năm với mực đích tiếp cận một cách hệ thống đối tượng khảo sát, có xét đến các đặc thù, nhằm đóng góp vào hiểu biết môi trường tự nhiên vùng Mũi Cà Mau.

Những nhận xét trong bảy khảo sát trên đây xuất phát từ *phân tích số liệu*. Còn phải tìm nguyên nhân, nhớ rằng các mực nước *tùy thuộc nhiều yếu tố vật lý*, mặt khác vừa mang tính tất định vừa có yếu tố *ngẫu nhiên*. Công việc không ít. Tác giả mong rằng bài viết này sẽ gợi mở những nội dung nghiên cứu của các viện trường.

(2) Mực nước giờ tại Năm Căn chịu sự chi phối của triều Biển Đông là chủ yếu.

Trong khi không có số đo mực nước tại Cửa Bờ Đề (như một trạm thủy văn cửa sông) thì so sánh mực nước giờ tại hai trạm Năm Căn và Gành Hào, như đã làm ở đoạn (7), là một cách để nhận biết ảnh hưởng của triều Biển Đông đối với mực nước tại Năm Căn.

+ So sánh cho thấy kết luận *mực nước giờ tại Năm Căn chịu sự chi phối của triều Biển Đông là chủ yếu* là có cơ sở mặc dù Năm Căn ở cách Cửa Bờ Đề hơn 30 km, và biên độ triều chênh lệch nhau ít nhất là 1 mét so với trạm Gành Hào. Tiếp tục theo dõi và tìm hiểu sự chi phối này diễn tiến ra sao trở lui về đầu những năm 1980 và trước đó (nếu có số liệu) là những việc cần làm.

+ Còn ảnh hưởng của *triều Biển Tây* đến mực nước tại Năm Căn ra sao? nhớ rằng theo số liệu năm 1996, Năm Căn cách Cửa Ông Trang 25 km, gần hơn cách Cửa Bờ Đề 33 km trên sông Cửa Lớn và khoảng cách này ngày càng tăng do bồi.

(3) *Bồi lở ở hai cửa rất quan trọng. Rất cần được định lượng.*

Mực nước tại Năm Căn phụ thuộc vào triều và thời gian truyền triều vào và ra từ hai cửa.

Hình 2 được chụp từ ảnh vệ tinh Soyouz ngày 17/6/1983 lên ảnh vệ tinh *Google Earth* năm 2019, cho thấy tình trạng bồi và kéo dài sông Cửa Lớn (về phía Cửa Ông Trang) và xói lở (về phía Cửa Bồ Đề) rất mạnh trong bốn thập kỷ qua.



Xói lở rút ngắn thời gian truyền triều từ phía Cửa Bồ Đề và ngược lại bồi kéo dài thời gian truyền triều về phía Cửa Ông Trang.

Rất cần định lượng tình hình bồi lở ở hai cửa vì đây là một hiểu biết nền không chỉ đối với thủy văn tại Năm Căn mà còn đối với *phát sinh địa mạo ở Mũi Cà Mau.*

(4) *Kết quả khảo sát sự biến động của mực nước tại Năm Căn mới chỉ là bước đầu.*

Trong bài viết “*Biến động mực nước tại các cửa sông ven Biển Đông*” trong phần *Thảo luận*, tác giả có nhận định rằng mực nước đo đạc ở cửa sông là *biểu hiện tổng hợp* của sự tương tác sông - biển, bao gồm sự sụt lún mặt đất tại địa bàn, và quá trình tương tác này là *một quá trình liên tục và lặp lại* [7].

+ Trong trường hợp của trạm Năm Căn, mực nước đo đạc tại trạm thủy văn này là biểu hiện tổng hợp bao gồm những yếu tố mà nó phụ thuộc: *địa hình đáy sông Cửa Lớn* nối hai cửa, *lưu lượng nước vào/ra* tại hai cửa theo triều, *nơi và thời điểm giáp nước*, lượng nước sông Cửa Lớn trao đổi với các sông rạch nhánh dọc hai bờ, như Rạch Bà Thanh, Ông Định, Nhung Miên, Ông Trang, ... và lượng *trầm tích* mà dòng chảy sông Cửa Lớn mang theo.

Mực nước giờ tại Năm Căn chắc chắn còn chịu ảnh hưởng của hai mùa gió và hai mùa mưa và khô. Chính vì lẽ này, bài viết đã phân tích mực nước giờ đầu tháng 6 và cuối tháng 12, để tìm mối liên quan với các ảnh hưởng này. Phân tích thêm những giai đoạn 15 ngày khác, và không chỉ ở ba lát cắt 1988, 2004, 2020 có thể cần để thấy rõ thêm diễn thế và ảnh hưởng này.

+ Mực nước đo đạc ở Năm Căn còn bao gồm sự *sụt lún mặt đất* tại địa bàn và *nước biển dâng* do biến đổi khí hậu.

Sụt lún mặt đất là tất yếu do nén dẽ tự nhiên của một vùng đất mới, do mất rừng ngập mặn trên quy mô rộng, do đô thị hóa thị trấn Năm Căn, do xây dựng các công trình giao thông quốc gia, và do khai thác nước ngầm.

Bộ Tài nguyên và Môi trường đã xuất bản “*Kịch bản Biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam*” vào các năm 2009, 2012 và 2016, trong đó kể từ lần xuất bản năm 2012, có kịch bản mực nước biển dâng ở Mũi Cà Mau.



Khu vực	Các mốc thời gian của thế kỷ 21								
	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Mũi Kê Gà-Mũi Cà Mau	8-9	12-14	17-20	23-27	30-35	37-44	44-54	51-64	59-75
Mũi Cà Mau-Kiên Giang	9-10	13-15	19-22	25-30	32-39	39-49	47-59	55-70	62-82

Nguồn: Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam, Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2012, trang 55

Năm 2016, Bộ TNvMT cập nhật Kịch bản năm 2012, trong đó có dự báo mực nước biển dâng ở Mũi Cà Mau như sau:

	kịch bản RCP4.5 (cm)			kịch bản RCP8.5 (cm)		
	2030	2040	2050	2030	2040	2050
Mũi Kê Gà-Mũi Cà Mau	12 (7+18)	17(10+25)	22(13+32)	12 (8+17)	18(12+26)	25(16+35)
Mũi Cà Mau-Kiên Giang	12 (7+18)	17(10+25)	23(14+32)	12 (9+17)	18(13+26)	25(17+35)

Nguồn: Bộ TNvMT, *Kịch bản Biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam, 2016*, tr. 81-82,

Kịch bản dự báo nhiều mực nước biển dâng, thực tế diễn ra thì chỉ có một. Vậy mực nước biển dâng thực tế đã qua là bao nhiêu, tại Gành Hào, tại Năm Căn, và đã được thể hiện ra sao trong mực nước đo đạc? Đó là những câu hỏi được đặt ra cho các cơ quan chức năng có liên quan bởi có biết thì dự báo sắp tới sẽ tốt hơn.

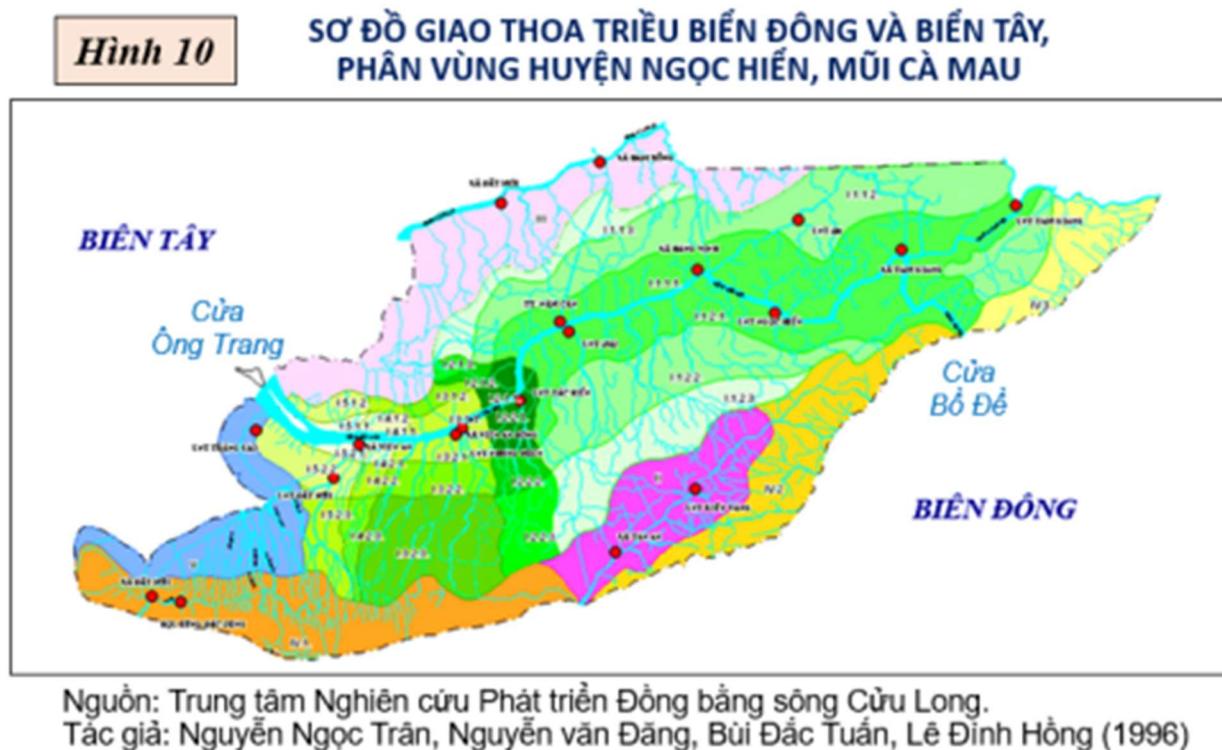
(5) *Cần tiếp tục, sâu và xa hơn để phục vụ sự phát triển Mũi Cà Mau*

Khảo sát sự biến động của mực nước tại trạm Năm Căn, tác giả không xem đó là mục tiêu tự thân của bài viết mà chỉ là bước khơi mào.

Cần nghiên cứu sâu hơn, xa hơn bởi Mũi Cà Mau là một địa bàn độc đáo, nơi hội tụ của nhiều giao thoa và chuyển tiếp, triều, mùa gió, và địa mạo, rừng ngập mặn biến động rất nhanh. *Nước ở đây có vai trò quan trọng hàng đầu. Tuy bốn bề nước mặn đều mặn, nhưng dù mặn hay ngọt, nước cũng tuân thủ những quy luật của dòng chảy của chất lỏng.*

Tiếp tục, sâu hơn, xa hơn về Mũi Cà Mau, vùng đất ở tận cùng đất nước phát triển có cơ sở, đúng với quy luật tự nhiên.

Hình 10 được trích từ báo cáo khoa học đã dẫn ở phụ chú 5 là một nỗ lực trong hướng này từ những năm 1990.



Mong rằng đề xuất trên đây nhận được sự quan tâm của các Bộ ngành có liên quan.

(6) “Cần xem xét thêm nước mặn nước ngầm”

Tháng 3 năm 1986 Ban Chủ nhiệm *Chương trình Điều tra cơ bản tổng hợp đồng bằng sông Cửu Long*, giai đoạn 60-02 (1983-1985), trong khi đang họp chuẩn bị báo cáo tổng kết, nhận được công điện của Phó Chủ tịch Hội đồng Bộ trưởng Võ Nguyên Giáp trong đó có đoạn “*Cần xem xét thêm vấn đề nước mặn nước ngầm*”[8]. Chúng tôi hiểu rằng *mười từ cô đọng* này nhắc Chương trình (1) phải chú ý hơn nữa đến vùng mặn của ĐBSCL trong đó có Mũi Cà Mau, (2) rằng nước ở ĐBSCL ngoài nước ngọt còn có nước mặn và nước ngầm, (3) rằng phải sử dụng tối ưu theo sinh thái nước mưa, nước mặn ngọt và mặn, và nước ngầm [9].

Biến đổi khí hậu nước biển dâng, như nó đang diễn ra, cho thấy lợi nhắc nhở này chiến lược và chính xác biết bao! Hơn bao giờ, vùng mặn ở đồng bằng, Mũi Cà Mau nói riêng, rất cần một *thủy lợi cho vùng mặn* căn cơ để phát triển.

CHÚ THÍCH:

[1]: - Giáo sư, Tiến sĩ khoa học, Nguyên Phó Chủ nhiệm Ủy ban khoa học kỹ thuật Nhà nước (1980-1992), Chủ nhiệm Chương trình khoa học nhà nước Điều tra cơ bản tổng hợp đồng bằng sông Cửu Long (1983-1990), Đại biểu Quốc hội các khóa IX, X, XI (1992-2007).

[2]:- Nguyễn Ngọc Trân, 2018, Evolution of water levels at coastal hydrological stations of the Mekong delta, ICEC 2018 xuất bản trong Nguyễn N.T. (2020) in Nguyen K., Guillou S., Gourbesville P., Thiébot J. (eds) Estuaries and Coastal Zones in Times of Global Change. Springer Water. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-2081-5_48. Có thể đọc trực tuyến Evolution of water levels at coastal hydrological stations of the Mekong delta (vnulib.edu.vn)

[3] : - Kỷ yếu Hội nghị khoa học ***Nuôi tôm trong rừng ngập mặn***, do Ủy ban Nhân dân tỉnh Minh Hải, Trung tâm Nghiên cứu Phát triển Đồng bằng sông Cửu Long và cơ quan nghiên cứu khoa học Pháp ORSTOM đồng tổ chức tại Cà Mau, ngày 10-11/9/1996.

[4]: - Nguyễn Ngọc Trân, Nguyễn văn Đăng, Bùi Đắc Tuấn, Lê Đình Hồng, (1996), Phân vùng thủy văn thủy lực huyện Ngọc Hiển, tỉnh Minh Hải, trình bày tại Hội nghị trích dẫn trên đây.

[5]: - Tác giả xin chân thành cảm ơn sự hỗ trợ của Đài KTTV Nam Bộ, các Đài KTTV tỉnh Cà Mau và Bạc Liêu.

[6]: - Tác giả đã tham khảo và sử dụng ảnh vệ tinh Soyouz (Liên Xô), Landsat và Google Earth.

[7]:- Nguyễn Ngọc Trân, 2021, Biến động mực nước tại các cửa sông ven Biển Đông (1988-2020) - DVO - Báo Đất Việt (trithuccuocsong.vn)

[8]: - Nguyễn Ngọc Trân, 2021, Đại tướng Võ Nguyên Giáp với đồng bằng sông Cửu Long, Đại tướng Võ Nguyên Giáp với Đồng bằng sông Cửu Long - DVO - Báo Đất Việt (trithuccuocsong.vn)

[9]:- Hai hội nghị chuyên đề ***Rừng ngập mặn tỉnh Minh Hải*** (2.1993) và ***Nuôi tôm trong rừng ngập mặn huyện Ngọc Hiển, tỉnh Minh Hải*** (9.1996) đã được Trung tâm Nghiên cứu Phát triển ĐBSCL (cơ quan được thành lập sau khi Chương trình 60-B được nghiệm thu), ORSTOM (Pháp) và UBND Minh Hải đồng tổ chức tại Cà Mau.