

Đặc điểm địa hình, cấu trúc địa chất và diễn biến đường bờ đối bờ biển Tây Cà Mau

Trần Thị Thu Hiền*, Đặng Hòa Vĩnh

Viện Địa lý Tài nguyên TP Hồ Chí Minh, Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam

Ngày nhận bài 23.2.2015, ngày chuyển phản biện 28.2.2015, ngày nhận phản biện 26.3.2015, ngày chấp nhận đăng 1.4.2015

Một trong những thách thức mà tỉnh Cà Mau đang phải đối mặt là tình trạng xói lở bờ biển. Bình quân mỗi năm đường bờ biển ở Cà Mau bị xói lở khoảng 5 km trên chiều dài 254 km. Như vậy, mỗi năm tỉnh Cà Mau bị mất khoảng 927 ha đất do sạt lở. Trong đó tình trạng xói lở khu vực bờ biển Tây là rất đáng lo ngại. Các kết quả phân tích cho thấy đường bờ biển Tây tỉnh Cà Mau có xu hướng xói lở là chính, khu vực xói lở mạnh nhất là bờ phải vàm sông Ông Đốc, tiếp đến là cửa Hương Mai. Khu vực bồi chủ yếu nằm ở vùng Mũi Cà Mau.

Nhìn chung, hiện tượng xói lở bờ biển, các cửa sông xảy ra trên hầu hết địa bàn tỉnh Cà Mau với nhiều nguyên nhân khác nhau như: đặc điểm địa hình đối bờ, cấu trúc địa chất vùng bờ biển, sóng, gió, thủy triều, dòng chảy sông - biển và con người... đã và đang là mối đe dọa lớn tới ổn định dân sinh, kinh tế, xã hội của tỉnh. Bài viết giới thiệu kết quả khảo sát thực trạng thay đổi đường bờ, địa hình và cấu trúc địa chất đối bờ biển Tây Cà Mau nhằm góp phần đánh giá các nguyên nhân gây xói lở bờ biển, từ đó đưa ra các giải pháp để hạn chế tác động xấu.

Từ khóa: bồi lắng, bờ biển Tây, cấu trúc địa chất, diễn biến đường bờ biển, địa hình, xói lở.

Chỉ số phân loại 1.5

Đặt vấn đề

Cà Mau là một trong những tỉnh nằm trong vùng nguy hiểm bởi sự đe dọa của biến đổi khí hậu, nước biển dâng. Đây là vùng có địa hình thấp (cao hơn 1-3 m so với mặt nước biển) và là tỉnh duy nhất chịu tác động của cả hai chế độ nhật triều và bán nhật triều. Tỉnh có đường bờ biển dài khoảng 254 km và tổng chiều dài của kênh, rạch trên 8000 km, cùng với nhiều cửa sông thông ra biển. Trong những năm gần đây tình hình sạt lở bờ biển, cửa sông ở Đồng bằng sông Cửu Long nói chung và ở Cà Mau nói riêng trở nên khá phổ biến. Tình trạng sạt lở bờ biển tỉnh Cà Mau đang có xu thế ngày một gia tăng, cả về mức độ và phạm vi. Những khu vực như Đất Mũi trước đây được bồi nay cũng đã bị sạt lở nghiêm trọng. Thiệt hại do sạt lở bờ biển gây ra là rất lớn, nhiều công trình như cống, đê biển, đường giao thông, bờ bao... bị hư hỏng, nhiều diện tích rừng ngập mặn bị mất, nhiều ao đầm tôm bị phá hại, đe dọa đến các khu du lịch của địa phương, rất nhiều nhà dân đã bị sập, hàng ngàn hộ dân phải di dời đi nơi khác... Có thể nói, tình trạng xói lở bờ biển, đặc biệt là khu vực bờ biển Tây đang là mối đe dọa nghiêm trọng đến tính mạng, tài sản của nhà nước, nhân dân và gây mất

diện tích đất ven bờ, mất thảm thực vật, môi trường tự nhiên, mất ổn định kinh tế, xã hội của khu vực, ảnh hưởng đến quy hoạch sử dụng đất của tỉnh.

Để có cái nhìn toàn cảnh cũng như đánh giá được thực trạng xói lở khu vực ven biển Tây, những gì đang diễn ra và mức độ nguy hại do sạt lở bờ biển, chúng tôi đã tiến hành điều tra, đánh giá thực trạng diễn biến đường bờ và đo đạc, phân tích biến đổi địa hình, địa chất đối bờ và lưu tốc dòng chảy bờ biển Tây, trên cơ sở đó xác định các nguyên nhân chủ yếu, góp phần đề xuất các giải pháp nhằm bảo vệ vùng đất quý giá này.

Phương pháp nghiên cứu

Để đánh giá địa hình và địa chất đối bờ biển Tây tỉnh Cà Mau, trong khuôn khổ đề tài: “Điều tra, đánh giá thực trạng và diễn biến địa hình đối bờ biển Tây tỉnh Cà Mau phục vụ quy hoạch xây dựng hệ thống công trình ven biển”, chúng tôi tiến hành khảo sát đo đạc địa hình và cấu trúc địa chất bằng việc sử dụng kết hợp máy đo ADCP và hệ thống máy đo Sub-bottom profile cùng hệ xử lý 3200 XS kèm theo.

Các tuyến đo sát địa chấn được thực hiện bằng hệ thống thiết bị thu - phát SB-216S hệ đơn kênh với

*Tác giả chính: ttthien@hcmig.vast.vn

CHARACTERISTICS OF TOPOGRAPHY, GEOLOGIC STRUCTURE AND BANKLINE EVOLUTION FOR THE WESTERN COAST OF CA MAU PROVINCE

Summary

At present, one of the challenges which Ca Mau province is facing is the coastal erosion. Each year, its coastal line has been averagely eroded by 5 km within its total length of 254 km; therefore, Ca Mau province has yearly lost by 927 ha of land. Especially, the erosion of the western coastal region of Ca Mau is extremely worrying. The analysis results have shown that the western coastal line has been eroded most in the right bank region of Ong Doc river and then Huong Mai estuary. In the other hand, the deposit region has been the cape of Ca Mau.

In general, the coastal and estuarial erosion phenomenon has occurred in almost the Ca Mau province due to such reasons as: the characteristic of coastal line topography, geologic structure, wave, wind, tide, flow in river - sea and human, etc. The reasons have affected hugely the stability of provincial habitant, and social and economic situation. This paper introduces the result of investigating the change of coastal line, topography, and geologic structure in the western coast of Ca Mau to contribute to the evaluation of erosion reasons and then proposing the solutions to limit the negative effects.

Keywords: *coastline happenings, erosion, geologic structure, sedimentation, topography, Western coast.*

Classification numbers 1.5

các dải tần số 2-15 kHz/20 ms, 2-12 kHz/20 ms, 2-10 kHz/20 ms và phần mềm điều khiển độc lập EdgeTech DISCOVER 3200SB do hãng EdgeTech của Mỹ sản xuất. Số liệu thu được có độ phân giải cao, cho phép phân tích chi tiết các đặc điểm cấu trúc phân lớp của tầng trầm tích đáy sông, biển và kênh rạch với độ phân giải 6-10 cm theo phương thẳng đứng.

Chúng tôi đã đo đạc 19 tuyến vuông góc với bờ, chiều dài mỗi tuyến thay đổi trong khoảng 5-20 km.

Tổng chiều dài mặt cắt đo đạc gồm 177 km.

Lưu tốc dòng chảy dọc bờ biển Tây được đo đạc bằng máy ADCP. Bố trí quan trắc lưu tốc dòng chảy tại 3 vị trí (vàm Khánh Hội, vàm sông Ông Đốc và vàm Cái Đồi Vàm), khoảng cách khảo sát từ bờ ra 20 km.

Sử dụng phương pháp phân tích đánh giá tổng hợp các tài liệu quan trắc sóng gió, dòng chảy biển, đặc điểm địa chất địa mạo...

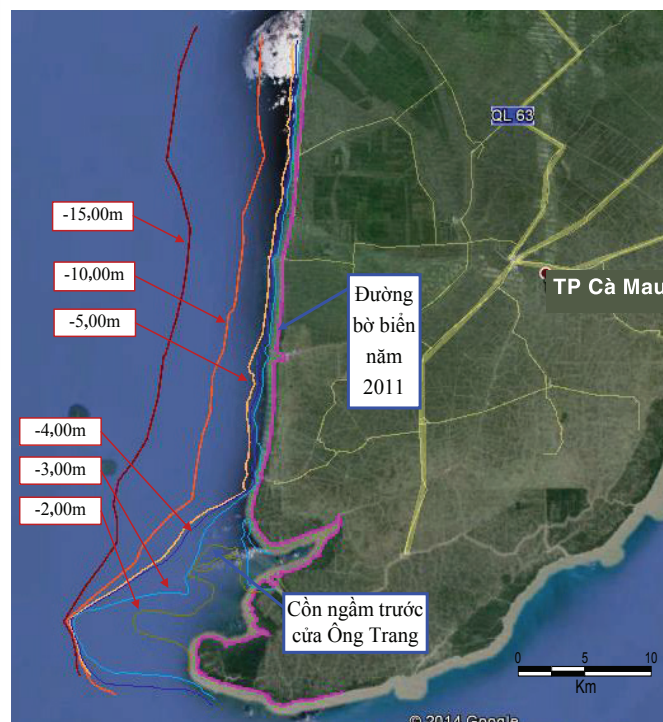
Để đánh giá thực trạng diễn biến đường bờ biển, chúng tôi sử dụng phương pháp phân tích ảnh viễn thám trong nhiều năm (sử dụng kênh phổ xanh lam của ảnh landsat-7 năm 1995, 2001, 2005, 2013 với độ phân giải không gian 30 m) và phương pháp chồng xếp bản đồ.

Kết quả nghiên cứu và thảo luận

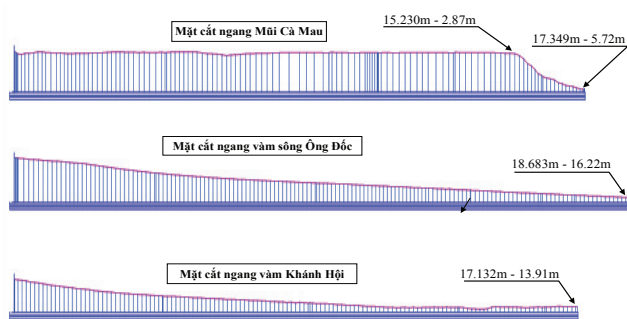
Đặc điểm địa hình, cấu trúc địa chất, thủy văn đới bờ biển Tây tỉnh Cà Mau

Đặc điểm địa hình:

Kết quả khảo sát phân bố đường địa hình đới bờ biển Tây được trình bày trong hình 1. Các mặt cắt ngang đường bờ tại các vị trí: mũi Cà Mau từ bờ ra 20 km, vàm sông Ông Đốc và vị trí cửa Khánh Hội được trình bày trong hình 2. Trên các hình trình bày khoảng cách, cao độ địa hình ở các điểm cuối mặt cắt và điểm chuyển tiếp.



Hình 1: đồng mức địa hình đới bờ biển Tây theo tài liệu đo đạc 2014



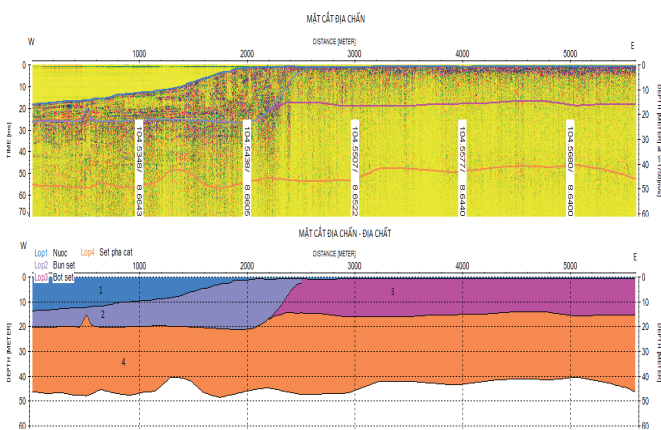
Hình 2: mặt cắt ngang các tuyến đo địa hình

Kết quả cho ta nhận xét:

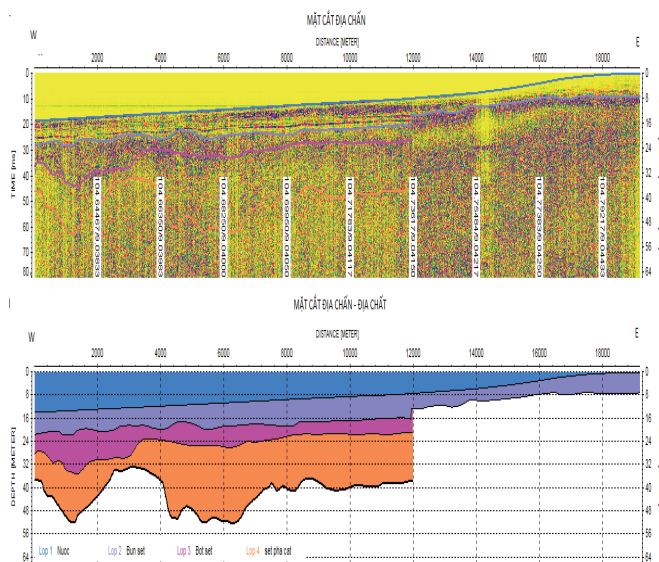
- Địa hình khu vực Mũi Cà Mau khá bằng phẳng, độ dốc rất nhỏ. Khi ra tới khoảng cách khoảng 15-18 km, địa hình bắt đầu thay đổi nhanh chóng. Từ khu vực này trở ra độ dốc lên đến 6,4‰. Tới khoảng cao trình -15,0÷-16,0 m độ dốc giảm nhanh, địa hình trở lại bằng phẳng hơn. Ta có thể xem đường đẳng địa hình -15 m là đường giới hạn phát triển của Mũi Cà Mau. Trên cơ sở đó cho phép nhận xét chiều rộng của khu vực bãi bồi đất Mũi khoảng 18 km, điều đó đúng với các nhận định trước đây [1-3].

- Khu vực vàm Bảy Háp và cửa Ông Trang địa hình đang thay đổi nhanh, đặc biệt là đang có sự phát triển của cồn ngầm trước cửa sông Ông Trang.

- Qua cửa vàm Bảy Háp địa hình đáy biển thấp dần ra biển với độ dốc đều khoảng 1‰. Số liệu đo đạc cho tới phạm vi 20 km kể từ bờ đều có độ dốc thay đổi không đáng kể. Đi về phía Rạch Giá đường đẳng sâu có xu hướng áp sát hơn vào bờ. Địa hình đáy biển tương đối bằng phẳng với độ dốc khá ổn định.



Hình 3: mặt cắt địa chấn - địa chất tuyến T1 (Mũi Cà Mau)



Hình 4: mặt cắt địa chấn - địa chất tuyến T9 (cửa sông Ông Đốc)

Cấu trúc địa chất:

Kết quả khảo sát địa chấn tuyến Mũi Cà Mau (hình 3) và tuyến vàm sông Ông Đốc (hình 4) cho thấy: cấu trúc địa chất đới bờ biển Tây bao gồm 3 lớp: lớp 1 có trường sóng địa chấn phản xạ mạnh và rõ. Thành phần chủ yếu của lớp này là sét bột, sét dẻo mềm. Độ dày thay đổi trong khoảng 2-20 m tùy theo khu vực khảo sát; lớp 2 chủ yếu là thành phần bột sét, độ dày khoảng 8-20 m; lớp 3: thành phần thạch học là sét pha cát, bột cát. Đây là lớp lót đáy của trầm tích Holocen. Lớp này có chiều dày khoảng 18-42 m. Điều này khá phù hợp với các kết quả trước đây về đặc điểm trầm tích khu vực Mũi Cà Mau [2], theo đó có thể chia thành các lớp chính là trầm tích biển nông - tam giác châu ngầm, lớp trầm tích biển nông và lớp bãi triều.

Tại tuyến khảo sát từ Mũi Cà Mau ra biển (tuyến 1), lớp 1 chỉ xuất hiện trong khoảng 3,5 km trở ra, nơi độ dốc địa hình bắt đầu thay đổi nhanh. Có thể xem lớp 1 chính là lớp trầm tích biển nông - tam giác châu ngầm. Lớp 2 xuất hiện từ bờ ra tới nơi bắt đầu xuất hiện lớp 1, lớp 2 nằm phủ lên lớp 3, ta có thể xem lớp 2 là lớp bãi triều. Tại vị trí chuyển tiếp này bề mặt lớp 3 cũng có thay đổi đột biến xuống sâu hơn. Từ vị trí này trở ra ngoài khơi bề mặt lớp 3 khá bằng phẳng ở độ sâu khoảng 20 m (độ sâu địa hình khoảng -14 m). Lớp 4 có thể được xem là lớp trầm tích biển nông. Chiều sâu bề mặt đáy tầng Pleitocen khu vực Mũi Cà Mau nằm ở 40-50 m. Cũng tương tự như vậy cho mặt cắt nối từ điểm cuối tuyến 1 tới cửa vàm Bảy Háp.

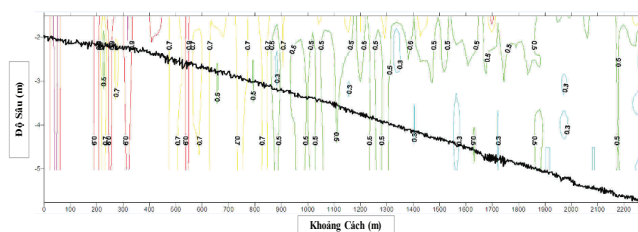
Tại mặt cắt trước vàm sông Ông Đốc, lớp 1 kéo dài từ trong bờ ra tới hết mặt cắt đo. Khoảng cách từ bờ ra

khoảng 11 km, trường sóng địa chấn lớp 2 bị hấp thu hoàn toàn chứng tỏ trầm tích có độ gắn kết kém, độ rỗng cao, thành phần thạch học chủ yếu cát pha, tương ứng với trầm tích Holocen.

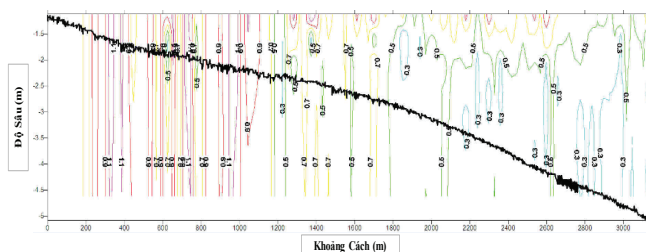
Theo tuần tự phân lớp như trên có thể cho phép suy đoán lớp 1 ở đây là lớp bãi triều, lớp 2 là lớp trầm tích biển nông - tam giác châu, lớp 3 là lớp trầm tích biển nông. Ngoại trừ bề mặt địa hình tương đối bằng phẳng với độ dốc ổn định khoảng 1‰, các lớp dưới bề mặt biến đổi khá mạnh. Chiều sâu bề mặt tầng Pleitocen thay đổi trong khoảng 40-55 m.

Đặc điểm thủy văn vùng biển Tây

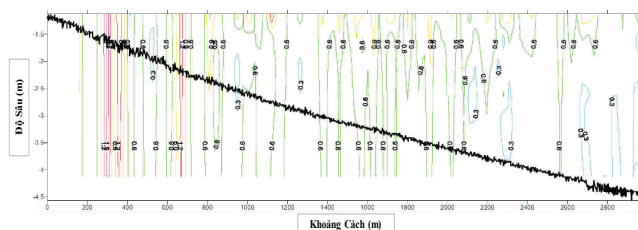
Các hình 5, 6, 7 trình bày phân bố lưu tốc theo mặt cắt ngang các tuyến đo tại vàm Khánh Hội, vàm sông Ông Đốc và vàm Cái Đôi Vàm, khoảng cách khảo sát từ bờ ra 20 km. Bảng 1 trình bày kết quả tổng lượng dòng chảy trong ngày đo đặc tại 3 mặt cắt.



Hình 5: lưu tốc dòng chảy trên mặt cắt ngang tại Khánh Hội lúc 11h ngày 1.4.2013



Hình 6: lưu tốc dòng chảy trên mặt cắt ngang tại sông Ông Đốc - ven biển 7h ngày 25.3.2013



Hình 7: lưu tốc dòng chảy trên mặt cắt ngang tại Cái Đôi Vàm lúc 2h ngày 26.3.2013

Bảng 1: tổng lượng dòng chảy chuyển qua mặt cắt trong ngày triều

Vị trí mặt cắt	Khánh Hội	Sông Ông Đốc	Cái Đôi Vàm
Tổng lượng dòng chảy chuyển qua mặt cắt trong 1 ngày triều (triệu m ³)	-15,028	126,331	186,996

Kết quả cho thấy:

- Lưu tốc dòng chảy ven bờ cao hơn nhiều so với lưu tốc phía ngoài biển. Nơi tập trung lưu tốc dòng chảy cao nằm trong phạm vi 0-1200 m kể từ bờ biển. Ngoài ra, lưu tốc dòng chảy phía mặt cao hơn so với dòng chảy phía dưới. Lưu tốc dòng chảy ven bờ và dòng chảy mặt cao là những nguyên nhân chính gây xói lở bờ biển Tây.

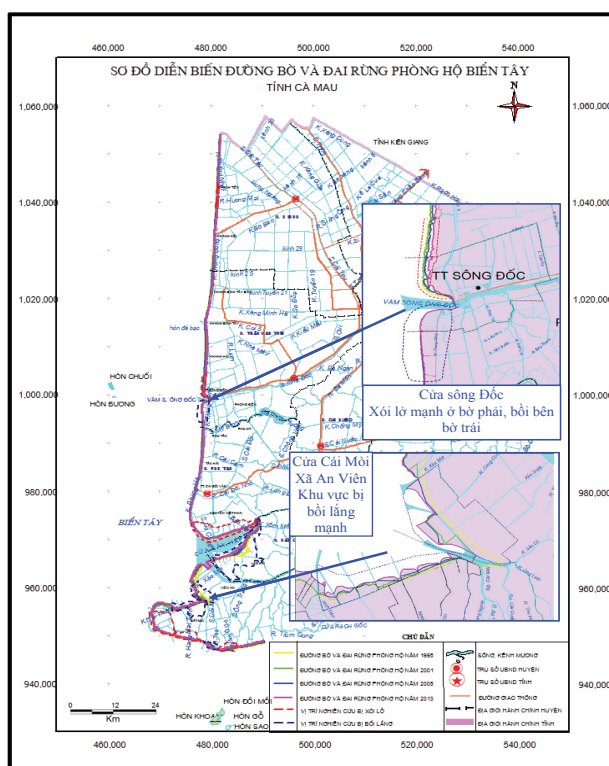
- Lưu tốc tức thời của dòng chảy ven bờ có thể đạt các giá trị rất cao. Tại cửa Ông Đốc giá trị lưu tốc cao nhất đo được đạt tới 3,26 m/s; tại Cái Đôi Vàm giá trị này đạt 2,74 m/s; phía Khánh Hội giá trị lưu tốc max điều hoà hơn nhưng vẫn đạt 2 m/s. Đây là các giá trị rất cao, chính những giá trị đột biến tức thời này là nguyên nhân gây ra xói lở đới bờ biển.

- Lưu tốc dòng chảy ven bờ thay đổi theo quy luật: giảm dần từ cửa Cái Đôi Vàm lên cửa Ông Đốc và thấp nhất là Khánh Hội, cho thấy sự tác động của dòng chảy ven bờ từ phía biển Đông.

- Trong một ngày triều đo đặc, xu hướng dòng chảy có xu thế chuyển về phía Rạch Giá. Tại trước cửa Cái Đôi Vàm, dòng chảy ven bờ có hướng chuyển mạnh về phía Rạch Giá. Càng đi dần về hướng Rạch Giá, lượng dòng chảy chuyển sang giảm dần. Khi tới Khánh Hội thì xu hướng chuyển nước lên phía bắc không còn.

Thực trạng diễn biến đường bờ biển Tây tỉnh Cà Mau

Hình 8 trình bày sơ đồ diễn biến đường bờ biển Tây tỉnh Cà Mau, cùng 2 khu vực trọng điểm về bồi lắng và xói lở bờ biển Tây. Bảng 2 trình bày các đặc trưng bồi lắng - xói lở theo các khu vực dọc theo bờ biển Tây.



Hình 8: sơ đồ diễn biến đường bờ biển Tây tỉnh Cà Mau, cùng 2 khu vực trọng điểm về bồi lắng và xói lở bờ biển Tây

Bảng 2: diện tích (DT) các khu vực bồi tụ và xói lở tại các vị trí của bờ biển Tây

TT	Vị trí	Năm khảo sát	Diện tích (km ²)	DT bồi so với năm 1995 (km ²)	DT bồi (km ²)	DT bồi bình quân năm	DT xói so với năm 1995 (km ²)	DT xói (km ²)	DT xói bình quân năm	Chiều sâu bồi/xói (m)
1	Rạch Tho	1995	1,591	-	-	-	-	-	-	-
		2001	1,682	0,091	0,091	0,02	-	-	-	0 - 80
		2005	1,869	0,278	0,187	0,05	-	-	-	0 - 280
		2013	2,343	0,752	0,474	0,06	-	-	-	20 - 640
2	Kênh Năm Ô Gô	1995	3,328	-	-	-	-	-	-	-
		2001	2,875	-	-	-	-0,453	0,453	0,08	20 - 260
		2005	2,653	-	-	-	-0,675	0,222	0,06	0 - 300
		2013	2,110	-	-	-	-1,218	0,543	0,07	0 - 450
3	Kênh Hai Thiên - Rạch Hang Mai Trên	1995	20,46	-	-	-	-	-	-	-
		2001	18,96	-	-	-	-1,50	1,50	0,25	10 - 200
		2005	18,83	-	-	-	-1,63	0,13	0,03	0 - 70
		2013	18,72	-	-	-	-1,74	0,11	0,01	0 - 150
4	Sông Cái Mỏ	1995	15,245	-	-	-	-	-	-	0 - 750
		2001	17,304	2,059	2,509	0,34	-	-	-	0 - 330
		2005	18,036	2,791	0,73	0,18	-	-	-	0 - 320
		2013	19,432	4,187	1,40	0,17	-	-	-	0 - 750
5	Cửa Bảy Háp	1995	32,02	-	-	-	-	-	-	-
		2001	36,26	4,24	4,24	0,71	-	-	-	0 - 1,44
		2005	36,49	4,47	0,23	0,06	-	-	-	0 - 310
		2013	38,11	6,09	1,62	0,20	-	-	-	0 - 520
6	Vàm sông Ông Đốc	1995	2,409	-	-	-	-	-	-	-
		2001	2,145	-	-	-	-0,264	0,264	0,04	0 - 560
		2005	1,741	-	-	-	-0,668	0,404	0,1	0 - 210
		2013	0,906	-	-	-	-1,503	0,835	0,1	0 - 220
7	Bên trái Rạch Hương Mai	1995	0,498	-	-	-	-	-	-	-
		2001	0,645	-	-	-	-0,034	0,034	0,01	0 - 65
		2005	0,340	-	-	-	-0,158	0,124	0,03	0 - 110
		2013	0,138	-	-	-	-0,361	0,203	0,03	20 - 150
8	Bên phải Rạch Hương Mai	1995	0,707	-	-	-	-	-	-	-
		2001	0,582	-	-	-	-0,125	0,125	0,02	18 - 44
		2005	0,405	-	-	-	-0,302	0,178	0,04	0 - 157
		2013	0,164	-	-	-	-0,543	0,241	0,03	0 - 134

Qua phân tích ảnh viễn thám landsat các năm 1995, 2001, 2005 và 2013 cho thấy [4]:

- Vùng biển tại khu vực rạch Tho chủ yếu được bồi. Nếu so với thực trạng năm 1995, năm 2001 diện tích vùng biển khu vực rạch Tho đã được bồi thêm 0,091 km², năm 2005 tổng diện tích được bồi thêm là 0,278 km², năm 2013 tổng diện tích được bồi thêm là 0,752 km². Như vậy, trong giai đoạn 1995-2001 bình quân vùng biển này được bồi 0,02 km²/năm, giai đoạn 2001-2005 diện tích bồi bình quân là 0,05 km²/năm và giai đoạn 2005-2013 diện tích bồi bình quân là 0,06 km²/năm.

- Vùng biển tại kênh Năm Ô Gô bị xói lở là chủ yếu. Nếu so với thực trạng năm 1995 thì năm 2001 diện tích vùng biển khu vực kênh Năm Ô Gô đã bị xói lở 0,453 km², năm 2005 tổng diện tích xói lở là 0,675 km², năm 2013 tổng diện tích bị xói lở là 1,218 km². Như vậy, trong giai đoạn 1995-2001 vùng biển này bị xói bình quân là 0,08 km²/năm; 2001-2005: 0,06 km²/năm và 2005-2013: 0,07 km²/năm.

- Vùng bờ biển từ kênh Hai Thiên đến rạch Hang Mai Trên, xã Đất Mũi từ năm 1995 đến năm 2013 chủ yếu bị xói lở nhưng diện tích xói lở không nhiều. Nếu so với thực trạng năm 1995, năm 2001 diện tích vùng biển khu vực kênh Hai Thiên đến rạch Hang Mai Trên đã bị xói lở 1,5 km², năm 2005 tổng diện tích xói lở là 1,63 km², năm 2013 tổng diện tích bị xói lở là 1,74 km². Trung bình khu vực này bị xói lở mỗi năm khoảng 0,27 km².

- Vùng sông Cái Mỏ - xã An Viên, là khu vực được bồi lắng mạnh ở cả hai bờ tả và hữu. Nếu so với thực trạng năm 1995, năm 2001 khu vực này đã

được bồi thêm 2,059 km², năm 2005 tổng diện tích được bồi thêm là 2,791 km² và năm 2013 tổng diện tích được bồi thêm là 4,187 km². Một điểm khá rõ là khu vực phía bờ phải được bồi lắng mạnh hơn rất nhiều, cho thấy rằng nguồn vật liệu bồi đắp có lẽ đến chủ yếu từ phía sông Cửa Lớn.

- Tại vùng biển khu vực cửa Bảy Háp, phía bờ phải diễn biến đường bờ ít thay đổi, tuy nhiên phía bờ trái được bồi lắng mạnh. Kết quả phân tích cho thấy, so với hiện trạng năm 1995, năm 2001 khu vực cửa Bảy Háp đã được bồi thêm 4,24 km², các năm tiếp theo là: năm 2005: 4,47 km², năm 2013: 6,09 km². Giai đoạn 1995-2001 bình quân vùng biển này được bồi 0,71 km²/năm; 2001-2005: 0,06 km²/năm và 2005-2013: 0,2 km²/năm. Kết quả này cho thấy thực trạng bồi phía bờ phải vùng bờ biển khu vực cửa Bảy Háp trong giai đoạn 2001-2005 là thấp nhất. Những năm gần đây, khu vực bờ trái cửa Bảy Háp diện tích bồi ngày càng gia tăng.

- Tại khu vực bờ trái vàm sông Ông Đốc thuộc xã Phong Điền, diện tích bồi lắng không nhiều nhưng bờ phải đang bị xói lở mạnh. Giai đoạn 1995-2001 bị xói 0,264 km², bình quân 0,04 km²/năm; 2001-2005 bình quân là: 0,1 km²/năm; 2005-2013 bình quân là 0,1 km²/năm. Kết quả này cho thấy thực trạng xói lở hiện nay tại khu vực bờ phải vàm sông Ông Đốc có chiều hướng gia tăng.

- Rạch Hương Mai tại vị trí bờ biển xã Khánh Tiến là một khu vực xói lở trọng điểm. Tình trạng xói lở ảnh hưởng mạnh cả hai bên bờ trái và phải của rạch Hương Mai, diện tích xói lở gia tăng theo từng năm. Bình quân khu vực này bị mất 0,05 km²/năm, chiều sâu xói lở trung bình trong giai đoạn 1995-2011 lên tới hơn 200 m.

Bằng việc phân tích ảnh viễn thám qua các thời kỳ cho thấy: tình trạng xói lở đường bờ vùng biển Tây tỉnh Cà Mau có xu hướng ngày càng gia tăng. Kết quả phân tích đã đưa ra được con số cụ thể báo động về tình hình xói lở hiện nay của vùng biển tỉnh Cà Mau. Hiện tượng xói lở và bồi tụ đường bờ là do các nguyên nhân: sóng gió, dòng chảy ven bờ và sự phát triển các cồn ngầm trước các cửa sông.

Kết luận

Địa hình khu vực Mũi Cà Mau khá bằng phẳng, độ dốc rất nhỏ. Khi ra tới khoảng cách khoảng 15-18 km, địa hình bắt đầu thay đổi nhanh chóng, đây có thể xem là phạm vi của Mũi Cà Mau. Độ cao độ trung bình

khoảng -3,0 m. Qua phạm vi đó, địa hình nhanh chóng giảm sâu. Ta có thể xem đường đẳng địa hình -15 m là đường giới hạn phát triển tối đa của Mũi Cà Mau. Qua cửa vàm Bảy Háp, địa hình đáy biển thấp dần ra biển với độ dốc đều khoảng 1‰. Đi về phía Rạch Giá, đường đẳng sâu có xu hướng áp sát hơn vào bờ. Địa hình đáy biển tương đối bằng phẳng, với độ dốc khá ổn định, không ghồ ghề, không đào khoét.

Kết quả khảo sát địa chấn cho thấy, cấu trúc địa chất trong trầm tích Holocen ở đây có 3 lớp: trầm tích biển nông, trầm tích biển nông - tam giác châu và trầm tích bãi thủy triều. Bề mặt phù sa cổ nằm trong khoảng độ sâu từ 40-55 m.

Lưu tốc dòng chảy ven bờ khá cao, đặc biệt là các giá trị lưu tốc tức thời có thể lên rất cao, vượt quá tốc độ khởi động của bùn cát. Đây có thể được xem là một trong những nguyên nhân gây tình trạng xói lở bờ biển Tây.

Kết quả phân tích diễn biến đường bờ qua các thời kỳ cho thấy bờ biển Tây tỉnh Cà Mau có xu hướng xói lở. Khu vực bồi chủ yếu nằm ở vùng Mũi Cà Mau. Các khu vực còn lại xu thế lở là chính. Khu vực xói lở mạnh nhất là bờ phải vàm sông Ông Đốc, tiếp đó là cửa Hương Mai.

Các kết quả nghiên cứu mới chỉ mô tả được thực trạng thay đổi đường bờ, địa hình và cấu trúc địa chất đới bờ biển Tây. Để có thể đánh giá nguyên nhân xói lở bờ biển cần phải có những nghiên cứu sâu hơn, đặc biệt là chế độ thủy động lực học vùng đới bờ biển Tây, từ đó đưa ra các giải pháp để hạn chế tác động xấu.

Tài liệu tham khảo

[1] Nguyễn Văn Lập, Tạ Thị Kim Oanh (2012), “Đặc điểm trầm tích bãi triều và thay đổi đường bờ biển khu vực ven biển tỉnh Cà Mau, châu thổ sông Cửu Long”, *Tạp chí Các khoa học về trái đất*.

[2] Nguyễn Văn Lập (2010), *Nghiên cứu đánh giá điều kiện tự nhiên và môi trường các bãi bồi vùng ven biển tỉnh Cà Mau phục vụ phát triển bền vững kinh tế - xã hội*, Viện Địa lý Tài nguyên TP Hồ Chí Minh (Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam).

[3] Nguyễn Văn Lập, Tạ Thị Kim Oanh (2004), “Môi trường trầm tích Pleistocen muộn - Holocen vùng Cà Mau”, *Tạp chí Các khoa học về trái đất*.

[4] Đặng Hòa Vinh (2014), *Điều tra, khảo sát thực trạng và diễn biến địa hình đới bờ biển Tây tỉnh Cà Mau*, Viện Địa lý Tài nguyên TP Hồ Chí Minh (Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam).