

## XÓI MÒN BỜ BIỂN CẦN GIỜ, THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH TRONG ĐIỀU KIỆN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TOÀN CẦU

Hà Quang Hải, Nguyễn Ngọc Tuyên

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM

(Bài nhận ngày 21 tháng 03 năm 2011, hoàn chỉnh sửa chữa ngày 14 tháng 09 năm 2011)

**TÓM TẮT:** Dải ven biển Cần Giờ bao gồm các cửa sông hình phễu (Soài Rạp, Đồng Tranh, Lòng Tàu) và đoạn bờ kéo dài từ mũi Đồng Hòa đến mũi Cần Giờ. Quá trình địa mạo động lực chiếm ưu thế ở dải bờ này là xói mòn bởi thủy triều và sóng. Nghiên cứu này sử dụng tổ hợp các phương pháp bao gồm: tổng hợp tài liệu, phân tích tư liệu viễn thám, GIS và khảo sát thực địa nhằm làm sáng tỏ quá trình xói lở đã và đang diễn ra tại vùng bờ biển và cửa sông từ nhiều năm qua. Kết quả nghiên cứu cho thấy quá trình xói mòn với tốc độ trung bình 5-12 m/năm, có những thời đoạn tới 22 m/năm. Các khu vực bị xói mòn mạnh là giồng cát từ mũi Đồng Hòa đến mũi Cần Giờ, cửa sông Lòng Tàu và bờ đông xã đảo Thạnh An. Xói mòn ở Cần Giờ cũng như xói mòn dọc bờ biển Việt Nam và trên thế giới cho thấy hiện tượng này liên quan trực tiếp tới sự dâng cao của mực nước biển. Ở khu vực Cần Giờ, các hoạt động nhân sinh như xây dựng các hồ chứa nước ở thượng nguồn, khai thác cát lòng sông, ven biển là những nguyên nhân khác làm xói mòn gia tăng.

**Từ khóa:** xói mòn, biến đổi khí hậu, mực biển dâng, Cần Giờ, Gò Công.

### 1. GIỚI THIỆU

Mực biển trung bình toàn thế giới đã dâng lên trong khoảng 100 năm qua, với sự nóng lên toàn cầu tốc độ dâng mực biển có thể gấp từ hai đến năm lần tốc độ hiện nay. Vào năm 2100, mực nước biển được dự đoán cao hơn hiện nay xấp xỉ 50 cm [14]. Hai phần ba các thành phố lớn trên thế giới chiếm tới 60% dân số có mức độ phát triển kinh tế cao phân bố dọc đới bờ. Việt Nam có tới 23.4 triệu người sống trong các đô thị và 75% số đó sống trong vùng đồng bằng châu thổ và ven biển sẽ bị tác động mạnh khi nước biển dâng lên [19].

Biến đổi khí hậu dự kiến sẽ tăng mức độ rủi ro tới dân cư bờ biển; vào cuối thế kỷ này, sự

dâng cao mực biển toàn cầu sẽ gây ngập lụt những vùng đất thấp ven biển và xói mòn bờ biển. Nước mặn có thể xâm nhập sâu hơn vào đất liền, thấm xuống các tầng nước ngầm ven biển và làm ô nhiễm những nguồn cấp nước đô thị [14].

Xói mòn bờ biển là một trong những tai biến có qui mô toàn cầu. Sự dâng cao mực nước biển cùng với bão tố xảy ra thường xuyên hơn, ngập lụt ven biển và tai biến xói mòn sẽ trở nên trầm trọng hơn trong các khu vực ven biển. Ít nhất 70% các bờ biển cát trên thế giới bị suy thoái. Gần 86% các bãi biển đông nước Mỹ đã trải qua xói mòn trong 100 năm qua [14].

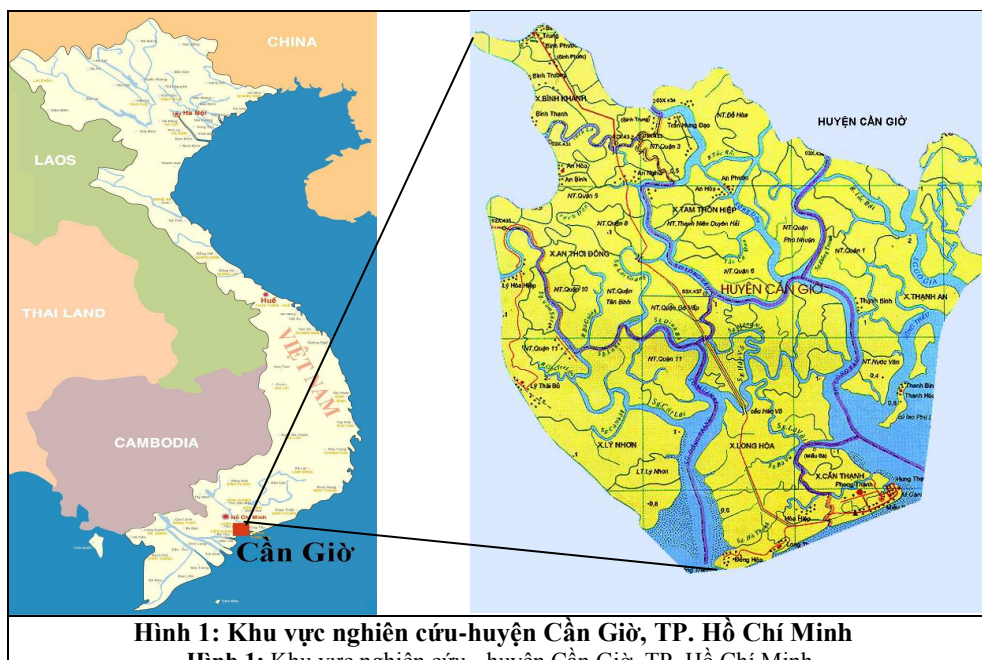
Huyện Cần Giờ TP. HCM là vùng đất thấp ven biển sẽ bị tác động mạnh do sự dâng cao mực biển. Thực tế trong nhiều năm qua, xói mòn đã xuất hiện dọc theo bờ biển và các cửa sông. Sự dâng cao mực biển và những ảnh hưởng môi trường tiêu cực do con người gây ra sẽ làm gia tăng tải trọng môi trường trong khu vực này trong tương lai.

Bài báo trình bày các kết quả nghiên cứu xói lở bờ biển Cần Giờ trong nhiều năm nhằm xem xét tiến trình xói lở bờ biển theo không gian và thời gian, xác định tương quan giữa xói lở bờ

biển với các yếu tố tự nhiên cũng như nhân tạo, góp thêm tài liệu khoa học để các nhà quản lý có những quyết sách đúng đắn trong qui hoạch sử dụng lãnh thổ.

## 2. SƠ LƯỢC ĐẶC ĐIỂM TỰ NHIÊN

Cần Giờ có diện tích trên 714 km<sup>2</sup> chủ yếu là địa hình đầm lầy mangro, độ cao bề mặt đất trung bình thấp (0,6 - 0,7m) nên nhiều diện tích thường bị ngập triều. Các cửa sông hình phẫu tạo nên vịnh Cần Giờ có dạng lõm vào đất liền, có thể dễ dàng nhận dạng trên bản đồ địa hình và ảnh vệ tinh (Hình 1).



**Hình 1: Khu vực nghiên cứu-huyện Cần Giờ, TP. Hồ Chí Minh**  
**Hình 1: Khu vực nghiên cứu – huyện Cần Giờ, TP. Hồ Chí Minh**

Cấu tạo địa hình Cần Giờ là các trầm tích Neogen-Đệ tứ dày trên 200m. Trầm tích trẻ nhất phân bố rộng rãi trên bề mặt địa hình thuộc hệ tầng Cần Giờ có nguồn gốc đầm lầy-biển ( $bmQ_2^{2-3}cg$ ) gồm hai lớp: trên là sét màu đen chứa thực vật phân hủy dày 2,0 m; dưới là sét màu xám đen, mịn dẻo dày 6m phủ trực tiếp trên sét xám xanh thuộc hệ tầng Bình Chánh

( $mQ_2^{1-2}bc$ ). Trầm tích giồng cát biển ( $mQ_2^{2-3}cg$ ) phân bố thành dải hẹp từ mũi Đồng Hòa đến mũi Cần Giờ cũng gồm hai lớp: trên là cát hạt mịn chứa ít bột màu nâu vàng dày 6.0 m; dưới là bột sét chứa ít cát mịn màu xám đen dày 6.0 m nằm trực tiếp trên các trầm tích hệ tầng Bình Chánh [3].

Độ cao sóng trung bình tại vùng ven bờ Cần Giờ trong mùa gió Đông Bắc là 0.8m, trong mùa gió Tây Nam là 0.7m [1, 10]. Dòng năng lượng sóng tại đây vào mùa gió Tây Nam là 15kw/m, mùa gió Đông Bắc là 25kw/m và cực đại là 210kw/m [10]. Vùng bờ biển Cần Giờ tuy nằm trong vùng có động lực sóng không mạnh nhưng có cấu tạo đáy và bờ là các trâm tích bờ rời, hạt mịn với hướng sóng thịnh hành thường chéo góc với đường bờ nên tác động của sóng đến quá trình phá hủy bờ rất mạnh. Vận tốc dòng chảy trong khu vực này  $> 0.4 - 0.6$  m/s vượt vận tốc xói cho phép của cát bùn ven bãi biển Cần Giờ là  $< 0.4$ m/s [10]. Sự dịch chuyển cát bùn dọc bờ ưu thế từ Cần Giờ về Đồng Hòa với thông lượng 4 – 6 triệu m<sup>3</sup>/năm nên quá trình xâm thực bờ ở đây xảy ra rất mạnh [10].

Cần Giờ phân bố trong vùng bán nhật triều không đều, thủy triều biến thiên khá phức tạp. Ở vùng lân cận các cửa sông, độ cao triều khoảng 3 – 4m trong thời kỳ nước cường. Tại vùng cửa sông Soài Rạp và Lòng Tàu dòng triều mạnh lên một cách đáng kể, có thể thấy rõ dòng triều khi biên độ triều quá 1m, tốc độ dòng triều có thể vượt quá 100 – 150m/s [11].

### 3. HOẠT ĐỘNG XÓI MÒN

Xói mòn bờ biển Cần Giờ được xem xét trong hai giai đoạn: 1) trước năm 1994, thời điểm bờ biển Cần Giờ chưa được xây dựng kè bảo vệ và 2) từ năm 1994 đến 2008, sau khi bờ kè dọc bờ biển được hoàn thành.

#### 3.1 Xói mòn giai đoạn trước năm 1994

Năm 1983, các tác giả đã quan sát hiện tượng xói mòn bờ biển và xói mòn cửa sông tại nhiều

vị trí [3]. Xói mòn bờ biển đã hình thành những vách biển cao 0.5 – 1.0 m cắt vào các giồng cát (Hình 2). Các vách này kéo dài hàng chục km từ mũi Đông Hòa đến mũi Cần Giờ. Các bề mặt mài mòn hình thành ở chân vách biển và các cửa sông chủ yếu do tác động của sóng và thủy triều. Dọc theo các sông lớn xuất hiện nhiều vách sạt lở liên quan đến dòng triều mạnh.

Năm 1985, kết quả giải đoán ảnh hàng không do ban Phân vùng Kinh tế thành phố Hồ Chí Minh thực hiện cho thấy tại mũi Đồng Hòa và mũi Cần Giờ xói mòn có tốc độ từ 4 đến 12 m/năm [3].

Năm 1994, Nguyễn Việt Chiến sử dụng ảnh hàng không từ 1929 – 1990 và ảnh vệ tinh 1984 và 1987 để nghiên cứu biến động ven bờ vịnh Gành Rái [2]. Tác giả kết luận đường bờ vịnh Gành Rái chủ yếu là xâm thực, mạnh nhất ở khai khu vực: cù lao Phú Lợi (tên cũ của Thạnh An) từ năm 1940 đến năm 1990 bờ bị xói 150 m và mũi Cần Giờ là 250 m. Như vậy xói mòn ở hai khu vực này trung bình là 3.0 – 5.0 m.

Năm 1993, 1994 khi nghiên cứu địa chất đô thị thành phố Hồ Chí Minh, chúng tôi tiếp tục quan sát hiện tượng xói mòn bờ biển Cần Giờ. Tại mũi Đồng Hòa, làng chài ven biển (Hình 3) liên tục phải di chuyển vào trong đất liền do sự lấn dần của nước biển.



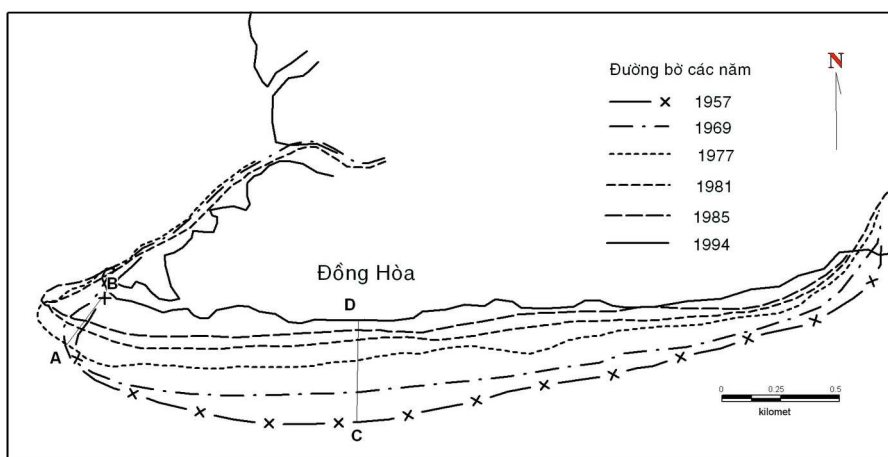
**Hình 2:** Vách biển cắt vào trầm tích giồng cát Cần Giò (1984)



**Hình 3:** Di tích làng chài trên bề mặt mài mòn tại mũi Đồng Hòa (1993)

Đánh giá tốc độ xói mòn giai đoạn này dựa vào sự thoái lui đường bờ từ năm 1957 đến năm 1994 được minh họa qua hình 4, 5. Tại mũi Đồng Hòa (Hình 4), từ năm 1957 đến năm 1994 đường bờ dịch chuyển vào nội địa lớn

nhất tại mặt cắt A-B và C-D, trung bình mỗi năm từ 11 m đến 15 m. Thời đoạn xói mòn mạnh nhất là 1977 - 1981 với tốc độ trung bình 22.5 m/năm tại mặt cắt A-B và C-D.

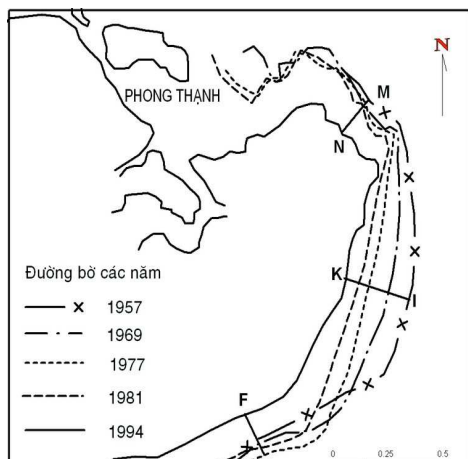


**Hình 4:** Thoái lui đường bờ giai đoạn 1957-1994 tại mũi Đồng Hòa (Tham khảo tài liệu Ban Phân vùng Kinh tế TP. HCM 1984)

**Bảng 1.** Xói mòn bờ biển tại mũi Đồng Hòa từ 1977 đến 1994

Mặt Cắt	Thời đoạn	Chiều dài mặt cắt (m)	Trung bình (m/năm)	Ghi chú
A-B	1977 – 1981	90	22.5	Xói mòn đột biến
	1981 – 1985	40	10	Xói mòn mạnh
	1985 – 1994	160	14.5	

C-D	1957 – 1969	130	10.8	
	1969 – 1977	140	12.7	
	1977 – 1981	90	22.5	Xói mòn đột biến
	1981 – 1985	50	12.5	
	1985 – 1994	40	3.6	Xói mòn yếu



**Hình 5.** Thoái lui đường bờ giai đoạn 1957 - 1994 tại mũi Càn Giờ

**Hình 6.** Bờ biển mài mòn tại cầu tàu chợ Càn Giờ (1993)

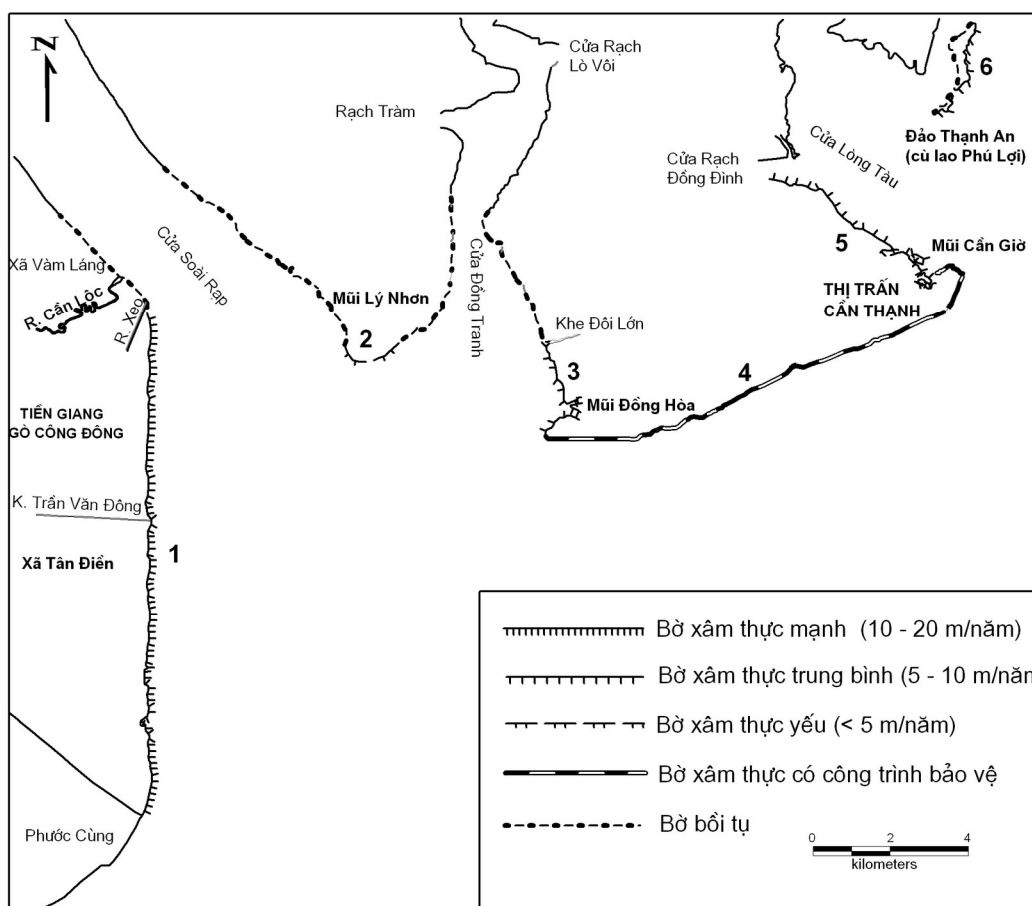
**Bảng 2.** Xói mòn bờ biển tại mũi Càn Giờ từ 1977 đến 1994

Mặt cắt	Thời đoạn	Chiều dài mặt cắt (m)	Trung bình (m/năm)	Ghi chú
E-F	1957 - 1969	22	1.8	Bồi tụ
	1969 – 1977	50.2	6.2	“
	1977 – 1981	33.8	8.5	Xói lở
	1981 – 1994	152	11.7	“
I-K	1957 - 1969	90	7.5	“
	1969 – 1977	90	11.2	“
	1977 – 1981	50	12.5	“
	1981 – 1994	70	5.4	“
M-N	1957 - 1969	32.3	2.7	“
	1969 – 1977	12.3	1.5	Bồi tụ
	1977 – 1981	20.5	5.1	Xói lở
	1981 – 1994	143.2	11.0	“

Tại mũi Cần Giờ (Hình 5), xói mòn tại mặt cắt I-K có hai mức: 5.5 - 7.5 m/năm và 11.2 - 11.7 m/năm. Tại mặt cắt E-F và MN, thời đoạn 1957-1997 có sự bồi tụ yếu, thời đoạn 1977 - 1981 xói mòn trong khoảng 5.1 đến 8.5 m. Xói mòn tăng đáng kể trong thời đoạn 1981 - 1994 với tốc độ trung bình 11.0 đến 11.7m/năm. Nhìn chung tốc độ xói mòn tại mũi Cần Giờ nhỏ hơn mũi Đồng Hòa do khu vực này là nơi tập trung dân cư nên rác nhiều nơi đã được kè tạm bằng đá học (Hình 6).

### 3.2 Xói mòn giai đoạn 1994 đến nay

Năm 1994 đến 1995, bờ kè đá dọc bờ biển Cần Giờ đã được triển khai; hoạt động xói mòn bờ về cơ bản đã giảm đáng kể. Tuy vậy, kết quả giải đoán ảnh vệ tinh và khảo sát thực địa cho thấy xói mòn phát triển với qui mô rộng hơn về phía tây - khu vực cửa sông Đồng Tranh, cửa Soài Rạp và phía đông - xã đảo Thạnh An.



Hình 7: Bản đồ xói lở-bồi tụ giai đoạn 1994-2008 khu vực Cần Giờ

**Bảng 3.** Diện tích xói lở vùng cửa sông ven biển Cần Giờ giai đoạn 1994-2008

Đoạn bờ	Địa danh	Độ dài (km)	Diện tích xói (ha)	Xói lở trung bình (ha/năm)
1	Tân Điền (Gò Công Đông)	15.2	108.20	7.73
2	Mũi Lý Nhơn	1.4	10.64	0.76
3	Khe Đồi Lớn – Mũi Đồng Hoà	2.9	10.73	0.77
4	Dải bờ biển Cần Giờ	3.5	14.28	1.02
5	Thị Trấn Cần Thạnh	8.3	27.67	1.98
6	Đảo Thạnh An	3.3	13.78	0.98

Bản đồ xói lở - bồi tụ giai đoạn 1994 – 2008 (Hình 7, Bảng 3) phản ánh đặc điểm xói lở – bồi tụ khu vực này như sau:

Các đoạn bờ bị xói lở phần lớn là các đường bờ thẳng như đoạn Gò Công Đông – Tiền Giang, bờ đông đảo Thạnh An; hay các mũi nhô như mũi Lý Nhơn, Đồng Hòa, Cần Giờ. Các bờ biển thẳng và mũi nhô là các dạng địa hình thường xuyên chịu tác động của sóng nên xói mòn diễn ra liên tục với cường độ mạnh.

Các cửa sông phía đông (Lòng Tàu), nơi lòng sông sâu, dòng triều mạnh, xói mòn đã phá hủy các đảo chắn và bắt đầu xâm thực vào rừng đước nội địa (Hình 8, 9). Bờ biển phía đông xã đảo Thạnh An đã được bảo vệ bởi kè bờ dài, tuy nhiên thành phố Hồ Chí Minh đã có kế hoạch di dân ở xã đảo này vào đất liền nhằm tránh rủi ro do bão và nước dâng do bão đối với cư dân ở đây.



**Hình 8:** Đảo đước chơ vơ giữa cửa sông Lòng Tàu

Bồi tụ chủ yếu phân bố ở cửa sông Soài Rạp và cửa Sông Đồng Tranh, nơi lòng sông rộng và nông, không chịu tác động trực tiếp của



**Hình 9:** Xói mòn rừng đước cửa sông Lòng Tàu

sóng tạo bởi gió Đông Bắc và Tây Nam. Mặt khác, sông Soài Rạp và Đồng Tranh không có sự tác động của sóng tàu tải trọng lớn nên rừng

ngập mặn lần dần ra cửa sông [17]. Ngoài ra, bồi tụ cũng xuất hiện ở đoạn bờ biển Cần Giờ từ sau khi hệ thống kè bờ mỏ hàn được xây dựng (năm 1999). Quá trình bồi tụ có thể thấy



Hình 10: Hiện tượng cát phủ lên bờ kè

#### 4. NGUYÊN NHÂN XÓI LỖ

Các cửa sông ở Cần Giờ như Soài Rạp, Đồng Tranh, Lòng Tàu là các dạng đặc trưng của cửa sông hình phễu [10, 11]. Căn cứ vào hình thái, đặc điểm cấu tạo trầm tích và quá trình hình thành có thể xem các cửa sông ven biển Cần Giờ thuộc cửa sông hình phễu vùng đồng bằng ven biển được hình thành do quá trình nước biển dâng với ưu thế của dòng triều và thiếu hụt đáng kể nguồn cấp trầm tích từ lục địa. Ngoài các yếu tố như tác động của sóng, dòng triều và địa chất đáy, vách bờ; nguyên nhân tự nhiên, trực tiếp chi phối xói mòn trên diện rộng là sự dâng cao của mực biển và nguyên nhân gián tiếp là một số hoạt động kinh tế trong những năm qua.

##### 4.1 Mực nước biển dâng cao

Quy mô và cường độ xói mòn bờ biển ngày càng gia tăng không chỉ ở Việt Nam và trên toàn thế giới được xác định liên quan đến sự

rõ nhất ở đoạn bờ kéo dài từ bãi biển 30/4 đến gần mũi Cần Giờ, với khoảng cách các mỏ hàn 200 – 300m (hình 10), (hình 11).



Hình 11: Bồi tụ khu vực sau mỏ hàn

gia tăng mực biển chắn tĩnh do sự nóng lên toàn cầu làm tan chảy băng ở hai cực [13,14, 15, 16]. Vấn đề nóng lên toàn cầu và mực nước biển dâng đã được nhiều nước quan tâm và tiến hành nghiên cứu:

- Vùng nhiệt đới Thái Bình Dương và các Đảo thuộc Ấn Độ Dương: từ 1993 đến 2006 mực nước biển dâng trung bình 3.6 mm/năm [15].

- Vùng biển Trung Quốc: tốc độ dâng mực biển tương đối ở Trung Quốc thay đổi trong khoảng 1.0 và 3.0 mm/năm trong 30 năm qua và có xu hướng gia tăng trong vài năm gần đây. Tốc độ dâng mực biển trong năm 2006 là 2.5 mm/năm trên giá trị trung bình toàn cầu (1.8 mm/năm), giá trị này biến đổi ở các vùng khác nhau [14].

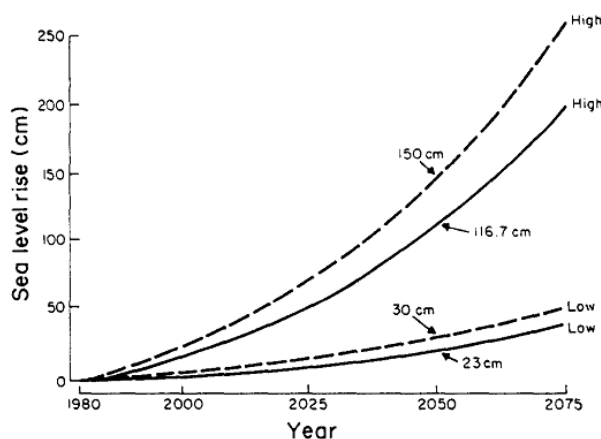
- Vùng Đông Nam Á: trong 100 năm qua mực nước biển khu vực này tăng trung bình 1.0 – 1.5 mm/năm và dự báo năm 2050 mực nước biển



sẽ tăng 23-30 cm với kịch bản thấp và 116.7-150cm với kịch bản cao (Hình 12) [16].

Sự dâng cao mực nước biển ở Việt Nam được tính toán từ dữ liệu thu thập tại bốn trạm chính (Hòn Dấu, Đà Nẵng, Qui Nhơn và Vũng Tàu) của Trung tâm Khí tượng Thủy văn Biển. Tại trạm Hòn Dấu, nơi có dữ liệu ghi nhận thời

gian dài (từ 1960 đến 2000) cho giá trị tăng mực biển trung bình 1.9 mm/năm. Sự gia tăng mực biển tại bốn trạm chính biến đổi từ 1.75 đến 2.56 mm/năm. Dự báo mực biển tăng 33 cm trong năm 2050; 45 cm năm 2070 và 1 mét năm 2100 [13].



Hình 12: Dự báo mực biển năm 2050 (Theo James N. Paw, Chua Thia-Eng khảo [16])

Phân tích số liệu thực đo tại trạm Vũng Tàu từ năm 1980 tới nay, Lê Mạnh Hùng xác nhận mực nước có xu hướng tăng cao trong những năm gần đây. Tương quan mực nước đỉnh triều cho thấy mực nước tăng lên từ 0.2 – 0.6 cm trong 1 năm [8].

Những số liệu trên cho thấy mực nước biển đã dâng lên từ nhiều thập kỷ qua. Tháng 6 năm 2009, Bộ tài Nguyên và Môi trường đã giới thiệu Kịch bản Biến đổi khí hậu, Nước biển dâng cho Việt Nam [20]. Theo kịch bản này, đến năm 2050 mực nước biển dâng tại Việt Nam so với thời kỳ 1980-1999 từ 28 đến 30 cm và đến năm 2100 từ 65 đến 100 cm.

Tổng hợp các tài liệu nghiên cứu mực nước dâng nêu trên, có thể dự báo đến năm 2050

mực biển tại Cần Giờ cao hơn hiện nay khoảng 30 cm. Mực nước biển dâng cao là biểu hiện của hoạt động biển lấn (hoặc biển tiến), đây là nguyên nhân chính gây xói mòn bờ biển, phá hủy các giồng cát được hình thành trong giai đoạn biển lùi trước đó. Giồng cát Cần Giờ và các giồng cát ở Gò Công (tỉnh Tiền Giang) đã và đang bị xói mòn là kết quả của hoạt động biển lấn đã và đang diễn ra.

#### 4.2 Các tác động nhân sinh

Giải đoán ảnh hàng không và bản đồ địa hình năm 1968, 1988 nhận thấy lòng sông Đồng Nai từ chân đập Trị An đến Nhà Bè có những bãi bồi rộng, đáy sông nông, nhiều chỗ tàu bè bị mắc cạn khi giao thông. Như vậy, trước khi có

hệ thống hồ đập, lòng sông Đồng Nai vùng hạ lưu hoạt động bồi tụ đáng kể [6].

Việc xây dựng hồ Dầu Tiếng trên sông Sài Gòn (1983), hồ Trị An trên sông Đồng Nai (1988), hồ Thác Mơ trên sông Bé (1997) đã chặn lại một lượng lớn nguồn trầm tích cấp cho hạ lưu cũng như vùng cửa sông ven biển Cần Giờ. Hồ Trị An mỗi năm giữ lại trung bình  $2,145 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{năm}$  [7], Thác Mơ là  $490 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{năm}$  [18], Dầu Tiếng là  $500 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{năm}$  [12]. Như vậy hàng năm khoảng  $3 \times 10^6 \text{ m}^3$  trầm tích lắng đọng trong các lòng hồ chính thay vì vận chuyển xuống hạ lưu.

Khai thác cát xây dựng ở lòng sông Đồng Nai, Sài Gòn, Vàm Cỏ Đông từ hàng chục năm qua đã hạ sâu đáy sông đáng kể. Khai thác cát rầm rộ diễn ra trong các năm 1994-2000, mỗi năm khoảng 8 triệu  $\text{m}^3$  được mang khỏi lòng sông. Hiện tại lòng sông có nhiều hố sâu bất thường, sông Sài Gòn, Vàm Cỏ Đông có nơi sâu trên 20 m, sông Đồng Nai có nơi sâu trên 40 m (điển hình là khu vực Cồn Cò) [4, 6]. Khai thác cát dẫn đến sạt lở bờ sông nhiều nơi và tiếp tục giảm nguồn vật liệu nuôi bãi Cần Giờ làm gia tăng hoạt động xói mòn [4, 5].

Hoạt động đào ao nuôi tôm một thời cũng là nguyên nhân gây xói mòn cục bộ tại một số điểm ở cửa sông Đồng Tranh [17]. Dự án khai thác cát bãi biển Cần Giờ để lấn biển và dự án

nao vét sông Soài Rạp để làm luồng tàu biển sẽ hạ sâu địa hình bãi biển và cửa sông. Như vậy, lượng trầm tích thiếu hụt sẽ trầm trọng hơn và hiện tượng xói mòn sẽ diễn ra mạnh hơn.

## 5. KẾT LUẬN

Xói mòn bờ biển Cần Giờ xuất hiện từ nhiều thập kỷ qua liên quan trực tiếp tới sự dâng cao của mực nước biển toàn cầu. Các hoạt động nhân sinh bao gồm: xây dựng hệ thống hồ đập ở thượng nguồn, khai thác cát lòng sông là nguyên nhân gián tiếp làm cho xói mòn gia tăng.

Xu thế mực biển tiếp tục gia tăng trong những năm tới do biến đổi khí hậu là không thể đảo ngược. Vùng đất thấp Cần Giờ và các quận huyện phía nam thành phố Hồ Chí Minh sẽ hứng chịu những rủi ro như xói mòn và bão tố gia tăng, ngập lụt và đầm lầy hóa trên diện rộng, xâm nhập mặn làm suy giảm chất lượng nước mặt, nước ngầm. Để giảm thiểu các rủi ro này, cần cân nhắc, điều chỉnh hoạt động đô thị hóa trên vùng đất thấp và các dự án phát triển kinh tế tại Cần Giờ.

## COASTAL EROSION IN CAN GIO, HO CHI MINH CITY UNDER THE CONDITION OF GLOBAL CLIMATE CHANGE

**Ha Quang Hai, Nguyen Ngoc Tuyen**

University of Science, VNU-HCM

**ABSTRACT:** *Can Gio coastal zone is composed of funnel – shaped estuaries (Soai Rap, Dong Tranh, Long Tau) and coastal line from Dong Hoa headland to Can Gio headland. Dominant dynamic geomorphic process in study area is coastal erosion by tides and waves. In the study, the using associative methods: collection of data, analysis of satellite imageries, GIS and field work is to detect and identify levels of coastal erosion. Results of this research have indicated that erosion process in study area has been taking place during several decades with moderate rate 5 – 12m/year and even 22m/year in sensitive segments. Especially, the sand dune from Dong Hoa headland to Can Gio headland, Long Tau estuary and the Eastern shore of Thanh An Island are seriously eroded. Coastal erosion in Can Gio, Viet Nam as well as throughout the world is relative to sea level rise happening gradually. Anthropogenic activities such as: Buildings of hydroelectric dams, exploitation of sand are the other factors have accelerated erosion in the area.*

**Keywords:** *erosion, climate change, sea level rise, Can Gio, Go Cong.*

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Lê Ngọc Bích, Bùi Văn Chúng, *Nghiên cứu tính toán sóng ven bờ biển khu vực Cần Giờ - Gò Công Đông*, Một số vấn đề về động lực học sông – chính trị sông và bảo vệ bờ biển. NXB Nông Nghiệp, trang 431 – 436, (2008).
- [2]. Nguyễn Việt Chiến và nnk, *Nghiên cứu biến động ven bờ vịnh Gành Rái bằng phương pháp viễn thám*. Địa lý – địa chất môi trường, NXB Trẻ thành phố Hồ Chí Minh, trang 26 – 31, (1994).
- [3]. Hà Quang Hải và nnk, *Báo cáo lập bản đồ địa chất và tìm kiếm khoáng sản TP. Hồ Chí Minh tỉ lệ 1:50.000*. Lưu trữ Cục Địa chất Việt Nam, (1987).
- [4]. Hà Quang Hải, *Tai biến xói lở bờ sông chuỗi cù lao Bình Chánh- Rùa-Phố ở hạ lưu sông Đồng Nai*. Tạp chí địa chất, số 278/9-10. Trang 34-40, (2003).
- [5]. Hà Quang Hải, *Nhìn lại hoạt động khai thác cát mở cát Bắc cầu Đồng Nai, Tỉnh Đồng Nai*. Tạp chí địa chất, số 294, (2006)
- [6]. Hà Quang Hải, *Biến động lòng sông Đồng Nai do hoạt động khai thác cát*. Tạp chí Các khoa học về Trái đất. T.29, số 3. Trang 261-266, (2007).
- [7]. Phan Sơn Hải *Khảo sát bồi lắng lòng hồ thủy điện Trị An bằng kỹ thuật hạt nhân*. Thông tin KHCNHN số 2, Viện Nghiên cứu hạt nhân, (2004).

- [8]. Lê Mạnh Hùng (2008): *Một số kết quả sơ bộ trong nghiên cứu của tác động biến đổi khí hậu đến tài nguyên nước khu vực thành phố Hồ Chí Minh*. Hội thảo lần 3: “Xây dựng Kế hoạch phòng tránh, khắc phục hậu quả thiên tai, ứng phó và giảm nhẹ tác động do biến đổi khí hậu”, Đại Lải, 2-3/10/2008.
- [9]. Nguyễn Mạnh Hùng, *Trường sóng vùng ven bờ và ảnh hưởng của động lực sóng tới sự ổn định của đê bờ biển Việt Nam*. Hội thảo khoa học Quốc Gia “Nghiên cứu và quản lý vùng ven biển Việt Nam”, Hà Nội, (1992).
- [10]. Lương Phương Hậu và nnk, *Nghiên cứu diễn biến bờ biển Cần Giờ Thành Phố Hồ Chí Minh, Một số vấn đề về động lực học sóng – chính trị sông và bảo vệ bờ biển*, Viện Khoa Học Thủy Lợi miền Nam, NXB Nông Nghiệp, trang 395 – 398, (2008).
- [11]. Lê Xuân Hồng , *Đặc điểm xói lở bờ biển Việt Nam*. Luận án phó tiến sĩ, khoa địa lý – địa chất, Đại học Khoa Học Tự Nhiên, Hà Nội, 198 trang, (1996).
- [12]. Phùng Chí Sỹ, Lê Đông Hải. *Đánh giá bước đầu về hiện trạng bồi lắng và phú dưỡng Hồ Dầu Tiếng*. Kỹ yếu HKKH Công nghệ và Môi trường các tỉnh miền Đông Nam Bộ lần IV. Trang 71-73, (1998).
- [13]. Pham Thi Thuy Hanh, Masahide Furukawa, *Impact of sea level rise on coastal zone of Vietnam*. Bull. Fac. ScL, Univ. Ryukyus, No.84: 45 – 59, (2007).
- [14]. Feng Cai, et al., *Coastal erosion in China under the condition of global climate change and measures for its prevention*. Progress in Natural Science 19: 415–426, (2009).
- [15]. John A. Church, et al., *Sea-level rise at tropical Pacific and Indian Ocean islands*. Global and Planetary Change 53: 155–168, (2006).
- [16]. James N. Paw, Chua Thia-Eng: *Climate Changes and Sea Level Rise: Implications on Coastal Area Utilization and Management in South-east Asia*, Ocean & Shoreline Management 15: 205-232, (1991).
- [17]. Kazuyo Hirose, et al., *Geo – environmental research for Can Gio mangrove forest, Viet Nam*, Công tác nghiên cứu cơ bản trong lĩnh vực các khoa học về trái đất ở các tỉnh phía Nam – định hướng nghiên cứu và đào tạo nhân lực phục vụ cho các mục tiêu phát triển bền vững, Đại học quốc gia thành phố Hồ Chí Minh, page 235 – 247, (2002).
- [18]. Nguyễn Khắc Cường. *Đánh giá tác động môi trường của nhà máy thủy điện Thác Mơ sau 9 năm hoạt động* (2004).
- [19]. [http://gralib.hcmuns.edu.vn/gsd/collect/hnk\\_hbk/index/assoc/HASH19a5.dir/doc.pdf](http://gralib.hcmuns.edu.vn/gsd/collect/hnk_hbk/index/assoc/HASH19a5.dir/doc.pdf)
- [20]. Pham Si Liem, *Vietnam coastal cities and potential impacts of sea level rise*.
- [21]. <http://www.vncold.vn/En/Web/Content.aspx?distid=466>
- [22]. *Kịch bản Biến đổi khí hậu, Nước biển dâng cho Việt Nam*, Bộ tài Nguyên và Môi trường, Hà Nội, tháng 6 – 2009. <http://www.thiennhien.net/news/141/ARTICLE/9354/2009-08-25.html>.