

GIẢI PHÁP CHỈNH TRỊ TỔNG THỂ ỔN ĐỊNH BỜ BIỂN TỈNH TRÀ VINH

ThS. Nguyễn Bá Cao, PGS.TS. Hoàng Văn Huân, ThS. Hoàng Đức Cường,
KS. Vũ Văn Kính, KS. Nguyễn Thị Thạch Thảo

Viện Kỹ thuật Biển

Tóm tắt: Bờ biển tỉnh Trà Vinh nằm kẹp giữa hai cửa sông lớn của hệ thống sông Cửu Long, có chiều dài khoảng 65 km, đã và đang diễn ra bồi xói rất mạnh trong những năm gần đây. Một số khu vực bị xói lở rất nghiêm trọng nhưng bên cạnh đó cũng có khu vực được bồi lên cao do sự vận chuyển bùn cát dọc theo bờ biển. Bài báo đã phân tích rõ nguyên nhân, cơ chế bồi xói và đưa ra những giải pháp chỉnh trị bờ biển dựa trên cơ sở dữ liệu khảo sát, tính toán, mô hình mô phỏng dòng chảy, sóng và vận chuyển bùn cát kết hợp với các kịch bản và công nghệ khác nhau nhằm lựa chọn ra giải pháp chỉnh trị tổng thể để ổn định bờ biển Trà Vinh phục vụ phát triển kinh tế xã hội hiện tại và tương lai.

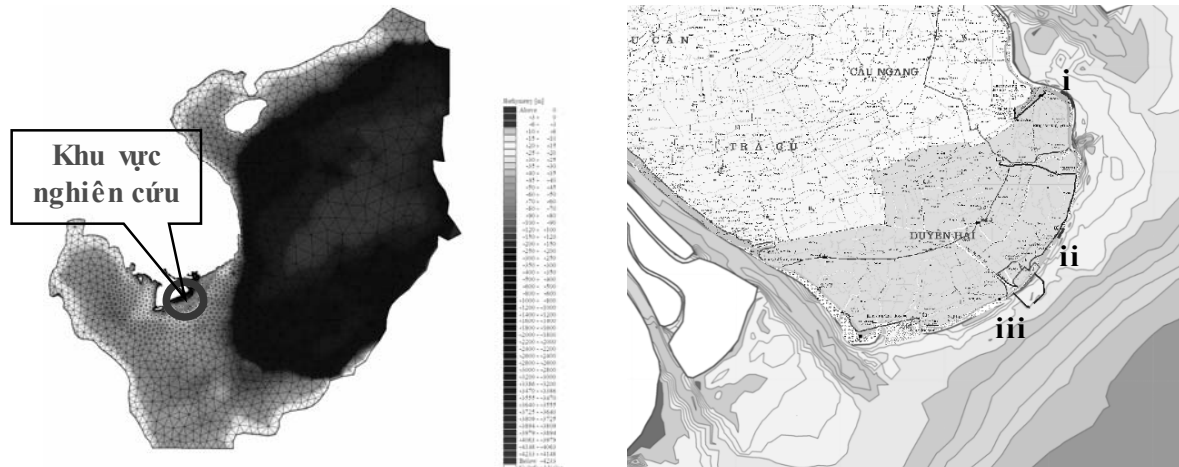
Từ khóa: Trà Vinh, bờ biển, cơ chế, bồi tụ, xói lở, giải pháp, chỉnh trị, MIKE 21.

Summary: The Tra Vinh coast is happening alluvial-erosion very much in nearly years. It is specific geographical condition with 65 km length that is clamped within 2 large estuaries of Mekong river system. There are many regions that are eroding very serious but many one are extending by mud and sand transport along the coast. The article analyse clearly the reason, transmission mechanism of alluvial-erosion and has rectified solutions for the coast. It based on the survey data, computing, hydrodynamics and mud transport simulating model with many different scenarios and engineering to have general rectified solution stabilize the Tra Vinh coast for socioeconomic development and future.

Keyword: Tra Vinh, coast, transmission mechanism, alluvial, erosion, solution, rectify, MIKE 21.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bờ biển tỉnh Trà Vinh thuộc khu vực Tây Nam Bộ, kéo dài theo hướng Đông Bắc - Tây Nam trên địa phận huyện Duyên Hải qua bốn xã gồm: Hiệp Thạnh, Trường Long Hòa, Dân Thành và Đông Hải. Chiều dài bờ biển khoảng 65 km, địa hình bãi biển khá thoải, trải rộng và có tính chất bờ biển cát - bùn.



Hình 1. Lưới tính tổng quát - CSDL địa hình biển Đông và hình thái bờ biển Trà Vinh

Trong vài năm gần đây, tại một số vị trí bờ biển Trà Vinh đang diễn ra sụt lở bờ, bãi biển, tốc độ và phạm vi xói lở tăng dần và diễn biến ngày càng phức tạp. Trong đó nơi có tốc độ xói lở lớn và nghiêm trọng nhất thuộc các khu vực: (i) Khu vực ấp Bào, xã Hiệp Thạnh; (ii) Khu vực cấp Cồn Trúng, xã Trường Long Hòa; (iii) Khu vực Dân Thành (xem Hình 2). Ngoài ra, dọc theo bờ biển Trà Vinh có những khu vực xói lở xen kẽ và thay đổi theo mùa gió

Đông Bắc và Tây Nam. Mùa gió Đông Bắc thường gây xói lở bờ biển mạnh hơn gió Tây Nam. Bên cạnh đó, khu vực đầu và cuối bờ biển của tỉnh lại là khu vực bồi tụ với tốc độ lớn nhất, đó là đoạn bờ biển xã Mỹ Long Nam - nơi tiếp giáp của Cung Hầu (sông Cổ Chiên) và xã Đông Hải - nơi tiếp giáp với cửa Định An (sông Hậu) phía bờ tả.

Để giảm thiểu mức độ xói lở và bảo vệ dân cư, phát triển kinh tế - xã hội của khu vực, Ủy ban nhân dân tỉnh Trà Vinh đã phê duyệt các dự án: Kè Hiệp Thạnh - giai đoạn cấp bách và giai đoạn 2; Kè Cồn Trứng - giai đoạn 1. Các dự án xây dựng kè bảo vệ bờ biển bước đầu đã phát huy tác dụng rõ rệt. Tuy nhiên còn nhỏ lẻ, rời rạc, chưa có tính toán tổng thể cho toàn bộ bờ biển của tỉnh. Do đó cần có giải pháp chỉnh trị tổng thể để ổn định bờ biển toàn tỉnh và phát huy hết hiệu quả của các công trình cũng như phát huy các tiềm năng bảo vệ bờ biển hiện có của địa phương

II. TÌNH HÌNH XÓI LỞ, BỒI TỤ, NGUYÊN NHÂN VÀ CƠ CHẾ

Đặc điểm hình thái, địa hình

Khu vực biển Trà Vinh có thành phần bồi tích chủ yếu là các hạt vật liệu cát và một phần nhỏ bùn. Bờ biển cát thường thoải, đường bờ hay biến đổi dưới tác động của các yếu tố thủy động lực ven biển. Trên Hình 1 cho thấy, khu vực ở giữa bờ biển của tỉnh có địa hình đáy dốc nhất, tạo điều kiện cho dòng chảy và sóng tiếp cận vào bờ được dễ dàng với độ lớn cao hơn các vùng còn lại. Ngoài ra đây cũng là điều kiện thuận lợi để hình thành luồng tàu có tải trọng lớn vào sông Hậu qua kênh đào Trà Vinh đang được triển khai xây dựng có của vào từ khu vực này.

Địa hình khu vực xã Hiệp Thạnh có bãi thoải, độ dốc bãi từ 1/15 đến 1/25. Khu vực xã Trường Long Hòa biến động không đều, đoạn bãi kéo dài từ cửa vàm Láng Nước đến khu du lịch Ba Động có bờ biển thoải hơn nhiều so với đoạn còn lại thuộc xã Trường Long Hoà; Nhìn chung bờ biển thoải, độ dốc bãi từ 1/5 đến 1/15, khu vực dốc nhất tại đoạn bãi giữa khu du lịch biển Ba Động và ranh giới xã Dân Thành có độ dốc 1/5. Địa hình khu vực xã Dân Thành là bãi bồi tụ, khá thoải, độ dốc bãi từ 1/25 đến 1/50.

Đặc điểm thủy hải văn

Kết quả của 2 đợt khảo sát tại thực địa tại 03 trạm đo đại diện cho 3 khu vực trên từ ngày 08 ÷ 11/12/2010 và từ ngày 13 ÷ 16/9/2011 cho thấy: dòng ven bờ là dòng tổng hợp của các dòng dọc và ngang bờ do sóng, phần nhỏ của dòng hải lưu biển và dòng chảy trong sông:

Gió mùa Đông Bắc: $V_{max} \approx 1,08$ (m/s); $V_{TB} = 0,44 \div 0,51$ (m/s); Tần suất $V_{0,4 \div 0,6}$ (m/s) chiếm 27,8% ÷ 32,1%, $V_{0,2 \div 0,4}$ (m/s) chiếm 24,9% ÷ 30,1%, tập trung vào hai hướng chính là: E - SE và W - NW; Độ cao sóng $H_{1/3max}$ và $H_{1/3tb}$ có khuynh hướng lớn dần về phía Nam; $H_{1/3max} = 1,23 \div 1,43$ (m), $H_{1/3tb} = 0,84 \div 1,03$ (m); $H_{sóng1,0 \div 1,2}$ (m) chiếm 20,8% ÷ 61,8%, $H_{sóng0,8 \div 1,0}$ (m) chiếm 20,8% ÷ 38,2% và $H_{sóng0,6 \div 0,8}$ (m) chiếm 22,2% ÷ 27,1% với hướng E: 54,2% ÷ 70,1%, NE: 29,9%, SE: 22,2%.

Gió mùa Tây Nam: $V_{max} = 0,95 \div 1,08$ (m/s); Tần suất $V_{0,4 \div 0,6}$ m/s chiếm 28,8% ÷ 35,1%, $V_{0,2 \div 0,4}$ (m/s) chiếm 24,9% ÷ 28,1%, tập trung vào hai hướng chính là: E - SE và W - NW; Độ cao sóng $H_{1/3max}$ và $H_{1/3tb}$ có khuynh hướng lớn dần về phía Nam; $H_{sóng0,4 \div 0,5}$ (m) chiếm 25,7%, $H_{sóng0,3 \div 0,4}$ (m) chiếm 70,8% ÷ 73,6% và $H_{sóng0,2 \div 0,3}$ (m) chiếm 25,7% ÷ 77,8% với hướng SE: 37,5% ÷ 54,2%.

Đặc trưng mực nước tính toán:

- Mực nước cao thiết kế (P = 5%): $H_{max5\%} = 198$ cm;
- Mực nước bình quân thiết kế (P = 50%): $H_{bq50\%} = -0,05$ cm;
- Mực nước trung bình tính toán đề nghị lấy: $H_{ttb} = 0,00$ cm;
- Mực nước thấp nhất thiết kế (P = 95%): $H_{min95\%} = -257$ cm;

Đặc trưng sóng tính toán: Sóng thiết kế mô phỏng theo cơn bão Linda, bão cấp 11, với vận tốc gió $W = 25$ m/s xảy ra năm 1997 tại vị trí công trình tương ứng với chiều sâu nước là + 4,5 m, hướng sóng từ biển Đông truyền vào là hướng Đông Đông Bắc, ta có các kết quả sau:

- Chiều cao sóng trung bình: $H_{tb} = 1,57$ m;
- Chiều cao sóng có nghĩa: $H_{1/3} = 2,4$ m;
- Chiều cao sóng $P_{10\%}$: $H_{10\%} = 2,57$ m, chu kỳ trung bình $T_s = 8$ s, chiều dài sóng tương ứng $L_s = 13,57$ m.

Đặc điểm trầm tích biển

Khu vực Hiệp Thạnh: Bùn cát chủ yếu là loại bùn cát có đường kính hạt: $D = (0,075-0,25)$ mm chiếm tỷ lệ trên 94%; $D > 0,25$ mm chiếm tỷ lệ 5,5%; $D < 0,075$ mm chiếm tỷ lệ 0,5%; Cát mịn chiếm tỷ lệ 99,5%; Bùn sét bụi chiếm tỷ lệ 0,5%. Đường kính hạt bình quân cát đáy của bãi biển $D_{bq} = 0,15$ mm. Vận tốc cho phép không xói $V_o = 0,25$ m/s.

Khu vực Trường Long Hòa: Bùn cát chủ yếu là loại bùn cát có đường kính hạt: $D = (0,075-0,25)$ mm chiếm tỷ lệ 94,1%; $D > 0,25$ mm chiếm tỷ lệ 5,0%; $D < 0,075$ mm chiếm tỷ lệ 0,9%; Cát mịn chiếm tỷ lệ 99,1%; Bùn sét bụi chiếm tỷ lệ 0,9%. Đường kính hạt bình quân cát đáy của bãi biển $D_{bq} = 0,16$ mm. Vận tốc cho phép không xói $V_o = 0,27$ m/s.

Khu vực Dân Thành:

Bảng 1. Các chỉ tiêu cơ lý các lớp đất khu vực biển Dân Thành

Lớp đất	γ_w (g/cm ³)	B	ϕ (độ)	C (kg/cm ²)	ϵ_0	a_{1-2} (cm ² /kg)	E_{1-2} (kg/cm ²)	R_{tc} (kg/cm ²)
Lớp 1: Cát pha kẹp bùn sét	1,97		23°42'	0,065	0,685	0,022	65,9	1,3
Lớp 2: Bùn sét, chầy	1,73	0,97	5°26'	0,046	1,098	0,075	31,7	0,4

Nguyên nhân, cơ chế và mức độ xói lở bờ biển

a) Khu vực xã Hiệp Thạnh (từ ấp Chợ đến cửa sông Bến Giá) có nguyên nhân như sau:

- Hầu như không có thảm rừng phòng hộ ven biển tại khu vực ấp Bào tính từ cửa vàm Láng Nước (cửa sông Bến Giá), bờ biển bị xói mạnh, dài khoảng 3,5 km.

- Dòng chảy ven bờ mạnh trong mùa gió Đông Bắc (gió chướng), hướng về phía cửa Định An (phía Nam). Trái lại, trong mùa gió Tây Nam, dòng ven bờ có cường độ thấp hơn và hướng dòng chảy về phía sông Cổ Chiên – Cung Hầu (phía Bắc). Đây cũng là khu vực hoạt động thủy động lực dòng chảy chịu ảnh hưởng mạnh của dòng nguồn từ các cửa sông Cổ Chiên - Cung Hầu đổ ra.

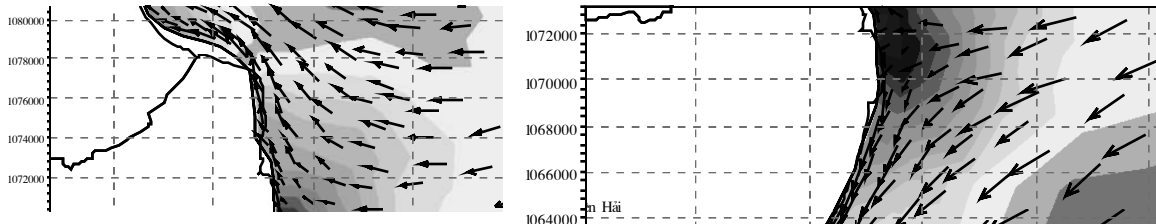
- Do phương của bờ biển trùng với phương Nam Bắc nên vào mùa gió Đông Bắc và nhất là khoảng thời gian có gió chướng với hướng sóng là hướng Đông tác động thẳng góc vào bờ. Hai yếu tố này kết hợp với nhau sinh ra năng lượng sóng rất lớn nên bờ biển bị xói lở rất mạnh. Sóng biển trong mùa gió chướng có độ cao lớn, chu kỳ ngắn, thời gian duy trì dài, đặc biệt khi có gió bão như cơn bão Linda năm 1997, độ cao sóng biển vùng ven bờ từ 2,4 m đến 3,0 m (trong phạm vi từ mép bờ ra 500 m, sóng bão cấp 11, hướng gió Đông Bắc, chiều sâu nước từ 5 m đến 8 m). Khi sóng tác động mạnh vào bờ gây xói lở thì dòng chảy ven bờ, kết hợp với dòng chảy do sóng sẽ mang bùn cát từ bờ ra làm cho lượng bùn cát dọc bờ thường xuyên bị mất và bờ liên tục bị xói lở.

- Bãi biển có nền địa chất mềm yếu, lớp bùn sét pha lẫn cát mịn khá dày, cát hạt mịn màu vàng, trạng thái dẻo chảy đến chảy, chiều dày theo quan trắc tại một số hố khoan lớn nhất là 22 m. Do đó, khi bị sóng thường xuyên tác động vào sẽ nhanh chóng bị bào mòn làm cho bờ càng ngày càng bị xói lở. Mặt khác, với đường kính hạt cát mặt bãi d50% là 0,15 mm,

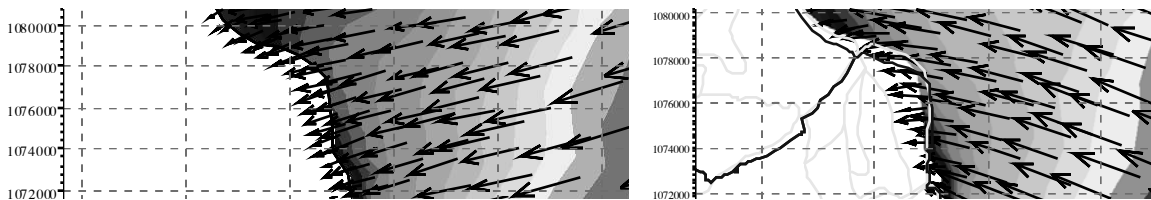
lưu tốc khởi động bùn cát khá nhỏ 0,25 m/s. Do đó hạt bùn cát bãi biển dễ bị di chuyển bởi dòng chảy ven bờ có cường độ lớn hơn cả là trong mùa chướng và mùa gió Tây Nam.

- Những năm gần đây, ngay tại vùng cửa Cung Hầu hình thành một cồn gần phía bờ xã Hiệp Thạnh do phù sa lắng đọng và cồn ngày càng phát triển. Khi dòng chảy từ sông Cổ Chiên đổ ra biển qua cửa Cung Hầu thì bị cồn này cản lại, nên vào mùa lũ khi lưu lượng dòng chảy lớn thì phía bờ xã Hiệp Thạnh thường xuyên bị sạt lở.

- Nạn khai thác cát ở vùng cửa Cung Hầu ngày càng mạnh đã tạo thành những vùng trũng sâu gần bờ nên tại đó thiếu hụt lượng bùn cát. Vì vậy bờ sông - biển Hiệp Thạnh thường xuyên bị xói lở và lượng bùn cát từ bờ sẽ được bù đắp vào các vùng trũng này.



Hình 3. Trường dòng chảy khu vực Hiệp Thạnh ứng với bão Linda và nước biển dâng 30 cm - mùa gió Đông Bắc [8]



Hình 4. Trường sóng khu vực Hiệp Thạnh vào mùa gió Đông Bắc và bão Linda [8]

b) Khu vực áp Cồn Trúng (xã Trường Long Hòa):

- Thảm rừng phòng hộ ven biển tại khu vực này biến đổi không đều, khoảng 8,5 km có chiều dài trung bình 300 ÷ 400 m và có 4,5 km đang bị phá hoại nghiêm trọng và suy giảm theo từng năm, hiện nay bề rộng trung bình còn khoảng 40 m.

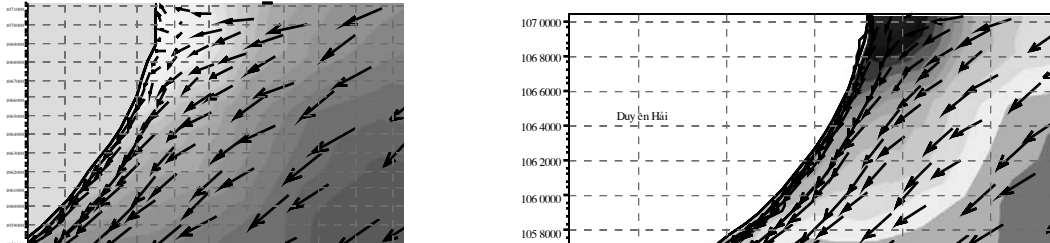
- Dòng chảy ven bờ mạnh rõ rệt trong mùa gió Đông Bắc (gió chướng) và có hướng Tây Nam. Trong mùa gió Tây Nam, dòng ven có cường độ thấp hơn và có hướng Đông Bắc. Đây là khu vực hoạt động thủy động lực dòng chảy chịu ảnh hưởng mạnh của dòng nguồn từ các cửa sông Láng Nước, Cổ Chiên - Cung Hầu, Định An đổ ra.

- Phương của bờ biển cũng gần trùng với phương Nam Bắc nên khi có gió chướng với hướng sóng là hướng Đông tác động thẳng góc vào bờ thì hai yếu tố này kết hợp với nhau sinh ra năng lượng sóng rất lớn nên bờ biển bị xói lở rất mạnh. Khu vực kéo dài từ cửa Láng Nước đến khu du lịch biển Ba Động trên chiều dài khoảng 8,5 km, do có cồn cát ngầm phía cửa vàm Láng Nước nên sóng khu vực đoạn phía Bắc này bị suy giảm mạnh trước khi truyền vào bờ. Trong gió bão cấp 11 với mực nước lớn nhất chiều cao sóng đạt 3,0 ÷ 3,5 m (cách bờ 500 m). Ngược lại, khu vực đoạn phía Nam từ Ba Động đến hết giáp địa giới xã Dân Thành, do bãi dốc, độ sâu nước lớn và không được che chắn bằng bãi cát ngầm ở phía ngoài như khu vực phía Bắc nên thuận tiện cho những cơn sóng có năng lượng lớn tiến sâu vào gần bờ. Chiều cao sóng tại điểm cách bờ khoảng 600 m lên đến 5 m ứng với gió bão cấp 11, mực nước cực đại. Vì vậy, trong mùa gió chướng hàng năm, sóng với chiều cao và năng lượng lớn đã tác động trực tiếp vào bờ cát phá hoại các dải rừng phòng hộ, chắn cát.

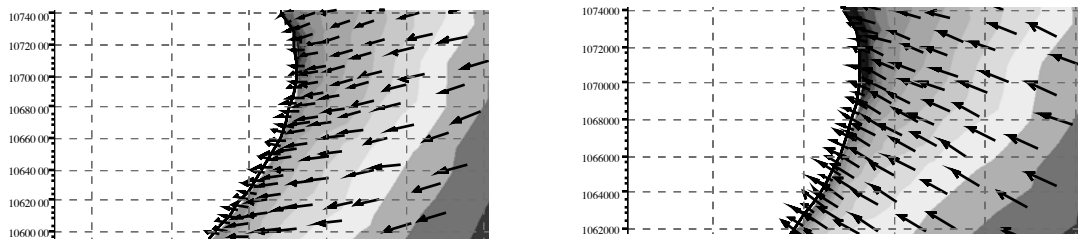
- Bãi biển có địa chất yếu, lớp bùn sét pha lẫn cát mịn khá dày, cát hạt mịn màu vàng trắng thái dẻo chảy đến chảy, chiều dày theo quan trắc tại một số hố khoan lớn nhất là 25 m. Khi gặp nước chúng bị hóa lỏng chảy theo dòng nước tạo cho bãi biển thoái (từ mực nước trung bình thấp trở ra), từ vị trí sóng leo trở lên bờ biển dốc đứng. Sóng thường xuyên tràn leo lên bãi và khi rút ra mang theo cát mịn bào mòn hạ thấp bãi. Khi bãi bị hạ thấp, mực nước trên bãi tăng lên, sóng dịch chuyển dần vào bờ. Sóng lấn dần dần từng lớp đất mặt bãi khiến cho rừng phi lao cổ thụ bị bật gốc đổ hàng loạt, tốc độ lấn bãi rất nhanh bình quân từ 7 ÷ 10

m/năm. Đường kính hạt cát mặt bãi d50% là 0,15 mm, lưu tốc khởi động bùn cát khá nhỏ 0,23 m/s. Do đó hạt bùn cát bãi biển dễ bị di chuyển bởi dòng chảy ven bờ có cường độ lớn hơn cả trong mùa chướng và mùa gió Tây Nam.

- Việc khai thác cát biển làm vật liệu xây dựng tại xóm Khâu Lâu, xã Trường Long Hòa đã tạo những hố sâu dọc theo rìa ngoài bờ biển, vì vậy bờ thường xuyên bị xói lở và lượng bùn cát do sóng biển, dòng chảy ven bờ mang đi được bù đắp vào những hố sâu do khai thác cát. Nạn khai thác cát đã làm cho bờ biển khu vực này bị sạt lở mạnh trong thời gian qua.



Hình 5. Trường dòng chảy khu vực Trường Long Hòa ứng với bão Linda và nước biển dâng 30 cm - mùa gió Đông Bắc [8]



Hình 6. Trường sóng khu vực Trường Long Hòa vào mùa gió Đông Bắc và bão Linda [8]

c) Khu vực xã Dân Thành:

- Thảm rừng phòng hộ ven biển tại khu vực xã Dân Thành dài 5 km, trong đó xấp xỉ 2 km giáp xã Trường Long Hòa có thảm rừng phòng hộ mỏng hơn do bị xói lở mặt bãi mức độ mạnh hơn. Phần còn lại khoảng 3 km giáp xã Đông Hải có bề rộng dải rừng trung bình khoảng 50 đến 70 m. Do là khu vực có bờ bãi biển bồi tụ hoặc ổn định nên dọc bờ biển xã Đông Hải rừng phòng hộ có phạm vi dày nhất so với toàn tuyến ven biển Trà Vinh, phạm vi này kéo dài trên địa phận xã khoảng 19 km.

- Bãi biển có địa chất yếu, lớp bồi tích dày do quá trình bồi tụ xảy ra mạnh tại khu vực này.

- Dòng chảy ven bờ mạnh rõ rệt trong mùa gió Đông Bắc (gió chướng) và hướng về phía cửa Định An (phía Tây Nam); Trái lại, trong mùa gió Tây Nam, dòng ven có cường độ thấp hơn và hướng dòng chảy về phía ngược lại, phía cửa sông Cổ Chiên – Cung Hầu (phía Đông Bắc). Đây cũng là khu vực hoạt động thủy động lực dòng chảy chịu ảnh hưởng mạnh của dòng nguồn từ các cửa sông Định An - Trần Đề. Các yếu tố động lực biển như sóng biển kết hợp với dòng chảy ven bờ, dòng chảy sóng và triều cường cũng là nguyên nhân chính gây nên xói lở bờ biển. Tuy nhiên do tại khu vực này phương của bờ biển gần trùng với hướng Đông Bắc nên khi có gió chướng với hướng sóng là hướng Đông thì tác động của sóng vào bờ không mạnh như tại xã Hiệp Thạnh và Trường Long Hoà, nên bờ biển cũng bị xói lở nhưng với mức độ yếu hơn so với 2 xã trên.

- Trước năm 2009, bờ biển xã Dân Thành chỉ bị xói lở cục bộ một vài đoạn ngắn khoảng từ 50 đến 70 m, nhưng với mức độ nhẹ. Tuy nhiên từ khi khởi công xây dựng Trung tâm điện lực Duyên Hải Trà Vinh đến nay bờ biển khu vực này đã bị xói lở ngày càng mạnh và cho đến thời điểm hiện nay đã có khoảng hơn 4,5 km bờ biển khu vực này bị xói lở. Theo những điều tra, khảo sát bước đầu đã xác định nguyên nhân chính là do khi xây dựng Trung tâm điện lực Duyên Hải Trà Vinh, các đơn vị thi công đã múc đất, cát ở phía ngoài cách bờ biển khoảng 200 m để bơm cát vào xây dựng mặt bằng nền của các nhà máy nhiệt điện. Việc múc đất này đã tạo thành những hố sâu phía ngoài biển tạo điều kiện cho các yếu tố động lực

biển tác động vào bờ tạo thành những vùng nước xoáy ngay sát bờ và bờ biển thường xuyên bị sạt lở. Tình trạng này vẫn tiếp tục do đơn vị thi công không có kế hoạch lấy đất ở nơi khác để xây dựng nền các nhà máy điện, do chi phí rất cao. Vì vậy có thể khẳng định rằng nguyên nhân chính gây sạt lở bờ biển xã Dân Thành là do lấy đất, cát ngay sát bờ biển để thi công mặt bằng Trung tâm điện lực Duyên Hải làm cho bờ biển đoạn này bị sạt lở mạnh trong -những năm gần đây.

Tóm lại, cơ chế xói lở bờ biển Trà Vinh là sóng trong gió bão hoặc trong mùa gió chướng hàng năm (khu vực Ba Động có năng lượng lớn nhất) tác động trực tiếp vào bờ hoặc cồn cát, kết quả là các hạt cát bị dòng chảy kéo ra ngoài, một phần bị đưa ra phía ngoài xa để lắng đọng làm giảm độ dốc bãi biển, phần lớn còn lại bị dòng ven bờ với lưu tốc lớn hơn lưu tốc không xói cho phép cuốn đi theo mùa. Mùa gió Đông Bắc, bùn cát bị cuốn về phía Nam (phía cửa Định An). Ngược lại, mùa gió Tây Nam, bùn cát theo dòng ven bờ lại từ phía Nam chuyển dịch về phía Bắc, hay bùn cát từ phía cửa Định An lại chuyển về phía Cổ Chiên – Cung Hầu. Tại khu vực Hiệp Thạnh và Trường Long Hòa, hiện tượng mất cân bằng bùn cát vẫn tiếp tục diễn ra do cường độ dòng ven trong mùa gió Tây Nam nhỏ hơn so với mùa gió Đông Bắc, vì vậy lượng bùn cát tịnh chuyển về phía Nam vẫn xảy ra hàng năm cùng với lượng bùn cát do dòng nguồn cung cấp từ các cửa sông gây bồi phía xã Dân Thành và Đông Hải. Khu vực bãi Hiệp Thạnh sẽ tiếp tục bị xói lở trong thời gian tới. Khu vực xã Đông Hải vào mùa Đông do bị ảnh hưởng của dòng nguồn, khu vực gần cửa sông có lưu tốc dòng chảy giảm nhỏ là điều kiện thuận lợi cho sự lắng đọng bùn cát ven bờ, kết quả là các bãi bồi khu vực xã Đông Hải đã hình thành trong thời gian qua và đang tiếp tục hình thành. Ngược lại, mùa gió Tây Nam, một phần bùn cát theo dòng ven bờ từ đây chuyển dịch về phía Đông Bắc, hay bùn cát từ phía cửa Định An lại chuyển về phía Cổ Chiên – Cung Hầu. Hiện tượng bồi tụ khu vực này là do khối lượng bùn cát đến khu vực này trong mùa gió Đông Bắc nhiều hơn hẳn so với lượng bùn cát chuyển đi về phía Đông Bắc trong mùa gió Tây Nam.

Bảng 2. Thống kê mức độ bồi xói dọc bờ biển Trà Vinh (điều tra khảo sát năm 2010)

Địa phận xã	Đoạn bờ lở		Bờ ổn định km	Đoạn bờ bồi	
	km	mức độ		km	mức độ
Hiệp Thạnh (8,5 km) - Ấp Bào - Đoạn còn lại	3	Nặng		2,5	TB
Trường Long Hòa (13,5 km)	3	TB	4	4	TB
	2,5	Nặng			
Dân Thành (5 km) - Ấp Láng Cháo, Mù U	5	TB			
Đông Hải (19 km)	2,5	Nhẹ		7	TB
	1,5	TB	2,5	5,5	TB

Từ kết quả trên cho thấy có 03 khu vực sạt lở mạnh: xã Hiệp Thạnh (ấp Bào), xã Trường Long Hòa (ấp Cồn Trứng Ba Động) và xã Dân Thành (ấp Láng Cháo, Mù U).

III. GIẢI PHÁP CHÍNH TRỊ

Giải pháp khoa học ổn định bờ, bãi biển

- Hạn chế sóng biển có năng lượng lớn tác động trực tiếp vào bãi bờ cát hoặc đụn cát tại các nơi đang xảy ra hiện tượng biển lấn (sạt lở). Biện pháp công trình là xây dựng kè bảo vệ bờ trực tiếp hoặc đê ngầm giảm sóng.

- Các khu vực bồi tụ hoặc các khu vực xói lở nhẹ cần phải được trồng rừng phòng hộ ven biển để giảm nhỏ tốc độ dòng ven bờ và giảm tác động bất lợi do sóng. Đây cũng là vành đai an toàn khi xảy ra bão.

- Cần có giải pháp hạn chế hoặc ngăn chặn sự chuyển vận bùn cát dọc bờ, ngang bờ bằng biện pháp xây dựng các mỏ hàn để ngăn dòng bùn cát hoặc đê ngầm tạo bãi.

- Hạn chế khai thác cát trên sông, biển.
- Định hướng quy hoạch phát triển kinh tế xã hội tổng thể dải ven biển một cách đồng bộ, toàn diện và tính đến các tác động gây ảnh hưởng xấu đến biến động bờ biển. Ngăn chặn việc phá rừng phòng hộ, rừng tự nhiên, gặm sóng ven bãi biển, ngăn chặn phá cồn cát để làm vườn hoa màu, nuôi trồng thủy sản, trồng lúa gần khu vực bờ biển.

- Cần thiết định hướng xây dựng một hành lang an toàn ven biển, bề rộng dải hành lang này tối thiểu khoảng 300 m (xét đến các ảnh hưởng xấu nhất do thiên tai có thể xảy ra). Chỉ được phép xây dựng nhà ở hoặc các công trình dân sinh, canh tác từ phạm vi này trở vào trong đất liền như một số nước tiên tiến trên thế giới đã thực hiện.

a) Khu vực xói lở mạnh, nghiêm trọng chọn giải pháp công trình kiên cố kết hợp trồng cây chắn gió bảo vệ khu vực phía trong.

b) Khu vực xói lở trung bình, xói mòn bề mặt, bãi biển và khu vực xói lở nhẹ: chọn giải pháp trồng cây chắn sóng rừng phòng hộ ven biển kết hợp với biện pháp công trình có kết cấu nhẹ. Giải pháp công nghệ phù hợp nhất là: (i) Dùng các vật liệu tại chỗ để kiên cố hóa bờ kết hợp với trồng cây chắn sóng; (ii) Dùng túi cát (geotube) dạng Stabiplate® làm đê giảm sóng để hạn chế cường độ sóng trực tiếp vào bãi phá hoại cây mới trồng. Đê giảm sóng dạng túi cát đặt song song với đường bờ biển và bao lấy khu vực trồng rừng Tùy theo đặc điểm địa hình mà có thể bố trí thành nhiều bãi có cao trình mặt bãi khác nhau. Phân bãi thấp sát mép nước có thể bố trí trồng rừng giảm sóng, phân bãi ở trên cao có thể bố trí trồng rừng phòng hộ như phi lao,...

c) Khu vực có bãi bồi tụ, bờ biển ổn định: chọn giải pháp trồng rừng phòng hộ giảm sóng, ngăn cát. Do khu vực bãi bồi tụ, lượng bùn trên bãi dày vì vậy cây mới trồng phát triển khá thuận lợi. Tuy nhiên, cần tìm loại cây giảm sóng không chỉ đáp ứng được yêu cầu giảm sóng, gây bồi mà còn phải phù hợp với địa hình, thổ nhưỡng ven biển tỉnh Trà Vinh.

Lựa chọn giải pháp, bố trí phương án tuyến và đề xuất kết cấu công trình bảo vệ bờ

Sau khi phân tích ưu và nhược điểm của các giải pháp và công nghệ như: trồng cây chắn sóng, công trình mềm, công trình cứng kiên cố... và các phương án kết hợp lồng ghép giữa chúng áp dụng cụ thể cho từng khu vực xói lở để bảo vệ bờ theo hướng chủ động và bị động. Cuối cùng có được các phương án chọn phù hợp cho từng khu vực như sau:

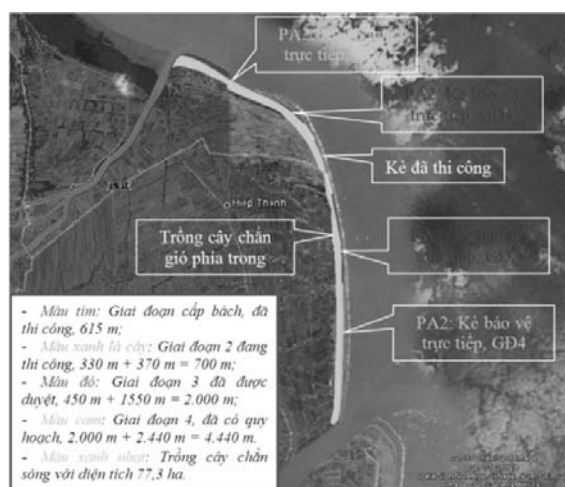
1) Khu vực bờ biển xã Hiệp Thạnh:

Giải pháp 1 (chủ động): Bảo vệ xói lở bằng hệ thống công trình hình chữ T gồm mô hàn ngăn cát vuông góc với bờ biển kết hợp đê giảm sóng. Mỗi mô hàn dài 80 m, đê giảm sóng có chiều dài 160 m. Toàn bộ tuyến trên chiều dài 2 km dọc theo bờ biển của giai đoạn 3 được bố trí 9 mô hàn chữ T. Ngoài ra, phần trong bờ gia cố thêm công trình bảo vệ dạng tường đá học xây vữa (mức độ gia cố phần kè này có quy mô công trình nhỏ hơn nhiều so với kết cấu bảo vệ dạng bị động).

Giải pháp 2 (bị động): Bảo vệ bờ trực tiếp bằng kè bảo vệ bờ dạng mái đứng hoặc mái nghiêng phía trong trồng cây chắn gió nhằm ổn định công trình và bảo vệ dân cư. Đây là giải pháp phù hợp với tình hình hiện tại bởi vì: (i) Sẽ chặn đứng nhanh nguy cơ biển tiến, biển lấn làm thay đổi hình thái bãi bờ biển gây tác động xấu đến ổn định toàn tuyến bãi biển Trà Vinh; (ii) Khắc phục được các điều kiện bất lợi từ điều kiện thủy hải văn và bùn cát tại khu vực dự án; (iii) Về lâu dài, sẽ tạo bãi bồi để tiến tới giải pháp trồng rừng giảm sóng ven bãi bờ biển. Giải pháp trồng cây chắn sóng phía ngoài biển hiện nay là không thể thực hiện được do địa chất khu vực này không thích hợp để phát triển cây; (iv) Tránh nguy cơ phải di dời cơ sở hạ tầng của địa phương gây lãng phí cho nhà nước và nhân dân; (v) Phù hợp với quy hoạch xây dựng đã được phê duyệt; (vi) Ổn định kè hiện hữu, kè quy hoạch và khu vực dân cư phía trong.



Hình 7. Giải pháp chỉnh trị khu vực xã Hiệp Thạnh – Phương án 1



Hình 8. Giải pháp chỉnh trị khu vực xã Hiệp Thạnh – Phương án 2 (Phương án chọn)

Sau khi tiến hành phân tích ưu nhược điểm và giá thành các phương án ta chọn Phương án 2 vì có tính kế thừa nối tiếp công trình kè hiện hữu và phù hợp khi áp dụng cho khu vực ấp Bào, Hiệp Thạnh và các dự án đã được phê duyệt.

Bố trí phương án tuyến công trình: Dựa trên công trình kè Hiệp Thạnh đã xây dựng giai đoạn cấp bách và giai đoạn 2 đang thi công, kè giai đoạn 3 cũng đã được thiết kế và phê duyệt. Theo quy hoạch sẽ tiếp tục làm kè giai đoạn 4 kéo dài phủ hết phạm vi xã Hiệp Thạnh cả hai phía Bắc và Nam.

Bảng 3. Vị trí các công trình bố trí khu vực Hiệp Thạnh

Công trình	Tọa độ	Điểm đầu	Điểm cuối	Chiều dài (m)
Kè giai đoạn 1 (đã thi công)	N	9°44'25,20"	9°44'13,60"	615
	E	106°34'01,09"	106°34'01,09"	
Kè giai đoạn 2 – Nhánh 1 (đang thi công)	N	9°44'34,91"	9°44'25,20"	330
	E	106°33'52,27"	106°34'01,09"	
Kè giai đoạn 2 – Nhánh 2 (đang thi công)	N	9°44'25,20"	9°43'59,61"	370
	E	106°34'01,09"	106°34'07,53"	
Kè giai đoạn 3 – Nhánh 1	N	9°44'38,76"	9°44'34,91"	450
	E	106°33'48,04"	106°33'52,27"	
Kè giai đoạn 3 – Nhánh 2	N	9°43'59,61"	9°43'03,84"	1.550
	E	106°34'07,53"	106°34'12,51"	
Kè giai đoạn 4 – Nhánh 1	N	9°45'11,11"	9°44'38,76"	2.000
	E	106°32'40,86"	106°33'48,04"	
Kè giai đoạn 4 – Nhánh 2	N	9°43'03,84"	9°41'46,72"	2.440
	E	106°34'12,51"	106°34'07,64"	
Trồng cây chắn gió, bảo vệ dân cư phía trong kè				77,3 (ha)

Đề xuất kết cấu công trình: Kè biển bảo vệ bờ trực tiếp: Kè mái nghiêng kết hợp tường chắn sóng và trồng rừng chắn gió phía trong.

2) Khu vực bờ biển xã Trường Long Hòa:

Khu vực này còn có các bãi tắm phục vụ du lịch. Do đó giải pháp ổn định bờ biển ở khu vực này cần hài hòa các lợi ích đặt ra.

Giải pháp 1 (chủ động): Bảo vệ bờ biển, xói lở bằng hệ thống công trình đê ngầm giảm sóng. Áp dụng công nghệ mới: Túi vải địa kỹ thuật bọc cát Stabiplate®. Kết cấu công trình

gồm các túi geotube cường độ cao được may thành ống dài, bơm đầy cát vào và xếp chồng hoặc đặt cạnh nhau tạo thành các bức tường chắn sóng trọng lực. Quy mô và số lượng ống phụ thuộc vào chiều cao sóng, mức độ quan trọng, phạm vi bảo vệ,... Công trình này không gây lấn chiếm dòng chảy, thân thiện với môi trường, thi công nhanh và có thể tháo dỡ dễ dàng. Do không gây ảnh hưởng nhiều đến mỹ quan khu vực công trình nên khá phù hợp cho các khu bãi biển kết hợp làm bãi tắm, du lịch biển,... Đây cũng là kết cấu rất phù hợp, hiệu quả khi áp dụng giảm sóng tạo bãi để trồng rừng giảm sóng, phòng hộ ở ven biển.

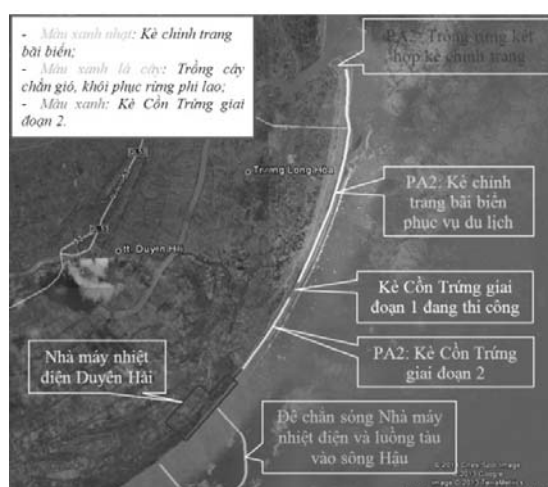
Giải pháp 2 (bị động): Kè chỉnh trang bãi biển kết hợp trồng cây chắn gió, khôi phục rừng phi lao. Trồng khôi phục và bổ sung các rừng phi lao đang bị thoái hóa dần, kết hợp với biện pháp công trình chỉnh trang bãi biển du lịch. Đây là giải pháp phù hợp với phát triển du lịch và bảo vệ dân cư vùng ven đê. Ví: (i) Ngăn chặn và khôi phục lại rừng chắn gió đang bị bào mòn, xâm thực; (ii) Chỉnh trang bãi biển phát triển du lịch; (iii) Phù hợp với điều kiện địa hình, địa chất, địa mạo và chế độ dòng chảy, sóng gió tại khu vực; (iv) Thân thiện với môi trường, sinh thái, đảm bảo phát triển bền vững.

Qua phân tích các yếu tố kỹ thuật, môi trường và điều kiện địa hình, địa chất, chế độ dòng chảy, sóng,... ta chọn phương án 2.

Bố trí phương án tuyến công trình: Kè Cồn Trúng giai đoạn 2 tại khu vực này tiếp nối với kè giai đoạn 1 đang thi công đến ranh Nhà máy nhiệt điện Duyên Hải, trùng với dự án đã được phê duyệt.



Hình 9. Giải pháp chỉnh trị khu vực xã Trường Long Hòa – Phương án 1



Hình 10. Giải pháp chỉnh trị khu vực xã Trường Long Hòa – Phương án 2 (PA chọn)

Bảng 4. Vị trí các công trình bố trí khu vực Trường Long Hòa

Công trình	Tọa độ	Điểm đầu	Điểm cuối	Chiều dài (m)
PA1: Kè chỉnh trang bãi biển	N	9°41'34,10"	9°37'35,72"	7.785
	E	106°34'43,91"	106°33'44,00"	
PA2: Đê ngấm giảm sóng – Nhánh 1	N	9°41'36,51"	9°40'27,54"	2.380
	E	106°34'52,83"	106°34'57,37"	
PA2: Đê ngấm giảm sóng – Nhánh 2	N	9°40'07,22"	9°37'33,46"	5.200
	E	106°34'54,85"	106°33'57,80"	
Kè Cồn Trúng – Giai đoạn 1	N	9°37'35,72"	9°37'16,65"	610
	E	106°33'44,00"	106°33'35,70"	
Kè Cồn Trúng – Giai đoạn 2	N	9°37'16,65"	9°35'53,42"	2.937
	E	106°33'35,70"	106°32'38,49"	
Trồng cây chắn gió, phục hồi rừng phi lao				367 (ha)

Đề xuất kết cấu công trình: Kè bảo vệ và chỉnh trang dạng tường đứng, mái nghiêng, có cầu thang lên xuống.

3) Khu vực bờ biển xã Dân Thành:

Giải pháp 1: Làm đê ngầm giảm sóng, tạo bãi trồng cây.

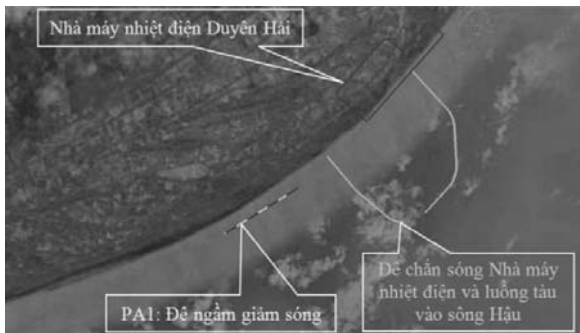
Giải pháp 2: Trồng cây gây bồi, chắn sóng kết hợp gia cố bờ các vị trí sạt lở nhằm ổn định và phát triển bờ, bãi biển. Khu vực này khá thuận lợi để trồng cây khi có đê chắn sóng của Nhà máy nhiệt điện và luồng tàu vào sông Hậu được xây dựng.

- Bãi biển dạng bãi cát mịn có xen lẫn ít bùn. Ngoài ra, thêm bãi biển được bồi nâng cao, ngập nước không thường xuyên (ảnh hưởng của triều). Khu vực này có điều kiện cho việc phát triển của cây non. Do đó đây là các điều kiện tương đối thuận lợi cho việc trồng cây tạo rừng giảm sóng ven bờ.

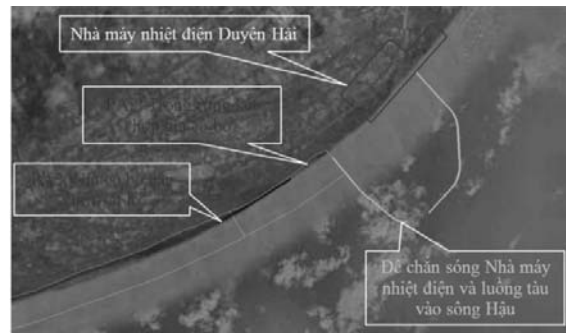
- Các vị trí sạt lở không liên tục hiện tại sẽ được kiên cố hóa bờ bằng các vật liệu nhẹ, tận dụng ở địa phương và thân thiện với môi trường. Chúng được ưu tiên bảo vệ trước mắt. Về lâu dài bãi biển sẽ được bồi, kết hợp với trồng cây gây bồi và chắn sóng thì chúng dần được giảm tác động của dòng chảy và sóng biển. Do đó những vị trí này không cần thiết phải làm các công trình vĩnh cửu.

Sau khi phân tích các yếu tố kỹ thuật, môi trường và điều kiện địa hình, địa chất, chế độ dòng chảy, sóng... ta chọn phương án tuyến 2.

Bố trí phương án tuyến công trình:



Hình 11. Giải pháp chỉnh trị khu vực xã Dân Thành – Phương án 1



Hình 12. Giải pháp chỉnh trị khu vực xã Dân Thành – Phương án 2 (Phương án chọn)

Bảng 5. Vị trí các công trình bố trí khu vực Trường Long Hòa

Công trình	Tọa độ	Điểm đầu	Điểm cuối	Chiều dài (m)
PA1: Gia cố bờ các vị trí sạt lở (không liên tục)	N	9°33'49,73"	9°33'16,33"	2.000
	E	106°30'36,82"	106°29'38,75"	
PA2: Đê ngầm giảm sóng	N	9°33'40,75"	9°33'07,30"	2.000
	E	106°30'44,45"	106°29'46,56"	
Trồng cây chắn sóng, tạo bãi				193 (ha)

Đề xuất kết cấu công trình: Trồng cây ngập mặn và sử dụng vật liệu tại chỗ để gia cố.

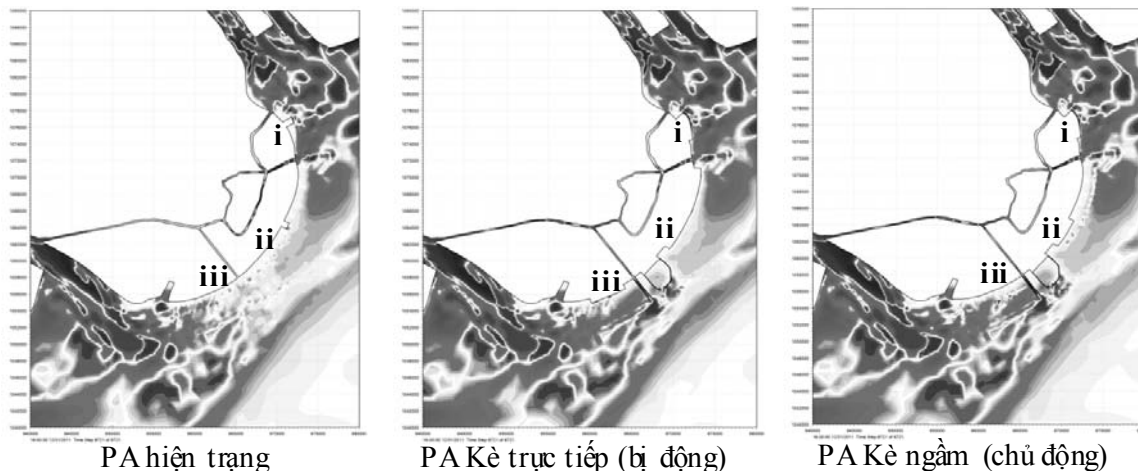
4) Các khu vực còn lại:

Phương án tốt nhất cho các khu vực còn lại không thuộc mức độ sạt lở mạnh, nghiêm trọng thì phương án tốt nhất là trồng cây chắn sóng, tạo bãi.

Kết quả bồi xói bờ biển Trà Vinh ứng với các phương án

Sau khi tính toán mô hình thủy lực và vận chuyển bùn cát bằng mô hình MIKE 21/3 Coupled Model FM ứng với các phương án tuyến công trình trên, cho được kết quả tốt để bảo vệ bờ biển Trà Vinh. Khắc phục được xói lở ở các khu vực trọng điểm hiện tại, gây bồi cho các khu vực còn lại. Cửa của luồng tàu tải trọng lớn vào sông Hậu (các đê chắn sóng) của

kênh đào Trà Vinh không bị ảnh hưởng bởi bồi xói do các giải pháp trên đưa ra. Thêm vào đó, khu vực chân phía Bắc và phía Nam của cửa (các đê chắn sóng) được bồi thêm, bảo vệ bờ khu vực Trường Long Hòa và Dân Thành tốt hơn. Ngoài ra còn có xây dựng các kịch bản cho bão cấp 12 và các kịch bản biến đổi khí hậu. Sau đây là một vài hình ảnh đại diện:



Hình 13. Diễn biến bồi xói vùng nghiên cứu theo các phương án tuyến công trình (Màu đỏ: bồi, màu xanh: xói, [8])

IV. KẾT LUẬN

Bài báo đã nêu lên được đầy đủ đặc điểm địa hình, hình thái, địa chất bờ biển và các đặc điểm thủy hải văn khu vực ven biển Trà Vinh. Đã xác định rõ các khu vực sạt lở với các mức độ nặng nhẹ khác nhau.

Đã làm rõ được các nguyên nhân gây nên xói bồi bờ biển và xác định được cơ chế diễn biến bồi xói khu vực nghiên cứu cũng như diễn toán chúng bằng mô hình thủy lực MIKE 21/3 Coupled Model FM.

Giải pháp để ổn định bờ biển tỉnh Trà Vinh là kết hợp hai giải pháp công trình và trồng cây chắn sóng, gió. Giải pháp công trình được ứng dụng tại các khu vực bờ biển xảy ra sạt lở mạnh, nghiêm trọng do hiện tượng hội tụ sóng (ấp Bào, Hiệp Thạnh) hoặc khu vực có sóng lớn, bãi biển dốc, hẹp, lớp cát mặt bãi dày không thể trồng cây giảm sóng (ấp Cồn Trứng); Giải pháp trồng cây sẽ áp dụng cho các khu vực sạt lở ở mức độ nhẹ hơn, bãi bồi tụ có điều kiện địa chất, địa hình phù hợp.

Giải pháp mở hàn (groins) và đê ngầm giảm sóng không được chọn vì giải pháp này cần được sử dụng trên phạm vi quy mô lớn mới mang lại hiệu quả cao, trong khi, điều kiện hiện nay thì chưa thể có được nguồn kinh phí lớn.

V. KHUYẾN NGHỊ VÀ THẢO LUẬN

Giải pháp gia cố bãi để trồng cây chắn sóng, chắn cát ven bờ tại các bãi biển xói lở mức độ nhẹ đến trung bình cần được tiến hành thí điểm trước khi nhân rộng trên toàn tuyến hoặc cho các khu vực khác. Bãi biển cần phải được giảm sóng có thể bằng túi cát Stabiplate@ hoặc túi mềm geotube đặt song song với mép nước để đảm bảo điều kiện thuận lợi cho cây mới trồng phát triển. Đây là giải pháp tốt về hiệu quả, giá thành, mỹ quan, môi trường và không gây những ảnh hưởng làm phức tạp thêm trường dòng chảy ven bờ.

Cần có các đề tài nghiên cứu như: (i) Nghiên cứu, ứng dụng các công nghệ giảm sóng thân thiện với môi trường và (ii) Đánh giá về sự thích nghi và phát triển của các loại cây chắn sóng và rừng phòng hộ ven biển cho khu vực tỉnh Trà Vinh ngoài loại cây truyền thống hiện có như cây phi lao chắn cát ven biển.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. *Bộ Nông nghiệp & Phát triển nông thôn* – Tiêu chuẩn kỹ thuật thiết kế đê biển – 2012.
- [2]. *Viện Khoa học Thủy lợi* – Báo cáo tổng kết đề tài “ Nghiên cứu các giải pháp KHCN chống sa bồi ổn định lòng dẫn cửa Định An, phục vụ nhu cầu vận chuyển hàng hoá” - Đề tài độc lập cấp nhà nước 2003.
- [3]. *Ban quản lý dự án CWPDP* – Báo cáo tình hình thực hiện dự án tháng 8/2007 trên địa bàn tỉnh Trà Vinh thuộc Dự án Bảo vệ và Phát triển những vùng đất ngập nước ven biển.
- [4]. *Phòng Cơ học Biển - Viện Cơ Học* “Nghiên cứu về chế độ khí tượng, hải văn và thủy thạch động lực vùng cửa Định An, nhằm xác định các yếu tố sóng dòng chảy, chuyển động bùn cát phục vụ thiết kế luồng chạy tàu 1990 – 1991”.
- [5]. *SNC- Lavalin – Haconing – TEDI South* “Nghiên cứu khả thi cải tạo sông Hậu - 2001 ÷ 2004”.
- [6]. *Công Ty Cổ phần Tư Vấn Thiết Kế Cảng – Kỹ thuật Biển* – “*Dự án đầu tư xây dựng luồng tàu qua cửa Định An - sông Hậu Tỉnh trà Vinh – Nghiên cứu khả thi – 2005*”.
- [7]. *Viện Kỹ thuật biển & Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam* - “Nghiên cứu đề xuất cơ sở khoa học và các giải pháp để ổn định bờ biển tỉnh Trà Vinh” - Đề tài cấp tỉnh năm 2008.
- [8]. *Hoàng Văn Huân, Nguyễn Hữu Nhân, Phan Mạnh Hùng, Quách Đình Hùng* – “Chuyên đề Nghiên cứu chế độ thủy thạch động lực ven biển tỉnh Trà Vinh bằng Mô hình toán và dự báo xu thế diễn biến đường bờ biển của khu vực nghiên cứu” – Đề tài Nhà nước cấp thiết mới phát sinh tại địa phương 2009: Nghiên cứu đề xuất các giải pháp Khoa học Công nghệ dự báo, phòng chống biển lấn đoạn bờ biển tỉnh Trà Vinh và vùng phụ cận.

Người phản biện: **PGS.TS. Đinh Công Sản**