

NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ NGUY CƠ XÓI LỞ VÙNG VEN BIỂN SÓC TRĂNG VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP CÔNG TRÌNH GIẢM THIỂU BẰNG MÔ HÌNH TOÁN

Lê Thanh Chương, Nguyễn Bình Dương

Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam

Tóm tắt: Từ những năm 2010 đến nay, địa bàn tỉnh Sóc Trăng có tổng cộng 3 khu vực xảy ra xói lở bờ biển ở cấp độ nguy hiểm với tổng chiều dài gần 20 km. Các đoạn này tập trung vào vùng ven bờ các xã Vĩnh Hải và Vĩnh Tân-Lai Hoa. Trong khuôn khổ đề tài “Nghiên cứu giải pháp hợp lý và công nghệ thích hợp phòng chống xói lở, ổn định bờ biển đoạn từ Sóc Trăng đến Mũi Cà Mau”, nhóm nghiên cứu đã nỗ lực làm rõ và đánh giá nguy cơ các đoạn đang bị sạt lở và đề xuất giải pháp công trình phù hợp dựa trên cơ sở công tác mô phỏng bằng mô hình toán.

Summary: From 2010 till now, the Soc Trang Province suffers a dangerous coast erosion in 3 coastal segments with total length of 20 km. These coastal segments are located in the 2 Vinh Hai and Lai Hoa communes. In this article, the research group has attempted to verify and assess the erosion risk and to propose appropriate structure measures for the mentioned above coastal segments.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo nghiên cứu dựa trên phân tích ảnh viễn thám kết hợp với các số liệu thống kê và số liệu khảo sát khảo sát [1], hầu hết trong các giai đoạn từ năm 1980 trở lại đây quá trình bồi tụ bờ biển ở Sóc Trăng chiếm ưu thế so với quá trình xói lở. Riêng giai đoạn 2006 – 2010 có xu thế ngược lại, diện tích đất bị xói lở (295 ha) lớn gấp 10 lần so với diện tích được bồi tụ (28 ha).



Hình 1: Kết quả phân tích diễn biến dải ven biển Sóc Trăng giai đoạn từ năm 1980 đến 2018 [1]
Hầu hết trong các giai đoạn từ năm 1980 trở

lại đây tỷ lệ bờ được bồi tụ chiếm hơn 60% tổng chiều dài đường bờ toàn tỉnh. Ngoại trừ giai đoạn 2006 – 2010 có chiều dài bờ bị xói lở khoảng 58 km (chiếm 80% chiều dài bờ biển Sóc Trăng) [1].

Bảng 1: Thống kê các đoạn bị xói lở nghiêm trọng vùng ven biển [1]

STT	Vị trí, địa danh	Chiều dài xói lở (m)	Chiều rộng xói lở (m)	Phân loại xói lở
1	Khu vực bờ biển xã Vĩnh Hải - TX. Vĩnh Châu (đoạn 2)	5000	100	Nguy hiểm
2	Khu vực bờ biển xã Vĩnh Hải - TX. Vĩnh Châu (đoạn 1)	3000	20	Ít nguy hiểm
3	Khu vực bờ	11500	100	Nguy

Ngày nhận bài: 13/6/2022

Ngày thông qua phản biện: 17/8/2022

Ngày duyệt đăng: 26/9/2022

biển xã Lai Hòa, Vĩnh Tân - TX. Vĩnh Châu			hiếm
---	--	--	------

Đến cuối năm 2018 trên địa bàn tỉnh Sóc Trăng có tổng cộng 3 khu vực xảy ra xói lở bờ biển với tổng chiều dài 19.5 km [1].

2. PHƯƠNG PHÁP, SỐ LIỆU, THIẾT LẬP MÔ HÌNH

2.1. Phương pháp tính toán

Có thể tổng hợp nguyên nhân dẫn đến xói lở bờ biển vùng ĐBSCL chủ yếu là tác động của sóng. Sóng tác động đến đê biển theo cả 2 phương thức sau. Đối với những vùng không còn rừng ngập mặn:

Sóng vào đến bờ có chiều cao và năng lượng vẫn còn rất lớn và tác động thường xuyên đánh vỡ cấu kiện mái đê, mái kè.

Sóng theo thời gian bào xói mòn bãi biển dưới chân đê gây mất ổn định và làm đoạn đê bị sạt.

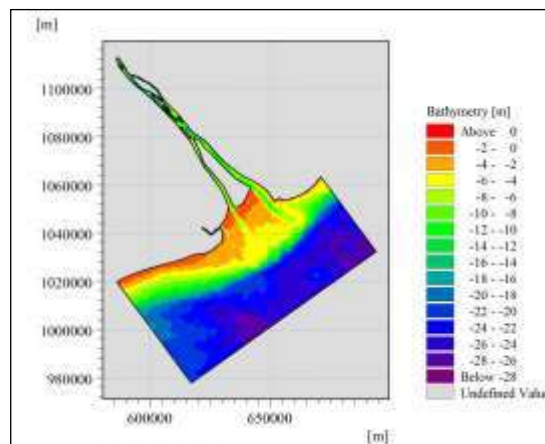
Trong khuôn khổ đề tài “Nghiên cứu giải pháp hợp lý và công nghệ thích hợp phòng chống xói lở, ổn định bờ biển đoạn từ Sóc Trăng đến Mũi Cà Mau”, mô phỏng hiện trạng xói lở năm 2014-2015 (năm điểm hình cho giai đoạn 2010-nay) cho thấy tại phần lớn các đoạn bờ biển đang bị xâm thực, bãi biển trước đê cũng đang bị sóng và dòng chảy bào mòn rất mạnh. Do đó các công trình có đủ năng lực giảm sóng và gây bồi cho bãi sẽ giải quyết cơ bản nguyên nhân gây mất ổn định bờ vùng ven biển.

2.2. Xây dựng mô hình

Mô hình sử dụng cho nghiên cứu này là MIKE

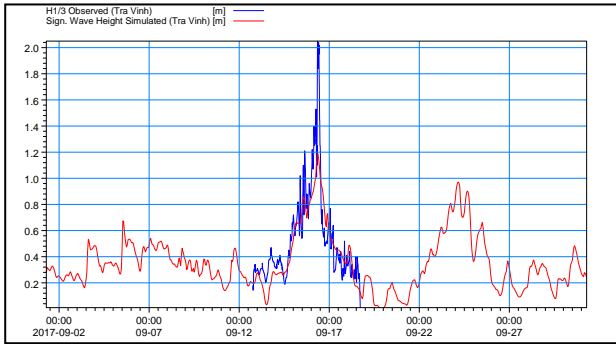
21 Coupled FM với các module HD (thủy động lực), SW (phổ sóng), MT (vận chuyển bùn cát và hình thái).

Mô hình 2D cho toàn vùng bờ biển tỉnh Sóc Trăng. Về phía sông: mô hình bao gồm sông Hậu đổ ra 2 cửa Định An và Trần Đề và 10 km vùng cửa sông Mỹ Thanh. Về phía biển: mô hình bao gồm bờ biển từ Nhà máy nhiệt điện Duyên Hải-Trà Vinh đến đầu khu điện gió Bạc Liêu. Mô hình được kéo dài 50 km về phía biển. Mô hình bao gồm phạm vi không gian 4264 km² và khoảng 11170 phần tử.



Hình 2: Phạm vi mô hình mô phỏng [5]

Kết quả cho thấy sự phù hợp khá cao giữa kết quả mô hình và số liệu thực đo trong hầu hết thời gian so sánh. Có thể thấy kết quả tính toán của mô hình phù hợp rất tốt với số liệu thực đo. Kết quả cũng cho thấy mối tương quan chặt chẽ giữa các yếu tố sóng và gió. Tại những thời điểm có sai khác giữa số liệu gió mô phỏng và thực đo thì tương ứng sẽ có sự sai khác giữa sóng tính toán bằng mô hình và số liệu quan trắc. Kết quả trình bày trên Hình 3 và Hình 4 dưới đây.



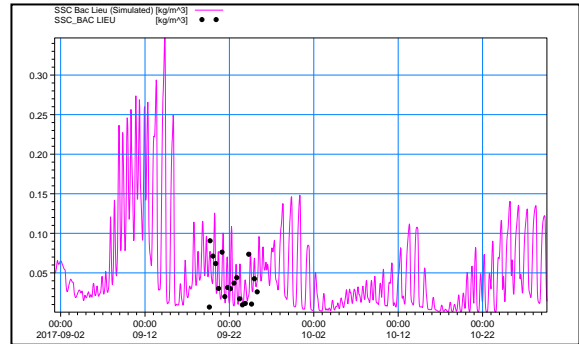
Hình 3: Kết quả hiệu chỉnh sóng [5]

3. XÁC ĐỊNH CÁC KHU VỰC CẦN CÓ GIẢI PHÁP CÔNG TRÌNH BẢO VỆ BÃI

Trên cơ sở những nhận định trên, nhóm nghiên cứu đã đề xuất và mô phỏng-đánh giá các giải pháp đối với các đoạn bãi cần được bảo vệ là những đoạn bờ đang diễn ra một trong các yếu tố sau đây:

Bờ biển đang bị sạt lở mạnh (dựa trên kết quả viễn thám).

Bờ biển đang bị sạt lở và bãi trước đê đang bị

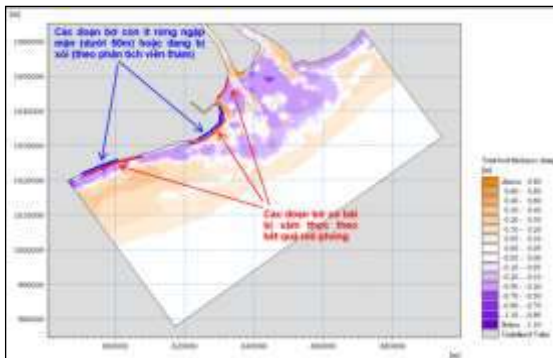


Hình 4: Kết quả hiệu chỉnh hàm lượng bùn cát lơ lửng ngoài biển[5]

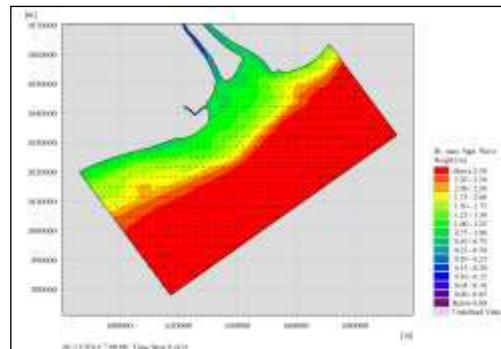
xói mạnh (dựa trên kết quả viễn thám và mô hình toán).

Bờ biển tuy chưa bị xâm hại nặng, nhưng bãi biển đang bị xói mòn mạnh và rừng phòng hộ còn lại mỏng (dựa trên kết quả viễn thám và mô hình toán).

Tổng hợp 3 yếu tố trên, nhóm nghiên cứu đã xác định các đoạn cần có giải pháp công trình được trình bày tại Hình 5 dưới đây.



a)



b)

Hình 5: Tình hình sạt lở các đoạn bờ thuộc (Sóc Trăng) cuối mùa gió Đông Bắc (a) và phân bố chiều cao sóng lớn nhất và hướng sóng trung bình mùa gió Đông Bắc (b) [5]

Kết quả tính toán mô hình cũng cho thấy các đoạn đường bờ đang bị xói lở và xâm thực cũng là các đoạn có bãi trước đê bị xói mạnh trong. Từ các kết quả tính toán mô hình, kết quả công tác phân tích viễn thám và phân tích hiện trạng dải rừng ngập mặn, có thể tổng hợp lại là hiện tại Sóc Trăng có 3 đoạn cần được bảo vệ khẩn cấp:

Khu vực bờ biển đoạn xã Vĩnh Hải, TX.Vĩnh Châu (đoạn 1): chiều dài khoảng 8000 m.

Khu vực bờ biển đoạn xã Lai Hòa, TX.Vĩnh Châu (đoạn 2): chiều dài khoảng 11500 m.

4. XÂY DỰNG CÁC PHƯƠNG ÁN CÔNG TRÌNH GIÁM BẢO VỆ BÃI VÙNG VEN BIỂN SÓC TRĂNG

4.1. Lựa chọn quy mô công trình

Do các khu vực cần bảo vệ có chế độ thủy hải văn phức tạp nên giải pháp chủ yếu được xem xét là **giải pháp phức hợp là mở hàn kết hợp**

với đề nhô giảm sóng. Kè mở hàn mục đích chủ yếu để ngăn dòng bùn cát do dòng chảy ven bờ đưa xuống phía Nam. Hệ thống đề nhô chủ yếu phục vụ mục đích làm tiêu hao năng lượng sóng, giảm tác động của sóng lên bãi, qua đó hỗ trợ khôi phục rừng ngập mặn. Đề nhô áp dụng với các đoạn bờ chịu xói lở mạnh và có hướng sóng tương đối trực diện vào bờ. Công tác bố trí mặt bằng, lựa chọn quy mô công trình chủ yếu được dựa trên các quy định của Tiêu chuẩn Ngành **TCN 130-2002** “*Hướng dẫn thiết kế đề biển*” và Tiêu chuẩn xây dựng **TCVN 12261-2018** “*Công trình thủy lợi-kết cấu bảo vệ bờ biển-yêu cầu thiết kế hệ thống công trình giữ cát giảm sóng*” [6,9].

Xác định cấp công trình: Trong khuôn khổ đề tài này, nhóm thực hiện lấy tạm một số thông số ban đầu. Vùng bảo vệ phía sau tuyến đề biển có mật độ dân cư và hạ tầng không dày, chủ yếu là các khu vực nuôi trồng thủy sản nên

cấp công trình lấy tạm là cấp 4 [7]. Theo tiêu chuẩn an toàn, chu kỳ lập lại tương ứng là 30 năm (tương đương với tần xuất 3%).

Xác định cao trình đỉnh mở hàn và tường giảm sóng

Cao trình mở hàn lấy theo công thức trang 17 trong Tiêu chuẩn TCVN 12261-2018 [9]:

$$Z_d = Z_{tb} + a$$

Trong đó:

Z_d – đỉnh kè; Z_{tb} – cao trình mực nước biển trung bình khu vực;

a – trị số gia tăng độ cao an toàn;

$Z_{tb}=Z_{P=50\%}$ lấy từ Bảng tần suất mực nước xác định theo Phụ Lục B (Bảng B.6) Tiêu chuẩn Việt Nam 9901:2014 [7] hoặc các đường tần suất (hình 94 và 99) của Phụ Lục A TCVN 12261:2018[8]. Trị số a lấy theo bảng 6 TCVN 9901-2014[7].

Bảng 2: Trị số gia tăng độ cao của đề biển [7]

Cấp công trình	I	II	III	IV	V
Trị số gia tăng độ cao an toàn a (m)	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2

Cao trình đỉnh tuyến đề lấy theo công thức

$$Z_d = Z_{P=3,3\%} + 0.5 \cdot H_s + \text{Độ lún. (đề nhô)}$$

Chiều cao bù lún có thể tạm thời bỏ qua trong tính toán này và sau này giai đoạn thiết kế sẽ tính cụ thể. Trong đề tài này, nhóm nghiên cứu tạm lấy tần suất là 3%. Chiều cao sóng thiết kế H_s và mực nước thiết kế Z lấy theo Phụ lục B của Tiêu chuẩn 1613-2012 [8] và Tiêu chuẩn TCVN 9901-2014 [7] tại điểm 94 cho đoạn sạt lở xã Vĩnh Hải theo điểm 99 cho đoạn sạt lở xã Lai Hòa.

Như vậy chiều cao sóng thiết kế H_s cho đoạn Vĩnh Hải là 0,90 m. Chiều cao sóng thiết kế H_s cho đoạn Lai Hoa là 1,03 m. Theo phụ lục Tiêu chuẩn TCVN 12261:2018 [8], mực nước thiết kế $Z_{P=50\%}$ và $Z_{P=3\%}$ và chiều cao công trình cho các khu vực được lấy như sau:

Đối với khu vực Vĩnh Hải

$Z_{P=50\%}=1,71$ m: chiều cao kè mở hàn Vĩnh Hải là 2 m

$Z_{P=3\%}$ Vĩnh Hải = 1,85 m: chiều cao tuyến đề giảm sóng tại Vĩnh Hải là 2,3 m

Đối với khu vực Lai Hoa

$Z_{P=50\%}=1,72$ m: chiều cao kè mở hàn Lai Hoa là 2 m

$Z_{P=3\%}$ Lai Hoa = 1,90: Chiều cao tuyến đề giảm sóng tại Lai Hoa là 2,4 m.

4.2. Lựa chọn chiều dài các đoạn tường giảm sóng

Theo quy phạm TCVN 12261-2018 [9], chiều dài đoạn đề giảm sóng nên lấy từ 1,5 đến 3,0 lần khoảng cách từ bờ ra đến tuyến công trình. Nhóm nghiên cứu tạm chọn lần lượt các khoảng cách để mô phỏng và tính toán thử dần là 100, 150, 200, 300 m đối với kè mở hàn và 150, 200, 220, 300, 400, 500 đối với đề giảm sóng. Dựa trên thực nghiệm do VKHTLMN đã thực hiện nhiều năm trở lại đây, các kết quả thí nghiệm mô hình vật lý từ các đề tài-dự án khác cho thấy: khoảng cách ngắn quãng cho tường

giảm sóng từ 20 đến 40 m đã chứng minh tính hiệu quả trong mục tiêu giảm sóng-gây bồi và tiện lợi cho việc thiết kế-thi công đối với vùng cụ thể tại ĐBSCL. Do đó, khoảng cách 20 m giữa các tuyến tường giảm sóng được đưa vào tính trong mô hình toán.

4.3. Lựa chọn kết cấu tường giảm sóng

Trong khuôn khổ cụm đề tài cấp Nhà nước về nghiên cứu đề xuất giải pháp chống xói lở bờ biển vùng ĐBSCL, 2 loại cấu kiện chính được đề xuất lựa chọn trong khuôn khổ cụm đề tài cấp Nhà nước về nghiên cứu đề xuất giải pháp

chống xói lở bờ biển vùng ĐBSCL đã được tiến hành nghiên cứu lý thuyết kết hợp nghiên cứu trên mô hình vật lý về tính ổn định, hiệu quả giảm sóng tại Phòng thí nghiệm Tổng hợp Viện KHTLMN tại Bình Dương. Hai loại cấu kiện đúc sẵn có bố trí lỗ tiêu sóng hình lăng thể tam giác và lăng thể tứ giác được thể hiện trên hình dưới đây.

Thí nghiệm vật lý cho các cấu kiện trên cho thấy kết cấu có hệ số truyền sóng là $K_t=0.5$ và hệ số phản xạ là $K_r=0.4$ và $K_r=0.33$ [3,4].



Hình 6: Cấu kiện BTCT đúc sẵn có lỗ tiêu sóng hình lăng thể tam giác và tứ giác của VKHTLMN[2]

Bảng 3: Các phương án công trình khu vực Lai Hoa (Sóc Trăng)

Phương án kê mở hàn	Chiều dài	Khoảng cách từ bờ	Cao trình kê	Phương án kê chữ T	Khoảng cách từ bờ	Chiều dài	Khoảng hở	Cao trình kê	Cao trình kê
ST-KMH01	100 m	200	2 m	ST-KT1	100 m	150 m	40 m	2,4m	2 m
ST-KMH02	100 m	300	2 m	ST-KT2	100 m	200 m	40 m	2,4m	2 m
ST-KMH03	100 m	400	2 m	ST-KT3	100 m	300 m	40 m	2,4m	2 m
ST-KMH04	150 m	300	2 m	ST-KT4	150 m	220 m	40 m	2,4m	2 m
ST-KMH05	150 m	450	2 m	ST-KT5	150 m	300 m	40 m	2,4m	2 m
ST-KMH06	200 m	600	2 m	ST-KT6	200 m	300 m	40 m	2,4m	2 m
ST-KMH07	200 m	400	2 m	ST-KT7	200 m	400 m	40 m	2,4m	2 m

ST-KMH08	300 m	600	2 m	ST-KT8	300 m	500 m	40 m	2,4m	2 m
----------	-------	-----	-----	--------	-------	-------	------	------	-----

Bảng 4: Các phương án công trình khu vực Vĩnh Hải (Sóc Trăng)

Phương án đề giảm sóng	Chiều dài	Khoảng cách từ bờ	Cao trình đề	Phương án kê chữ T	Khoảng cách từ bờ	Chiều dài	Khoảng cách từ bờ	Cao trình đề	Cao trình kê
ST-Đ GS1	150 m	100 m	2 m	ST-KT1	100 m	150 m	40 m	2,3 m	2 m
ST-Đ GS2	200 m	100 m	2 m	ST-KT2	100 m	200 m	40 m	2,3 m	2 m
ST-Đ GS3	300 m	100 m	2 m	ST-KT3	100 m	300 m	40 m	2,3 m	2 m
ST-Đ GS4	220 m	150 m	2 m	ST-KT4	150 m	220 m	40 m	2,3 m	2 m
ST-Đ GS5	300 m	150 m	2 m	ST-KT5	150 m	300 m	40 m	2,3 m	2 m
ST-Đ GS6	300 m	200 m	2 m	ST-KT6	200 m	300 m	40 m	2,3 m	2 m
ST-Đ GS7	400 m	200 m	2 m	ST-KT7	200 m	400 m	40 m	2,3 m	2 m
ST-Đ GS8	500 m	300 m	2 m	ST-KT8	300 m	500 m	40 m	2,3 m	2 m

5. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Các phương án cho từng khu vực được đánh giá qua các tiêu chí sau: 1) Hiệu quả giảm sóng; 2) Hiệu quả gây bồi; 3) Khối lượng công trình (Tổng chiều dài các hạng mục).

Hiệu quả phá sóng từng cụm công trình được đánh giá qua so sánh quá trình chiều cao sóng ở một số vị trí sau công trình nhất định cũng như phân bố chiều cao sóng trung bình hoặc lớn nhất trên không gian toàn vùng bờ cần

được bảo vệ. Các điểm trích xuất số liệu sóng nằm cách bờ 50 m. Hiệu quả gây bồi được đánh giá qua bức tranh phân bố chiều sâu xói bồi và thống kê khối lượng xói bồi trên không gian toàn vùng sau công trình. Các vùng được phân tích khối lượng xói bồi là các đoạn xói lở cần giải pháp công trình với chiều rộng là 100m, 200m và 300m từ bờ trở ra. Các điểm đánh giá hiệu quả giảm sóng được trình bày trong Hình 7 dưới đây.

STT	Tên	X	Y
1	ST_VH1	630295	1040817



2	ST_VH2	629923	1036445
3	ST_VH3	624748	1032225
4	ST_LH1	596625	1024286
5	ST_LH2	593814	1023171
6	ST_LH3	591183	1022178

Hình 7: Các điểm đánh giá hiệu quả giảm sóng của công trình

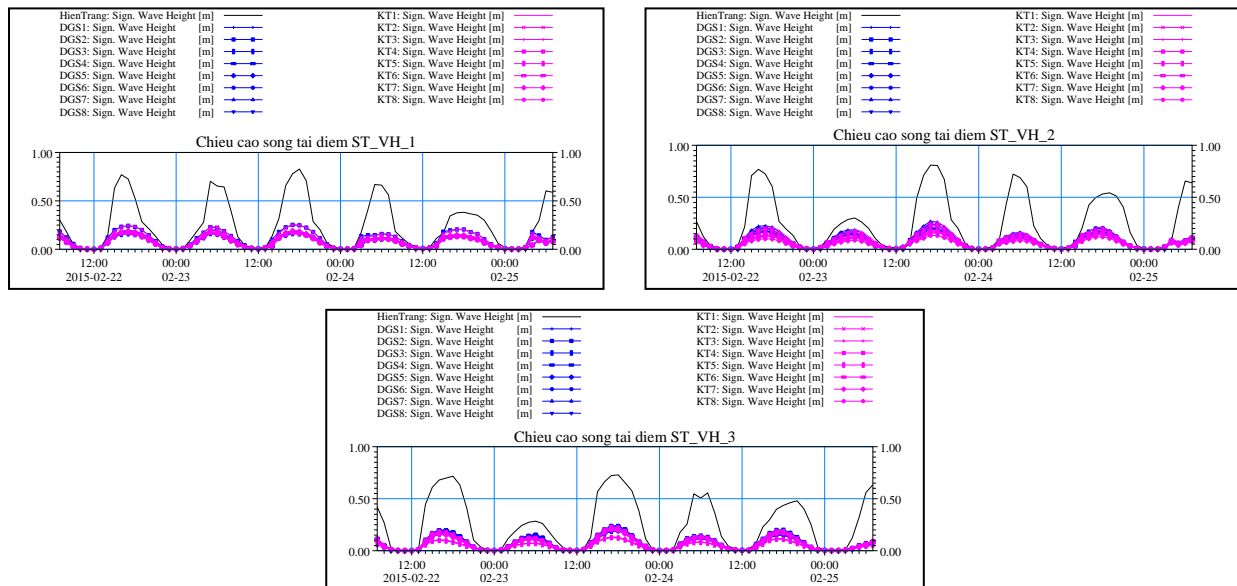
Hiệu quả giảm sóng

Biểu đồ chiều cao sóng và các trị số sóng lớn nhất, sóng trung bình thời kỳ sóng cao mùa gió Đông Bắc các phương án được trình bày tại Hình 8, Hình 9 và Bảng.

Đối với khu vực Vĩnh Hải: qua điểm ST_VH1 ta có thể thấy ở khoảng cách 50 m cách bờ, chiều cao sóng lớn nhất đã giảm đáng kể từ 0,83 m xuống còn 0,32÷0,52 m. Các phương án giảm sóng giảm được sóng từ 0,32 đến 0,51 m. Các phương án kè chữ T có hiệu quả giảm chiều cao sóng từ 0,34 đến 0,49 m.

Qua điểm biểu đồ sóng điểm ST_VH2 ta có thể thấy chiều cao sóng lớn nhất đã giảm đáng kể từ 1,02 m xuống còn 0,27÷0,48 m. Các phương án giảm sóng giảm được sóng từ 0,57 đến 0,71 m. Các phương án kè chữ T giảm được chiều cao sóng từ 0,54 đến 0,75 m.

Qua điểm biểu đồ sóng điểm ST_VH3 ta có thể thấy chiều cao sóng lớn nhất đã giảm đáng kể từ 1,01 m xuống còn 0,25÷0,36 m. Các phương án giảm sóng giảm được sóng từ 0,65 đến 0,71 m. Các phương án kè chữ T giảm được chiều cao sóng từ 0,67 đến 0,76 m.



Hình 8: So sánh chiều cao sóng các phương án tại điểm ST-VH1, ST-VH2, ST-VH3 (Vĩnh Hải-Sóc Trăng) thời điểm sóng sóng đạt trị số max mùa Đông Bắc (2014-2015)

Nhìn chung ở các điểm ST_VH1÷ST_VH3, các phương án kè chữ T không có hiệu quả giảm sóng mạnh một cách đáng kể so với các phương án chỉ có đê giảm sóng.

Đối với khu vực Lai Hoa, qua điểm ST_LH1 ta có thể thấy ở khoảng cách 50 m cách bờ, chiều cao sóng lớn nhất đã giảm đáng kể từ 0,8

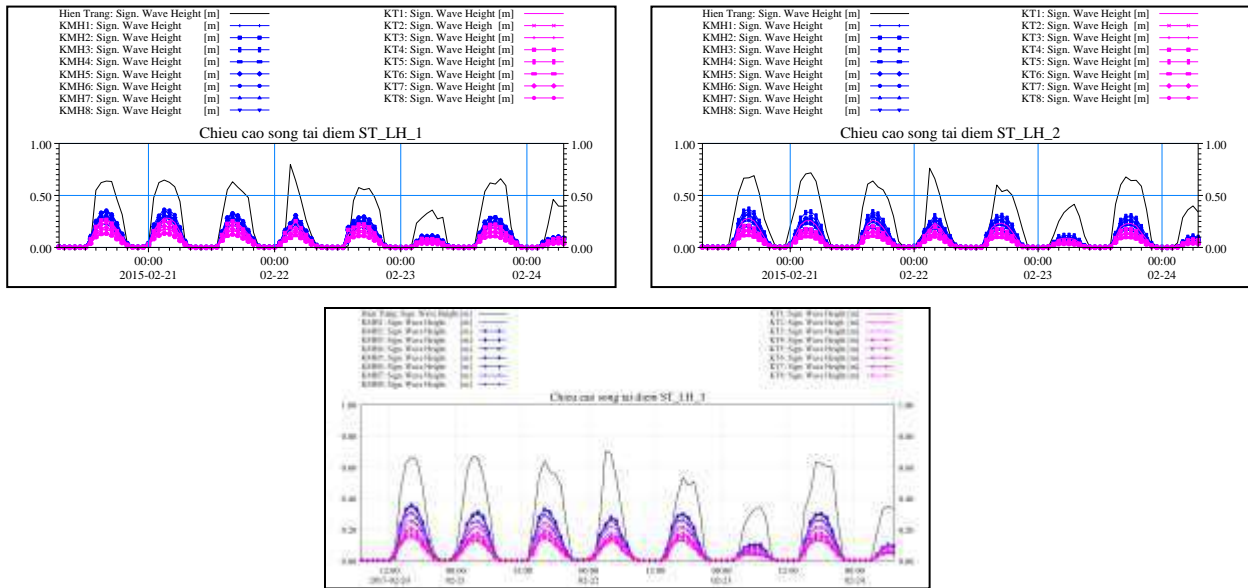
m xuống còn 0,22÷0,41 m. Các phương án kè mở hàn có hiệu quả giảm sóng từ 0,39 đến 0,46 m. Các phương án kè chữ T có hiệu quả

giảm sóng từ 0,48 đến 0,58 m. Như vậy tại điểm này, kè chữ T sóng mạnh hơn khá rõ rệt so với các phương án chỉ có kè mỏ hàn.

Tương tự như với điểm ST_LH1, qua điểm ST_LH2 ta có thể thấy chiều cao sóng lớn nhất đã giảm đáng kể từ 0,92 m xuống còn 0,19÷0,42 m. Các phương án kè mỏ hàn có hiệu quả giảm sóng từ 0,5 đến 0,57 m. Các

phương án kè chữ T có hiệu quả giảm sóng từ 0,62 đến 0,73 m.

Qua biểu đồ sóng tại điểm ST_LH3 ta có thể thấy chiều cao sóng lớn nhất đã giảm đáng kể từ 0,77 m xuống còn 0,21÷0,45 m. Các phương án kè mỏ hàn có hiệu quả giảm sóng từ 0,32 đến 0,40 m. Các phương án kè chữ T có hiệu quả giảm sóng từ 0,44 đến 0,56 m.



Hình 9: So sánh chiều cao sóng các phương án tại các điểm ST-LH1, ST-LH2, ST-LH3 (Lai Hoa-Sóc Trăng) thời điểm sóng sóng đạt trị số max mùa Đông Bắc (2014-2015)

Bảng 5: Chiều cao sóng lớn nhất và sóng trung bình mùa Đông Bắc các phương án công trình khu vực Lai Hòa (Sóc Trăng)

Điểm	ST-VH1		ST-VH2		ST-VH3		ST-LH1		ST-LH2		ST-LH3	
	$H_{S_{max}}$	$H_{S_{tb}}$	$H_{S_{max}}$	$H_{S_{ma}}$ x	$H_{S_{tb}}$	$H_{S_{max}}$	$H_{S_{ma}}$ x	$H_{S_{tb}}$	$H_{S_{max}}$	$H_{S_{tb}}$	$H_{S_{max}}$	$H_{S_{tb}}$
KB								0.2				
HT	0.83	0.32	1.02	0.83	0.32	1.02	0.80	0	0.92	0.21	0.77	0.18
KMH1	0.41	0.16	0.41	0.41	0.16	0.41	0.37	0.11	0.42	9	0.44	9
KMH2	0.51	0.18	0.38	0.51	0.18	0.38	0.38	0.11	0.39	0.10	0.45	0.11
KMH3	0.32	0.12	0.31	0.32	0.12	0.31	0.38	0.12	0.39	0.13	0.44	0.12
KMH4	0.36	0.13	0.45	0.36	0.13	0.45	0.34	0.10	0.39	7	0.40	0.10
KMH5	0.35	0.12	0.35	0.35	0.12	0.35	0.41	0.13	0.40	0.11	0.40	0.11

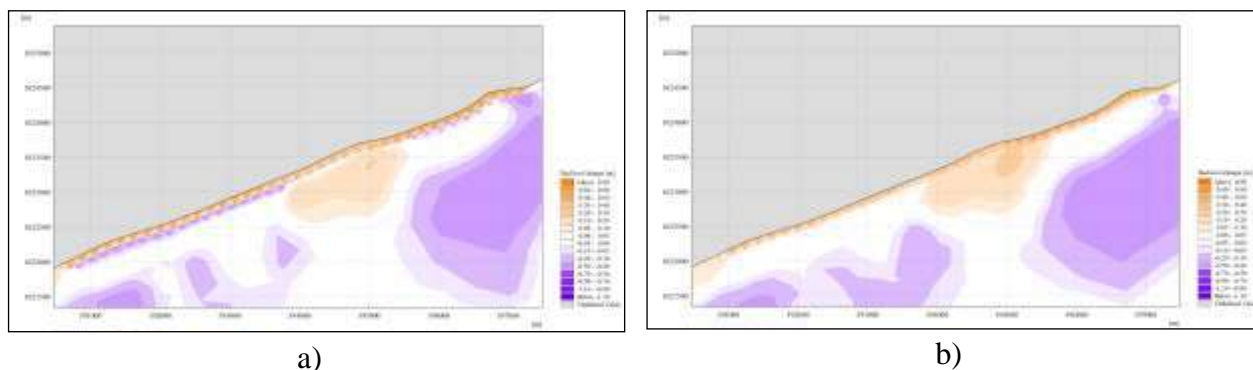
Điểm	ST-VH1		ST-VH2		ST-VH3		ST-LH1		ST-LH2		ST-LH3	
	$H_{S_{max}}$	$H_{S_{tb}}$	$H_{S_{max}}$	$H_{S_{ma}}$ x	$H_{S_{tb}}$	$H_{S_{max}}$	$H_{S_{ma}}$ x	$H_{S_{tb}}$	$H_{S_{max}}$	$H_{S_{tb}}$	$H_{S_{max}}$	$H_{S_{tb}}$
KMH6	0.35	0.13	0.33	0.35	0.13	0.33	0.39	0.13	0.40	0.07	0.39	0.12
KMH7	0.40	0.14	0.35	0.40	0.14	0.35	0.35	0.08	0.35	0.11	0.37	0.10
KMH8	0.35	0.13	0.33	0.35	0.13	0.33	0.35	0.12	0.39	0.07	0.38	0.11
KT1	0.40	0.15	0.48	0.40	0.15	0.48	0.28	0.10	0.30	0.09	0.33	0.05
KT2	0.49	0.18	0.37	0.49	0.18	0.37	0.32	0.07	0.19	0.06	0.28	0.08
KT3	0.34	0.13	0.30	0.34	0.13	0.30	0.31	0.07	0.22	0.05	0.33	0.06
KT4	0.36	0.13	0.47	0.36	0.13	0.47	0.30	0.05	0.23	0.05	0.26	0.05
KT5	0.35	0.12	0.34	0.35	0.12	0.34	0.29	0.05	0.25	0.04	0.29	0.05
KT6	0.35	0.13	0.33	0.35	0.13	0.33	0.26	0.05	0.25	0.04	0.25	0.05
KT7	0.41	0.14	0.27	0.41	0.14	0.27	0.22	0.07	0.24	0.05	0.23	0.06
KT8	0.35	0.13	0.30	0.35	0.13	0.30	0.26	0.08	0.19	0.06	0.21	0.06

Như vậy tại đoạn xói lở Lai Hoa, kè chữ T giảm sóng mạnh hơn khá rõ rệt so với các phương án chỉ có kè mỏ hàn.

5.2. Hiệu quả gây bồi

Hiệu quả gây bồi đoạn sạt lở xã Lai Hoa qua các phương án tính toán được thể hiện qua Hình 10 và Bảng 6. Đối với đoạn xói lở Lai Hoa, tất cả các phương án kè mỏ hàn

lẫn kè chữ T đều có hiệu quả gây bồi tốt. Về mặt khối lượng các phương án kè mỏ hàn có khối lượng nhỏ hơn nên sẽ có giá thành đầu tư nhỏ hơn đáng kể so với các phương án kè chữ T.



a)

b)

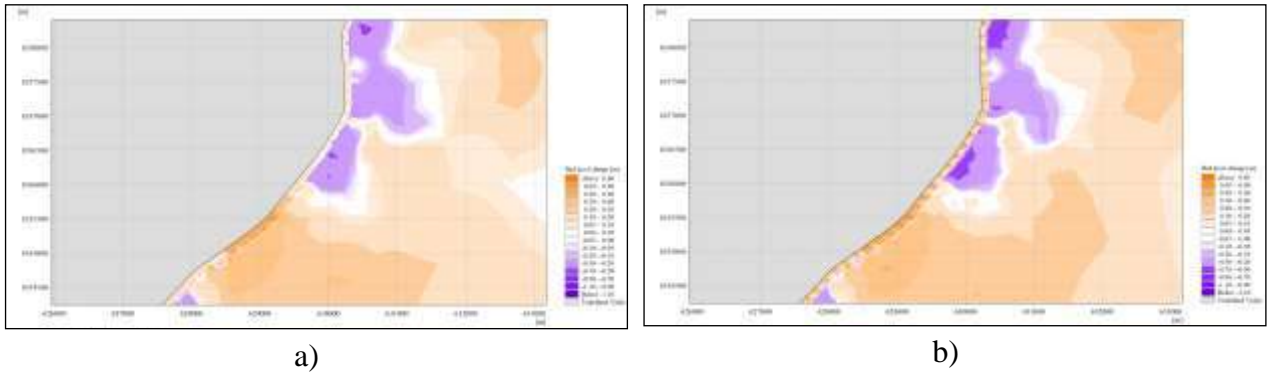
Hình 10: Hiệu quả gây bồi các phương án Kề chữ T (a) và Kề mỏ hàn (b) vùng ven biển Lai Hoa

Bảng 6: Hiệu quả gây bồi Lai Hoa các phương án (dấu +: bồi, dấu -: xói)

Phương án CT	100 ven bờ		200 m ven bờ		300 m ven bờ		Tổng chiều dài các hạng mục (km)
	V _{xói bồi} (10 ³ m ³)	H _{xói bồi} (m)	V _{xói bồi} (10 ³ m ³)	H _{xói bồi} (m)	V _{xói bồi} (10 ³ m ³)	H _{xói bồi} (m)	
HT	-31.60	-0.04	-98.08	-0.07	-197.82	-0.09	
KMH1	181.52	0.24	213.50	0.14	261.90	0.12	3.40
KMH2	150.70	0.20	187.48	0.13	240.49	0.11	2.30
KMH3	140.51	0.19	184.11	0.12	240.53	0.11	1.70
KMH4	212.75	0.28	280.13	0.19	323.45	0.15	3.45
KMH5	188.38	0.25	258.28	0.17	310.73	0.14	2.40
KMH6	171.90	0.23	244.33	0.16	300.20	0.14	1.80
KMH7	220.04	0.29	337.05	0.23	375.88	0.17	3.40
KMH8	204.45	0.27	323.19	0.22	381.99	0.17	2.40
KT1	203.59	0.27	146.98	0.10	162.76	0.07	9.25
KT2	200.08	0.27	138.09	0.09	162.51	0.07	9.00
KT3	191.23	0.26	127.75	0.09	141.98	0.06	8.40
KT4	309.94	0.41	322.31	0.22	296.63	0.13	9.87
KT5	300.96	0.40	313.34	0.21	287.80	0.13	9.45
KT6	356.26	0.48	530.47	0.36	452.33	0.20	10.30
KT7	253.17	0.34	399.16	0.27	345.67	0.16	9.35
KT8	417.34	0.56	694.32	0.47	801.83	0.36	10.45

Hiệu quả gây bồi đoạn sạt lở xã Vĩnh Hải qua các phương án tính toán được thể hiện qua Hình 11 và Bảng 7. Đối với đoạn xói lở Vĩnh Hải, tất cả các phương án đê giảm sóng lẫn kè chữ T đều có hiệu quả gây bồi tốt. Về mặt khối

lượng các phương chỉ có đê giảm sóng có khối lượng ít hơn nên sẽ có giá thành đầu tư nhỏ hơn so với các phương án kè chữ T và không thua kém về hiệu quả gây bồi.



Hình 11: Hiệu quả gây bồi các phương án Đề giảm sóng (a) và Kè chữ T (b) vùng ven biển Vĩnh Hải

Bảng 7: Hiệu quả gây bồi Vĩnh Hải các phương án (dấu +: bồi, dấu -: xói)

Phương án CT	100 ven bờ		200 m ven bờ		300 m ven bờ		Tổng chiều dài các hạng mục (km)
	V _{xói bồi} (10 ³ m ³)	H _{xói bồi} (m)	V _{xói bồi} (10 ³ m ³)	H _{xói bồi} (m)	V _{xói bồi} (10 ³ m ³)	H _{xói bồi} (m)	
HT	-454.10	-0.35	-859.45	-0.34	-1225.59	-0.32	
ĐGS1	212.01	0.16	137.26	0.05	96.75	0.03	9.87
ĐGS2	214.42	0.17	138.83	0.05	95.80	0.03	10.45
ĐGS3	235.55	0.18	158.72	0.06	121.35	0.03	10.80
ĐGS4	235.20	0.18	231.25	0.09	105.38	0.03	10.90
ĐGS5	268.96	0.21	266.66	0.11	136.42	0.04	11.14
ĐGS6	289.13	0.22	514.19	0.20	455.22	0.12	11.35
ĐGS7	271.44	0.21	486.20	0.19	351.91	0.09	11.61
ĐGS8	373.53	0.29	777.45	0.31	1000.26	0.26	11.95
KT1	345.32	0.27	245.27	0.10	206.28	0.05	16.27
KT2	293.21	0.23	199.85	0.08	145.01	0.04	15.40
KT3	296.82	0.23	198.87	0.08	141.46	0.04	14.50
KT4	322.42	0.25	301.06	0.12	158.38	0.04	17.65
KT5	333.32	0.26	311.37	0.12	165.85	0.04	16.54
KT6	374.77	0.29	599.97	0.24	520.70	0.14	16.20
KT7	344.85	0.27	556.38	0.22	407.40	0.11	17.21
KT8	509.46	0.40	926.33	0.36	1062.57	0.28	18.45

6. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Về hiệu quả giảm sóng, gây bồi:

Đối với khu vực xã Lai Hoa, phương án kè mở hàn có khả năng giảm sóng-gây bồi không

bằng so với các phương án kè chữ T, tuy nhiên hiệu quả gây bồi và bảo vệ bờ cũng được thể hiện rõ rệt và có chi phí đầu tư ít hơn do khối lượng công trình ít hơn.

Đối với khu vực xã Vĩnh Hải, cả hai nhóm phương án kè chữ T và đê giảm sóng đều thể hiện hiệu quả rõ nét trong mục tiêu giảm sóng gây bồi. Tuy nhiên các phương án đê giảm sóng có chi phí đầu tư ít hơn do khối lượng công trình nhỏ hơn

Đánh giá quy mô công trình dựa trên sự phù hợp với điều kiện thực tế thi công vùng ĐBSCL, khoảng cách 150 m từ bờ là khá tối ưu. Do đó, nhóm nghiên cứu đề xuất phương án chọn cho các khu vực sạt lở Sóc Trăng như sau:

- **Đối với khu vực sạt lở xã Lai Hoa, căn cứ**

hiệu quả giảm sóng, hiệu quả gây bồi đã tính toán và khối lượng công trình các phương án, nhóm nghiên cứu đề xuất phương án chọn để nghiên cứu khả thi là các phương án kè mô hàn KMH4 hoặc KMH5.

- **Đối với khu vực sạt lở xã Vĩnh Hải, căn cứ hiệu quả giảm sóng, hiệu quả gây bồi đã tính toán và khối lượng công trình các phương án, nhóm nghiên cứu đề xuất phương án chọn để nghiên cứu khả thi là các phương án đê giảm sóng ĐGS4 hoặc ĐGS5.**

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Trần Bá Hoàng, Lê Thanh Chương và nnk, 2020. Báo cáo Chuyên đề “Thực trạng diễn biến xói lở, bồi tụ dải ven biển ĐBSCL”. Đề tài độc lập cấp nhà nước “Nghiên cứu đánh giá tổng thể quá trình xói lở và dự báo diễn biến bờ biển ĐBSCL phục vụ đề xuất giải pháp nhằm ổn định và phát triển bền vững vùng ven biển”. Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam.
- [2] Trần Bá Hoàng, Lương Phương Hậu và nnk, 2020. Báo cáo Chuyên đề “Thực trạng diễn biến xói lở, bồi tụ dải ven biển ĐBSCL”. Đề tài độc lập cấp nhà nước “Nghiên cứu đánh giá tổng thể quá trình xói lở và dự báo diễn biến bờ biển ĐBSCL phục vụ đề xuất giải pháp nhằm ổn định và phát triển bền vững vùng ven biển”. Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam.
- [3] Lê Thanh Chương và nnk, 2021. Đề tài độc lập cấp nhà nước “Nghiên cứu giải pháp hợp lý và công nghệ thích hợp phòng chống xói lở, ổn định bờ biển đoạn từ Sóc Trăng đến Mũi Cà Mau”. Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam.
- [4] Lê Thanh Chương và nnk, 2021. Báo cáo Chuyên đề “Nghiên cứu nguyên nhân và cơ chế xói bồi khu vực ven biển từ Sóc Trăng đến mũi Cà Mau”. Đề tài độc lập cấp nhà nước “Nghiên cứu giải pháp hợp lý và công nghệ thích hợp phòng chống xói lở, ổn định bờ biển đoạn từ Sóc Trăng đến Mũi Cà Mau”. Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam.
- [5] Tiêu chuẩn Ngành **TCN 130-2002** “Hướng dẫn thiết kế đê biển”
- [6] Tiêu chuẩn Quốc gia **TCVN 9901:2014** về “Công trình Thủy lợi. Yêu cầu thiết kế đê biển”.
- [7] “Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng cho Chương trình củng cố, bảo vệ và nâng cấp đê biển”. Ban hành theo QĐ số 1613/QĐ-BNN-KHCN ngày 09/ 7/2012 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.
- [8] Tiêu chuẩn Quốc gia **TCVN 12261:2018** về “Công trình Thủy lợi – Kết cấu bảo vệ bờ biển – Yêu cầu thiết kế hệ thống công trình giữ cát giảm sóng”.