

ẢNH HƯỞNG CỦA ĐÊ GIẢM SÓNG ĐẾN CHẾ ĐỘ THỦY ĐỘNG LỰC BỜ BIỂN TÂN THÀNH - GÒ CÔNG

Lê Xuân Tú, Nguyễn Công Phong, Mai Hoàn Thành, Cao Hồng Tân

Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam

Tóm tắt: Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu mô phỏng mô hình toán MIKE21-FM đánh giá hiệu quả giảm sóng và dòng chảy của đê giảm sóng xa bờ. Kết quả phân tích cho thấy đê giảm sóng đã làm suy giảm sóng và dòng chảy khu vực sau đê lên tới trên 50% tạo điều kiện thuận lợi để gây bồi tạo bãi và khôi phục rừng ngập mặn.

Từ khóa: Đê giảm sóng, hiệu quả giảm sóng, dòng chảy, mô hình toán MIKE21-FM.

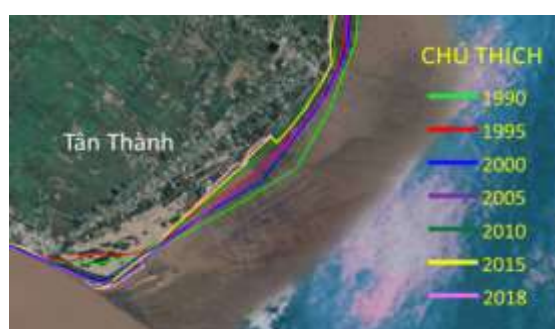
Summary: This paper presents the results of simulation research on the numerical model MIKE21-FM to evaluate the wave and current reduction efficiency of the offshore breakwater. The analysis results showed that the breakwater reduced the waves and the currents in the rear side of the breakwater more than 50%, creating favorable conditions for sedimentation and mangrove rehabilitation.

Keywords: Breakwater, wave reduction, current, numerical model MIKE21-FM.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây quá trình sạt lở bờ biển đang diễn ra hết sức nghiêm trọng ở dải ven biển Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) nói chung và bờ biển Gò Công- Tiền Giang nói riêng làm suy thoái rừng ngập mặn, theo kết quả điều tra nghiên cứu của Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam năm 2020 xói lở bờ biển Gò Công đã xảy ra trên 9.1/21 km đường bờ với tốc độ

xói lở từ 5-20m/năm. Để bảo vệ bờ biển, khôi phục rừng ngập mặn các giải pháp đã thực hiện ở khu vực này như: kè lát mái bảo vệ bờ trực tiếp, đê giảm sóng xa bờ bằng Geotube. Tuy nhiên, mỗi giải pháp đều có ưu nhược điểm nhất định chưa đáp ứng được mục tiêu tổng thể chống xói lở, bảo vệ và phát triển hệ sinh thái ven biển đặc biệt là phục hồi và phát triển rừng ngập mặn.



Hình 1: Diễn biến đường bờ biển từ 1990-2018 (trái) và sạt lở bờ biển Tân Thành (phải)

Để bảo vệ bờ biển thì giải pháp đê giảm sóng xa bờ là một trong những giải pháp hiệu quả đã

được áp dụng rộng rãi ở các nước phát triển như: Mỹ, Nhật, Anh, Tây ban nha, Ý, Hà Lan...

Ngày nhận bài: 03/7/2021

Ngày thông qua phản biện: 29/7/2021

Ngày duyệt đăng: 04/10/2021

Vì vậy, áp dụng đề giảm sóng xa bờ bảo vệ bờ biển cần được nghiên cứu và ứng dụng ở ĐBSCL bởi khả năng trao đổi trầm tích và bồi đắp bùn cát, gây bồi tạo điều kiện phục hồi và phát triển rừng ngập mặn. Do đó, nghiên cứu đưa ra phương pháp và cách đánh giá tác động của đề giảm sóng đến hiệu quả giảm sóng, dòng chảy và bồi lắng ven bờ biển ĐBSCL là rất cần thiết. Nghiên cứu này áp dụng đánh giá công trình thử nghiệm bố trí dọc bờ biển xã Tân Thành, huyện Gò Công, tỉnh Tiền Giang trong Đề tài cấp quốc gia “Nghiên cứu giải pháp hợp lý và công nghệ thích hợp phòng chống sạt lở, ổn định dải bờ biển và các cửa sông Cửa Long, đoạn từ Tiền Giang đến Sóc Trăng” (mã số ĐTĐL.CN-07/17).



Hình 2: Vùng nghiên cứu khu vực bờ biển Tân Thành- Gò Công tỉnh Tiền Giang

Trong đó, Mô hình biển Đông và Mô hình mở rộng cho ĐBSCL được thiết lập và kiểm định bởi Nguyễn Duy Khang và nnk 2011. Mục đích của mô hình 1 là mô phỏng chế độ dòng chảy (thủy triều, dòng chảy ven bờ) và chế độ sóng nhằm cung cấp biên mở phía biển cho các mô hình với phạm vi nhỏ hơn (MH mở rộng).

Mô hình mở rộng bao gồm các mô hình: 1D cho hệ thống sông kênh Mekong và Sài Gòn - Đồng Nai, và 2D cho vùng nghiên cứu mở rộng phía biển từ Bà Rịa - Vũng Tàu đến Campuchia. Kết quả của mô hình này được dùng để trích xuất biên cho mô hình nghiên cứu chi tiết (MH chi tiết 1).

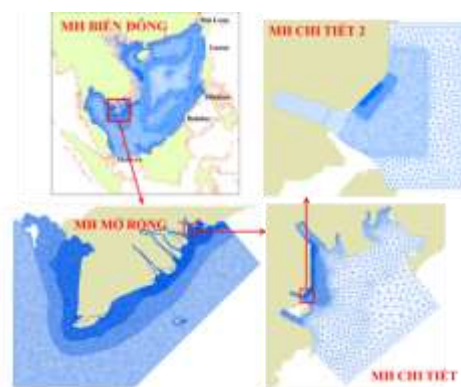
2. PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN VÀ KỊCH BẢN MÔ PHỎNG

2.1 Phương pháp thực hiện

Nghiên cứu sử dụng phương pháp mô hình toán bằng phần mềm Mike (Bộ mô hình MIKE21/3 Coupled FM với các module HD, SW) để mô phỏng quá trình thủy động lực, truyền sóng. Các mô hình được thiết lập, kiểm định và hiệu chỉnh dựa vào các số liệu đo đạc.

2.2 Thiết lập mô hình

Để đánh giá chế độ sóng và dòng chảy khu vực nghiên cứu, mô hình được thiết lập đa tỉ lệ từ mô hình tổng thể đến mô hình chi tiết cho vị trí khu vực công trình như Hình 3.



Hình 3: Mô hình nghiên cứu đa tỉ lệ

Mô hình chi tiết 1: mô hình 2D chi tiết được xây dựng để nghiên cứu chế độ thủy động lực, sóng tác động tới vùng nghiên cứu từ Vũng Tàu tới Bến Tre nhằm cung cấp biên thủy cho mô hình chi tiết 2. Mô hình chi tiết 2 nhằm đánh giá chế độ thủy động lực học chi tiết hiện trạng vùng nghiên cứu từ đó tìm ra cơ chế thủy động lực học và mô phỏng ảnh hưởng của tác động công trình tới chế độ thủy động lực học vùng công trình bảo vệ.

2.3 Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình

Các mô hình thiết lập được hiệu chỉnh và kiểm định với số liệu thực đo, trong đó các mô hình lớn được thiết lập và kiểm định bởi Nguyễn

Duy Khang và nnk 2011, Trần Bá Hoàng & nnk, 2020. Bài báo này chỉ trình bày kết quả hiệu chỉnh và kiểm định cho mô hình chi tiết 1,2 với mực nước, lưu tốc, sóng so với số liệu thực đo tại các các trạm khảo sát thực tế được trình bày từ Hình 4÷ Hình 6. Kết quả kiểm định cho

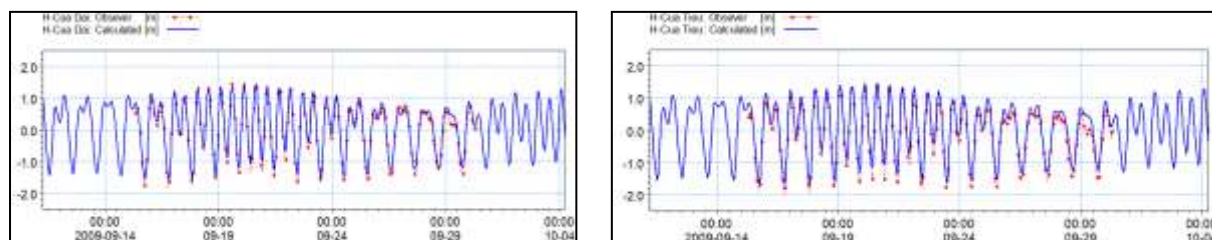
thấy sự tương đồng khá cao giữa số liệu thực đo và kết quả mô phỏng do đó bộ thông số mô hình được dùng để mô phỏng các kịch bản có và không có công trình ứng với các thời điểm khác nhau.

Bảng 1: Tọa độ, thời gian các trạm đo phục vụ hiệu chỉnh và kiểm định mô hình

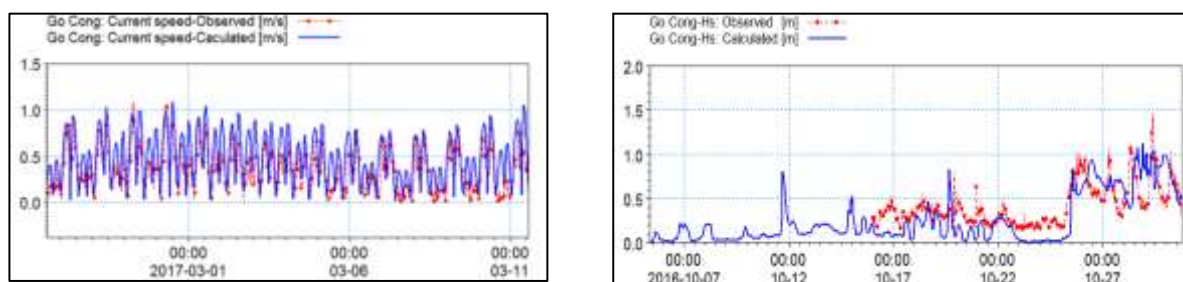
STT	Tên trạm	Tọa độ		Thời gian khảo sát	Yếu tố quan trắc
		Long	Lat		
1	Gò Công	106°52'48.22" E	10°16'5.48" N	Đợt 1: 16/10/2016 – 31/10/2016 Đợt 2: 24/02/2017 – 11/03/2017	Sóng, gió, dòng chảy, bùn cát đáy và lơ lửng
2	Trạm cửa Tiểu	106°44'28.93"E	10°15'46.72"N	15/9/2009 ÷ 30/9/2009	Mực nước
3	Trạm cửa Đại	106°44'2.35"E	10°11'24.81"N	15/9/2009 ÷ 30/9/2009	Mực nước



Hình 4: Vị trí các trạm hiệu chỉnh, kiểm định và trích xuất kết quả mô hình toán



Hình 5: So sánh mực nước tính toán và thực đo tại các trạm Cửa Đại, Cửa Tiểu (9/2009)



Hình 6: So sánh dòng chảy và sóng tại trạm Gò Công mô phỏng và thực đo

2.4. Các kịch bản mô phỏng

Nghiên cứu sẽ đánh giá thay đổi thủy động lực học vùng nghiên cứu ứng với 3 kịch bản như

Bảng 2 ứng với chế độ sóng và dòng chảy khu vực ven biển ĐBSCL bị chi phối bởi hai mùa gió chính là mùa Đông Bắc và mùa Tây Nam.

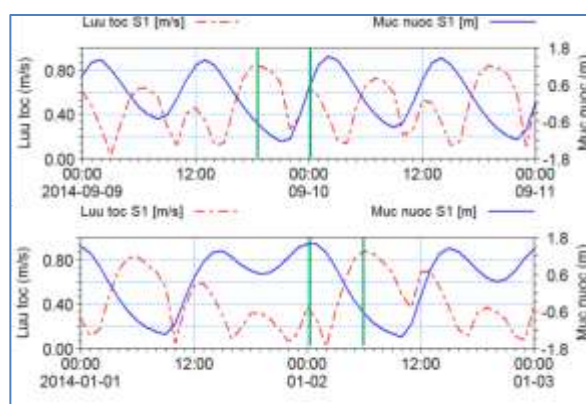
Bảng 2: Các kịch bản mô phỏng

Thứ tự	Tên kịch bản	Mô tả kịch bản
1	HT	Hiện trạng
2	CT	Công trình gồm 10 đê phá sóng cao trình +1.5 m, chiều dài mỗi đê 150m, đê cách bờ 130m
3	CT1	Công trình gồm 3 đê phá sóng cao trình +1.5m, chiều dài mỗi đê 150m, đê cách bờ 130m

3. KẾT QUẢ VÀ PHÂN TÍCH

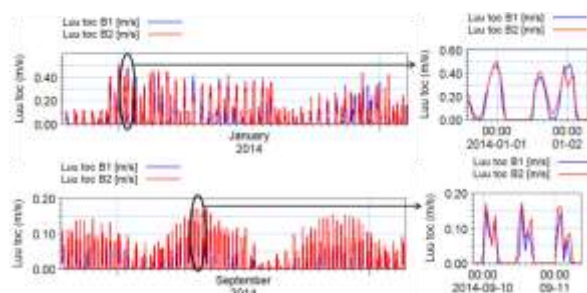
3.1. Chế độ thủy động lực vùng nghiên cứu ứng kịch bản hiện trạng

Khu vực nghiên cứu bị chi phối bởi ảnh hưởng của triều biển Đông và dòng chảy sông Cửa Tiểu. Hình 7 thể hiện dòng chảy vùng cửa sông Cửa Tiểu gần khu vực xây dựng công trình trong thời đoạn một con triều trong 2 mùa Đông Bắc và Tây Nam. Kết quả cho thấy, vùng cửa sông ven biển khu vực nghiên cứu có thời gian triều rút dài hơn thời gian triều lên trong một con triều, ngoài ra pha lưu tốc lệch pha so với pha mực nước. Thời điểm cực đại của lưu tốc tương ứng với thời điểm triều rút, sớm hơn thời điểm mực nước nhỏ nhất và thời điểm cực đại kế tiếp của lưu tốc tương ứng với thời điểm triều lên và sớm hơn thời điểm mực nước cực đại trong một chu kỳ triều. Kết quả tính toán cho thấy tại các thời điểm triều lên và triều rút cho thấy vận tốc dòng chảy do thủy triều gây ra là khá lớn, tại cửa sông Cửa Tiểu vận tốc lớn nhất lên tới trên 0.8 m/s khi triều rút và khoảng 0.4m/s ÷ 0.6 m/s khi triều lên.



Hình 7: Lưu tốc thời điểm triều lên và thời điểm triều rút tại điểm S1 trong mùa lũ và mùa kiệt

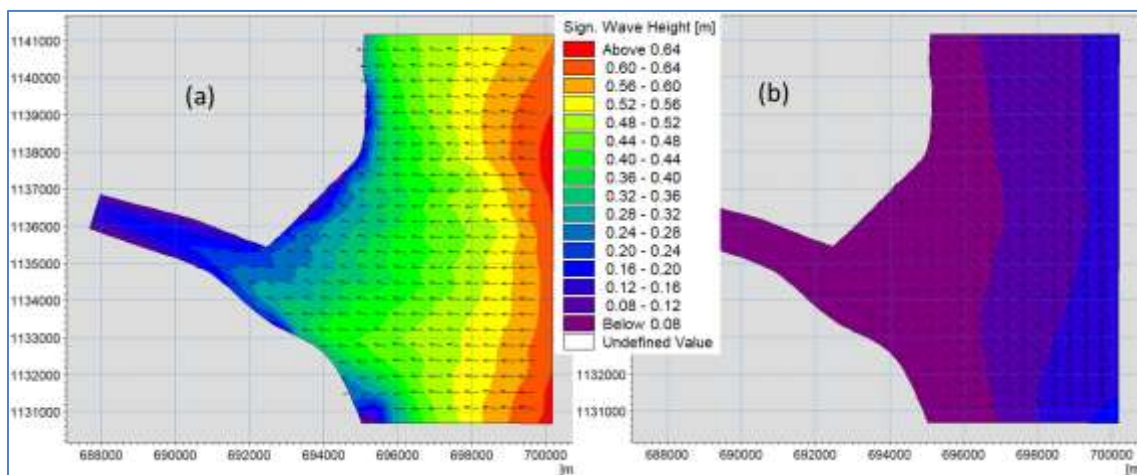
Kết quả trích xuất dòng chảy vùng ven bờ tại 2 điểm B1, B2 trên Hình 8 cũng chỉ ra rằng chế độ thủy động lực trong mùa Đông Bắc hoạt động mạnh mẽ hơn rất nhiều so với mùa Tây Nam, giá trị lưu tốc vùng ven bờ trong vùng nghiên cứu mùa Đông Bắc có giá trị lớn nhất từ 0.5- 0.6 m/s, trong khi đó mùa Tây Nam kết quả lưu tốc chỉ đạt dưới 0.2 m/s.



Hình 8: Dòng chảy tại điểm B1, B2 trong mùa Đông Bắc và mùa Tây Nam

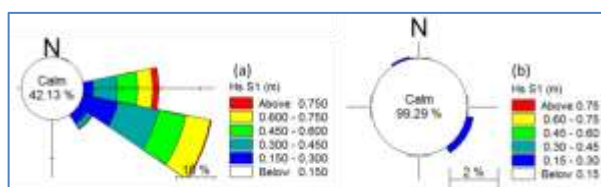
Hình 9 thể hiện kết quả tính toán chiều cao sóng H_s trung bình vùng nghiên cứu ứng với hai mùa điển hình trong năm, kết quả cho thấy sóng vùng nghiên cứu hoạt động mạnh trong thời đoạn mùa Đông Bắc với chiều cao sóng trung bình cách bờ 5 km là lớn hơn 0.64 m hướng chủ

đạo là hướng Đông, trong khi đó thời đoạn gió mùa Tây Nam khu vực gần bờ chiều cao sóng trung bình rất nhỏ dưới 0.3m có hướng chủ đạo là hướng Đông-Nam. Từ kết quả tính toán chiều cao sóng H_s trung bình trong 2 mùa nhận thấy chế độ sóng có tác động mạnh mẽ tới vùng ven bờ khu vực Tân Thành xuất hiện trong mùa Đông Bắc.



Hình 9: Chiều cao sóng trung bình: (a) tháng 1/2014, (b) tháng 9/2014

Chế độ sóng vùng nghiên cứu thể hiện Hình 10 cho thấy sóng trong mùa Đông Bắc chiếm ưu thế thời gian lặng sóng ($H_s < 0.15$ m) tại điểm S1 chỉ là 42.13%, chiều cao sóng dao động chủ yếu từ 0.3÷0.75m, hướng sóng chủ đạo là hướng Đông và Đông Nam, trong khi đó mùa Tây Nam thời gian lặng sóng ($H_s < 0.15$ m) tại điểm S1 tới 99.26% và chiều cao sóng nhỏ hơn 0.3m.



Hình 10: Hoa sóng tại điểm S1:
(a) mùa Đông Bắc, (b) mùa Tây Nam.

Từ kết quả phân tích trên nhận thấy chế độ thủy động lực học vùng cửa sông, ven bờ như sau:

- Thời gian triều rút lớn hơn thời gian triều lên,

vận tốc triều rút lớn hơn nhiều so với vận tốc triều lên, đặc biệt trong mùa Tây Nam do có sự kết hợp của dòng chảy lũ trong sông.

- Cơ chế hoạt động của sóng ảnh hưởng mạnh mẽ tới chế độ dòng chảy vùng ven bờ, trong mùa Đông Bắc sóng mạnh đã gây nên vận tốc dòng chảy ven bờ từ 0.5 ÷ 0.6 m/s trong khi đó mùa Tây Nam vận tốc dòng chảy ven bờ dưới 0.2 m/s.

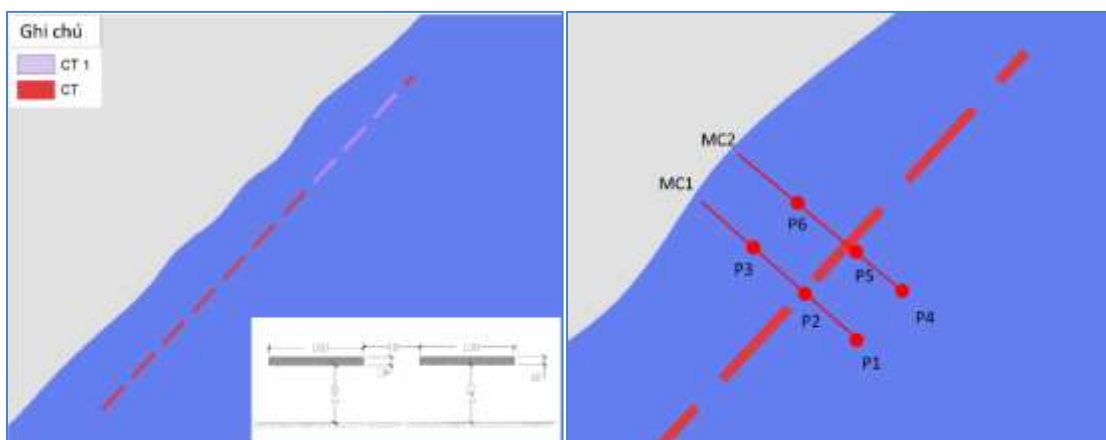
- Nguyên nhân chính gây biến đổi hình thái vùng ven bờ cửa sông là do cơ chế sóng và dòng chảy ven bờ. Sóng lớn trong mùa Đông Bắc truyền vào bờ bị ảnh hưởng độ sâu nên sóng vỡ gây xói lở đường bờ, mặt khác sóng giải phóng năng lượng sinh ra dòng chảy ven bờ mang bùn cát đi nơi khác, trong khi đó mùa Tây Nam sóng và dòng chảy khá nhỏ, chính năng lượng sóng nhỏ đó là cơ chế giúp vận chuyển bùn cát mịn vào trong bờ giúp bồi tụ vùng ven bờ.

3.2. Kết quả mô phỏng giải pháp công trình

bảo vệ vùng ven bờ biển Tân Thành

Từ những phân tích nguyên nhân cơ chế biến đổi thủy động lực vùng ven bờ biển như trên cần có giải pháp công trình xa bờ giảm sóng giúp bảo vệ ổn định vùng ven bờ gây bồi phát

triển hệ sinh thái rừng cây ngập mặn. Do vậy, giải pháp bố trí công trình để giảm sóng xa bờ tách đoạn (hình 11) được mô phỏng để có thể xem xét rõ hiệu quả của công trình trước tác động của sóng và dòng chảy.

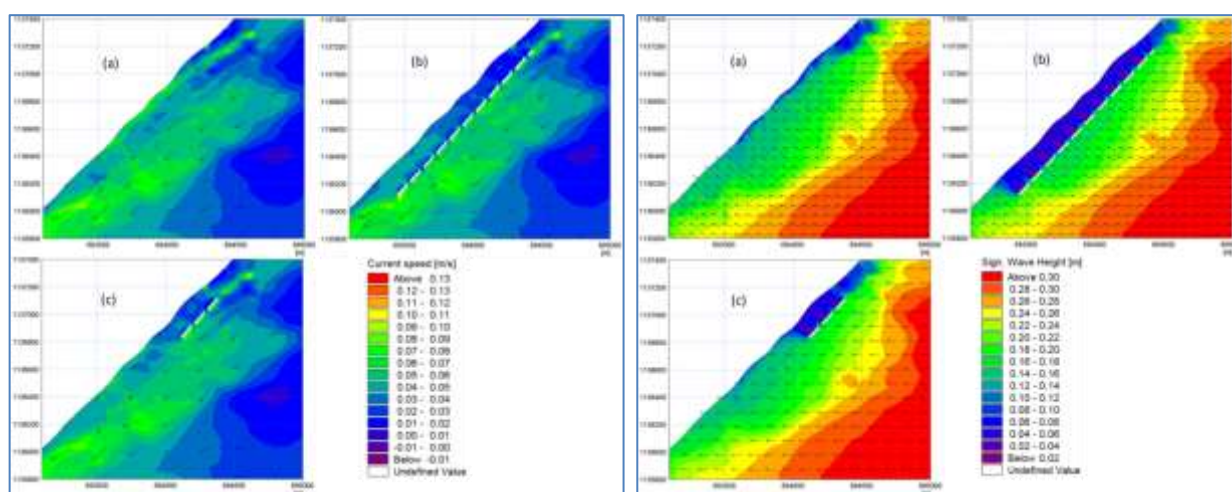


Hình 11: Bố trí phương án công trình (trái), Vị trí trích xuất kết quả mô phỏng (phải)

❖ Sự thay đổi chế độ dòng chảy và sóng phân bố trên không gian

Kết quả chế độ dòng chảy và sóng vùng ven bờ giữa các kịch bản HT, CT, CT1 trình bày tại Hình 12 cho thấy hiệu quả suy giảm dòng chảy và sóng vùng phía trong công trình. Dòng chảy trung bình khu vực ven bờ ứng với kịch bản hiện trạng là 0.1m/s và khi có

công trình giảm xuống còn 0.02m/s. Kết quả phân tích sóng cho thấy chiều cao sóng H_s ven bờ trung bình tính toán giảm từ 0.25 m chưa có công trình xuống 0.04 – 0.06 m khi có công trình, phạm vi bố trí công trình càng dài ứng kịch bản CT thì hiệu quả giảm sóng phía sau công trình càng lớn so với kịch bản CT1.



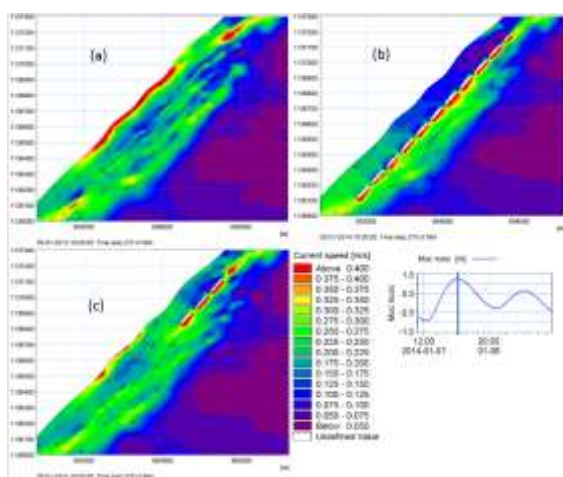
Dòng chảy trung bình tháng 1/2014

Chiều cao sóng H_s trung bình 1/2014

Hình 12: Trường dòng chảy (trái) chiều cao sóng (phải) trung bình:

(a) kịch bản HT, (b) kịch bản CT, (c) kịch bản CT1

Hình 13 thể hiện vận tốc dòng chảy tức thời trong mùa Đông Bắc ứng với các kịch bản tính toán, kịch bản hiện trạng HT thể hiện dòng ven bờ khá lớn tập trung thành một luồng lòng chảy song song với bờ với vận tốc lớn hơn 0.4m/s với chiều dài hàng km, chính vận tốc dòng chảy này kết hợp với sự tác động của sóng đã gây xói lở và vận chuyển bùn cát mang đi nơi khác. Khi có công trình ứng với kịch bản CT và CT1 thì vận tốc dòng ven bờ giảm đi rất đáng kể luồng dòng chảy tập trung ven bờ đã biến mất và giá trị cũng giảm chỉ còn khoảng 0.1m/s. Tuy nhiên, vận tốc dòng chảy tập trung trước chân công trình khá lớn do đó phải có biện pháp gia cố chống xói chân công trình. Mặt khác, khi so sánh kịch bản CT và CT1 cho thấy có sự khác nhau về hiệu quả của phạm vi bảo vệ ứng với kịch bản CT1 có 3 đê giảm sóng hiệu quả bảo vệ thấp do sóng và dòng chảy luồn qua khoảng hở và biên 2 đầu công trình nên hiệu quả không cao, dòng ven bờ vẫn còn hình thành với mức độ đáng kể vẫn có thể gây xói bờ hạ lưu công trình so với kịch bản CT với 10 đê giảm sóng thì dòng ven bờ được dập tắt hoàn toàn, điều này cho thấy khi bố trí công trình đê giảm sóng phải bố trí xây dựng với quy mô và bố trí đủ dài ít nhất khoảng 5-10 đê giảm sóng để tăng hiệu quả làm việc cũng như phạm vi bảo vệ công trình và không nên bố trí công trình nhỏ hơn 3 đê giảm sóng hiệu quả bảo vệ thấp.



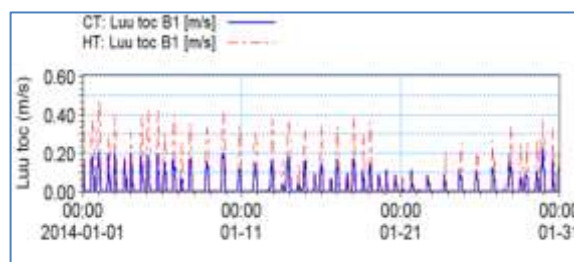
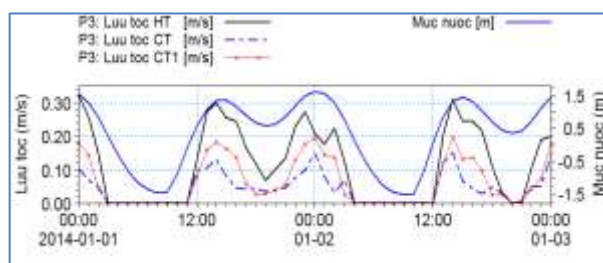
Hình 13: Dòng chảy tức thời mùa Đông Bắc: (a) kịch bản HT, (b) kịch bản CT, (c) kịch bản CT1

❖ Kết quả phân tích dòng chảy, chiều cao sóng tại các vị trí trích xuất

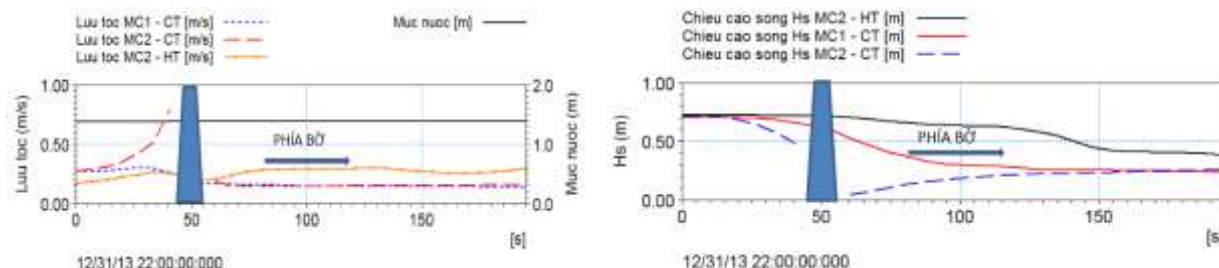
Kết quả lưu tốc vùng bên trong công trình tại các điểm P3 và B1 trên Hình 14 (trái) cho thấy hiệu quả của công trình trong việc làm suy giảm dòng chảy một cách rõ rệt. Giá trị dòng chảy lớn nhất tại thời điểm triều lên là 0.3 m/s trong kịch bản hiện trạng, giá trị này được giảm xuống bằng 0.18 m/s trong kịch bản CT1 và 0.14 m/s trong kịch bản CT. Hình 14 (phải) thể hiện giá trị trích xuất lưu tốc tại điểm sát bờ B1 cũng cho thấy hiệu quả rõ rệt của công trình trong việc suy giảm dòng ven từ 0.4 - 0.5 m/s trong kịch bản HT xuống dưới 0.2 m/s ứng với kịch bản có công trình CT.

Kết quả trích xuất dòng chảy tức thời ứng với mặt cắt MC1 và MC2 Hình 15 (trái) tại thời điểm sóng tới trước công trình lớn và thời điểm triều cường cho thấy hiệu quả suy giảm sóng và dòng chảy một cách rõ rệt. Giá trị dòng chảy được suy giảm từ 0.4 m/s phía trước công trình xuống 0.2 m/s phía sau công trình. Tại mặt cắt MC2 cho thấy sự gia tăng lưu tốc cục bộ phía trước công trình lên tới gần 0.7 m/s đó là nguyên nhân gây nên hiện tượng xói lở chân công trình nên cần thiết phải gia cố chân.

Hình 15 (phải) thể hiện kết quả trích xuất chiều cao sóng tại mặt cắt MC1, MC2 cũng cho thấy hiệu quả giảm sóng rõ rệt của kịch bản công trình. Giá trị chiều cao sóng giảm từ 0.7 m phía trước công trình xuống 0.30 m phía sau công trình. Kết quả mô phỏng chiều cao sóng tại 2 mặt cắt MC1 và MC2 cho thấy công trình đã giúp tạo nên một vùng khuất sóng phía sau công trình vào đến bờ. Kết quả trích xuất phân bố chiều cao sóng tại MC1 chỉ ra sự khác biệt về chiều cao sóng khi sóng truyền qua khoảng hở giữa 2 đê so với MC2, sau khi qua cửa đê sóng suy giảm chiều cao từ 0.7m tới 0.3m tương ứng với chiều dài khoảng 50m từ cửa đê vào phía bờ.



Hình 14: Dòng chảy ven bờ tại điểm P3, B1 giữa các kịch bản mô phỏng



Hình 15: Lưu tốc (trái), Chiều cao sóng (phải) tại mặt cắt MC1, MC2 kịch bản HT và CT

Hình 16 ÷ Hình 17 trình bày kết quả hoa dòng chảy và hoa sóng trong các kịch bản mô phỏng HT, CT và CT1. Dòng chảy vùng ven bờ có hướng chủ đạo là hướng Tây Nam, hướng sóng chủ đạo có hướng Đông và Đông Đông Nam.

Hình 16 cho thấy tại các điểm P1 khi có công trình CT, CT1 vận tốc dòng chảy có xu thế tăng lên so với kịch bản hiện trạng HT, thời gian duy trì dòng chảy dưới 0.07m/s thì giảm đi tương ứng 62.74%, 58.88%, 60.81% ứng với kịch bản HT, CT, CT1. Tại điểm P3 sau công trình có

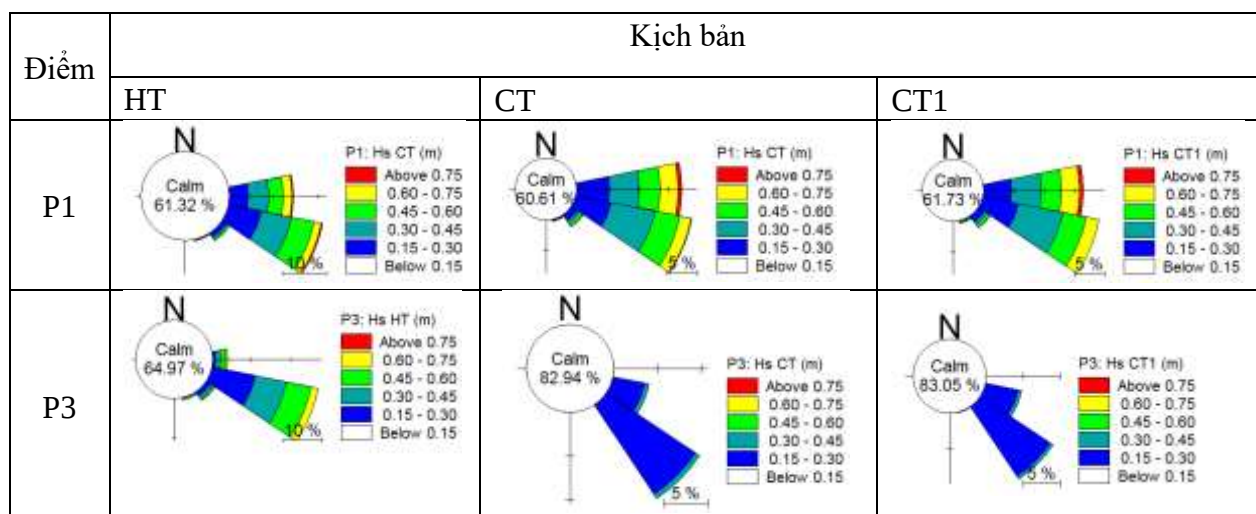
xu thế ngược lại, dòng chảy giảm đi rất đáng kể cả về giá trị và thời gian duy trì. Tại điểm P3 phần trăm giá trị lưu tốc nhỏ hơn 0.07 m/s chiếm 65.89% đã được gia tăng lần lượt là 84.06% và 79.09% ứng với kịch bản CT và CT1. So sánh giá trị lưu tốc phía sau công trình tại điểm P3 kịch bản CT1 và CT cho thấy giá trị lưu tốc có sự chênh lệch thời gian lưu tốc dưới 0.07m/s lần lượt là 79.09% và 84.06% điều này cho thấy kịch bản CT cho hiệu quả giảm dòng chảy tốt hơn kịch bản CT1.

Điểm	Kịch bản		
	HT	CT	CT1
P1			
P3			

Hình 16: Hoa dòng tại các điểm trích xuất trong các kịch bản mô phỏng.

Hoa sóng tại Hình 17 cũng cho thấy hiệu quả giảm sóng của công trình. Thời gian lặng sóng ($H_s < 0.15\text{m}$) phía trước công trình tại P1 không thay đổi nhiều ứng với kịch bản HT và CT, CT1. Tuy nhiên tại điểm P3 có sự khác biệt rất lớn, thời gian lặng sóng $H_s < 0.15\text{m}$ tại P3 trường hợp hiện trạng là 64.97% gia tăng lên 82.94%, 83.05% tương ứng kịch bản có công trình

CT, CT1. Kết quả biểu diễn hoa sóng tại điểm P3 của kịch bản CT và CT1 không cho thấy sự khác biệt nhiều. Kết quả hoa sóng cũng cho thấy chiều cao sóng lớn nhất vùng phía sau công trình kịch bản CT, CT1 có giá trị nhỏ hơn 0.3 m, so với trường hợp hiện trạng HT chiều cao sóng lên tới trên 0.75m.



Hình 17: Hoa sóng tại các điểm trích xuất trong các kịch bản mô phỏng.

4. KẾT LUẬN

- Kết quả mô phỏng sử dụng mô hình đa tỉ lệ để phân tích, đánh giá được chế độ thủy động lực, chế độ sóng, dòng chảy đặc trưng của bờ biển khu vực Tân Thành - Gò Công biến đổi rõ nét theo mùa từ đó đưa ra được phương pháp đánh giá giải pháp công trình một cách phù hợp. Xói lở bờ biển xảy ra do sóng và dòng chảy tác động tại khu vực này chiều cao sóng lên tới 0.7m và dòng chảy 0.5m/s trong mùa gió Đông Bắc đã hình thành luồng dòng chảy dọc bờ với quy mô lớn hướng từ phía Bắc xuống phía Nam gây xói lở và vận chuyển bùn cát đi nơi khác.

- Kết quả phân tích cho thấy khi có công trình đề giảm sóng đã làm suy giảm chiều cao sóng H_s suy giảm từ 0.7 m trong kịch bản hiện trạng xuống 0.3 m và dòng chảy sát bờ giảm xuống từ 0.5 m/s xuống dưới 0.2 m/s. Kết quả

cho thấy công trình đã có hiệu quả làm suy giảm dòng chảy và chiều cao sóng H_s tới trên 50%.

- Tại vị trí trước công trình và khoảng hờ giữa 2 đê sóng và dòng chảy có xu thế gia tăng gây xói chân công trình do đó trong quá trình thiết kế phải tính toán giải pháp gia cố chân đê công trình ổn định.

- Kết quả mô phỏng giữa kịch bản công trình CT và CT1 cho thấy hiệu quả vùng bảo vệ bờ bên trong công trình và phạm vi lân cận là khác nhau, phương án CT cho hiệu quả hơn CT1 và điều này cho thấy khi bố trí công trình đề giảm sóng phải bố trí xây dựng với quy mô và bố trí đủ dài để tăng hiệu quả làm việc cũng như phạm vi bảo vệ công trình và không nên bố trí công trình nhỏ hơn 3 đê giảm sóng hiệu quả bảo vệ thấp. Mặt khác, với phạm vi công trình dài sẽ

bảo vệ vùng bờ rộng hơn giúp gây bồi tạo bãi với diện tích đủ lớn, thêm vào đó với phạm vi đủ rộng thì quần thể rừng ngập mặn mới có thể

phát triển hệ sinh thái đa dạng, bền vững và bảo vệ bờ hiệu quả.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Duy Khang, Lê Mạnh Hùng, Tăng Đức Thắng, 2011. Kiểm nghiệm việc sử dụng mô hình MIKE21 SW-FM mô phỏng chế độ sóng biển Đông. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi*, số 03/2011, tr. 15-21.
- [2]. Trần Bá Hoàng & nnk, 2020. Báo cáo tổng kết đề tài cấp quốc gia (ĐTĐL.CN-06/17) “Nghiên cứu đánh giá tổng thể quá trình xói lở và dự báo diễn biến bờ biển đồng bằng sông Cửu Long 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 Xuân Tú & nnk, 2018. Báo cáo chuyên đề: Nghiên cứu lựa chọn phương án bố trí công trình thông qua mô phỏng mô hình toán. Đề tài cấp quốc gia (ĐTĐL.CN-07/17) “Nghiên cứu giải pháp hợp lý và công nghệ thích hợp phòng chống xói lở, ổn định dải bờ biển và các cửa sông sông Cửu Long, đoạn từ Tiền Giang đến Sóc Trăng” Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam.