

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG BẢO VỆ VÀ TÁI TẠO BỜ BIỂN CỦA HỆ THỐNG MỎ HÀN VÀ ĐÊ NGẦM PHÁ SÓNG BẰNG GEO-TUBE, KHU VỰC BỜ BIỂN GÒ CÔNG ĐÔNG – TIỀN GIANG

Lê Trung Thành¹

Tóm tắt: *Dọc theo bờ biển Gò Công Đông tỉnh Tiền Giang, hệ thống rừng phòng hộ giữ vai trò đặc biệt quan trọng trong việc chắn sóng, chắn gió và bảo vệ an toàn cho tuyến đê ven biển. Tuy nhiên trong khoảng 10 năm gần đây, hệ thống rừng phòng hộ này đang bị xâm thực nghiêm trọng, dẫn đến đường bờ biển khu vực này bị ảnh hưởng và quá trình xói mòn diễn ra vô cùng phức tạp. Vì vậy, chính quyền địa phương đã có chủ trương xây dựng hệ thống công trình và một trong những giải pháp được đề xuất là xây dựng hệ thống mỏ hàn kết hợp với đê ngầm phá sóng bằng Geo-Tube nhằm mục tiêu bảo vệ bờ biển và tái tạo hệ thống rừng ngập mặn. Để đánh giá khả năng của giải pháp công trình trên, các mô hình số về thủy động lực và vận chuyển bùn cát (MIKE11 và MIKE 21) đã được thiết lập. Kết quả của các mô hình cho thấy diễn biến dòng chảy, sóng và quy luật vận chuyển bùn cát cũng như sự biến đổi hình thái đường bờ biển vùng nghiên cứu khi có hệ thống công trình. Qua đó có thể nhận thấy rõ tác dụng của giải pháp công trình bằng Geo-tube với mục tiêu phục hồi và nuôi dưỡng bãi biển tạo điều kiện thuận lợi cho việc tái phát triển rừng ngập mặn.*

Từ khóa: Biến đổi hình thái bờ biển, đê ngầm phá sóng, ống cát Geo-Tube và Gò Công Đông.

1. TỔNG QUAN

Diễn biến xói lở và bồi đắp bờ biển gây ảnh hưởng cả tích cực và tiêu cực đến môi trường và nền kinh tế. Hiện tượng xói lở và bồi tụ ảnh hưởng tới sự phát triển của nông nghiệp, thủy và hải sản như sò biển, cá, v.v. Hầu hết các nghiên cứu trên thế giới và trong nước đều cho thấy các quá trình xói mòn đường bờ biển là vô cùng phức tạp, (Gottschalk, 1977) và (Julien, 1998). Các quá trình này chịu sự chi phối của nhiều yếu tố như dòng chảy sông, thủy triều, bùn cát lơ lửng, điều kiện địa chất, sóng và gió v.v. Trong những năm gần đây, do ảnh hưởng bởi nước biển dâng và biến đổi khí hậu nên hiện tượng xói lở bờ càng ngày càng diễn ra mạnh mẽ, gây nguy hại đến đời sống của người dân ven biển diễn hình như tại khu vực bờ biển Gò Công Đông tỉnh Tiền Giang.

Ngoài các yếu tố trên còn có yếu tố là tác động của con người. Do quá trình mở mang

ruộng đồng, tăng diện tích canh tác hoặc nuôi trồng thủy sản mà hệ thống rừng ven biển hiện đang trở nên suy yếu. Từ bao lâu nay, rừng ven biển nói chung và rừng ngập mặn nói riêng đóng vai trò quan trọng trong việc bảo vệ bờ biển cũng như là kiểm soát ngập lụt. Khi nước biển dâng cao kết hợp với sóng lớn đường bờ biển càng trở nên dễ bị tổn thương, với khả năng giảm được ảnh hưởng của sóng (nhờ hệ thống rễ cây) và tạo điều kiện thuận lợi cho bùn cát lơ lửng lắng đọng, rừng ngập mặn được cho là một trong những hình thức bảo vệ hợp lý nhất (Pham, M.T. và Populus, I., 2007, Wolanski, 2006). Đối với các địa phương mà bờ biển bị xói mòn mạnh như khu vực bờ biển Gò Công Đông, tỉnh Tiền Giang thì nhu cầu phát triển lại rừng ngập mặn là vô cùng cấp bách. Tuy nhiên để tạo điều kiện thuận lợi cho việc trồng rừng cần phải giảm thiểu ảnh hưởng của dòng chảy ven bờ và sóng lớn tại khu vực trồng rừng. Do đó cần phải có các giải pháp công trình vừa có nhiệm vụ bảo vệ bờ vừa có nhiệm vụ tái tạo bãi

¹ Trường Đại học Thủy lợi - Cơ sở 2

và tạo môi trường thuận lợi cho cây ngập mặn phát triển trong thời kỳ đầu.

Giải pháp công trình được đề xuất là hệ thống mô hàn kết hợp với đê ngầm phá sóng bằng Geo-Tube với mục tiêu phục hồi môi trường, cụ thể là nuôi dưỡng bãi biển, cồn cát và phục hồi đất ngập nước, tạo điều kiện thuận lợi cho việc tái phát triển rừng ngập mặn. Đây là giải pháp mới trong bảo vệ bờ và tái tạo bãi, do đó cần phải đánh giá đầy đủ về các mặt như: diễn biến thủy động lực, vận chuyển bùn cát, khả năng phá sóng bảo vệ bờ và đặc biệt là khả năng giảm thiểu các ảnh hưởng của dòng chảy và sóng đến cây ngập mặn mới phát triển khi có hệ thống công trình.

Để đáp ứng được các vấn đề như trên, nghiên cứu này đã áp dụng mô hình thủy động lực và vận chuyển bùn cát (MIKE11 và MIKE 21) để mô phỏng và phân tích diễn biến dòng chảy và sóng cũng như diễn biến hình thái bờ biển khu vực Gò Công trong điều kiện hiện trạng và khi có hệ thống công trình bảo vệ bờ bằng Geo-tube.

2. VÙNG NGHIÊN CỨU

Vị trí và phạm vi thiết lập khu vực nghiên cứu gồm toàn bộ khu vực huyện Gò Công Đông, tỉnh Tiền Giang và toàn bộ khu vực lân cận. Mạng sông nghiên cứu là phần hạ lưu của sông Mekong và hệ thống sông Vàm Cỏ, sông Đồng Nai, sông Sài Gòn, sông Nhà Bè, sông Soài Rạp, sông Lòng Tàu, sông Cái Mép - Thị Vải... Đoạn hạ lưu sông Mekong bắt đầu từ Kratie cùng với nhánh từ Biển Hồ (Great Lake) đổ về Phnôm Pênh. Sông Mekong chia làm 2 nhánh đổ về Việt Nam là sông Tiền và sông Hậu. Tại Vĩnh Long sông Tiền chia thành các nhánh chảy ra biển là cửa Đại và cửa Tiểu, Ba Lai. Trong khi đó, sông Vàm Cỏ Tây bắt nguồn từ Campuchia chảy qua tỉnh Long An, sau đó hợp lưu với sông Vàm Cỏ Đông thành sông Vàm Cỏ rồi chảy ra biển qua cửa Soài Rạp. Cùng đổ ra cửa sông Soài Rạp là phần hạ lưu sông sông Đồng Nai, từ dưới chân đập Trị An cho đến cửa Soài Rạp có chiều dài 150 km. Sông đi qua vùng đồng bằng, lòng sông rộng, sâu, độ dốc nhỏ, thủy triều ảnh hưởng đến chân đập Trị An. Các phụ lưu chính chảy vào sông Đồng Nai

ở hạ lưu về bên phải có sông Bé, sông Sài Gòn và sông Vàm Cỏ, bên trái hầu hết là các suối nhỏ mà đáng kể hơn cả là sông Lá Buông.

Vị trí công trình dự kiến tiến hành nghiên cứu được bố trí dọc theo bờ biển Gò Công Đông. Phạm vi giới hạn tuyến công trình dọc theo bờ biển Gò Công Đông từ khu neo đậu tránh trú bão Cần Lộc – thị trấn Vàm Láng đến cống Rạch Gốc - xã Tân Thành, huyện Gò Công Đông, chiều dài tuyến khoảng 17km. Mục tiêu của công trình là giảm sóng, chống xói lở, gây bồi tạo bãi nhằm bảo vệ và phát triển đai rừng phòng hộ, hướng đến mục tiêu phát triển mới 1000ha đai rừng phòng hộ ven biển Gò Công Đông. Bên cạnh đó, công trình cũng sẽ góp phần bảo đảm an toàn cho đê chính dưới tác động của sóng, gió bão (cấp 10), và nước biển dâng.



Hình 1. Vùng nghiên cứu

Với vị trí tuyến công trình như trên và nhiệm vụ của công trình là chống xói lở, có thể khẳng định được công trình khi xây dựng xong sẽ chịu ảnh hưởng bởi các yếu tố thủy động lực như dòng chảy của các hệ thống sông chính là sông Sài Gòn – Đồng Nai và hệ thống sông Mekong, ngoài ra khu vực công trình cũng chịu tác động mạnh bởi sóng, gió và dòng chảy ven bờ của biển Đông (hình 1).

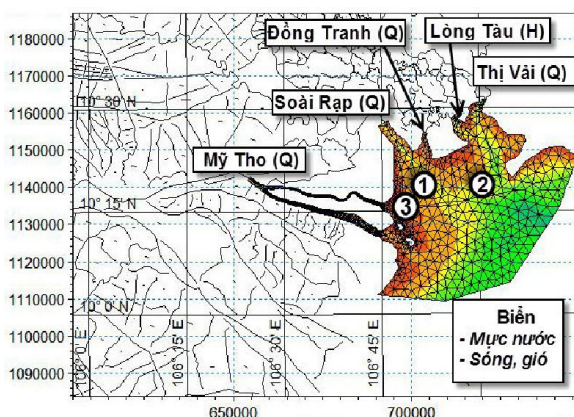
Như vậy để đánh giá đầy đủ các yếu tố trên, vùng dự kiến nghiên cứu chế độ thủy động lực sẽ được giới hạn (trong vùng khoanh tròn – hình 1) bởi các yếu tố sau: Dòng chảy sông Mỹ Tho; Soài Rạp; Đồng Tranh; Lòng Tàu; Thị Vải, sóng và gió biển Đông vùng nghiên cứu.

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Thiết lập mô hình Thủy lực

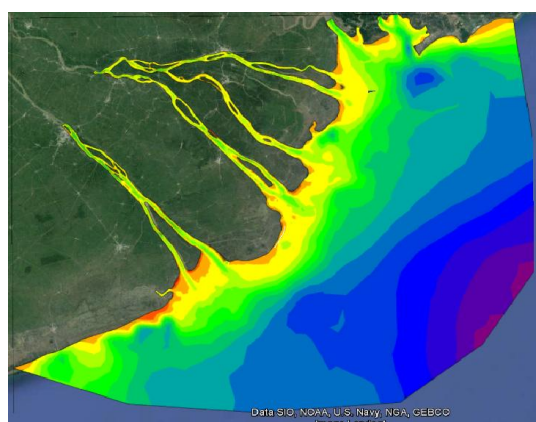
Để mô phỏng đầy đủ được các yếu tố ảnh hưởng, nghiên cứu này sẽ kết hợp mô hình thủy động lực 1 chiều (Mike 11) mô phỏng dòng chảy hệ thống sông Mekong và sông Đồng Nai – Sài Gòn từ thượng lưu về tới vùng nghiên cứu, sau đó dùng mô hình thủy động lực 2 chiều (Mike 21) để mô phỏng chi tiết diễn biến dòng chảy và sóng vùng nghiên cứu (xem hình 2). Việc thiết lập mô hình thủy lực bao gồm; thiết lập sơ đồ thủy lực mạng; xử lý thủy văn và thiết lập mô hình số địa hình; thiết lập các điều kiện biên; thiết lập các điều kiện ban đầu; thiết lập

các thông số thủy lực, hình thái cơ bản; thiết lập mô phỏng các công trình. Cụ thể, vùng lưới mô hình 2 chiều (mô hình chi tiết) được thiết lập sẽ bao trùm các cửa sông đã đề cập ở trên (xem hình 2), bên cạnh đó sẽ bao gồm 1 phần biển Đông. Các điều kiện biên thượng lưu sẽ dựa vào số liệu quan trắc kết hợp với kết quả của mô hình Mike 11, trong khi đó tại ngoài biển sẽ dùng kết quả trích từ mô hình toàn vùng cửa sông ven biển vùng đồng bằng sông Cửu Long (hình 3). Với biên thượng lưu gắn tại Mỹ Thuận và Cần Thơ, và ngoài biển sử dụng kết quả mô hình dự báo triều thiên văn và mô hình dự báo sóng Wave Watch III.



Hình 2. Kết hợp mô hình 1D và 2D, và lưới vùng nghiên cứu

Trong quá trình thiết lập mô hình vận chuyển bùn cát, điều kiện biên của mô hình toàn vùng được thiết lập dựa vào số liệu bùn cát thực đo nhiều năm tại Cần Thơ và Mỹ Thuận của Ủy ban sông Mê Kông và (SIWRR, 2002, 2009), trong đó vào mùa mưa lựa chọn nồng độ bùn cát trung bình là $0,2$ đến $0,3 \text{ kg/m}^3$ và mùa khô giá trị này là $0,07$ đến $0,15 \text{ kg/m}^3$. Kết quả của mô hình toàn vùng sẽ được dùng làm điều kiện biên cho mô hình chi tiết. Các thông số còn lại của mô hình vận chuyển bùn cát và biến đổi hình thái đáy được thiết lập dựa theo nghiên cứu của (Wolanski, 1995), bùn cát lơ lửng tại khu vực nghiên cứu có đường kính trung bình của hạt giới hạn từ 4 tới $8 \mu\text{m}$, vậy nên vận tốc lắng chìm được chọn là 0.1 mm/s . Về mô phỏng địa

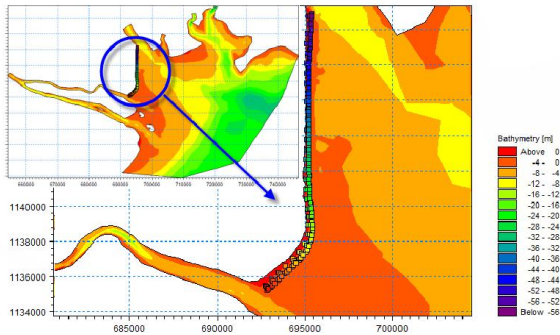


Hình 3. Mô hình toàn vùng cửa sông ven biển ĐBSCL

chất đáy, căn cứ vào số liệu khảo sát địa chất tại vùng này năm 2009 của (SIWRR, 2009) và các nghiên cứu về xói lở của (Van Rijn, 2007), (Letrung, 2013, 2016) đáy vùng nghiên cứu được thiết lập với 3 lớp gồm: một lớp bùn lỏng, tiếp theo là lớp bùn đang cố kết và cuối cùng là lớp cố kết hoàn toàn. Tương ứng với các ứng suất tiếp xói tới hạn là $0.1 \div 0.2 \text{ N/m}^2$, $0.4 \div 0.6 \text{ N/m}^2$, và $1 \div 1.5 \text{ N/m}^2$.

Đối với hệ thống công trình bảo vệ bờ khi đưa vào mô hình Mike 21 sẽ khai báo như dạng tuyến kê mở hàn kết hợp đê ngầm phá sóng (tổng cộng có 62 công trình bao gồm cả kê giảm sóng bằng túi cát và mở hàn), các thông số đưa vào mô hình bao gồm: tọa độ tuyến công trình; cao trình đỉnh; hệ số chảy tràn; hệ số truyền sóng được tính toán

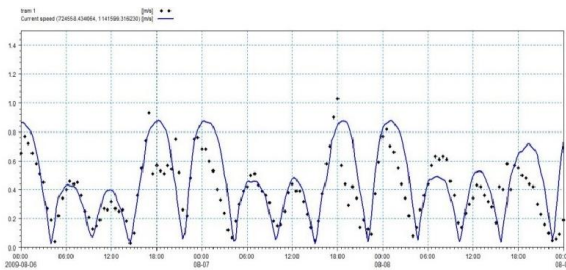
với từng loại kè giảm sóng (phụ thuộc vào cao trình đỉnh, chiều cao sóng v.v.) có giá trị từ 0.3 – 0.6 và hệ số phản xạ sóng được lựa chọn theo kết cấu túi cát từ 0.45 – 0.65.



Hình 4. Thiết lập hệ thống công trình mở hàn kết hợp với đê ngầm phá sóng dọc bờ biển

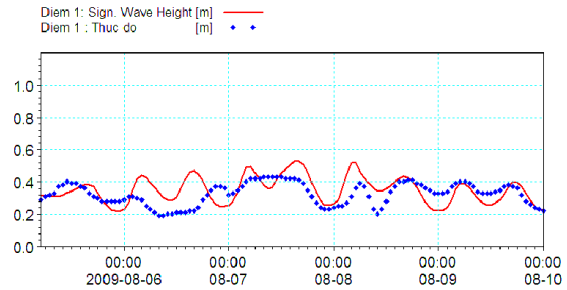
3.2. Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình

Mô hình đã thiết lập được kiểm định với số liệu thực đo của Viện KHTL Miền Nam thực hiện tháng 8 năm 2009 tại 3 vị trí thuộc vùng nghiên cứu (xem hình 2) và số liệu mực nước quan trắc tại Vũng Tàu. Sau khi kiểm định mực nước tại Vũng Tàu và kết quả kiểm định lưu tốc dòng chảy tại điểm 2 (hình 2) cho thấy: Mực nước tính toán và quan trắc là có biên độ dao động như nhau. Chênh lệch giữa giá trị mực nước lớn nhất của 2 dãy số là khá nhỏ, tương tự như vậy chân triều của 2 dãy số cũng khá gần nhau. Bên cạnh đó, lưu tốc tính toán và thực đo có cùng dao động (lên, xuống tương tự nhau); giá trị lưu tốc tính toán nhỏ hơn thực đo khoảng 5 – 10%, thể hiện trong hình 5.



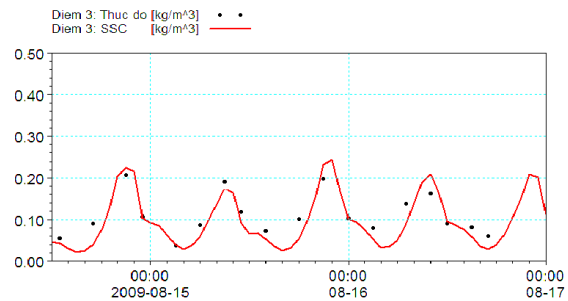
Hình 5. Kiểm định lưu tốc thực đo và mô hình (điểm 2 - hình 2)

Tương tự khi kiểm định sóng tại điểm 1 (hình 2) cho thấy chiều cao sóng tính toán và chiều cao sóng thực đo cũng giống như mực nước và lưu tốc đều có sự chênh lệch khá nhỏ. Dãy số liệu sóng tính toán có xu thế lớn hơn sóng thực đo khoảng 10%, và gần như bao toàn bộ phạm vi dao động của sóng thực đo.



Hình 6. Kiểm định sóng thực đo và mô hình (điểm 1 - hình 2)

Tiếp theo là kiểm định cơ chế vận chuyển bùn cát, nồng độ bùn cát lơ lửng tính toán và thực đo tại điểm 3 (cửa sông Cửa Tiểu) được thể hiện trong hình 7. Có thể nhận thấy kết quả tính toán có cùng dao động với số liệu thực đo và sự khác biệt giữa hai chuỗi số là không nhiều, giá trị sai số lớn nhất vào khoảng $0,05\text{kg/m}^3$, sự sai lệch này là có thể chấp nhận được.



Hình 7. Kiểm định bùn cát lơ lửng thực đo và mô hình (điểm 3 - hình 2)

4. ÁP DỤNG MÔ HÌNH VÀ KẾT QUẢ TÍNH TOÁN

4.1. Áp dụng mô hình nghiên cứu

Với kết quả kiểm định đạt được, có thể nói mô hình đã thiết lập với các điều kiện biên và

điều kiện địa hình có thể mô phỏng tốt diễn biến thủy động lực vùng nghiên cứu. Mô hình đã thiết lập này sẽ dùng để nghiên cứu các kịch bản chuyên sâu như dòng chảy gió mùa, sóng gió cấp 10 và bão cấp 12, nhằm đánh giá được tác dụng của hệ thống kè mở hàn kết hợp với đê ngầm chắn sóng trong việc phòng chống xói lở, ổn định bờ biển và tái tạo bãi phục vụ tái phát triển rừng ngập mặn vùng bờ biển Gò Công.

4.2. Kết quả tính toán

Dựa theo kết quả nghiên cứu của các kịch bản, so sánh với kết quả tính toán hiện trạng khi chưa có hệ thống tuyến kè bảo vệ bờ cho thấy diễn biến chế độ thủy động lực vùng nghiên cứu như sau:

4.2.1. Khi chưa có công trình (hiện trạng)

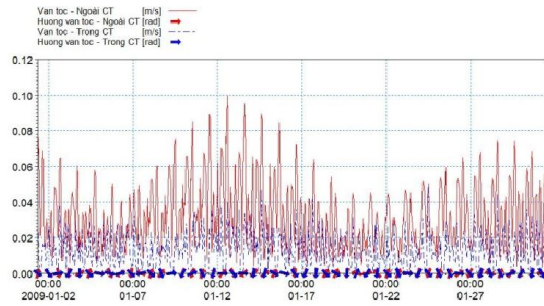
- Mùa gió Tây Nam, là mùa nước lũ từ thượng nguồn đổ về tại vùng nghiên cứu, nên dòng chảy sông chiếm ưu thế về mặt thủy động lực tại vùng nghiên cứu, và phù sa (từ thượng lưu đổ về) sẽ được lan truyền rộng ra phía ngoài khu vực cửa sông. Tại các khu vực phía ngoài cửa và dọc theo bờ biển do lưu tốc dòng chảy giảm nhỏ tạo điều kiện thuận lợi cho bùn cát lắng đọng.

- Vào mùa gió Đông Bắc, khi sóng lớn và dòng hải lưu mạnh chiếm ưu thế đi cùng với đó là dòng chảy sông vào mùa khô là tương đối nhỏ tạo nên dòng chảy ven bờ có lưu tốc lớn. Trong mùa này, hướng sóng và gió chính là hướng Đông – Đông Bắc gần như vuông góc với đường bờ biển vùng nghiên cứu. Do đó năng lượng sóng truyền vào bờ là khá mạnh, làm cho chiều cao sóng tại vị trí công trình đạt giá trị cao, chiều cao sóng lớn nhất có thể đạt tới 1,3m đến 1,4m. Sóng lớn sẽ gây ra hiện tượng kết cấu địa chất bờ biển bị phá vỡ tại những nơi sóng mạnh như xã Tân Điền và những nơi địa chất yếu. Hiện tượng xói lở bờ biển diễn ra mạnh vào mùa này.

- Trong các trường hợp có gió mạnh và sóng lớn dòng chảy ven bờ tạo bởi sóng càng trở nên mạnh hơn điều đó càng làm cho kết cấu bờ biển mất ổn định và hiện tượng xói lở có khả năng xảy ra.

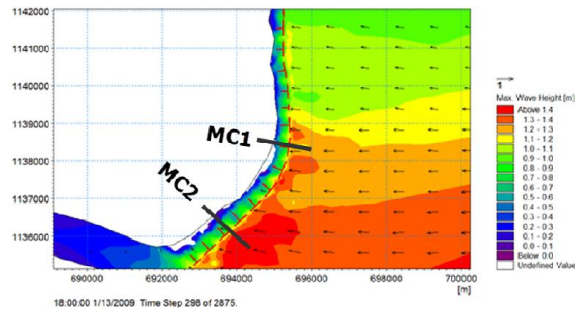
4.2.2. Khi có công trình

Dưới tác dụng của hệ thống công trình kè mở hàn kết hợp với đê ngầm phá sóng, chế độ thủy động lực vùng nghiên cứu có nhiều thay đổi:



Hình 8. Đường quá trình lưu tốc và hướng dòng chảy tại vị trí công trình trong và ngoài tuyến kè

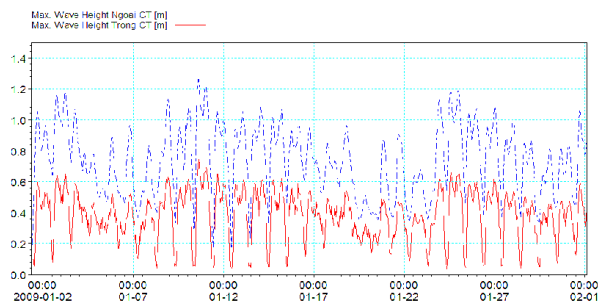
- Về yếu tố thủy lực: Lưu tốc dòng chảy ven bờ tại phía trong công trình được giảm nhỏ khoảng 40% đến 50%. Không chỉ lưu tốc dòng chảy biến đổi mà cả dao động mực nước giữa các điểm trong và ngoài tuyến kè cũng có sự khác biệt. Kết quả tính toán cho thấy mực nước tại vị trí trong tuyến kè ổn định hơn, dao động ít hơn so với vị trí ngoài tuyến kè.



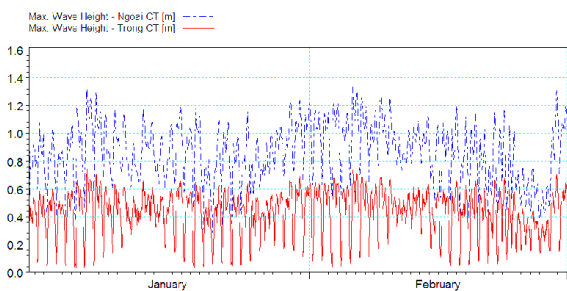
Hình 9. Năng lượng sóng bị giảm tại vị trí công trình (kết quả trường sóng lớn nhất)

- Về yếu tố sóng: Chiều cao sóng cũng giảm đáng kể (khoảng 50%) khi qua tuyến kè. Với hình thức và kết cấu công trình kè phá sóng bằng ống cát, ảnh hưởng của sóng đến đường bờ khu vực công trình đã được giảm đi nhiều. Kết quả tính toán cho thấy khi có hệ thống công trình kè, chiều cao sóng tại đường bờ từ cửa Soài Rạp đến Cửa Tiểu đạt giá trị rất thấp chiều cao sóng lớn nhất khoảng 30 - 60 cm (xem hình

10) và tới gần cửa Tiểu thì tăng thêm khoảng 10cm lên tới 70 cm (xem hình 11).

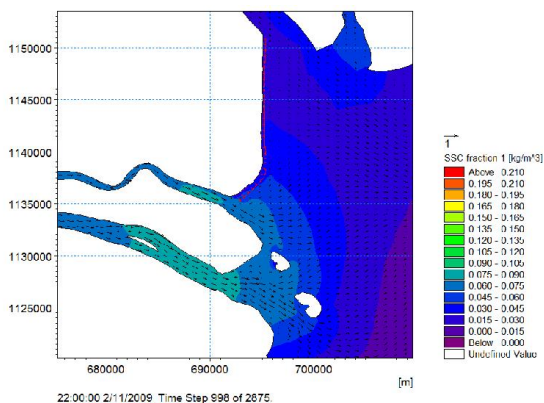


Hình 10. Đường quá trình sóng lớn nhất tại vị trí trong và ngoài công trình mùa khô (MC1)

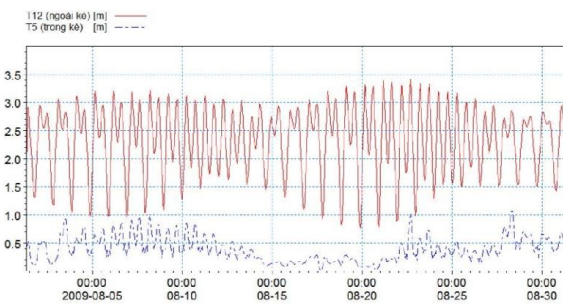


Hình 11. Đường quá trình sóng lớn nhất tại vị trí trong và ngoài công trình mùa khô (MC2)

Kể cả trong trường hợp gió cấp 10 và sóng nước sâu có chiều cao 9m, mực nước lớn nhất tại vùng nghiên cứu đạt cao trình 1,85m, thì tại các vị trí phía trong tuyến kè chiều cao sóng lớn nhất cũng chỉ vào khoảng sấp xỉ 1.0 m trong khi đó ngoài tuyến kè giá trị này là gần 3,5m (xem hình 12).



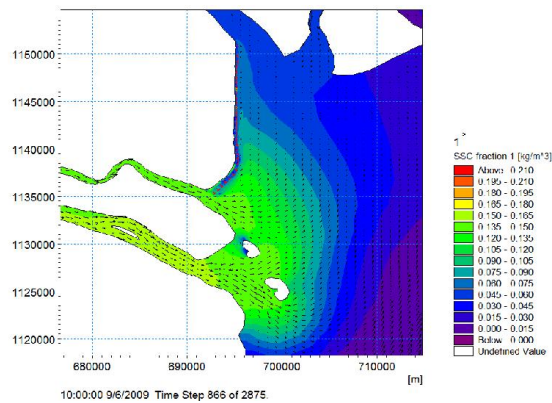
Hình 13. Trường vận chuyển bùn cát mùa khô



Hình 12. Đường quá trình sóng lớn nhất tại vị trí trong và ngoài công trình ứng với gió cấp 10 (MC2)

Các kết quả tính toán vận chuyển bùn cát trong các kịch bản đã cho thấy các nét đặc trưng chính về chế độ vận chuyển bùn cát như sau:

- Nồng độ bùn cát lơ lửng trong sông từ thượng lưu về trong mùa gió Đông Bắc (tương ứng mùa khô) giảm nhỏ hơn so với mùa gió Tây Nam (tương ứng mùa lũ). Nồng độ bùn cát tại khu vực cửa sông chỉ vào khoảng 0.05 – 0.06 kg/m³. Dòng chảy ven bờ tạo bởi sóng lớn hướng Đông – Đông Bắc, dòng hải lưu hướng Bắc xuống Nam kết hợp thủy triều chiếm ưu thế tại vùng nghiên cứu, làm cho bùn cát lơ lửng không được lan truyền ra xa khỏi khu vực cửa sông. Chính điều đó làm cho hàm lượng bùn cát lơ lửng trở nên thiếu hụt tại các vị trí xa cửa sông cũng như các vị trí dọc bờ biển, cụ thể là tại khu vực tuyến công trình (xem hình 13).

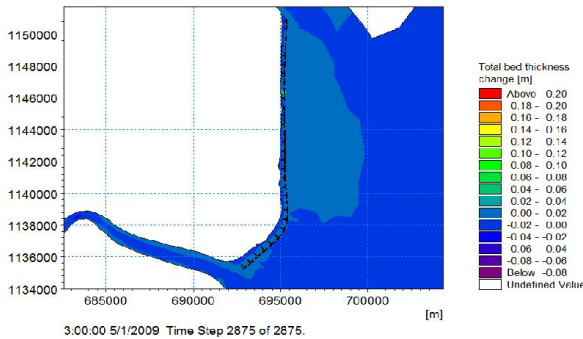


Hình 14. Trường vận chuyển bùn cát mùa lũ

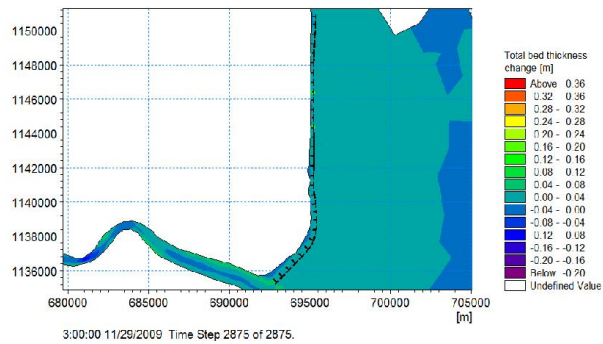
- Vào mùa gió Tây Nam, do dòng chảy sông từ thượng nguồn đổ về là khá mạnh, nên mang được nhiều lượng phù sa hơn so với mùa khô, và cũng do dòng chảy ven bờ tạo bởi dòng hải lưu và sóng mùa gió tây Nam là khá nhỏ nên lượng phù sa được vận chuyển ra xa khỏi khu vực cửa sông và lan truyền rộng ra các vùng xung quanh cũng như các khu vực dọc bờ biển. Điều này có thể thấy rõ rệt trong hình 12, khi thủy triều xuống, chế độ thủy động lực toàn vùng nghiên cứu chịu chi phối bởi dòng chảy sông và bùn cát lơ lửng được phân bố rộng khắp khu vực cửa sông và vùng lân cận. Nồng độ bùn cát tại vị trí điểm P1 (Cửa Tiểu) dao động trong khoảng từ 0.13 đến 0.15 kg/m³ còn tại các điểm lân cận cửa sông nồng độ bùn cát lơ lửng có giá trị nhỏ hơn (giá trị lớn nhất vào khoảng 0.12kg/m³).

Sự bồi lắng của bùn cát lơ lửng diễn ra mạnh vào mùa gió Tây Nam khi dòng chảy sông chiếm ưu thế về mặt thủy động lực tại vùng

nghiên cứu. Hàm lượng phù sa được sông tải từ thượng lưu lan truyền rộng ra phía ngoài khu vực cửa sông. Tại các khu vực phía ngoài cửa và dọc theo bờ biển do lưu tốc dòng chảy giảm nhỏ tạo điều kiện thuận lợi cho bùn cát lắng đọng. Khi có công trình lượng bùn cát khi đi đẩy đến đây sẽ bị mắc kẹt lại do đó càng gia tăng khả năng bồi lắng. Tuy nhiên vào mùa gió Đông Bắc, khi sóng lớn và dòng hải lưu mạnh chiếm ưu thế đi cùng với đó là dòng chảy sông vào mùa khô là tương đối nhỏ tạo nên dòng chảy ven bờ có lưu tốc lớn. Sóng lớn sẽ gây ra hiện tượng kết cấu địa chất bờ biển bị phá vỡ tại những nơi sóng mạnh như xã Tân Điền và những nơi địa chất yếu. Tuy nhiên do có hệ thống tuyến kè phá sóng bảo vệ bờ chạy dọc từ cửa Soài Rạp đến cửa Tiểu làm cho ảnh hưởng của sóng bị giảm nhỏ. Vì vậy dù là mùa gió Đông Bắc nhưng hiện tượng bồi lắng vẫn diễn ra nhẹ tại khu vực thuộc phạm vi phía trong tuyến kè.



Hình 15. Biến đổi hình thái đáy mùa kiệt



Hình 16. Biến đổi hình thái đáy mùa lũ

5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Dựa theo kết quả nghiên cứu của các kịch bản, so sánh với kết quả tính toán khi chưa có hệ thống tuyến kè bảo vệ bờ, có thể đưa ra được những kết luận sau đây:

Khi chưa có công trình bảo vệ bờ, sự bồi lắng của bùn cát lơ lửng diễn ra mạnh vào mùa gió Tây Nam. Tuy nhiên vào mùa gió Đông Bắc,

dòng hải lưu mạnh kết hợp với gió to và sóng lớn tạo nên dòng chảy ven bờ có lưu tốc cao, nhiều khả năng phá vỡ kết cấu địa chất bờ biển gây nên hiện tượng xói lở bờ cụ thể tại những nơi thường xuyên có sóng mạnh như xã Tân Điền hoặc những nơi có địa chất yếu.

Khi có công trình bảo vệ bờ, về yếu tố thủy lực: lưu tốc dòng chảy ven bờ tại phía trong

công trình được giảm nhỏ khoảng 40% đến 50%. Trong khi đó chiều cao sóng cũng giảm đáng kể (khoảng 50%) khi qua tuyến kè. Kè cả trong trường hợp gió cấp 10 và sóng nước sâu có chiều cao 9m, mực nước lớn nhất tại vùng nghiên cứu đạt cao trình 1,85m, thì tại các vị trí phía trong tuyến kè chiều cao lớn nhất cũng chỉ vào khoảng sấp xỉ 1.0m. Bên cạnh đó hiện tượng bồi lắng diễn ra mạnh khi có công trình với mức bồi lắng vào mùa mưa là 0.1m đến 0.35m và vào mùa khô là vào khoảng dưới 0.1m trên phần lớn tuyến kè.

Dựa trên kết quả tính toán ứng với gió cấp 10 và bão cấp 12 có thể nhận thấy chiều cao sóng

lớn nhất phía trong khu vực công trình là dưới 1.0m, điều đó sẽ tạo cho rừng ngập mặn trong vùng được bảo vệ ổn định phát triển. Với kết cấu tuyến kè có dạng chữ T thì hiện tượng xói lở sẽ giảm đi và bờ biển sẽ được bồi đắp. Tuy nhiên cần nghiên cứu kỹ sự ổn định của hệ thống tuyến kè cũng như thời gian tuổi thọ của tuyến kè làm bằng ống vải địa kỹ thuật nhồi cát. Bên cạnh đó, theo tổng kết của (Wolanski, 2006) để rừng ngập mặn đủ khả năng tự phát triển ổn định và đủ khả năng bảo vệ bờ chống lại hiện tượng xói lở cần phải tiến hành các giai đoạn tiếp theo nhằm nâng chiều rộng rừng ngập mặn lên bằng và hơn 1km.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Dự án *Chống xói lở, gây bồi và trồng cây chắn sóng bảo vệ tuyến đê biển Gò Công, huyện Gò Công Đông, Tiền Giang* (2015).

SIWRR, Vietnam. (2002, 2009). *Điều tra cơ bản tại Sông Tiền và Sông Hậu*.

Gottschalk, L. C. (1977). *Predicting erosion and sediment yields*; Intern.Union of Geodesy and Geophysics, Association of Scientific Hydrology. XI General Assembly, Toronto, Canada, Tome I, Vol. 1, 146-153.

Julien, P. Y. (1998). *Erosion and sedimentation*. Cambridge University Press, Cambridge, New York.

Pham, M.T., and Populus, I., (2007), *Status and Changes of Mangrove Forest in Mekong Delta: Case Study in Tra Vinh, Vietnam*; Estuarine, Coastal Shelf Science, 2007, vol. 71, pp. 98–109.

Thanh Letrung, et al., (2016): *Effect of the interaction between monsoon currents and waves on the morphological processes in the Mekong River Delta Coast*; JARQ 50 (2), 121 - 133 (2016) <http://www.jircas.affrc.go.jp>

Thanh Letrung, et al., (2013): *Morphology evolution of the CuaDai Estuary, Mekong River, southern Vietnam*; Journal of Hydrologic Engineering. Vol. 18, No. 9, September 1, 2013. © ASCE, ISSN 1084-0699/2013/9-1122-1132.

Van Rijn, L. C (2007), *Unified view of sediment transport by currents and waves. Part 1, 2, 3, 4*. J. Hydraul. Eng., 649-667.

Wolanski, E.J, et al (1996), *Fine sediment dynamics in the Mekong River Estuary, Vietnam*. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 43, 565– 582.

Wolanski, E.J., (2006), *Synthesis of the protective functions of coastal forests and trees against natural hazards*. pp. 157-179. In: Braatz S, Fortuna S, Broadhead J and Leslie R (eds) *Coastal protection in the aftermath of the Indian Ocean tsunami: what role for forests and trees?*. Food and Agriculture organisation of the United Nations.

Abstract:
**EVALUATION OF GEO-TUBE FUNCTIONS ON BEACH NOURISHMENT
AND MANGROVE FOREST DEVELOPMENT IN GO CONG DISTRICT,
TIEN GIANG PROVINCE**

Along the coastal area in the west of Go Cong (Tien Giang Province), the mangrove system has played an important role to not only reduce wind and swell waves but also protect the beach and the seadikes. However, in recent decade, this mangrove system is seriously degraded. It leads shoreline areas to be vulnerable. The process of shoreline erosion becomes more extremely complex. Therefore, the local government has a plan to build a hydraulic construction system, aim to protect the coastal area and rehabilitate the mangroves. One proposed solution is the groynes and breakwater by Geo-Tube. This study will present the application of the hydraulic and morphological model (MIKE11 and MIKE 21) to evaluate an effect of the Geo-Tube breakwater solution on the hydro-dynamic and sediment transport in the coastal area, Go Cong district, Tien Giang province. The result of this study will show the ability to create the conditions for the re-development of mangroves and the beach nourishment of the Geo-Tube breakwater.

Keywords: Morphological evolution, Sub-Breakwater, beach nourishment and Go Cong.

BBT nhận bài: 03/9/2016

Phản biện xong: 09/9/2016