

DIỄN BIẾN THỦY ĐỘNG LỰC KHU VỰC BỜ BIỂN GÒ CÔNG ĐÔNG - TIỀN GIANG, DƯỚI TÁC DỤNG CỦA MỎ HÀN VÀ ĐÊ NGẦM PHÁ SÓNG BẰNG GEO-TUBE

Lê Trung Thành¹, Nguyễn Văn Hải²

¹Cơ sở 2 - Đại học Thủy lợi, email: thanh@tlu.edu.vn

²Cơ sở 2 - Đại học Thủy lợi, email: hai_td@tlu.edu.vn

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tổng quan các nghiên cứu về xói mòn bờ biển cho thấy, các quá trình xói mòn đường bờ biển là vô cùng phức tạp. Quá trình tự nhiên kiến tạo nên địa mạo và hình dạng bãi biển và đường bờ. Những diễn biến đường bờ đóng góp cả tích cực và tiêu cực đến môi trường và nền kinh tế. Hiện tượng xói lở và bồi tụ ảnh hưởng sự phát triển của nông nghiệp, thủy và hải sản như sò biển, cá, v.v...

Trên thế giới có bốn phương pháp nghiên cứu về diễn biến hình thái bờ biển, bao gồm phân tích lý thuyết, điều tra thực địa, mô hình vật lý và mô hình số. Mỗi phương pháp có ưu điểm và nhược điểm của nó. Trong bài báo này chúng tôi ứng dụng mô hình số, đó là mô hình MIKE11 và MIKE 21, để nghiên cứu diễn biến thủy động lực khu vực bờ biển Gò Công dưới tác dụng của giải pháp công trình bảo vệ bờ bằng Geo-tube với mục tiêu phục hồi môi trường, cụ thể là nuôi dưỡng bãi biển, còn cát và phục hồi đất ngập nước tạo điều kiện thuận lợi cho việc tái phát triển rừng ngập mặn.

2. PHẠM VI NGHIÊN CỨU

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 công Rạch Góc - 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.

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 Mê-Kông, ngoài ra khu vực công trình cũng chịu tác dụng mạnh bởi sóng, gió và dòng chảy ven bờ của biển Đông (hình 1).



Hình 1: Vùng nghiên cứu

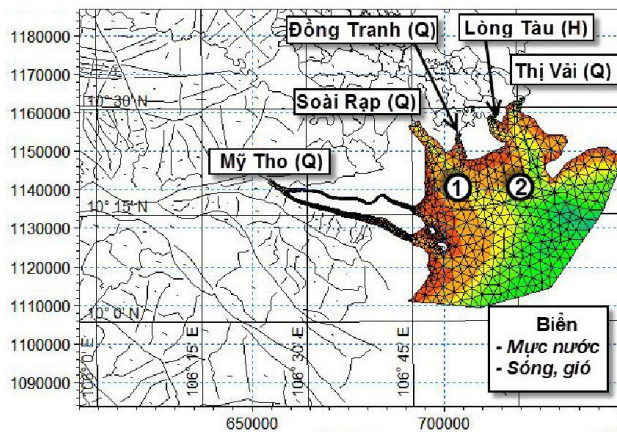
Như vậy để đánh giá đầy đủ các yếu tố trên, vùng dự kiến nghiên cứu chế độ thủy động lực sẽ được giới hạn (trong vùng

khoanh tròn – hình 1) bởi các yếu tố sau: Dòng chảy sông Mỹ Tho; Soài Rạp; Đồng Tranh; Lòng Tàu; Thị Vải và 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 Mê Kông 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).



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

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.

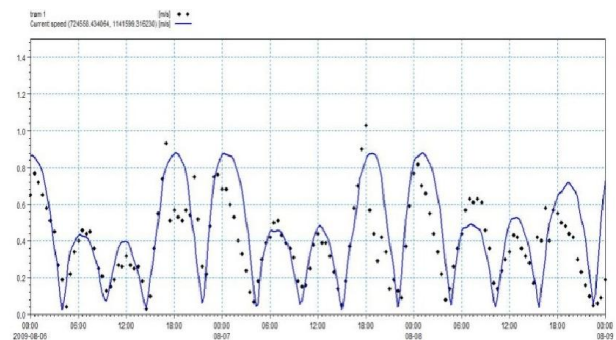
Cụ thể, vùng lưới mô hình 2 chiều được thiết lập sẽ bao trùm các cửa sông đã đề cập ở trên (xem hình 2), bên cạnh đó sẽ bao gồm 1 phần biển Đông. Các điều kiện biên thượng lưu sẽ dựa vào số liệu quan trắc kết hợp với kết quả của mô hình Mike 11, trong khi đó tại ngoài biển sẽ dùng kết quả mô hình dự báo triều thiên văn (Tidal Prediction) và mô hình dự báo sóng Wave Watch III.

Hệ thống công trình bảo vệ bờ khi đưa vào mô hình Mike 21 sẽ khai báo như dạng tuyến

kè mở hàn kết hợp đê ngầm phá sóng (tổng công có 62 công trình bao gồm cả kè 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 kè (mở hàn); 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.

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 2 vị trí thuộc vùng nghiên cứu (xem hình 2) và số liệu mực nước quan trắc tại Vũng Tàu. Kết quả kiểm định mực nước tại Vũng Tàu và 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 chênh lệch giữa giá trị mực nước 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 3.



Hình 3: Kiểm định lưu tốc thực đo và mô hình (điểm 1 - 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 5% – 10%, và gần như bao toàn bộ phạm vi dao động của sóng thực đo.

3.3. Áp dụng mô hình nghiên cứu diễn biến thủy động lực theo các kịch bản

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. KẾT QUẢ

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

- 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. 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.

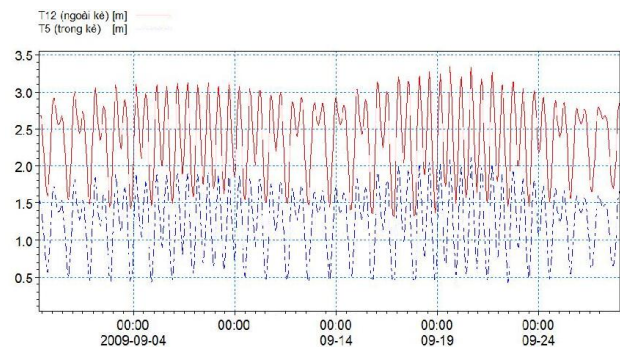
- Trong các trường hợp có gió mạnh và sóng lớn dòng chảy ven bờ tạo bởi sóng càng trở nên mạnh hơn điều đó càng làm cho kết cấu bờ biển mất ổn định và hiện tượng xói lở có khả năng xảy ra.

Tuy nhiên 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:

- Về yếu tố thủy lực: Lưu tốc dòng chảy ven bờ tại phía trong công trình được giảm nhỏ khoảng 40% đến 50%

- Về yếu tố sóng: Chiều cao sóng cũng giảm đáng kể (khoảng 50%) khi qua tuyến kè. Kể cả trong trường hợp gió cấp 10 và sóng nước sâu có chiều cao 9m, tại các vị trí phía trong tuyến kè chiều cao lớn nhất cũng chỉ vào khoảng sấp xỉ 1m.



Hình 4. Đường quá trình sóng lớn nhất tại vị trí trong và ngoài công trình khi có gió cấp 12

5. KẾT LUẬN

Với kết quả tính toán như trên, có thể kết luận là hệ thống công trình kè mở hàn kết hợp với đê ngầm chắn sóng bằng Geo-Tube nếu được lắp đặt tại bờ biển Gò Công – Tiền Giang sẽ hoạt động hiệu quả. Bên cạnh đó, với điều kiện sóng lớn nhất dưới 1m (khi có gió cấp 10), việc phát triển rừng ngập mặn sẽ diễn ra thuận lợi với và rừng ngập mặn trong vùng được bảo vệ bởi tuyến kè sẽ ổn định. Và với kết cấu tuyến kè có dạng chữ T thì hiện tượng xói lở sẽ giảm đi và bờ biển sẽ được bồi đắp.

6. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] 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).
- [2] Van Rijn, L. C (2007) Unified view of sediment transport by currents and waves. Part 1, 2, 3, 4. J. Hydraul. Eng., 649-667.
- [3] Wolanski, E., et al (1996) Fine sediment dynamics in the Mekong River Estuary, Vietnam. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 43, 565– 582.