

ỨNG DỤNG ĐÊ GIẢM SÓNG KẾT CẤU RỔNG TC1, TC2 BẢO VỆ BỜ BIỂN VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Lê Xuân Tú, Lê Thanh Chương, Trần Bá Hoàng,
Lê Mạnh Hùng, Lê Thị Hiền

Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam

Tóm tắt: Bài báo giới thiệu giải pháp bảo vệ bờ biển Đồng bằng sông Cửu Long, Đê giảm sóng kết cấu rỗng – một công nghệ mới với nhiều ưu điểm đã được nghiên cứu và ứng dụng thử nghiệm bảo vệ hơn 3 km bờ biển khu vực Cồn Cống và Tân Thành tỉnh Tiền Giang. Công trình bước đầu mang lại hiệu quả khả quan trong việc giảm sóng, gây bồi, tạo bãi, khôi phục rừng ngập mặn và có triển vọng ứng dụng rộng rãi.

Từ khóa: Đê giảm sóng kết cấu rỗng, hiệu quả giảm sóng, bồi lắng, rừng ngập mặn, Bờ biển đồng bằng sông Cửu Long.

Summary: This paper introduces the new structure of hollow breakwater for coastal protection in the Mekong Delta. This is a new structure design with many advantages that has been carefully researched and widely constructed with more than 3 km of coastline in the Con Cong and Tan Thanh in Tien Giang province. This breakwater initially reveals positive effects in wave reduction, sedimentation accumulation, mangrove restoration and may potentially apply widely in Mekong coastline.

Keywords: Hollow breakwater, wave transmission, sedimentation, mangrove forest, Coastal Mekong Delta.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là một trong những khu vực trên thế giới chịu tác động nghiêm trọng nhất của biến đổi khí hậu, xói lở bờ biển, xâm nhập mặn, thiếu nước ngọt và các hiện tượng thời tiết cực đoan ngày càng gia tăng đang đe dọa sinh kế của hơn 21.4 triệu dân ở Đồng bằng. Dải ven biển từ Tiền Giang đến Kiên Giang với chiều dài bờ biển khoảng 744 km, trước đây hầu hết được bảo vệ bởi đai rừng ngập mặn. Tuy nhiên, do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, nước biển dâng, sự suy giảm phù sa ở sông Mê Kông, cùng những hoạt động gây tổn hại của con người (phá rừng, chuyển đổi sử dụng đất...), khu vực này đang xảy ra xói lở ngày càng nghiêm trọng. Theo điều tra của Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam (tháng 12/2020),

có 82 điểm xói lở với chiều dài 282/744 km đường bờ biển với tốc độ xói lở 10-40m/năm.

Để bảo vệ bờ biển, khôi phục rừng ngập mặn ven biển nhằm giảm nhẹ tác động của biến đổi khí hậu và thiên tai, nhiều giải pháp bảo vệ bờ biển đã được thực hiện. Một số giải pháp cứng như kè bảo vệ bờ trực tiếp, đê giảm sóng xa bờ bằng Geotube, kè ly tâm ở Cà Mau... và một số giải pháp khác bằng vật liệu có sẵn ở địa phương như hàng rào tre của GIZ, cừ tràm, cừ dừa đã được triển khai. Tuy nhiên, các giải pháp đều có những hạn chế nhất định. Kè bảo vệ trực tiếp chi phí và quy mô lớn, chỉ phù hợp cho những đoạn xung yếu quan trọng về kinh tế và quốc phòng. Kè ly tâm phát huy hiệu quả giảm sóng gây bồi, tuy nhiên giá thành cao, không linh động, thi công chậm làm ảnh hưởng lớn

Ngày nhận bài: 29/6/2021

Ngày thông qua phản biện: 29/7/2021

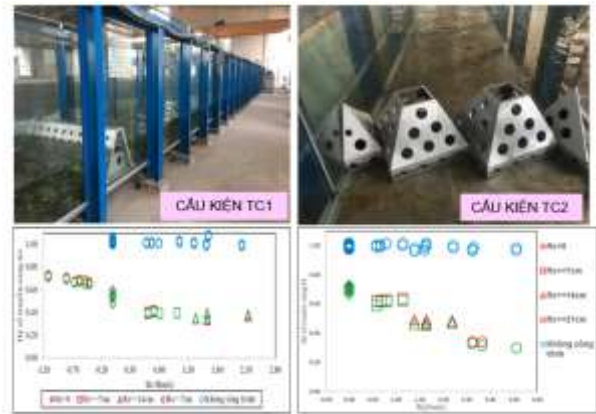
Ngày duyệt đăng: 10/8/2021

đến tiến độ công trình, nhất là ở khu vực biển Đông nơi có biên độ triều lớn. Hàng rào (chữ T, chữ I bằng vật liệu tre, trầm, bó cây) có thể bẫy trầm tích nhưng thời gian tồn tại ngắn (1 đến 2 năm), do đó cần phải duy tu bảo dưỡng thường xuyên. Đê giảm sóng bằng túi Geotube có ưu điểm là thi công nhanh, nhưng nhược điểm là tuổi thọ công trình không cao, vì đê này khi chịu tác động trực tiếp của sóng, tia cực tím và tác động của con người sẽ nhanh bị hư, cát bơm trong túi sẽ tràn ra ngoài làm cao trình đỉnh đê bị hạ thấp không đảm bảo chức năng giảm sóng. Bên cạnh đó, chi phí duy tu, bảo dưỡng cho loại đê này cao và phải thực hiện thường xuyên...

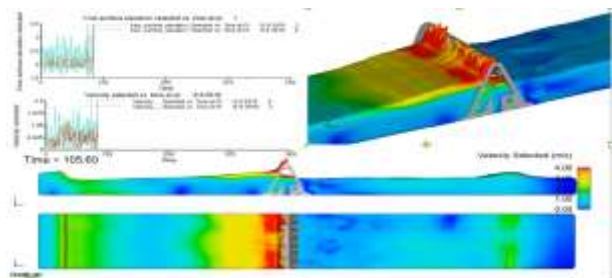
Trước thực trạng đó, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Bộ Khoa học và Công nghệ đã cho thực hiện cụm 6 đề tài nghiên cứu sạt lở bờ biển ĐBSCL nhằm tìm ra giải pháp bảo vệ bờ biển phù hợp, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam chủ trì. Trong đó, công nghệ đê giảm sóng kết cấu rỗng TC1 và TC2 bảo vệ bờ biển là sản phẩm của 02 đề tài “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 ĐTDL.CN-07/17) và 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” (mã số ĐTDL.CN-08/17) đã được áp dụng tại bờ biển Cần Cống và Tân Thành -Tiền Giang, bước đầu mang lại kết quả khả quan, trong thời gian tới cấu kiện TC2 sẽ được áp dụng thử nghiệm bảo vệ bờ biển huyện Ngọc Hiển-Cà Mau.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

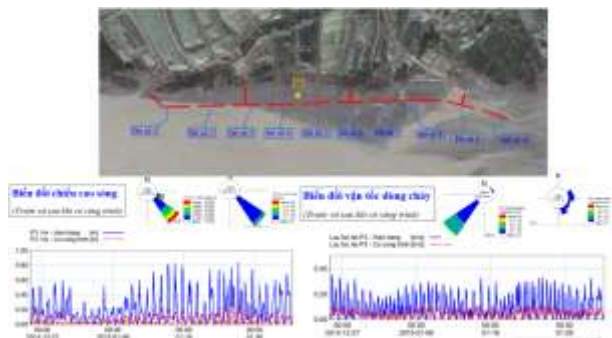
Kết cấu rỗng giảm sóng TC1, TC2 được hình thành từ kết quả nghiên cứu trên mô hình toán và vật lý mô phỏng tương tác sóng với công trình, hiệu quả giảm sóng, truyền sóng trên máng sóng tại Phòng thí nghiệm thủy động lực sông biển thuộc Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam (Hình 1).



Hình 1: Thí nghiệm kết cấu rỗng TC1, TC2 trong máng sóng



Hình 2: Mô hình Flow3D nghiên cứu chức năng lỗ rỗng, khả năng triệt giảm sóng



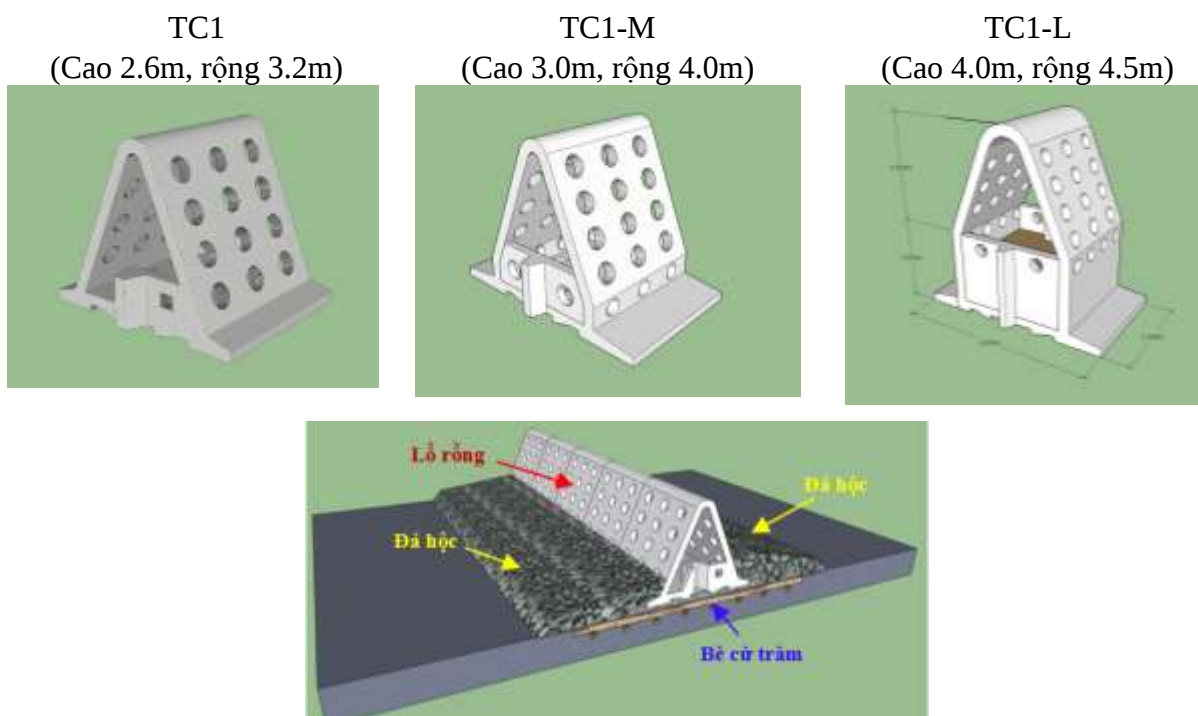
Hình 3: Nghiên cứu đánh giá hiệu quả giảm sóng và dòng chảy để bố trí công trình bằng mô hình toán hai chiều

Kết cấu TC1 có mặt cắt dạng chữ A, một đơn nguyên cấu kiện dài 2.5 m, cao 2.6 m, bề rộng chân 3.12 m được bố trí gờ hình răng cưa nhằm tăng diện tích tiếp xúc cấu kiện và nền móng, tăng ma sát đáy giúp đê ổn định. Mỗi cấu kiện được bố trí ngầm âm dương để tạo sự liên kết khi lắp ghép giúp tăng ổn định cho tuyến đê. Kết cấu TC2 có dạng hình chóp cụt, mỗi đơn nguyên cấu kiện dài 3.6 m, cao 2.5 m, bề rộng

chân 3.8 m được mở rộng ra 4 hướng, với kiểu mặt chân để được vát hướng ra bên ngoài có tác dụng làm tăng trọng lượng phần chân để giúp cấu kiện ổn định, đồng thời phân bố đều tải trọng của cấu kiện truyền xuống nền giảm chi phí xử lý nền và giảm xói lở chân công trình. Khi lắp đặt, các cấu kiện được đặt trên móng làm bằng bê cốt tràm và đá dăm để phân bố đều tải trọng

xuống nền, giảm lún. Trước và sau đê được gia cố đá hộc để chống xói chân, đồng thời tăng ổn định cho công trình.

Kết cấu TC1 hiện nay đã phát triển với 3 modul với chiều cao (H=2.6; 3.0 ;4.0m) để ứng dụng cho bờ biển ĐBSCL với độ sâu từ -0.5 ÷ -1.5m.



Hình 4: Mô hình cấu kiện TC1 giảm sóng kết cấu rỗng lắp ghép thành tuyến

Ưu điểm của tuyến đê giảm sóng kết cấu rỗng là giảm sóng tác động lên bờ biển, tiêu tán năng lượng sóng nhờ vào độ rỗng bề mặt cấu kiện, giảm sóng phản xạ và áp lực lên thân đê. Cấu kiện với kết cấu rỗng và có lỗ ở bề mặt cho phép bùn cát từ bên ngoài vận chuyển qua thân đê tạo bồi lắng ở phía sau, đồng thời che chắn cho cây non sinh trưởng và phát triển. Mặt khác, kết cấu này ít cản trở đến quá trình di chuyển của động thực vật dưới nước, thuận lợi cho quá trình trao đổi môi trường trước và sau đê. Sau khi công trình gây bồi tạo bãi, khôi phục rừng ngập mặn thì kết cấu này có thể tái sử dụng di dời sang vị trí mới để tiếp tục gây bồi tạo bãi mở rộng đất đai.

3. QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT, VẬN CHUYỂN VÀ THI CÔNG

Các cấu kiện được sản xuất hàng loạt trong nhà máy từ bê tông mác cao (M40-M60 Mpa), sử dụng ván khuôn đặc thù được chế tạo bằng thép nên đảm bảo độ chính xác về kích thước, chất lượng sản phẩm. Đồng thời giúp quá trình thi công đơn giản, nhanh chóng (cấu kiện được chuyển đến vị trí công trình bằng xà lan sau đó được lắp đặt bằng cần cẩu 35-50 tấn đặt trên boong). Điều này rất có ý nghĩa bởi công trình biển chỉ có thể thi công trong mùa biển lặng.



Hình 5: Sản xuất kết cấu rỗng TC1 trong nhà máy



Hình 6: Quá trình vận chuyển và thi công đê giảm sóng kết cấu rỗng TC1, TC2 tại bờ biển Cồn Cống-Tiền Giang

4. KẾT QUẢ ỨNG DỤNG

Công nghệ đê giảm sóng kết cấu rỗng do các

nhà khoa học thuộc Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam - Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam nghiên cứu đề xuất đã được Ban Quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình NN&PTNT thuộc Sở NN&PTNT Tiền Giang lựa chọn làm giải pháp bảo vệ bờ biển Cồn Cống và Tân Thành với chiều dài tuyến công trình lần lượt là 1605m, 1535m, Công trình thử nghiệm trong đề tài ĐTDL.CN-07/17 của Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam tại Tân thành với chiều dài 240m. Hiện nay, kết cấu TC1 tiếp tục được ứng dụng bảo vệ bờ biển đoạn từ cống Tân Thành cho đến phía bắc khu du lịch Tân Thành với chiều dài tuyến công trình 1442m. Công trình đang được triển khai thi công từ tháng 5/2021.

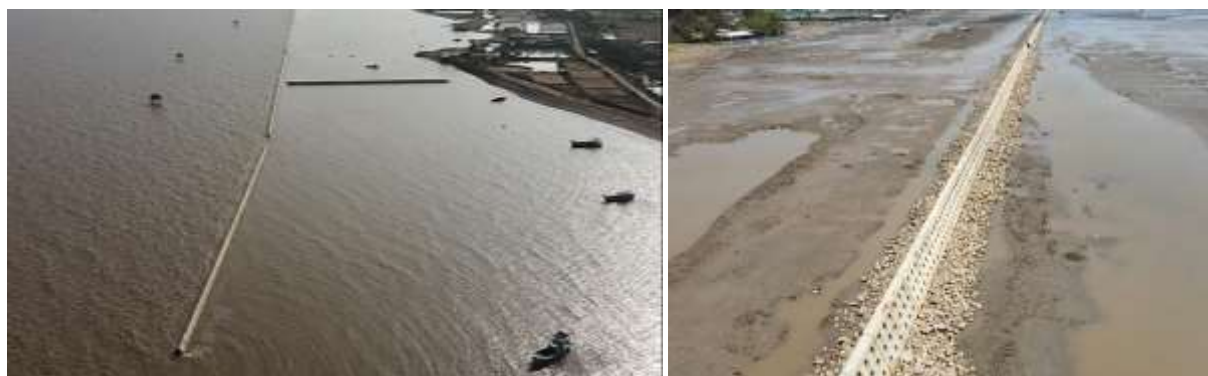
Tuyến công trình bảo vệ bờ biển Cồn Cống, xã Phú Tân, huyện Tân Phú Đông được xây dựng từ nguồn vốn cấp bách xử lý sạt lở bờ sông, bờ biển được Chính phủ hỗ trợ cho các tỉnh ĐBSCL. Tổng chiều dài tuyến đê bảo vệ là 1605m, số lượng đê giảm sóng đã thi công là 10 đê, chiều dài mỗi đê là 135 m. Tuyến công trình thi công vào tháng 4/2019, hoàn thành đưa vào sử dụng tháng 12/2019 (Hình 7).



Hình 7: Tuyến công trình bảo vệ bờ biển Cồn Cống hoàn thiện tháng 12/2019 (trái) và bãi bồi tháng 05/2020 (phải)

Vào tháng 06 năm 2020, tuyến công trình có chiều dài 1535m được xây dựng bảo vệ khu vực phía Nam khu du lịch Tân Thành. Tuyến đê được bố trí các đoạn đê giảm sóng đặt song song với bờ để giảm sóng và kết hợp với các

mở hàn để ngăn bùn cát và dòng ven bờ. Công trình hoàn thành đã phát huy chức năng giảm sóng, gây bồi, chống xói lở bờ biển khu vực này và người dân yên tâm sản xuất (Hình 8).



Hình 8: Đê giảm sóng Tân Thành -Gò Công- Tiền Giang hoàn thành tháng 12/2020

Đối với kết cấu rỗng TC2 đang trong quá trình đúc cầu kiện, chuẩn bị xây dựng bảo vệ bờ biển

khu vực ấp Khai Long, xã Đất Mũi, huyện Ngọc Hiển, tỉnh Cà Mau (Hình 9).



Hình 9: Công tác đúc cầu kiện TC2 chuẩn bị thi công (5/2021)

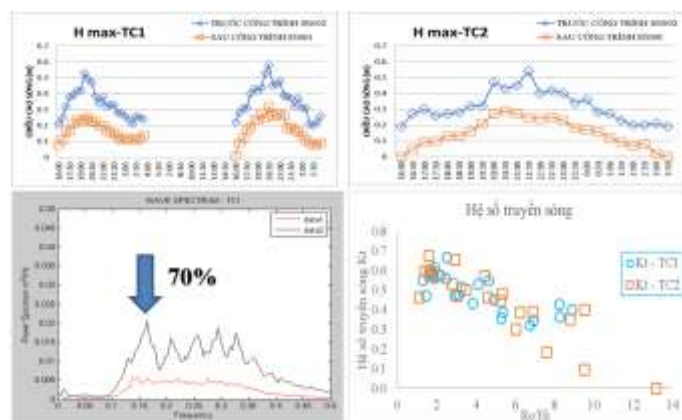
4. ĐÁNH GIÁ HIỆU CỦA ĐÊ GIẢM SÓNG KẾT CẤU RỖNG

Kết quả đo đạc hiện trường cho thấy, hiệu quả giảm sóng của công trình bảo vệ bờ biển Cồn Cống đạt 60-75%, chiều cao sóng phía sau công trình nhỏ hơn 0.3m.

Kết quả khảo sát thực địa cho thấy, sau 2 năm đưa vào sử dụng Công trình đê giảm sóng bảo vệ bờ biển Cồn Cống ổn định, cho hiệu quả chống xói lở bờ rõ rệt, bãi biển sau đê được bồi lắng với chiều dày lớn nhất đạt khoảng 1.0m, không có dấu hiệu xói chân trước công trình, bồi bùn, cát xuất hiện ngay sau đê và phía sát bờ nơi có dòng chảy mạnh hơn, cây non phát triển, đây là dấu hiệu tốt

để khôi phục rừng ngập mặn và thảm phủ thực vật ven bờ (Hình 11). Đối với công trình bảo vệ bờ biển Tân Thành sau một năm đưa vào sử dụng, chiều dày bồi lắng trung bình đạt khoảng 0.3 ÷ 0.5m.

Trong hội thảo tổ chức tại Tiền Giang ngày 12/06/2020 chủ trì bởi Bộ Khoa học Công nghệ, Tổng cục Phòng chống thiên tai, UBND tỉnh Tiền Giang, Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam. Kết quả nghiên cứu Đê giảm sóng kết cấu rỗng đã được các Giáo sư, các nhà khoa học đầu ngành và các nhà quản lý đánh giá cao và kiến nghị tiếp tục nghiên cứu ứng dụng.



Hình 10: Hiệu quả giảm sóng của công trình bảo vệ bờ biển Cón Cống (tháng 12/2019)



Hình 11: Hiệu quả bồi lắng (trái) và cây bần đang dần tái sinh sau đê (phải) tại bãi biển Cón Cống– Tiền Giang



Chủ tịch UBND tỉnh Tiền Giang ông Lê Văn Hưởng, cùng lãnh đạo sở NN&PTNT và Sở Kế hoạch – Đầu tư kiểm tra công trình đê giảm sóng Tân Thành 2/12/2020



Tổng cục trưởng tổng cục Phòng chống thiên tai ông Trần Quang Hoài cùng các nhà khoa học, thực địa tại công trình Đê giảm sóng Cón Cống 12/6/2019.

Hình 12: Lãnh đạo các ban ngành kiểm tra công trình đê giảm sóng Tân Thành và Cón Cống, tỉnh Tiền Giang

Trong chuyến khảo sát thực địa kiểm tra công trình đê giảm sóng Cồn Cống vào cuối năm 2019 và đê giảm sóng Tân Thành năm 2020, Chủ tịch UBND tỉnh Tiền Giang ông Lê Văn Hương đã đánh giá cao giải pháp đê giảm sóng kết cấu rồng và đề nghị đơn vị tư vấn nghiên cứu áp dụng cho các vị trí sạt lở khác của Tỉnh.

5. KẾT LUẬN KIẾN NGHỊ

Trong khuôn khổ cụm đề tài cấp Nhà nước về nghiên cứu đề xuất giải pháp chống xói lở bờ biển vùng ĐBSCL, Cầu kiện TC1 và TC2 đã được đề xuất và tiến hành nghiên cứu lý thuyết kết hợp nghiên cứu bằng mô hình toán, mô hình

vật lý, tính ổn định, hiệu quả giảm sóng, bố trí công trình của kết cấu rồng. Kết cấu đã được ứng dụng thực tế để bảo vệ bờ biển Cồn Cống và Tân Thành tỉnh Tiền Giang. Công trình đưa vào sử dụng ổn định, bước đầu đảm bảo nhiệm vụ giảm sóng, gây bồi, dựa trên đo đạc hiện trường cho thấy hiệu quả giảm sóng đạt $60\div 75\%$, bãi bồi từ $40\div 100$ cm. Đây là công nghệ mới, do đó trong quá trình vận hành cần thường xuyên quan trắc và theo dõi hiệu quả giảm sóng, dòng chảy, khả năng bồi lắng sau công trình để đánh giá, áp dụng rộng rãi hơn trong thời gian tới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Lê Xuân Tú & nnk, 2020. Đề tài cấp NN “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 KHTLMN. Đề tài đang trong quá trình thực hiện.
- [2]. Lê Thanh Chương & nnk, 2020, Đề tài cấp NN “Nghiên cứu giải pháp hợp lý và công nghệ thích hợp phòng chống xói lở, ổn định bờ biển, đoạn từ Sóc Trăng đến Cà Mau”. Viện KHTLMN. Đề tài đang trong quá trình thực hiện.
- [3]. Dự án “Xử lý sạt lở Cồn Cống, Huyện Tân Phú Đông, Tỉnh Tiền Giang”, Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam, 2019.
- [4]. Dự án “Xói lở bờ biển Gò Công Đông (Xói lở bờ biển Gò Công Đông và xói lở bờ biển phía Nam khu du lịch Gò Công Đông) - Đoạn từ K18+100 đến K19+375”, Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam, 2020.
- [5]. <http://www.thtg.vn/hoi-thao-gioi-thieu-cong-nghe-de-giam-song-ket-cau-rong-bao-ve-bo-bien-tien-giang-va-cac-tinh-dbscl/>
- [6]. <http://www.thtg.vn/chu-tich-ubnd-tinh-tien-giang-kiem-tra-tien-do-thi-cong-ke-de-bien-go-cong/>
- [7]. <http://tiengiang.gov.vn/chi-tiet-tin/?ong-le-van-huong-chu-tich-ubnd-tinh-khao-sat-tinh-hinh-sat-lo-bo-bien/18462841>