

ĐÁNH GIÁ DIỄN BIẾN VÀ DỰ BÁO XU THẾ BỒI-XÓI DẢI VEN BIỂN SAU CÁC CÔNG TRÌNH CỌC LY TÂM ĐÃ XÂY DỰNG Dọc BIỂN TÂY TỈNH CÀ MAU BẰNG ẢNH VIỄN THÁM

Nguyễn Anh Tiến, Trương Thị Nhân, Phan Mạnh Hùng,
Trần Thị Thúy An, Nguyễn Văn Điền
Viện Kỹ thuật Biển

Tóm tắt: Đánh giá diễn biến dải ven biển phía sau các công trình kè cọc ly tâm (KCLT) đã xây dựng ở vùng biển phía Tây tỉnh Cà Mau bằng phương pháp viễn thám, GIS, kết hợp phân tích biến đổi đường bờ bằng công cụ DSAS (Digital Shoreline Analysis System), đến năm 2023. Kết quả cho thấy, đường bờ biển, dải ven biển phía sau các công trình (KCLT) bồi tụ chiếm 40%, các khu vực còn lại có xu hướng xói lở tuy nhiên tốc độ xói lở đã giảm hơn nhiều so với giai đoạn chưa xây kè. Kết quả dự báo trong 10 năm tiếp theo, xu hướng bồi tụ sẽ tăng thêm 20%, các khu vực còn lại vẫn bị xói lở, nhưng tốc độ xói lở giảm hơn 50% so với giai đoạn trước những năm 2023.

Từ khóa: Tốc độ bồi/xói, dải ven biển, biển Tây tỉnh Cà Mau.

Summary: Assessing the evolution of the coastal strip behind the centrifugal pile revetment (KCLT) works built in the western sea of Ca Mau province by remote sensing, GIS, combined with shoreline change analysis using the DSAS (Digital Shoreline Analysis System) tool, up to 2023. The results show that the coastline and coastal strip behind the works (KCLT) accretion accounts for 40%, the remaining areas tend to erode, but the erosion rate has decreased much more than the period before the revetment was built. The forecast results for the next 10 years, the accretion trend will increase by 20%, the remaining areas will still erode, but the erosion rate will decrease by more than 50% compared to the period before 2023.

Keywords: Rate of accretion/erosion, coastline, West Sea of Ca Mau province.

1. MỞ ĐẦU

1.1 Giới thiệu

Tình hình sạt lở bờ biển và rừng ngập mặn (RNM) diễn biến hết sức phức tạp trên toàn dải bờ biển của tỉnh Cà Mau [1, 2]. Đặc biệt trong những năm gần đây, vùng biển phía Tây của tỉnh Cà Mau đang phải gồng mình đối mặt với nhiều thách thức lớn, vô cùng khắc nghiệt do những can thiệp thô bạo phía thượng nguồn sông Mê Kông, phát triển kinh tế nội địa thiếu bền vững, biến đổi khí hậu (BĐKH) và nước biển dâng (NBD) đã làm sạt lở nhiều đai RNM

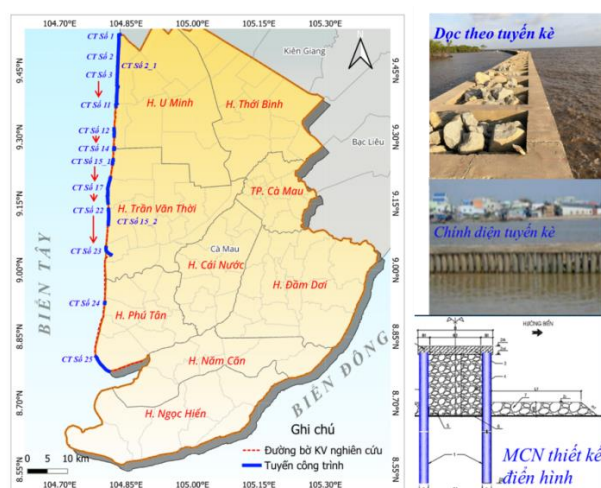
phòng hộ ven biển, sụt lún đe dọa an toàn tuyến đê biển Tây. Để ứng phó khẩn cấp với tình trạng xói lở bờ biển và RNM tại nhiều vị trí xung yếu, tỉnh Cà Mau đã và đang áp dụng nhiều biện pháp phòng chống sạt lở từ hình thức đơn giản bằng vật liệu địa phương với mức đầu tư thấp đến hình thức kè kiên cố với mức đầu tư lớn lên đến hàng nghìn tỷ đồng. Tuy nhiên giải pháp đê giảm sóng bằng hai hàng cọc ly tâm, là giải pháp đã được tỉnh Cà Mau thực hiện từ năm 2010, hiện nay rất phổ biến và đã có khoảng trên 40km bờ biển Tây ở Cà Mau được bảo vệ bằng kết cấu này. Kết cấu đê giảm sóng trên được tạo bởi hai hàng cọc bê tông ly tâm đường kính 0.3m đóng cách nhau từ (2÷3) m, khoảng cách tim giữa các cọc

Ngày nhận bài: 02/7/2024

Ngày thông qua phản biện: 31/7/2024

Ngày duyệt đăng: 05/8/2024

trong mỗi hàng từ (0.4÷0.6) m. Phía trên đầu cọc được gia cố bởi hệ thống đầm giằng bê tông cốt thép kiên cố, sau đó đổ đá hộc vào giữa hai hàng cọc. Giải pháp này bước đầu cho thấy ổn định, tiêu giảm sóng tốt và đã bảo vệ được phần nào tình trạng sạt lở ven bờ biển. Để đánh giá hiệu quả của công trình trên cơ sở đó tiếp tục triển khai nhân rộng chúng tôi đã tiến hành phân tích đánh giá hiệu quả của 25 công trình kè cọc ly tâm (KCLT) dọc theo bờ biển tây Cà Mau.



Hình 1: Vị trí công trình KCLT xây dựng tại biển Tây Cà Mau 2010-2020

Việc phân tích và đánh giá diễn biến của dải ven biển, cùng với sự ứng dụng các kỹ thuật hiện đại như viễn thám và GIS, sẽ cung cấp những dữ liệu quan trọng để đưa ra các giải pháp hiệu quả trong công tác quản lý và bảo vệ bờ biển đặc biệt là khu vực biển Tây tỉnh Cà Mau là nơi đang phải đối mặt với nhiều thách thức lớn từ hiện tượng xói lở bờ biển.

1.2 Phạm vi nghiên cứu

Về không gian: Khu vực nghiên cứu bao gồm 96 km dải ven biển Tây, trong đó nghiên cứu tiến hành phân tích diễn biến trên 46 km dải ven biển phía sau các công trình kè cọc ly tâm. Vị trí bắt đầu từ công trình số 1 (CT1) kè khu vực cống Tiểu Dừa xã Khánh Tiến, huyện U Minh và kết thúc tại CT25 kè chống sạt lở cửa Sào Lưới, xã Nguyễn Việt Khái, huyện

Phú Tân. Vị trí các công trình được thể hiện trong Hình 1.

Thời gian: Giai đoạn 1: Đánh giá diễn biến dải ven biển phía sau công trình từ khi xây dựng công trình KCLT đến năm 2023; Giai đoạn 2: Dự báo diễn biến đường bờ trong 10 năm tiếp theo (2023-2033).

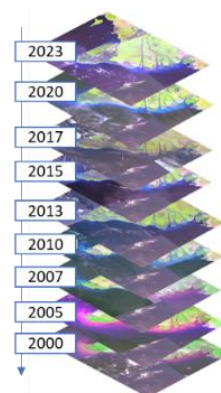
2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Phân tích ảnh viễn thám

Ảnh vệ tinh quang học dùng để phân tích được sử dụng từ dữ liệu của hai nguồn khác nhau. Giai đoạn từ năm 2000-2019, sử dụng ảnh vệ tinh Landsat 5 TM với độ phân giải trung bình là 30m; Giai đoạn từ 2020-2023, nghiên cứu sử dụng ảnh vệ tinh Sentinel 2 với độ phân giải là 10m. Với hai loại ảnh có độ phân giải khác nhau thì nhóm thực hiện sử dụng phương pháp resample để đưa ảnh Landsat5 TM từ 30m/pixel thành 10m/pixel, cùng với độ phân giải của Sentinel. Với độ phân giải 30m, thì nhóm thực hiện dùng phương pháp phân tích trong khoảng thời gian từ 2-5 năm/đường bờ, từ đó mới tính toán tốc độ biến đổi trên năm, để giảm sự sai số với ảnh độ phân giải lớn.

2.2 Phương pháp tách lọc đường bờ bằng ảnh viễn thám

Phương pháp viễn thám được ứng dụng để lọc tách đường bờ trong giai đoạn từ năm 2000-2023, với phần mềm được sử dụng là ENVI 5.1 kết hợp với ArcGIS 10.8.

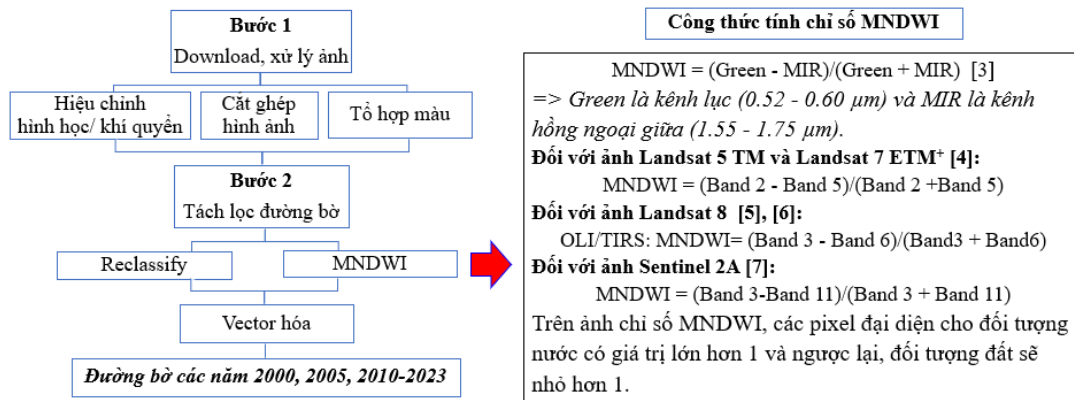


Hình 2: Chồng ghép ảnh viễn thám từ năm 2000 đến 2023

Sử dụng phương pháp chồng lớp trong GIS để phân tích và hiển thị thông tin địa lý tạo ra các lớp thông tin tổng hợp giúp hiển thị các vấn đề cần nghiên cứu Hình 2.

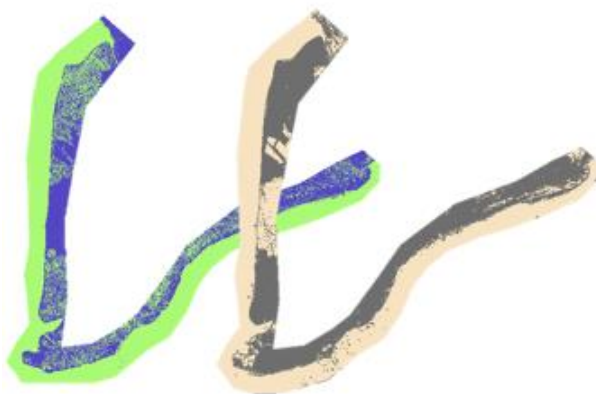
Sử dụng phương pháp tỉ lệ ảnh MNDWI

(Modified Normalized Difference Water Index) phân biệt và nhận diện các khu vực có nước và không có nước để chiết tách đường bờ cho khu vực nghiên cứu. Các bước thực hiện được mô tả trong sơ đồ dưới đây:



Hình 3: Các phương pháp chiết tách đường bờ [3-7]

Biên tập và hiệu chỉnh lại đường bờ tỉnh Cà Mau qua các thời kỳ bằng phần mềm ArcGis 10.8. Các Polygon đại diện nước được chuyển sang dạng đường và được kiểm tra so sánh với ảnh vệ tinh nhằm chỉnh sửa các lỗi phát sinh trong quá trình xử lý số. Kết quả đường bờ được trích xuất cho từng giai đoạn thời gian được chồng lớp với ảnh Google Earth của cùng thời gian đó để kiểm tra tính chính xác của kết quả phân loại đường bờ.



Hình 4: Xử lý dữ liệu đường bờ trên Arcgis

2.3 Công cụ DSAS trong phân tích tốc độ xói lở/bồi tụ đường bờ

DSAS là phần mở rộng của ArcGis/ArcView,

dùng để thực hiện phân tích biến đổi đường bờ, cho phép tính toán thống kê tỷ lệ thay đổi đường bờ từ chuỗi thời gian của nhiều vị trí bờ biển. Từ đó, tính toán được mức độ thay đổi đường bờ qua các năm.

Quy trình tính toán các thông số tốc độ xói lở và bồi tụ đường bờ được xây dựng bằng công cụ DSAS cụ thể như sau:

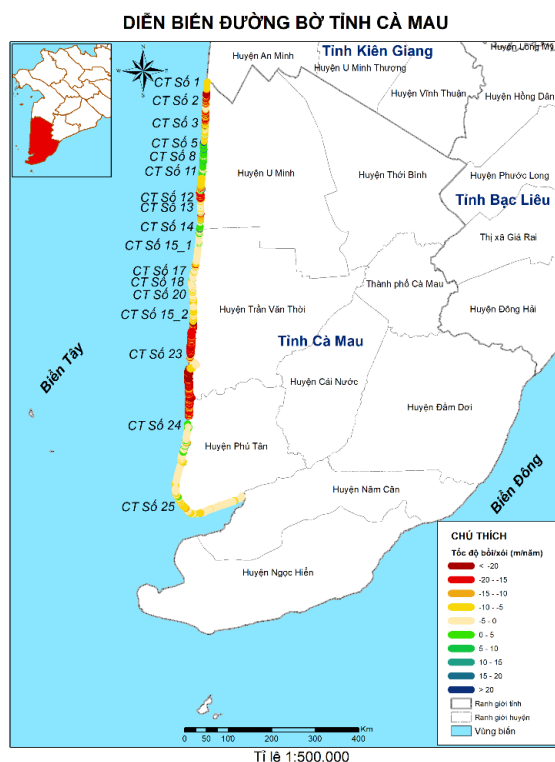


Hình 5: Quy trình các bước tính toán trong công cụ DSAS

3. KẾT QUẢ VÀ PHÂN TÍCH

3.1 Đánh giá diễn biến bồi/xói dải ven biển

phía sau công trình kè cọc ly tâm



Hình 6: Diễn biến dải ven biển Tây từ khi xây dựng đến năm 2023

Phân tích từ dữ liệu ảnh viễn thám về các biến động dải ven biển tại khu vực biển Tây Cà

Bảng 3.1: Bảng thống kê quy mô công trình KCLT vùng biển Tây Cà Mau

Quy mô	2010÷2014	2016	2017	2018	2019	2020
Số lượng CT xây dựng	11	4	3	2	1	4
Cao trình đỉnh kè, $Z_{đk}(m)$	+1.6	+1.3÷1.55	+1.5	+1.6	+1.5	+1.6
Bề rộng kè, $B(m)$	2.7	1.7÷2.9	2.1÷2.2	2.6	1.8	2.6
Khoảng cách từ tuyến kè đến RNM (m)	50÷150	170÷270	150÷170	150÷180	300	120÷210
Chiều dài tuyến kè (km)	7.32	3.64	2.85	2.0	2.6	19.64

Các công trình xây dựng trong giai đoạn 2010-2014 nằm trong các vùng có chiều cao sóng thiết kế $H_s=1.01m÷1.32m$ nhỏ nhất trong khu vực nghiên cứu và có (1) tuyến kè khi xây dựng cách bìa rừng từ 50m÷150m, (2) cao trình đỉnh kè +1.6m; bề rộng đỉnh kè 2.7m, dải ven biển phía sau công trình có xu hướng bồi tụ chiếm đa số.

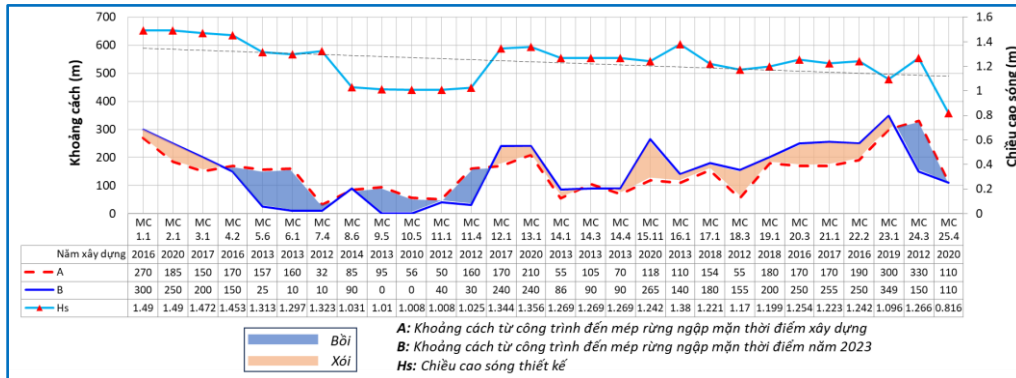
Mau cho thấy, quá trình xói lở và bồi tụ ở cửa sông, ven biển diễn ra rất phức tạp. Các công trình KCLT đã được xây dựng đem lại hiệu quả rõ rệt trong việc bảo vệ bờ biển và phòng chống xói lở, đồng thời góp phần vào việc tạo bãi và phục hồi rừng. Tuy nhiên, hiệu quả của mỗi công trình có sự khác nhau, trong đó có 10 công trình KCLT đảm bảo hiệu gây bồi, dải ven biển bồi tụ 2÷22m/năm, còn lại 15 công trình KCLT hiệu quả chưa cao, khu vực ven biển tiếp tục bị xói lở tốc độ 2÷26m/năm nhưng mức độ xói đã giảm hơn rất nhiều, ở những khu vực chưa có công trình tốc độ xói lở lại có xu hướng gia tăng (xem Hình 6).

Theo kết quả thống kê các số liệu để phân tích bao gồm, quy mô công trình (cao trình đỉnh kè, chiều rộng kè, chiều dài kè); hiện trạng dải ven biển từ năm xây dựng các công trình KCLT (2010-2020), hiện trạng dải ven biển năm 2023; khoảng cách từ tuyến công trình đến ven bìa rừng tại thời điểm xây dựng; năm xây dựng công trình cho thấy số liệu như sau:

Các công trình xây dựng giai đoạn 2016-2020 nằm trong các vùng có chiều cao sóng thiết kế $H_s=1.17m÷1.49m$ khá lớn trong khu vực nghiên cứu (1) tuyến công trình cách bờ từ 150m÷300m, (2) cao trình đỉnh kè +1.3m÷1.55m; bề rộng đỉnh kè 1.7m÷2.6m, xu hướng xói lở đường bờ vẫn tiếp diễn ở các mức độ khác nhau.

Qua phân tích các số liệu cho thấy các công trình KCLT xây dựng giai đoạn 2016-2020 tại vùng có sóng mạnh hơn, nhưng quy mô công trình nhỏ hơn và khoảng cách từ tim

tuyến đến bờ rừng lớn hơn 150m, nên sóng có khả năng phục hồi phía sau công trình và dải ven biển vẫn tiếp tục bị xói lở (xem Hình 7).



Hình 7: Diễn biến dải ven biển phía sau công trình KCLT đến 2023

3.1.1 Giai đoạn từ năm 2010-2014

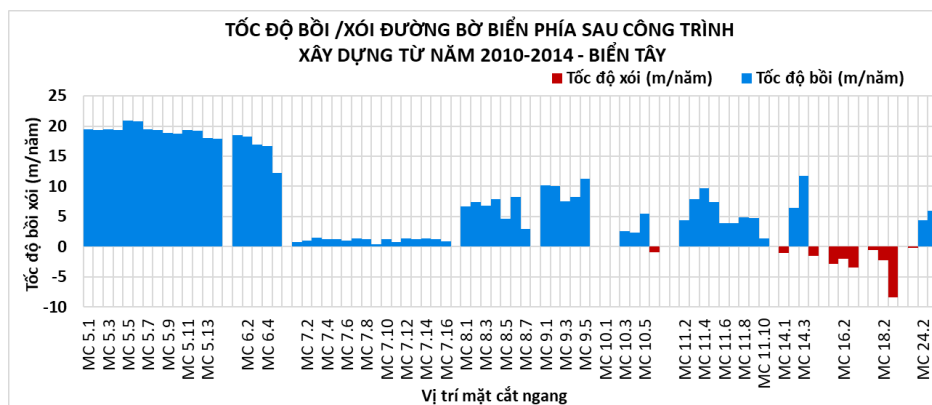
Phân tích diễn biến dải ven biển phía sau công trình KCLT theo các mặt cắt của từng công trình trong giai đoạn 2010÷2014 có thể chia làm 03 đoạn với các đặc điểm diễn biến khác nhau (xem Hình 8).

Đoạn 1: Đường bờ phía sau công trình KCLT từ CT5÷CT11 dài 5.92km là khu vực có dải ven biển được bồi tụ hoàn toàn với tốc độ

trung bình là 10m/năm, rừng ngập mặn phát triển mạnh.

Đoạn 2: Diễn biến đường bờ tại các công trình còn lại như CT14 và CT24 dài 0.9 km có tốc độ bồi trung bình khoảng 3.4m/năm và có xu hướng bị xói tại các vị trí đầu và cuối tuyến kè.

Đoạn 3: Đường bờ phía sau CT16 và CT18 dài 0.55km bị xói lở với tốc độ trung bình là 2.8m/năm.



Hình 8: Tốc độ bồi/xói dải ven biển phía sau công trình KCLT

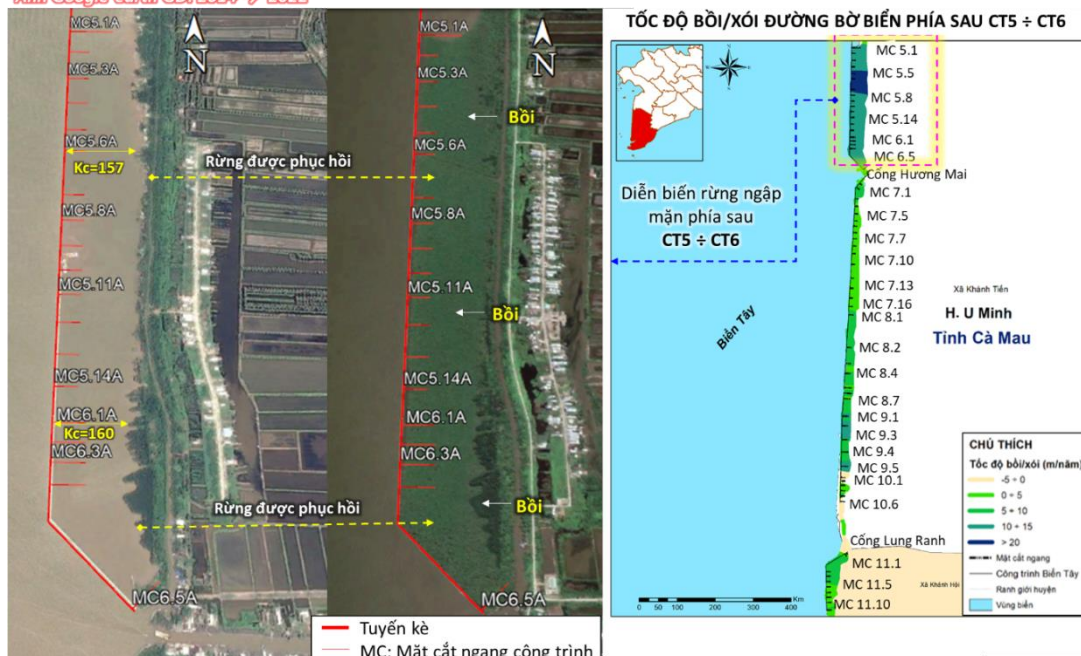
- Đoạn 1: từ CT5÷CT11 dài 6.44km
- Đường bờ phía sau CT5 và CT6 thuộc đoạn phía Bắc cống Hương Mai xã Khánh Tiến, huyện U Minh, từ ảnh vệ tinh cho thấy rừng

ngập mặn đã phục hồi với diện tích là 25.5ha. Đây là khu vực có công trình khép kín trên tổng thể dải ven biển, thời gian xây dựng 2013, khoảng cách từ đường bờ rừng đến

công trình thời điểm xây dựng từ 100m÷150m là những yếu tố đảm bảo giảm sóng tác động

vào bờ và đủ thời gian cho rừng phục hồi (xem Hình 9).

Ảnh Google earth GD: 2014 → 2022



Hình 9: Diễn biến rừng ngập mặn sau khi xây dựng CT5÷CT6

- Các công trình từ CT7÷CT11 thuộc khu vực từ cống Hương Mai đến cống Rạch Dinh xã Khánh Tiến, huyện U Minh khoảng cách từ công trình đến đường bìa rừng thời điểm xây dựng <100m, đây là khu vực có chiều cao sóng thiết kế nhỏ nhất trong vùng $H_s=1.03m$.

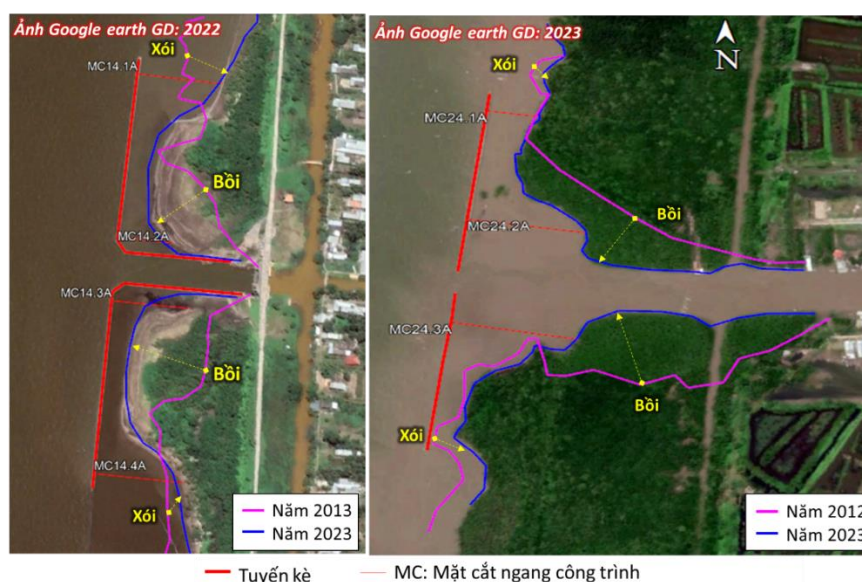
Rừng ngập mặn đã phát triển và phủ kín bãi bờ phía sau công trình với diện tích 8.6ha (xem Hình 10), tốc độ bồi 1.3m/năm÷11.3m/năm nhỏ hơn so với CT5 và CT6 được xây dựng trong cùng thời điểm.



Hình 10: Diễn biến rừng ngập mặn sau khi xây dựng CT7÷CT11

Đoạn 2: Đối với các dải ven biển sau công trình CT14 và CT24 bờ biển được bồi tụ và rừng ngập mặn phát triển, nhưng vì tuyến công trình không

khép kín có khoảng hở không liên tiếp giữa các công trình vì thế bờ biển vẫn bị xói lở hai đầu phía sau công trình (xem Hình 11).



Hình 11: Diễn biến rừng ngập mặn phía sau công trình CT14 và CT24

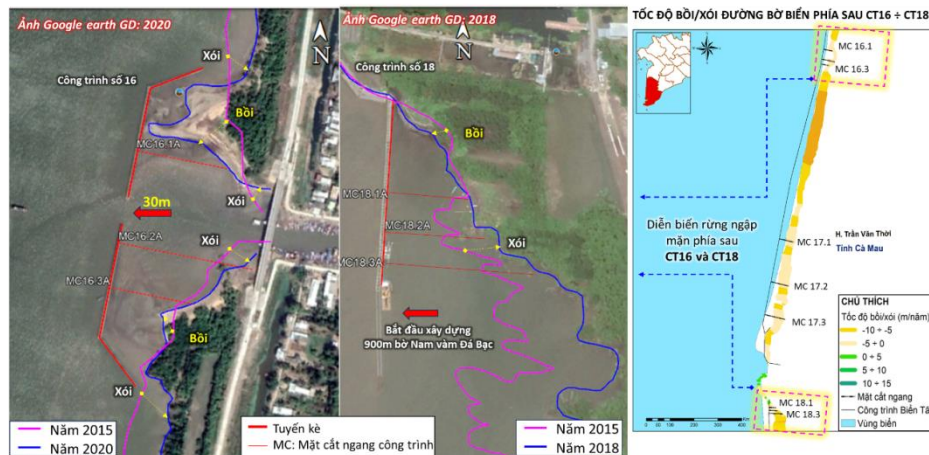
Đoạn 3: Các công trình CT16 và CT18 mặc dù xây dựng cùng thời điểm với các công trình trên là giai đoạn 2012-2013, tuyến công trình cách bờ rừng <100m giảm sóng khá tốt, nhưng do tuyến công trình chưa được khép kín

và có khoảng hở cho giao thông thủy nên vẫn bị xói lở cụ thể như sau:

– CT16 thuộc khu vực vàm cống Sào Lưới, huyện Trần Văn Thời, với chiều dài tuyến L=300m được chia thành hai đoạn bờ trái và

bờ phải ở giữa được bố trí khoảng hở 30m để đảm bảo lưu thông thủy, hai đầu còn lại đến năm 2023 mới được khép kín với công trình CT15 (xem Hình 12). Như vậy với đặc điểm

tuyến chưa được khép kín nên bờ biển vẫn bị xói lở tốc độ $0.2\text{m}/\text{năm} \div 0.4\text{m}/\text{năm}$ tại 2 đầu kè và khu vực tuyến giao thông thủy, đoạn còn lại được bồi tụ.



Hình 12: Công trình số 16, 18 hình ảnh từ Google earth

– CT18 đoạn tiếp giáp kè phía Nam Đá Bạc, huyện Trần Văn Thời được xây dựng vào năm 2012 với chiều dài 160m, đến năm 2019 tuyến KCLT mới được bổ sung thêm 900m kè bờ Nam vàm Đá Bạc (xem Hình 12), vì tuyến công trình ban đầu khá ngắn nên đường bờ vẫn còn xói lở với tốc độ từ $0.2\text{m} \div 0.9\text{m}/\text{năm}$ tại vị trí ở cuối tuyến chưa được khép kín, và đầu tuyến công trình do kết nối vào bờ nên đường bờ được bồi tụ. Tốc độ xói lở đã giảm đi hơn 90% so với trước khi có công trình. Cụ thể theo kết quả phân tích diễn biến từ năm 2000-2012 tốc độ xói lở khu vực này lên đến $14.5\text{m}/\text{năm} \div 15.9\text{m}/\text{năm}$.

3.1.2 Giai đoạn từ năm 2016-2020

Tổng hợp kết quả phân tích cho thấy trường hợp thứ 2 các công trình KCLT được xây dựng trong giai đoạn từ 2016-2020, các công trình có quy mô xây dựng khác với giai đoạn 2010-2014:

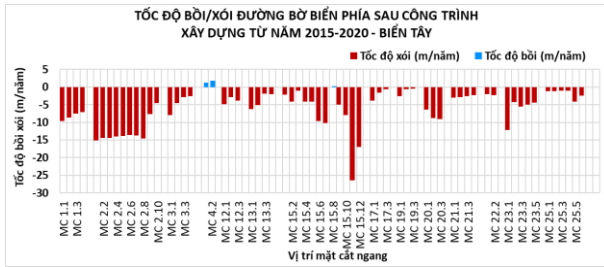
- Chiều rộng đỉnh kè xây dựng trong giai đoạn 2016-2017 có các thử nghiệm khác nhau từ $1.7\text{m} \div 2.2\text{m}$. Chiều rộng đỉnh kè xây dựng trong giai đoạn 2018-2020 đều được thiết kế là 2.6m .

- Cao trình đỉnh kè xây dựng trong giai đoạn 2016: $+1.30\text{m} \div +1.35\text{m}$; năm 2017: $+1.50\text{m}$; từ 2018÷2020: $+1.60\text{m}$

- Tuyến kè thời điểm xây dựng cách bìa rừng $150\text{m} \div 300\text{m}$

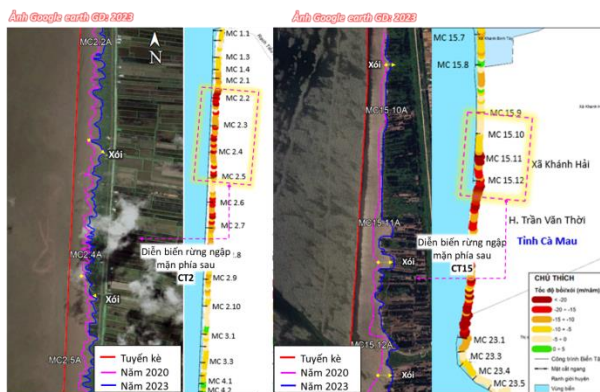
- Các công trình KCLT tại vùng có chiều cao sóng thiết kế $H_s = 1.17\text{m} \div 1.49\text{m}$ khá lớn trong khu vực nghiên cứu.

Như vậy so với thời điểm xây dựng công trình KCLT giai đoạn 2010-2014 thì giai đoạn 2016-2020 có nhiều yếu tố bất lợi hơn (1) sóng thiết kế nằm tại khu vực có sóng lớn hơn giai đoạn 1; (2) tuyến công trình cách bìa rừng bìa rừng $>150\text{m}$; (3) chiều rộng và chiều cao kè cũng nhỏ hơn giai đoạn 1. Đây là các nguyên nhân dẫn đến hiệu quả bảo vệ của công trình chưa cao, khả năng phục hồi sóng phía sau công trình còn khá lớn. Với hơn 37 km dải ven biển theo kết quả phân tích từ ảnh viễn thám cho thấy có tới 98% dải ven biển phía sau các công trình này đang có xu hướng xói lở (xem Hình 7 và Hình 13).



Hình 13: Tốc độ bồi/xói đường bờ sau công trình KCLT tại các mặt cắt.

Xem xét 2 vị trí công trình mà đường bờ bị xói lở mạnh nhất là CT2 đoạn Tiểu Dừa – Hương Mai và đoạn cuối tuyến của CT15 đoạn từ kênh Mới đến kênh Tư, phạm vi tuyến công trình đã được khép kín trên đoạn khá dài là 10km nhưng tốc độ xói lở lớn nhất từ 15m/năm÷26m/năm. Đặc điểm chung của 02 công trình này là chiều cao sóng thiết kế lớn nhất trong toàn tuyến biển Tây, tuyến công trình cách bờ rừng >150m nên khả năng sóng phục hồi phía sau công trình gây xói. Kết quả ảnh viễn thám cho thấy rừng ngập mặn tiếp tục bị suy thoái (xem Hình 14).

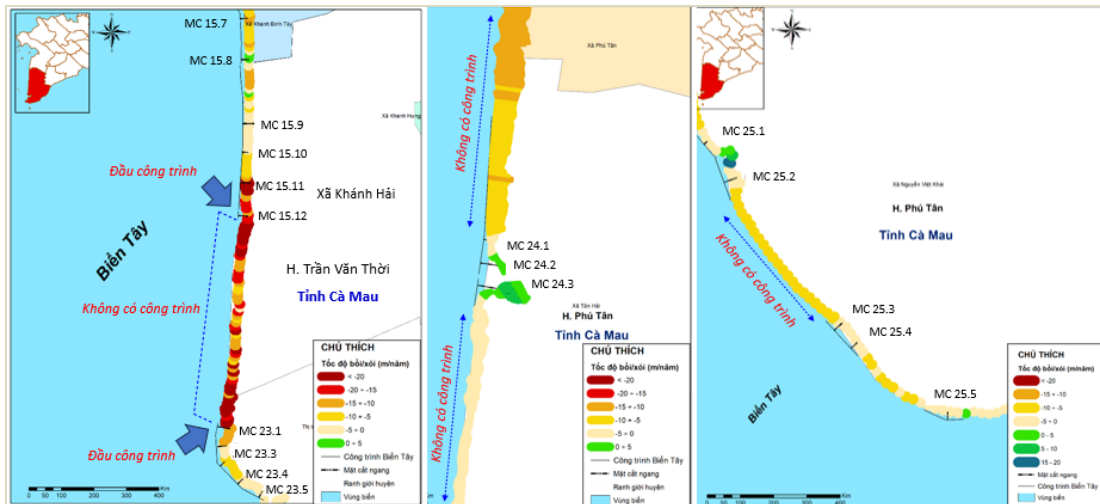


Hình 14: Diễn biến dải ven biển phía sau công trình đoạn từ CT15 (2020-2023)

Các khu vực còn lại là các công trình CT1, CT3, CT12÷CT13; CT15, CT17, CT19÷CT23 và CT25 với tổng chiều dài là 30km. Tuyến công trình cách bờ rừng tại thời điểm xây dựng có đều khoảng cách khá lớn từ 150-300m, tốc độ xói 2m/năm÷15m/năm.

3.1.3 Hiệu quả phòng chống xói lở của các công trình

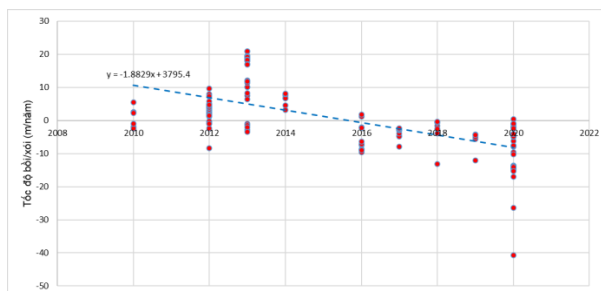
Nếu đem so sánh diễn biến dải ven biển tại khu vực có công trình KCLT và khu vực chưa có công trình thì khu vực bờ biển khi xây dựng công trình mặc dù còn bị xói lở, nhưng mức độ xói lở đã giảm đi đáng kể. Cụ thể dải ven biển phía sau phía sau CT15 có tốc độ xói lở lớn nhất 26m/năm thì đoạn dải ven biển nối tiếp không có công trình có tốc độ xói lở lớn hơn 30m/năm. Tương tự với công trình CT24 và CT25 đều có xu hướng bồi hoặc xói nhẹ với tốc độ xói từ 0m/năm÷5m/năm thấp hơn nhiều so với khu vực chưa có công trình (xem Hình 15). Những phân tích trên đã minh chứng cụ thể nhất về hiệu quả gây bồi tạo bãi của các công trình KCLT.



Hình 15: Diễn biến dải ven biển phía sau công trình đoạn từ CT15, CT23 và CT25

3.1.4 Nhận xét

Thông qua phương pháp giải đoán ảnh viễn thám đã cho thấy tuyến công trình được xây dựng trong giai đoạn từ 2010-2014 thì lập địa ở khu vực đã ổn định và có xu thế bồi nhiều hơn so với các công trình xây dựng từ năm 2016-2020 (xem Hình 16).



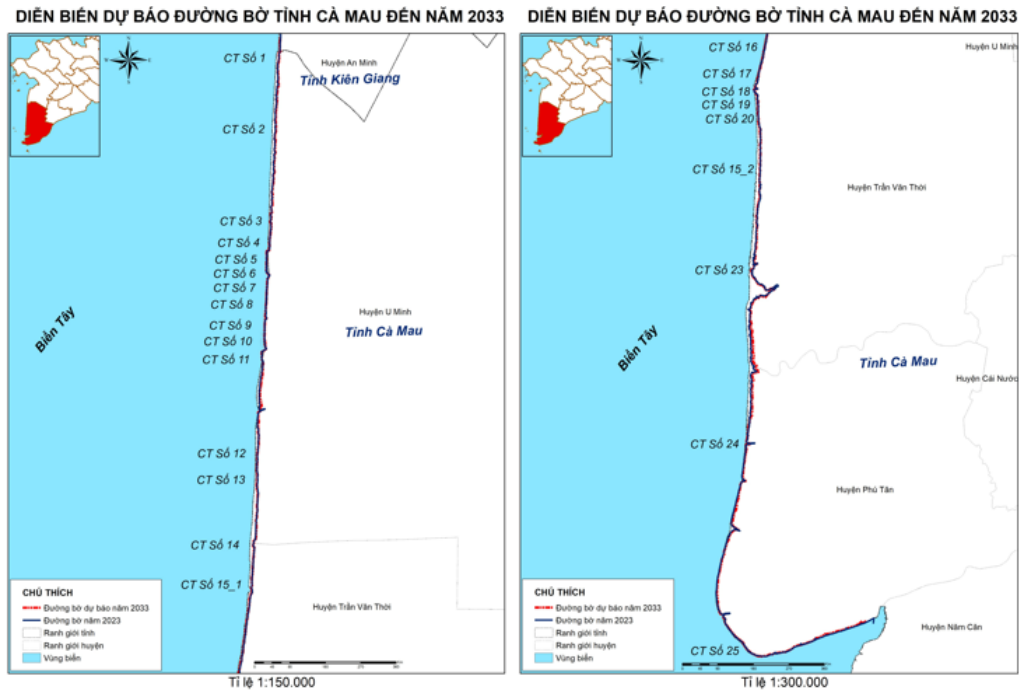
Hình 16: Biểu đồ thể hiện tốc độ bồi/xói của các tuyến công trình

Quy mô công trình và khoảng cách tuyến công trình đến đường bìa rừng đóng vai trò quan trọng, theo kết quả tổng kết cho thấy và với khoảng cách <150m thì sóng sau công trình

giảm đi đáng kể tạo điều kiện cho rừng ngập mặn phát triển. Còn nếu khoảng cách này $>150\text{m}$ thì sóng phía sau công trình có khả năng phục hồi và vẫn gây xói lở. Tùy theo thông số sóng thiết kế trong khu vực cũng cần chú ý qui mô công trình cho phù hợp để đảm bảo hiệu quả của công trình.

3.2 Dự báo diễn biến dải ven biển 2023-2033

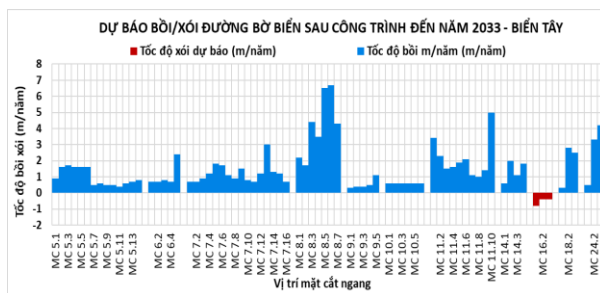
Mặc dù việc dự báo diễn biến bồi xói bằng công nghệ viễn thám thường mang độ chính xác ở mức độ nhất định bởi vì hiện tượng bồi xói không những chịu sự tác động yếu tố từ các quá trình hiện tượng vật lý có mang tính quy luật như động lực học thủy thạch hải văn mà còn chịu sự tác động mang tính bất định khá lớn từ yếu tố con người, tuy nhiên kết quả dự báo từ nghiên cứu này vẫn giúp ích được một phần cho các nhà quản lý trong việc nhận định xu thế biến động dải ven biển trong tương lai.



Hình 17: Bản đồ dự báo dải ven biển Tây tỉnh Cà Mau giai đoạn (2023-2033)

Kết quả dự báo dải ven biển giai đoạn từ (2023-2033), dải ven biển khu vực nghiên cứu sẽ tiếp tục quá trình bồi tụ và xói lở xen kẽ, cụ thể như sau:

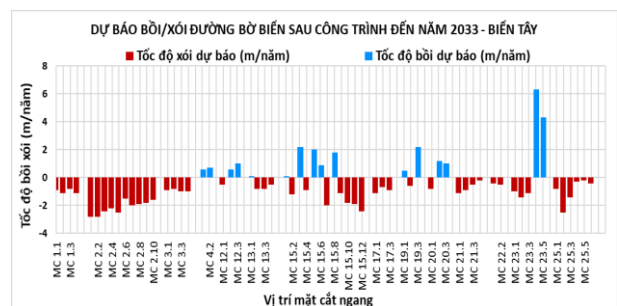
a. Nhóm kè từ năm 2010-2014



Hình 18: Kết quả tốc độ bồi/xói dải ven biển phía sau công trình tại các MC

Với nhóm công trình KCLT xây dựng từ năm 2010-2014, tuyến kè cách bìa rừng <100m thì dự báo diễn biến dải ven biển đến năm 2033, hoàn toàn chuyển sang bồi tụ (xem Hình 18).

b. Nhóm kè từ 2016-2023



Hình 19: Kết quả tính toán tốc độ bồi/xói sau công trình

Với nhóm công trình KCLT xây dựng từ năm 2014-2020, tuyến kè cách bìa rừng >150m thì dự báo diễn biến dải ven biển đến năm 2033 vẫn có xu hướng xói lở là chủ yếu (xem Hình 19), tuy nhiên tốc độ xói giảm đi đáng kể cụ thể công trình CT2 và CT15. Theo phân tích đây là 02 vị trí có dải ven biển xói lở cao nhất trong 25 công trình với tốc độ từ 15m/năm÷26m/năm, theo dự báo đến năm 2033 các khu vực này tốc độ xói lở bờ biển chỉ còn dưới 5m/năm.

Như vậy từ kết quả dự báo dải ven biển cho thấy ngoài khoảng cách bố trí tuyến công trình, thì thời gian xây dựng cũng khá quan

trọng trong ổn định tuyến đường bờ. Thời gian để công trình KCLT phát huy hiệu quả chậm hơn so với công trình kè bảo vệ bờ trực tiếp. Đây cũng là một trong những đặc điểm của các công trình KCLT mà khi xây dựng cần chú ý.

4. KẾT LUẬN

Từ kết quả phân tích cho thấy các công trình KCLT thời gian đã đã phát huy được tác dụng trong việc bảo vệ bờ phòng chống xói lở, gây bồi tạo bãi phục vụ trồng rừng phòng hộ ven biển. Tuy nhiên, hiệu quả của mỗi công trình là khác nhau. Với cùng một cơ chế hoạt động của loại KCLT qua các kết quả phân tích diễn biến dải ven biển sau 25 công trình phía biển Tây nghiên cứu thấy được các vấn đề:

- Dải ven biển phía sau các công trình có xu hướng bồi tụ ổn định có các đặc điểm sau: (1) Dải ven biển nằm phía sau các công trình được xây dựng trong giai đoạn từ 2010÷2014; (2) Có tim tuyến cách bờ 100m÷150m; (3) Được bảo vệ bởi hệ thống tuyến kè dài và khép kín.
- Dải ven biển chưa ổn định và xói có các đặc điểm sau: (1) Dải ven biển phía sau các công trình được xây dựng giai đoạn từ 2016-2020; (2) Có tim tuyến cách bờ 150m÷300m; (3) Tuyến kè ngắn, đầu và cuối tuyến công trình không được khép kín.

Tổng hợp kết quả phân tích diễn biến dải ven biển phía sau của 25 công trình cho thấy có 10/25 vị trí dải ven biển có xu hướng hoàn toàn bồi tụ. Các vị trí còn lại mặc dù xu hướng xói lở vẫn diễn ra nhưng tốc độ xói lở đã và đang giảm dần so với thời điểm trước khi có công trình. Điều này đã chứng minh các công trình KCLT đã phát huy được mục tiêu phòng chống xói lở và phục hồi rừng. Tuy nhiên để triển khai nhân rộng cho khu vực biển Tây các giai đoạn sau cần chú ý (1) vị trí công trình ứng với độ cao sóng thiết kế trong vùng nào thì chọn qui mô công trình

cho phù hợp; (2) Các công trình KCLT đã xây dựng có cao trình kè +1.6m và chiều rộng B= 2.7m phát huy hiệu quả tốt hơn; (3) Vị trí tuyến công trình cách bìa rừng <150m thì hiệu quả giảm sóng tốt không tạo nên sóng phục hồi phía sau công trình.

Kết quả dự báo diễn biến dải ven biển giai đoạn 2023-2033 khu vực ven biển Tây trên địa bàn tỉnh Cà Mau sẽ tiếp tục bị sạt lở ở nhiều mức độ, đặc biệt trong bối cảnh của các tác động bất lợi từ biến đổi khí hậu-nước biển dâng, sụt lún đồng bằng và các tác nhân do con người gây ra đang diễn ra nhanh chóng và khốc liệt; Vì thế cần sớm có giải pháp bảo vệ đa tầng phía sau công trình KCLT để sớm phục hồi bãi và trồng rừng.

Từ những kết quả trên, có thể thấy rằng việc phân tích những thông tin trên ảnh viễn thám thông qua ảnh Landsat và Sentinel kết hợp với công nghệ GIS có thể giám sát, đánh giá được sự biến động dải ven biển Cà Mau trước và sau khi có công trình. Bên cạnh đó việc dự báo diễn biến bồi/xói dải ven biển bằng công nghệ viễn thám thường mang độ chính xác ở mức độ nhất định do thực tế còn chịu nhiều yếu tố tác động. Tuy nhiên, kết quả dự báo từ nghiên cứu này vẫn giúp ích được một phần cho các nhà quản lý trong việc nhận định xu thế biến động dải ven biển trong tương lai.

LỜI CẢM ƠN: Bài báo sử dụng kết quả nghiên cứu của đề tài cấp tỉnh “*Nghiên cứu hiệu quả giảm sóng, gây bồi tạo bãi của các giải pháp công trình bảo vệ bờ biển đã xây dựng và đề xuất hình mẫu kết cấu hợp lý nhằm nâng cao hiệu quả kỹ thuật của công trình*”. Tác giả xin chân thành cảm ơn Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Cà Mau đã tạo điều kiện để Viện Kỹ thuật Biển và Nhóm nghiên cứu thực hiện đề tài này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông Thôn tỉnh Cà Mau (2017). Các giải pháp chống sạt lở tỉnh Cà Mau, Báo cáo Hội thảo Giải pháp Phòng chống sạt lở tỉnh Cà Mau do Tổng cục Phòng chống Thiên tai – Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tổ chức ngày 22/11/2017 tại Cà Mau.
- [2] Tổng cục Phòng chống Thiên Tai (2018). Tình hình sạt lở bờ sông, xói lở bờ biển và các giải pháp xử lý trong thời gian qua tại vùng ĐBSCL, Hội nghị Phòng chống thiên tai khu vực miền Nam và giải pháp kỹ thuật phòng chống sạt lở bờ sông, bờ biển vùng ĐBSCL ngày 26/7/2018 tại Tp. Cần Thơ. .
- [3] Quỳnh H.N.N., Khôi Đ.N., Hoài H.C. và cộng sự. (2018). Ứng dụng viễn thám và Gis đánh giá biến động đường bờ sông Tiền và sông Hậu. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*, Số tháng 06.
- [4] Gao B. (1996). NDWI—A normalized difference water index for remote sensing of vegetation liquid water from space. *Remote Sensing of Environment*, 58(3), 257–266.
- [5] Rokni K., Ahmad A., Selamat A. và cộng sự. (2014). Water Feature Extraction and Change Detection Using Multitemporal Landsat Imagery. *Remote Sensing*, 6(5), 4173–4189.
- [6] Szabó S., Gács Z., và Balázs B. (2016). Specific features of NDVI, NDWI and MNDWI as reflected in land cover categories. *Landsc environ*, 10(3–4), 194–202.
- [7] Du Y., Zhang Y., Ling F. và cộng sự. (2016). Water Bodies' Mapping from Sentinel-2 Imagery with Modified Normalized Difference Water Index at 10-m Spatial Resolution Produced by Sharpening the SWIR Band. *Remote Sensing*, **8(4)**, 354.