

LIÊN HIỆP CÁC HỘI KHKT VIỆT NAM
HỘI ĐỊA LÝ VIỆT NAM



ĐẠI HỌC HUẾ
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM



KHOA HỌC ĐỊA LÝ VIỆT NAM

VỚI CHUYỂN ĐỔI SỐ PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

TRONG BỐI CẢNH BIẾN ĐỔI TOÀN CẦU

VIETNAM GEOGRAPHY SCIENCE WITH DIGITAL TRANSFORMATION FOR
SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN THE CONTEXT OF GLOBAL CHANGE

KỶ YẾU HỘI NGHỊ KHOA HỌC ĐỊA LÝ

TOÀN QUỐC LẦN THỨ XIV

Proceedings of the 14th National Scientific Conference on Geography
Thua Thien Hue, 13 - 14/07/2024

QUYỂN 2



NHÀ XUẤT BẢN THANH NIÊN

69. TÍCH HỢP GIÁ TRỊ VĂN HÓA VỚI SẢN PHẨM ĐỊA PHƯƠNG THÔNG QUA CÂU CHUYỆN SẢN PHẨM Ở VÙNG TÂY BẮC VIỆT NAM 601
 Lê Thị Thu Hòa, Phạm Hoàng Hải, Nguyễn Ngọc Khánh, Tống Thanh Bình, Điều Thị Vân Anh, Nguyễn Tiến Chính¹, Nguyễn Thu Nhung
70. ĐÁNH GIÁ CỤM TÀI NGUYÊN DU LỊCH TỰ NHIÊN VÀ VĂN HÓA PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN DU LỊCH Ở TỈNH PHÚ YÊN 610
 Trần Quốc Nhuận, Đoàn Thị Như Hoa, Đoàn Thị Mỹ Dung
71. CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG TỚI SỰ PHỤC HỒI DU LỊCH VIỆT NAM SAU ĐẠI DỊCH COVID 19 618
 Nguyễn Thị Ngọc Anh, Nguyễn Thị Nhật Mai, Quách Thị Bình Thọ
72. KHAI THÁC CÁC DI TÍCH LỊCH SỬ - VĂN HÓA PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN DU LỊCH VÙNG TÂY BẮC 627
 Tống Thanh Bình, Nguyễn Thu Nhung, Vũ Thị Kim Dung, Hà Thái Bắc
- KHOA HỌC ĐỊA LÝ VỚI SỰ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG
 TỈNH THỪA THIÊN HUẾ VÀ VÙNG KINH TẾ TRỌNG ĐIỂM MIỀN TRUNG**
73. MÔ HÌNH DU LỊCH FARMSTAY Ở TỈNH THỪA THIÊN HUẾ 639
 Trần Thị Cẩm Tú, Bạch Thị Ngọc Trà
74. THỰC TRẠNG CHUYỂN DỊCH CƠ CẤU NGÀNH KINH TẾ Ở TỈNH THỪA THIÊN HUẾ GIAI ĐOẠN 2008-2022 649
 Nguyễn Minh Nguyệt
75. PHÁT TRIỂN DU LỊCH VĂN HÓA TẠI THÀNH PHỐ HUẾ DỰA TRÊN QUY HOẠCH PHẦN KHÔNG GIAN ĐỊA LÝ ĐỐI DIỆN ĐẠI NỘI THEO MÔ HÌNH "BÁN NGUYỆT ĐỒNG TÂM" 660
 Đinh Thiện Phương
76. DU LỊCH CỘNG ĐỒNG TẠI LÀNG NGƯ MỸ THANH - CƠ HỘI VÀ THÁCH THỨC TRONG PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG ĐÀM PHÁ TAM GIANG 669
 Lê Thị Phương Vỹ, TSUTSUI Kazunobu, Bùi Thị Thu, Đỗ Thị Việt Hương
77. CÁC TUYẾN PHỐ CỔ THƯƠNG MẠI Ở HUẾ GIỮA PHÁT TRIỂN THƯƠNG MẠI VÀ BẢO TỒN DI SẢN 680
 Phạm Sĩ Dũng, Dương Thị Vân Anh, Lương Thị Nga, Nguyễn Khánh Linh², Đào Hải Ngọc Hân, Nguyễn Hữu Duy
78. ỨNG DỤNG VIỄN THÁM VÀ GIS ĐÁNH GIÁ BIẾN ĐỘNG ĐƯỜNG BỜ: THỰC NGHIỆM KHU VỰC VEN BIỂN TỈNH THỪA THIÊN HUẾ 688
 Nguyễn Thị Thu Hiền, Phạm Công An, Ngô Thị Diệu Thư, Lê Đức Hải, Hoàng Mạnh Khải, Phạm Văn Thám, Phạm Thị Làn
79. HIỆU QUẢ THỰC HIỆN KẾ HOẠCH BÀI DẠY ĐỊA LÝ LỚP 10 THEO ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LỰC Ở TRƯỜNG THPT HƯƠNG THỦY 694
 Trần Ngọc Bảy, Võ Thị Hải Lê, Nguyễn Ngọc Chương
80. ỨNG DỤNG GIS NHẪM CHIA SẺ THÔNG TIN CUNG ỨNG NÔNG SẢN SẠCH Ở TỈNH THỪA THIÊN HUẾ 705
 Đỗ Thị Việt Hương, Đặng Thị Khánh, Ngô Trường Giao Quỳnh, Phan Văn Bình, Nguyễn Quang Việt, Trần Ánh Hằng

ỨNG DỤNG VIỄN THÁM VÀ GIS ĐÁNH GIÁ BIẾN ĐỘNG ĐƯỜNG BỜ: THỰC NGHIỆM KHU VỰC VEN BIỂN TỈNH THỪA THIÊN HUẾ

Nguyễn Thị Thu Hiền¹, Phạm Công An¹, Ngô Thị Diệu Thu¹,
Lê Đức Hải¹, Hoàng Mạnh Khải¹, Phạm Văn Thám², Phạm Thị Lân¹

Abstract:

Coastal areas are one of the focal development sectors in Vietnam in general and coastal provinces in particular. Therefore, assessing coastal changes is of utmost importance for economic development and population stability, especially in areas with complex dynamics such as the coastal areas of Thua Thien Hue province. Evaluating coastal changes using multi-temporal Landsat satellite imagery processed through GIS technology with the support of ArcGIS software integrated with DSAS creates perpendicular lines with the baseline and intersects with the coastline to calculate the rate of coastal change. This study identified significant and consistent erosion in Thua Thien Hue province over three periods: 1997, 2000, and 2022, indicating strong and continuous erosion and minimal sediment deposition. The research results provide experts with a more objective understanding of coastal shifting in Thua Thien Hue province to make appropriate predictions and policies for development and stability.

Keywords: Coastal change, remote sensing.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vùng ven biển (Coastal area): về mặt địa lý thì rộng hơn vùng ven bờ, đường biên của nó mở rộng về phía đất liền hơn. Vùng ven bờ chỉ là một phần của khu vực ven biển. Điều này rất quan trọng, đứng trên phương tiện chức năng, bởi trong nhiều quy trình về môi trường, nhân khẩu, kinh tế và xã hội trên thực tế bắt nguồn từ vùng ven biển rộng lớn, tuy nhiên những biểu hiện của chúng chỉ thấy rõ được trong phạm vi vùng ven bờ [10]... Vì vậy, nó đã thu hút con người và các hoạt động của con người trong lịch sử nhờ tiện nghi phong phú, giá trị thẩm mỹ, dịch vụ hệ sinh thái đa dạng mà chúng cung cấp và là một trong những lĩnh vực phát triển trọng tâm ở cả các nước phát triển và đang phát triển [6,7]. Biến động bờ biển hoặc là xói lở, hoặc là bồi tụ là một hiện tượng tự nhiên, là hai quá trình đối lập nhau trong lịch sử tiến hóa bờ biển và là một trong những nội dung nghiên cứu quan trọng của lĩnh vực địa mạo bờ biển.

Mục tiêu chính của việc sử dụng hình ảnh vệ tinh là đánh giá động thái của đường bờ biển, theo dõi tốc độ xói mòn và bồi tụ hàng năm cũng như xác định vùng bãi triều thay đổi như thế nào theo thời gian [6]. Có rất nhiều các nghiên cứu sử dụng các phương pháp khác nhau như: sử dụng công nghệ viễn thám [4,6], thuật toán phân ngưỡng Otsu, nền tảng Google Earth Engine (GEE), hệ thống tin Địa lý (GIS) [6] và công cụ DSAS [4,6] nhằm tự động hóa, phân tích nhanh trong công việc đánh giá diễn biến đường bờ và cường độ xói lở - bồi tụ [3]; Phần mềm ArcGIS [4], SNAP và DSAS sử dụng chỉ số MNDWI và phương pháp đánh giá EPR [8,9]; Sử dụng chỉ số NDVI - NDWI [1]; Phương pháp cài tiến trên cơ sở mô hình đánh giá kỹ thuật số và viễn thám đa thời gian kết hợp với hiệu chỉnh thủy triều [5]; Tích hợp công nghệ viễn thám và GIS phân tích bằng kỹ thuật Tỷ lệ điểm cuối (EPR) [7].... Dựa trên các bài nghiên cứu trước đó trong và ngoài nước có thể khẳng định tầm quan trọng của công nghệ viễn thám và GIS trong việc đánh giá về đường bờ.

Việc thực hiện phương pháp nghiên cứu truyền thống chủ yếu dựa trên kết quả điều tra, khảo sát thực địa thường không giải quyết triệt để được bài toán ở quy mô lớn và tốn kém chi phí [3,9]. Chính

¹ Trường Đại học Mỏ - Địa chất

² Văn phòng đăng ký đất đai huyện Vị Thủy, TP Cần Thơ

vì vậy, nghiên cứu này đã xây dựng được một quy trình dựa trên công nghệ viễn thám, GIS và công cụ DSAS nhằm tự động hóa, phân tích nhanh trong công việc đánh giá diễn biến đường bờ và cường độ xói lở - bồi tụ dải ven biển tỉnh Thừa Thiên Huế.

2. DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Dữ liệu

- Dữ liệu thuộc tính: Bao gồm các báo cáo về đặc điểm tự nhiên, kinh tế xã hội, các nghiên cứu liên quan tới bờ biển tỉnh Thừa Thiên Huế.
- Dữ liệu không gian: Ảnh viễn thám
- + Dữ liệu ảnh Viễn thám: Ảnh vệ tinh Landsat 8 và Landsat 7 khu vực Thừa Thiên Huế (path 125/ row 49) chụp các năm 2023, 2013, 2000 tải từ website của Cục Khảo sát Địa chất Hoa Kỳ - USGS (Bảng 1)

Bảng 1. Dữ liệu ảnh vệ tinh sử dụng trong nghiên cứu

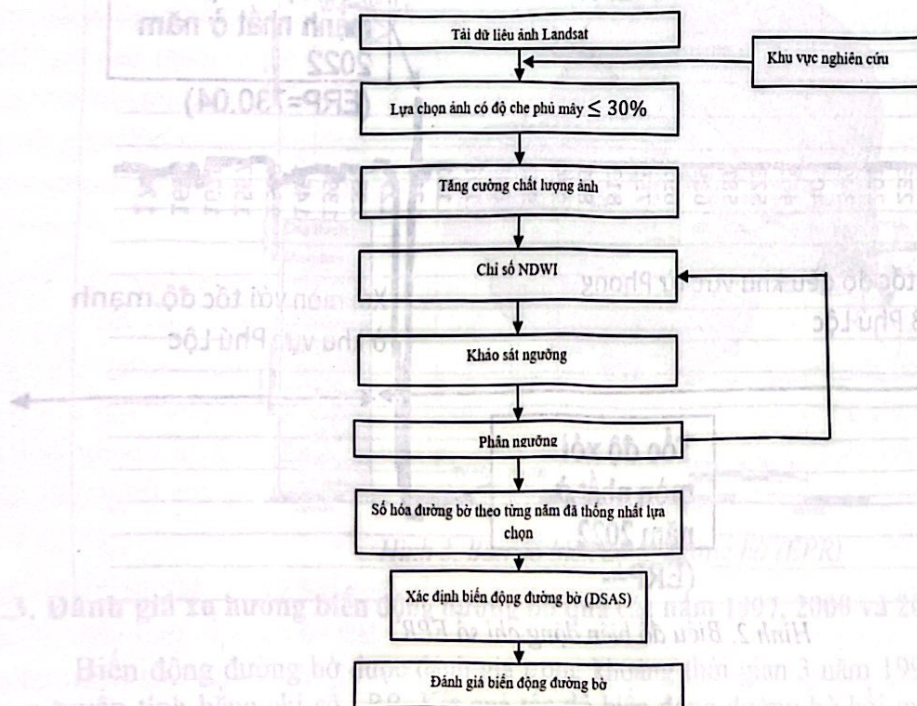
STT	Vị trí	Năm	Loại ảnh	Độ phân giải	Nguồn
1	Thừa Thiên Huế	2022	Landsat 8	30	USGS
2	Thừa Thiên Huế	2000	Landsat 7	30	USGS
3	Thừa Thiên Huế	1997	Landsat 5	30	USGS

2.2. Phương pháp xác định biến động đường bờ

Đường bờ biển được xác định thông qua quá trình xử lý ảnh viễn thám với các bước cơ bản được trình bày như sơ đồ Hình 1.

Bài báo này sử dụng ảnh chỉ số NDWI trong việc phân tách đường bờ được nhiều nghiên cứu sử dụng cho kết quả cao do hiệu quả phân biệt giữa đất và nước. Normalised Difference Water Index (NDWI) dựa trên sự khác biệt giữa kênh Green và kênh NIR để tách chiết diện tích mặt nước [3,5]:

$$NDWI = \frac{GREEN - NIR}{GREEN + NIR} \quad (2.1)$$



Hình 38. Quy trình phân tích biến động đường bờ từ ảnh Landsat

Công cụ Hệ thống phân tích đường bờ biển kỹ thuật số (DSAS) được tích hợp vào phần mềm ArcGIS để phân tích dịch chuyển đường bờ biển cũng sử dụng cơ sở dữ liệu địa lý này để lưu trữ và truy xuất thông tin trên nhiều đường bờ biển. Theo vị trí của đường bờ liên quan đến đường cơ sở, bờ biển được phân loại là xói mòn hoặc bồi tụ qua việc tính toán các chỉ số đặc trưng.[4]. Hệ thống DSAS cung cấp một số chỉ số về đường bờ như SCE (Shoreline Change Envelope), NSM (Net Shoreline Movement), EPR (End Point Rate), LRR (Linear Regression Rate), WLR (Weighted Linear Regression), ECI (Confidence of End Point Rate)... Để đánh giá được sự thay đổi đường bờ qua 20 năm, bài báo sử dụng các chỉ số EPR (End Point Rate). Bên cạnh đó, sự thay đổi đường bờ là không đồng đều ở các giai đoạn khác nhau, cùng một khu vực có giai đoạn bồi tụ nhiều và có giai đoạn thì bồi tụ rất ít, thậm chí có thể xói lở. Chỉ số LRR sẽ hội quy diễn biến phức tạp đó thành một giá trị khách quan hơn cả đối với các nghiên cứu biến động lớn hơn 3 thời điểm. Trong bài báo này, đường bờ được xác định ở 3 thời điểm là năm 1997, năm 2000 và năm 2022. Do vậy, chỉ số LRR được lựa chọn nhằm xác định tốc độ xói lở hoặc bồi tụ đường bờ của cả 3 thời điểm nghiên cứu.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

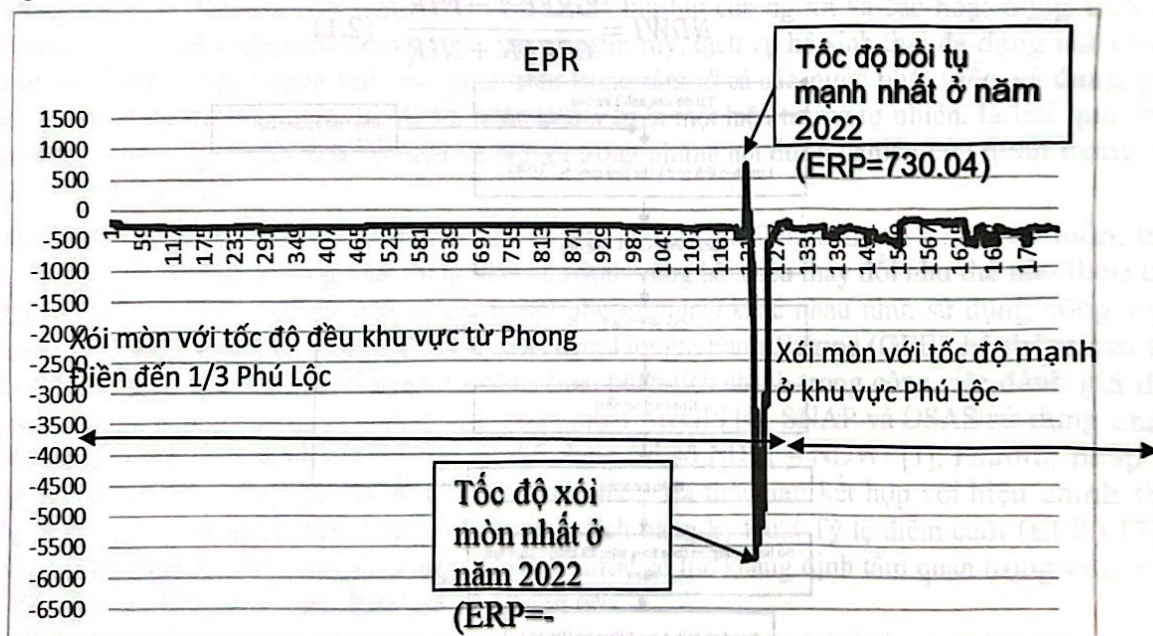
3.1. Trích xuất đường bờ sử dụng chỉ số NDWI

Chỉ số NDWI cho thấy sự tương phản tốt nhất giữa nước và không nước. Để xác định được đường bờ, chúng tôi đã khảo sát một số phương án phân ngưỡng đường bờ. Đối với khu vực nghiên cứu, đường bờ được xác định tốt nhất ở các ngưỡng của đối tượng nước và không nước sau đây:

- + Không phải nước, NDWI có giá trị phân ngưỡng trong khoảng từ -1 đến -0,029
- + Nước, NDWI có giá trị phân ngưỡng trong khoảng từ -0,03 đến 0,1627

3.2. Đánh giá biến động đường bờ giai đoạn 1997-2022

Biến động đường bờ được đánh giá trong khoảng thời gian 25 năm, từ 1997 đến 2022 được biểu thị trong Hình 2 và Hình 3.



Hình 2. Biểu đồ biến động chỉ số EPR

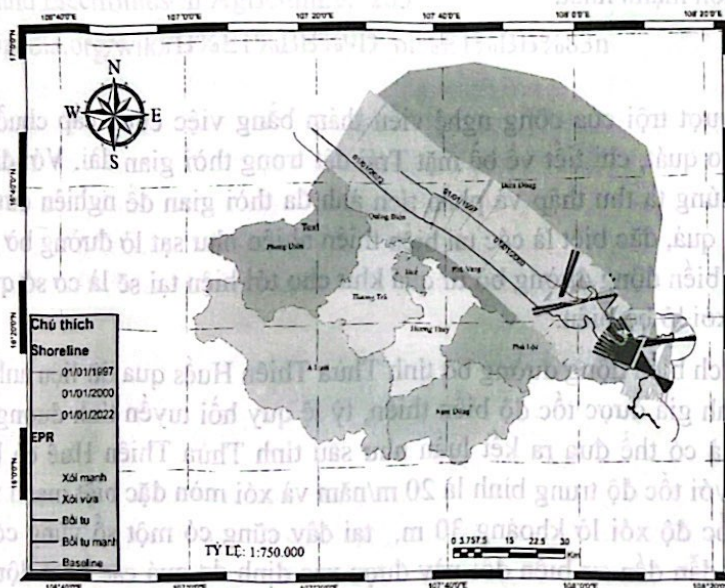
Nhìn chung, trong giai đoạn 1997 – 2022, ven biển tỉnh Thừa Thiên Huế đều là hiện tượng xói mòn, tốc độ xói mòn đều từ khu vực huyện Phong Điền đến 1/3 huyện Phú Lộc.

Tốc độ xói mòn mạnh ở huyện Phú Lộc có $EPR = -5685,59$ là điểm xói mòn mạnh nhất.

Gần cuối huyện Phú Lộc có tốc độ $EPR = 730,04$ có hiện tượng bồi tụ mạnh nhất.

Hiện tượng xói lở bờ biển Thừa Thiên Huế diễn ra thường xuyên và phức tạp, đặc biệt tại khu vực Thuận An - Hòa Duân và cửa Tư Hiền. Vùng biển Hải Dương - Thuận An - Hòa Duân trong 10 năm (từ năm 2000 đến năm 2010) bị xâm thực và sạt lở nặng nề. Bình quân hàng năm biển lấn sâu vào đất liền khoảng 5 – 10 m, có nơi 30 m. Sau trận lũ lịch sử tháng 11/1999 sạt lở diễn ra nghiêm trọng, khu vực Hải Dương - Hòa Duân biển xâm thực sâu hơn 100m làm hư hại các công trình hạ tầng cơ sở nhà nước và nhân dân như: làm sập đổ đê ngăn biển, hàng loạt nhà nghỉ, bãi tắm Thuận An. Tổng chiều dài bị xâm thực 4 km, đe dọa đến tính mạng và tài sản của hơn 1.000 hộ dân trong khu vực. Cửa Tư Hiền và cửa Lộc Thủy liên tục bị bồi xói và đóng mở, tốc độ xói trung bình khoảng 17 m/năm. Cửa Tư Hiền bị thu hẹp đáng kể và cửa Lộc Thủy bị bồi lấp hoàn toàn tháng 5/2004. Đáng chú ý là đợt lũ tháng 10 năm 2006 đã làm cho bờ biển tại khu vực xã Phú Thuận bị sạt lở trên 220 m. Năm 2007, khu vực bờ biển xóm Tân Lộc, xã Quảng Công, huyện Quảng Điền bị xâm thực sạt lở với chiều dài 250 m và sâu từ 20 đến 30 m tạo vách sạt lở cao 4 m [2].

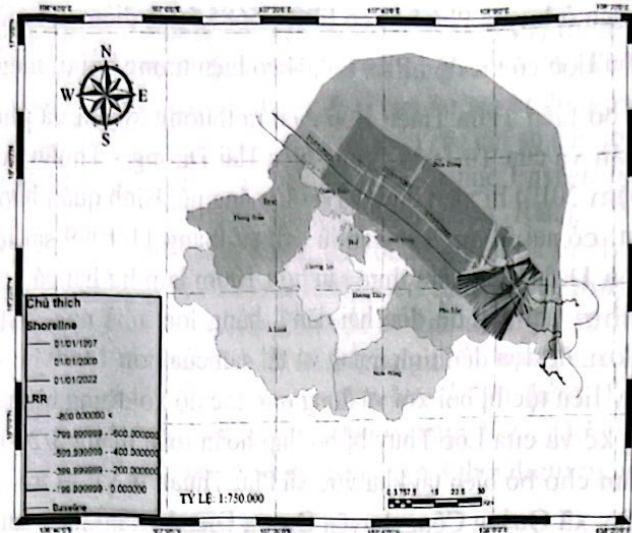
Là địa phương có đường bờ biển dài 120 km, tỉnh Thừa Thiên Huế là một trong những địa phương chịu thiệt hại nặng nề do sạt lở bờ biển. Toàn tỉnh hiện có 10 điểm sạt lở nguy hiểm với hơn 12,4km, tập trung ở khu vực các xã: Phong Hải, Phong Hòa (huyện Phong Điền); Quảng Ngạn, Quảng Công (huyện Quảng Điền); Hải Dương (TP Huế); Phú Thuận, Phú Hải, Phú Diên, Vinh Thanh (huyện Phú Vang); Vinh Mỹ, Giang Hải (huyện Phú Lộc)... Theo nhiều người dân sinh sống ở thôn An Dương 1, xã Phú Thuận, huyện Phú Vang, những năm trước, bờ biển cách xa khu dân cư, nhưng sau các đợt mưa bão cộng với triều cường, sóng lớn đã cuốn bay gần hết rừng phi lao phòng hộ có tuổi đời hơn 20 năm. Đến nay, bờ biển xâm thực sâu vào đất liền khoảng 10-30m, ảnh hưởng đến 500 hộ dân, nhiều đoạn sạt lở ăn sâu vào bờ có chiều dài 300m, tạo ra nhiều “hàm ếch” nguy hiểm.



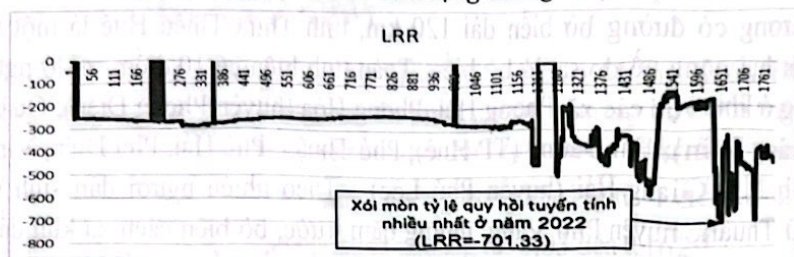
Hình 3. Bản đồ biến động đường bờ (EPR)

3.3. Đánh giá xu hướng biến động đường bờ qua các năm 1997, 2000 và 2022

Biến động đường bờ được đánh giá trong khoảng thời gian 3 năm 1997, 2000, 2022 được hồi quy tuyến tính bằng chỉ số LRR. Kết quả tốc độ biến động đường bờ hồi quy tuyến tính qua 3 năm được thể hiện như Hình 4 và Hình 5 sau đây:



Hình 4. Bản đồ chỉ số biến động đường bờ (LRR)



Hình 5. Biểu đồ biến động theo chỉ số LRR

Hình 4 và Hình 5 thể hiện tỷ lệ quy hồi tuyến tính xói mòn mạnh ở huyện Phú Lộc có $PRR = -701,33$ là điểm xói mòn mạnh nhất.

4. KẾT LUẬN

Với ưu điểm vượt trội của công nghệ viễn thám bằng việc cung cấp chuỗi các hình ảnh trực quan, khách quan, bao quát, chi tiết về bề mặt Trái đất trong thời gian dài. Với đặc điểm của tư liệu viễn thám đã giúp chúng ta thu thập và phân tích ảnh đa thời gian để nghiên cứu tài nguyên và môi trường một cách hiệu quả, đặc biệt là các tai biến thiên nhiên như sạt lở đường bờ xói lở bờ biển. Việc nghiên cứu diễn biến biến động đường bờ từ quá khứ cho tới hiện tại sẽ là cơ sở quan trọng trong việc theo dõi và đánh giá xói lở bờ biển.

Bài báo phân tích biến động đường bờ tỉnh Thừa Thiên Huế qua dữ liệu ảnh Landsat của 3 năm 1997, 2000, 2022 đánh giá được tốc độ biến thiên, tỷ lệ quy hồi tuyến tính đường bờ qua dữ liệu của 25 năm. Qua kết quả có thể đưa ra kết luận như sau tỉnh Thừa Thiên Huế có hiện tượng xói mòn mạnh trong các năm với tốc độ trung bình là 20 m/năm và xói mòn đặc biệt mạnh và phức tạp ở huyện Phú Lộc có nơi có tốc độ xói lở khoảng 30 m, tại đây cũng có một số vùng có hiện tượng bồi tụ. Nguyên nhân cơ bản dẫn đến sự biến đổi này được xác định do quá các hoạt động của thủy hải văn, các hoạt động trầm tích và hoạt động sử dụng đất ở đất liền.

Nhìn chung, kết quả nghiên cứu cho thấy bức tranh tổng quát về xu thế sạt lở - bồi tụ ở khu vực bờ biển Thừa Thiên Huế. Tuy nhiên, do nguồn ảnh tiếp cận là ảnh Landsat có độ phân giải lớn (30 m) nên kết quả tính toán chỉ mang tính tương đối, để kết quả chính xác hơn cần được khảo sát thực địa và có thêm những nghiên cứu tiếp theo với nguồn ảnh viễn thám có độ phân giải tốt hơn như dữ liệu ảnh Sentinel 2, PlanetScope...

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Quang Tuấn, Đ., et al(2018), Đánh giá xói lở và bồi tụ vùng cửa sông ven biển bằng viễn thám và GIS trường hợp nghiên cứu vùng cửa sông tỉnh Hà Tĩnh Việt Nam, Tạp chí Khoa Học Tự Nhiên và Công Nghệ tập 15 số 11b, 85-93.
2. Nguyễn Thám, Nguyễn Hoàng Sơn (2010), Tác động của biến đổi khí hậu ở lưu vực sông Hương, tỉnh Thừa Thiên Huế, Tạp chí khoa học, Đại học Huế, số 58.
3. Thu Trang, N., et al.(2023), Nghiên cứu diễn biến đường bờ và quá trình xói lở - bồi tụ dải ven biển thành phố Đà Nẵng. Vietnam Journal of Hydrometeorology, 10(754): p. 101-113.
4. Abdelaty, E.(2021), Coastal Erosion Assessment of the Nile Delta Coast using Remote Sensing, GIS, and Modified Coastal Vulnerability Index. Alexandria Science Exchange Journal, 42(3): p. 645-655.
5. Cham, D.D., et al.(2020), An Analysis of Shoreline Changes Using Combined Multitemporal Remote Sensing and Digital Evaluation Model. Civil Engineering Journal, 6(1): p. 1-10.
6. El-Masry, E.A.(2022), Beach responses to coastal structures and their impacts on tourism investment, Sidi Abd El-Rahman coastal zone – Mediterranean Sea, Egypt. Arabian Journal of Geosciences, 15(23).
7. Mutaqin, B.W.(2017), Shoreline changes analysis in Kuwaru coastal area, Yogyakarta, Indonesia: An application of the Digital Shoreline Analysis System (DSAS). International Journal of Sustainable Development and Planning, 12(07): p. 1203-1214.
8. Thinh*, N.A. and L. Hens (2017), A Digital Shoreline Analysis System (DSAS) applied on mangrove shoreline changes along the Giao Thủy coastal area (Nam Dinh, Vietnam) during 2005-2014. Vietnam Journal of Earth Sciences, 39(1).
9. Wenxia Bao, et al.(2023), UAV remote sensing detection of tea leaf blight based on DDMA-YOLO. Computers and Electronics in Agriculture, 205.
10. https://vi.wikipedia.org/wiki/B%E1%BB%9D_bi%E1%BB%83n