

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ VIỄN THÁM VÀ GIS NGHIÊN CỨU DIỄN BIẾN XÓI LỖ, BỒI TỤ VÙNG BỜ BIỂN, CỬA SÔNG TỈNH THỪA THIÊN HUẾ

Vũ Đình Cường, Nguyễn Thanh Hùng, Nguyễn Văn Hùng, Nguyễn Thành Luân

Phòng Thí nghiệm trọng điểm Quốc gia về động lực học sông biển

Tóm tắt: Xói lở bờ biển và bồi tụ các cửa sông là một vấn đề lớn có ảnh hưởng đến sự ổn định dân cư và phát triển kinh tế vùng ven biển nói chung và vùng cửa sông, bờ biển Thừa Thiên Huế nói riêng. Các biến động dọc bờ biển Thừa Thiên Huế theo thời gian đã được phân tích đánh giá trên nguồn dữ liệu ảnh vệ tinh Landsat đa thời gian và xử lý bằng phần mềm phân tích bờ biển (DSAS) phiên bản 4.3. Nghiên cứu này đã xác định được những đoạn bờ biển bị xói lở nghiêm trọng trên dải bờ biển Thừa Thiên Huế như Quang Công, Quang Ngạn (Quang Điền); Hải Dương (Hương Trà); Thị xã Thuận An, Phú Thuận (Phú Vang); Vinh Hải, Vinh Hiền (Phú Lộc); Xói lở bờ biển và bồi tụ luồng lạch ở các cửa sông Thuận An và Tư Hiền đe dọa sự ổn định tự nhiên của hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai. Kết quả nghiên cứu giúp công tác phòng chống và giảm nhẹ thiên tai ở vùng ven biển được hiệu quả hơn.

Từ khóa: Xói lở, Bồi tụ, Thừa Thiên Huế, Viễn thám, DSAS.

Summary: Coastal erosion is a problem affecting the stability and development of the coastal economic zone in general and the coast of Thua Thien Hue Province in particular. Changes along coastline of Thua Thien Hue have been analyzed using Digital Shoreline Analysis System (DSAS) version 4.3. Multi-temporal satellite images - Landsat is used to analyze coastal variation. This study identifies serious coastal erosion along Thua Thien Hue coastline such as Quang Cong, Quang Ngan (Quang Dien); Hai Duong (Huong Tra); Thuan An town, Phu Thuan (Phu Vang); Vinh Hai and Vinh Hien (Phu Loc) ...; Coastal erosion and sedimentation at Thuan An and Tu Hien inlets threaten natural stability in the Tam Giang - Cau Hai lagoon. The results of the research will help the prevention and mitigation of natural disasters in the coastal area be more effective.

Keyword: Erosion, Accretion, Thua Thien- Hue, Remote Sensing, DSAS.

1. MỞ ĐẦU

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 [7]. Xói lở bờ biển đã trở thành một trong những loại tai biến gây nhiều thiệt hại cho các quốc gia có biển, đồng thời ảnh hưởng tới phát triển kinh tế xã hội toàn cầu. Do đó, biến động bờ biển nói chung và xói

lở nói riêng đã được quan tâm nghiên cứu. Ảnh viễn thám và công nghệ GIS là những công cụ tốt được sử dụng rất nhiều cho hướng nghiên cứu này. Phạm Quang Sơn đã sử dụng ảnh viễn thám phân tích sự phát triển châu thổ vùng bờ biển tỉnh Nam Định [3] hoặc diễn biến bờ biển Huế trước và sau trận lũ lịch sử tháng 11/1999 [4]. Đào Đình Châm và nnk đã sử dụng ảnh Landsat phân tích sự biến động của bãi bồi vùng cửa sông Đáy [1]. Ảnh Landsat là một trong

Ngày nhận bài: 20/8/2018

Ngày thông qua phản biện: 28/9/2018

Ngày duyệt đăng: 03/10/2018

những lựa chọn ảnh vệ tinh được sử dụng nhiều nhất, đặc biệt là kể từ khi USGS cung cấp ảnh miễn phí từ năm 2008. Hiện nay ảnh Landsat cùng với vệ tinh ESA (Cơ quan Vũ trụ châu Âu) Sentinel - 2A (tháng 6/2015), Sentinel-2B (tháng 3/2017) cung cấp khoảng thời gian trung bình toàn cầu là 2,9 ngày [9] giúp cho việc sử dụng ảnh viễn thám trở nên rất thuận tiện. Bài báo này sử dụng ảnh viễn thám Landsat đa thời gian từ năm 1973 đến 2016 để phân tích diễn biến đường bờ biển tỉnh Thừa Thiên Huế. Dựa trên tốc độ biến động của đường bờ theo thời gian bài báo xây dựng được sơ đồ phân vùng cảnh báo xói lở bờ biển tỉnh Thừa Thiên Huế.

2. DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Dữ liệu sử dụng

- 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: Bao gồm các bản đồ và ảnh viễn thám.

+ Dữ liệu bản đồ: gồm có các dữ liệu bản đồ địa hình, hành chính, địa mạo, sử dụng đất tỉnh Thừa Thiên Huế của dự án GIS Huế. Ngoài ra còn sử dụng bản đồ đường đẳng sâu tỉ lệ 1:50.000.

+ Dữ liệu ảnh Viễn thám:

Ảnh vệ tinh Landsat 1, Landsat 5 và Landsat 8 khu vực Thừa Thiên Huế (path 125/ row 48 và path 125/ row 49) chụp các năm 1973, 1995, 1996, 2005, 2006 và 2016 được tải từ website của Cục Khảo sát Địa chất Hoa Kỳ - USGS (Bảng 1), các ảnh có độ phân giải mặt đất là 60m và 30m.

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	1973	Landsat 1	60m	USGS
2	Thừa Thiên Huế	1995	Landsat 5	30m	USGS
3	Thừa Thiên Huế	1996	Landsat 5	30m	USGS
4	Thừa Thiên Huế	2005	Landsat 5	30m	USGS
5	Thừa Thiên Huế	2006	Landsat 5	30m	USGS
6	Thừa Thiên Huế	2016	Landsat 8	30m	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.

- Thu thập dữ liệu ảnh viễn thám Landsat trong khoảng thời gian nghiên cứu;

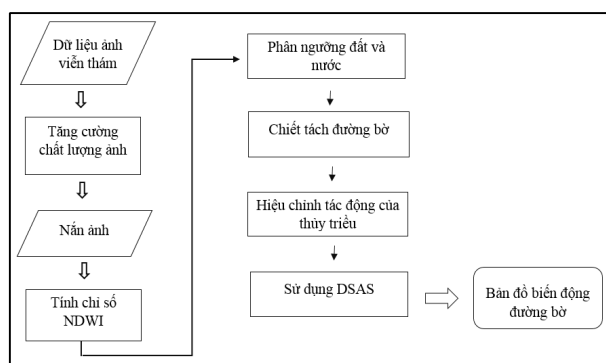
- Tăng cường chất lượng ảnh: Tạo điểm nhấn đối với các đối tượng cần quan tâm;

- Nắn ảnh: Xử lý những biến dạng hình học sinh ra trong quá trình chụp ảnh và ảnh hưởng của địa hình, đồng thời đưa ảnh về hệ tọa độ bản đồ;

- Tính toán chỉ số NDWI (Normalized

Difference Water Index - chỉ số khác biệt của nước) để tách đối tượng nước ra khỏi các đối tượng khác dựa trên phổ phản xạ trên band đỏ và band gần hồng ngoại;

- Phân ngưỡng, chiết tách đường bờ: dựa trên chỉ số NDWI để phân tách được đất và nước rõ ràng. Bước phân ngưỡng, chiết tách đường bờ là rất quan trọng, trong nghiên cứu này, phương pháp tính chỉ số NDWI giữa các kênh phổ được áp dụng đối với kênh 2 và kênh 4 của ảnh Landsat TM và kênh 3 và kênh 5 của ảnh Landsat OLI (Operational Land Imager). Phương pháp này sự phân tách nước và đất là rất rõ ràng.



Hình 1: Quy trình phân tích xác định biến động đường bờ từ ảnh Landsat

Tỷ số giữa kênh Green và kênh NIR (Near Infrared - Band 5) là nhỏ hơn 0 đối với bề mặt nước và lớn hơn 0 đối với đất ở khu vực ven biển. Kết quả xử lý ảnh được chuyển sang định dạng shape file bằng phần mềm ENVI 5.2 và sử dụng phần mềm ArcGIS 10.5 để hiệu chỉnh chính xác vị trí đường bờ, biên tập bản đồ. Kết quả hiệu chỉnh sẽ phụ thuộc vào độ dốc bờ biển, mực nước triều tại thời điểm thu nhận ảnh và các điều kiện thời tiết khác. Đường bờ chiết tách từ ảnh vệ tinh thực chất là đường mép nước gần với mức thủy triều tại thời điểm thu nhận ảnh. Trong vùng nghiên cứu, mực nước ở cửa sông và biển ở các thời điểm ảnh chụp là rất khác nhau từ -0.3 m đến 0.26 m. Vì vậy cần phải hiệu chỉnh đường bờ về một mức thủy triều chung nào đó. Nếu các đường bờ nước được coi như các đường bình độ thì từ 2 đường bình độ có thể nội suy ra đường bình độ ở một mức độ cao chuẩn nào đó. Để thuận tiện, nghiên cứu đã chọn mức thủy triều thấp nhất -0.2 m năm 1973 làm mức chuẩn để quy chiếu các thời điểm khác.

Phân tích biến động đường bờ biển sử dụng phần mềm DSAS

DSAS (Digital Shoreline Analysis System) là phần mềm miễn phí tích hợp trên phần mềm ArcGIS (của ESRI) có chức năng phân tích biến động của bờ đường biển. DSAS tạo ra các đường thẳng vuông góc với đường cơ sở và giao cắt với đường bờ biển, từ đó sẽ tính ra tốc độ biến đổi của đường bờ biển. Ba bước cơ bản

thực hiện tính toán tốc độ thay đổi đường bờ bao gồm:

- Xác định đường chuẩn (baseline) và các đường bờ tính toán (shoreline);
- Xác định độ dài và khoảng cách giữa các transect (đường thẳng vuông góc với đường bờ);
- Tính toán tốc độ thay đổi đường bờ.

Các kết quả này được sử dụng để tính toán tốc độ bồi xói của đường bờ biển khu vực nghiên cứu.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Ảnh viễn thám được phân tích chia làm 3 giai đoạn tương ứng với các hoạt động can thiệp của con người có ảnh hưởng đến khu vực ven biển: Giai đoạn từ năm 1973 đến năm 1995 khi các hoạt động dân sinh kinh tế còn ít vì nền kinh tế Việt Nam còn đóng và mới bắt đầu mở cửa, biến động bờ biển chủ yếu do các yếu tố tự nhiên. Giai đoạn từ 1996 đến 2005 khi công cuộc phát triển kinh tế đang bắt đầu phát triển cho đến khi xây dựng kè chắn cát và đê giảm sóng ở cửa Thuận An; Giai đoạn từ 2006 đến 2016 là giai đoạn sau khi xây dựng công trình chính trị và bảo vệ bờ khu vực cửa sông, ven biển Thừa Thiên Huế. Dưới đây là kết quả phân tích.

Giai đoạn 1973-1995

Trong vòng 22 năm trên đoạn bờ biển dài gần 90km bắt đầu từ phía bắc xã Điền Lộc, huyện Phong Điền đến vịnh Lăng Cô, bờ biển có sự biến động tương đối mạnh. Tổng diện tích xói lên đến 330,57 ha; Trong khi đó diện tích bồi lại rất nhỏ, chỉ 34,39 ha. Hai khu vực bờ biển có sự biến động mạnh nhất là cửa Thuận An và cửa Tư Hiền.

Tại cửa Thuận An, bờ Bắc thuộc xã Hải Dương, huyện Hương Trà; bờ biển bị xói rất mạnh làm mất đi 33,7 ha. Trong khi đó diện tích được bồi chỉ có 5,1 ha. Phía sát cửa tốc độ đường bờ bị xói rất lớn 14,3 m/năm Trong khi đó tốc độ bồi lớn nhất tại vị trí cách cửa 1,5 km về phía bắc chỉ có 5 m/năm. Tại bờ Nam cửa Thuận An, khu

vực thuộc thị trấn Thuận An, bờ biển liên tục bị xói với tốc độ xói ngang trung bình 9,2 m/năm làm mất đi 45ha đất ảnh hưởng lớn đến các hoạt động phát triển kinh tế, sinh hoạt của người dân trong thị trấn.

Cửa Tư Hiền thuộc xã Vinh Hiền huyện Phú Lộc. Bờ biển phía Bắc cửa liên tục được bồi với diện tích bồi tụ 8.83ha, tốc độ bồi trung bình 3,38 m/năm. Trong khi đó cả dài bờ biển phía Nam cửa lại bị xói rất mạnh, làm mất đi 34,3 ha đất, vị trí xói mạnh nhất có tốc độ xói trung bình 15,48 m/năm cách cửa 200 m về phía Nam.

Giai đoạn 1996-2005

Trong vòng 9 năm của giai đoạn này, biến động bờ biển Thừa Thiên Huế đã có nhiều thay đổi. Tổng diện tích bờ biển được bồi tụ là 96,0 ha, bị xói lở là 70,6 ha.

Tại bờ Bắc cửa Thuận An thuộc xã Hải Dương, diện tích bồi tụ 23,8 ha gấp hơn 2 lần diện tích xói 10,93 ha. Vị trí bồi lớn nhất nằm cách cửa 1,5 km về phía Bắc, có tốc độ bồi trung bình 23,7 m/năm. Tại bờ Nam cửa Thuận An, đường bờ vẫn tiếp tục bị xói 16,4ha, với tốc độ xói tại vị trí lớn nhất sát cửa là 10,8 m/năm. Tại cửa Tư Hiền, bờ Bắc không còn được bồi như giai đoạn trước nữa; trong giai đoạn này cả hai bờ cửa Tư Hiền đều bị xói với tổng diện tích xói

lên đến 22,1ha, diện tích được bồi rất nhỏ chỉ 0,2 ha gần như không đáng kể. Vị trí xói mạnh nhất cách cửa Tư Hiền 2,4 km về phía Nam, có tốc độ xói trung bình 12,3m/năm.

Giai đoạn 2006-2016

Từ 2006 đến 2016 khi một số công trình tại cửa Thuận An được xây dựng và đưa vào sử dụng đã làm thay đổi quá trình vận chuyển bùn cát và biến đổi bờ biển của khu vực. Tổng diện tích bờ biển được bồi tụ là 85,1 ha, bị xói là 55.1 ha.

Tại bờ Bắc cửa Thuận An, khi công trình đê giảm sóng được xây dựng xong đường bờ bị xói mạnh tại vị trí sát cửa với tốc độ 11,25 m/năm, làm mất đi diện tích 11,5 ha. Tại bờ Nam với việc xây dựng thêm đê ngăn cát dài 250m (năm 2010) đã giúp bờ biển khu vực này chuyển từ xói sang bồi; tổng diện tích được bồi lớn lên đến 21,4ha, trong khi đó diện tích xói giảm đi rất nhiều chỉ còn 2,0ha. Vị trí ngay đê ngăn cát được bồi mạnh nhất với tốc độ bồi trung bình 26,64 m/năm. Tại cửa Tư Hiền, phía bờ Bắc tiếp tục bị xói 5,9 ha; phía bờ Nam khu vực gần cửa bị xói nhưng đến vị trí cách cửa 1km lại được bồi tụ với tốc độ bồi lớn nhất 9,0 m/năm.

Dưới đây là các bảng thống kê và bản đồ phân tích biến động bồi, xói khu vực cửa sông và bờ biển Thừa Thiên Huế qua các giai đoạn.

Bảng 1: Diện tích, tốc độ bồi xói bờ biển Thừa Thiên Huế giai đoạn 1973-1995

Tên huyện	Tên xã	Chiều dài bờ biển (km)	Diện tích bồi (ha)	Diện tích xói (ha)	Tốc độ bồi trung bình (ha/năm)	Tốc độ xói trung bình (ha/năm)	Tốc độ bồi lớn nhất (m/năm)	Tốc độ xói lớn nhất (m/năm)
Hương Trà	Xã Hải Dương	6,36	5,14	33,72	0,32	2,11	5,03	-14,32
Phong	Xã Điền Hoà	1,93	2,37	0,26	0,15	0,02	1,90	-1,19

Tên huyện	Tên xã	Chiều dài bờ biển (km)	Diện tích bồi (ha)	Diện tích xói (ha)	Tốc độ bồi trung bình (ha/năm)	Tốc độ xói trung bình (ha/năm)	Tốc độ bồi ngang lớn nhất (m/năm)	Tốc độ xói ngang lớn nhất (m/năm)
Điền								
Phong Điền	Xã Điền Lộc	2,82	2,17	0,73	0,14	0,05	3,82	-2,02
Phong Điền	Xã Phong Hải	5,38	4,42	5,33	0,28	0,33	2,56	-3,21
Phú Lộc	Thị trấn Lăng Cô	20,1	0,68	15,27	0,04	0,95	1,94	-4,37
Phú Lộc	Xã Lộc Vĩnh	21,4	8,46	22,77	0,53	1,42	3,29	-4,51
Phú Lộc	Xã Vinh Hải	3,57	0,00	20,14	0,00	1,26	0,00	-5,10
Phú Lộc	Xã Vinh Hiền	3,04	8,85	34,31	0,55	2,14	3,83	-15,48
Phú Lộc	Xã Vinh Mỹ	3,13	0,00	14,90	0,00	0,93	0,00	-5,10
Phú Vang	Thị trấn Thuận An	4,42	0,00	45,00	0,00	2,81	0,00	-13,42
Phú Vang	Xã Phú Diên	7,68	0,00	29,07	0,00	1,82	0,00	-4,16
Phú Vang	Xã Phú Hải	1,92	0,00	10,73	0,00	0,67	0,00	-5,30
Phú Vang	Xã Phú Thuận	4,19	0,00	32,11	0,00	2,01	0,00	-7,70
Phú Vang	Xã Vinh An	4,95	0,20	14,52	0,01	0,91	0,55	-4,51
Phú Vang	Xã Vinh Thanh	2,38	0,00	12,25	0,00	0,77	0,00	-4,61
Phú Vang	Xã Vinh Xuân	4,63	0,00	24,42	0,00	1,53	0,00	-6,06
Quảng Điền	Xã Quảng Công	6,08	1,13	10,35	0,07	0,65	2,28	-3,04
Quảng Điền	Xã Quảng Ngạn	3,7	0,92	4,14	0,06	0,26	1,57	-2,61

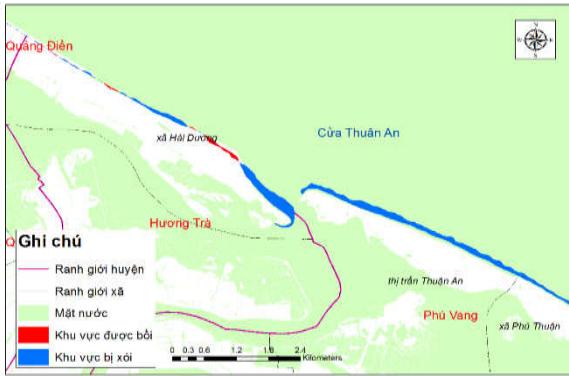
Bảng 2: Diện tích, tốc độ bồi xói bờ biển Thừa Thiên Huế giai đoạn 1996-2005

Tên huyện	Tên xã	Chiều dài bờ biển (km)	Diện tích bồi (ha)	Diện tích xói (ha)	Tốc độ bồi trung bình (ha/năm)	Tốc độ xói trung bình (ha/năm)	Tốc độ bồi ngang lớn nhất (m/năm)	Tốc độ xói ngang lớn nhất (m/năm)
Hương Trà	Xã Hải Dương	6,36	23,80	10,93	2,64	1,21	23,77	-10,87
Phong Điền	Xã Điền Hoà	1,93	3,67	0,00	0,41	0,00	3,53	0,00
Phong Điền	Xã Điền Lộc	2,82	3,03	0,00	0,34	0,00	4,43	-0,11
Phong Điền	Xã Phong Hải	5,38	12,66	0,00	1,41	0,00	4,63	0,00
Phú Lộc	Thị trấn Lăng Cô	20,1	10,57	0,67	1,17	0,07	6,95	-1,66
Phú Lộc	Xã Lộc Vĩnh	21,4	14,03	1,28	1,56	0,14	6,08	-2,32
Phú Lộc	Xã Vinh Hải	3,57	0,15	2,15	0,02	0,24	0,73	-2,76
Phú Lộc	Xã Vinh Hiền	3,04	0,77	22,11	0,09	2,46	2,59	-12,34
Phú Lộc	Xã Vinh Mỹ	3,13	1,37	1,45	0,15	0,16	2,31	-2,71
Phú Vang	Thị trấn Thuận An	4,42	0,00	16,40	0,00	1,82	0,00	-10,87
Phú Vang	Xã Phú Diên	7,68	11,21	0,32	1,25	0,04	4,79	-1,76
Phú Vang	Xã Phú Hải	1,92	0,16	1,93	0,02	0,21	0,92	-2,61
Phú Vang	Xã Phú Thuận	4,19	0,06	8,40	0,01	0,93	0,64	-4,80
Phú Vang	Xã Vinh An	4,95	3,58	0,62	0,40	0,07	2,37	-1,51
Phú Vang	Xã Vinh Thanh	2,38	2,45	0,12	0,27	0,01	4,00	-0,80
Phú Vang	Xã Vinh Xuân	4,63	2,85	0,53	0,32	0,06	2,25	-2,15
Quảng	Xã Quảng Công	6,08	1,93	2,86	0,21	0,32	2,64	-2,56

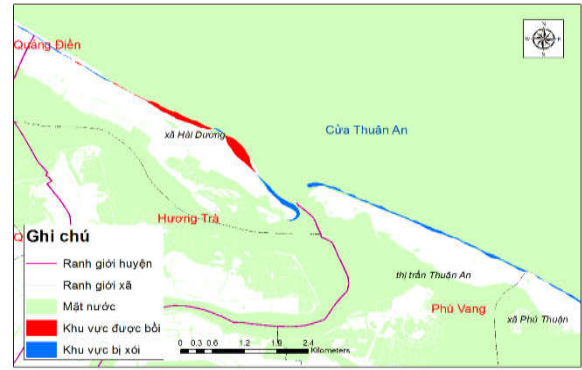
Tên huyện	Tên xã	Chiều dài bờ biển (km)	Diện tích bồi (ha)	Diện tích xói (ha)	Tốc độ bồi trung bình (ha/năm)	Tốc độ xói trung bình (ha/năm)	Tốc độ bồi ngang lớn nhất (m/năm)	Tốc độ xói ngang lớn nhất (m/năm)
Điền								
Quảng Điền	Xã Quảng Ngạn	3,7	3,59	0,65	0,40	0,07	3,91	-1,45

Bảng 3: Diện tích, tốc độ bồi xói bờ biển Thừa Thiên Huế giai đoạn 2006-2016

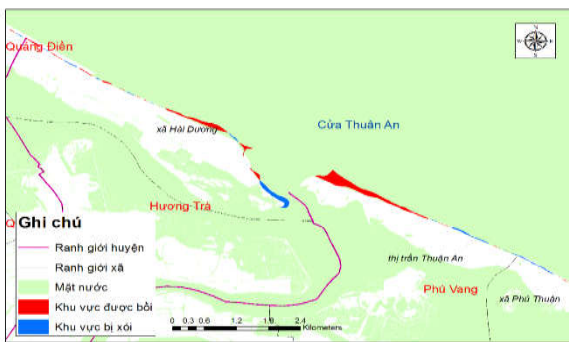
Tên huyện	Tên xã	Chiều dài bờ biển (km)	Diện tích bồi (ha)	Diện tích xói (ha)	Tốc độ bồi trung bình (ha/năm)	Tốc độ xói trung bình (ha/năm)	Tốc độ bồi ngang lớn nhất (m/năm)	Tốc độ xói ngang lớn nhất (m/năm)
Hương Trà	Xã Hải Dương	6,36	11,45	7,97	1,15	0,80	9,83	-11,25
Phong Điền	Xã Điền Hoà	1,93	0,44	1,52	0,04	0,15	1,73	-3,13
Phong Điền	Xã Điền Lộc	2,82	0,10	0,54	0,01	0,05	0,61	-2,00
Phong Điền	Xã Phong Hải	5,38	2,82	2,84	0,28	0,28	3,19	-2,26
Phú Lộc	Thị trấn Lăng Cô	20,1	8,39	0,71	0,84	0,07	2,62	-1,20
Phú Lộc	Xã Lộc Vĩnh	21,4	13,97	3,15	1,40	0,32	3,95	-5,69
Phú Lộc	Xã Vinh Hải	3,57	0,21	11,04	0,02	1,10	1,73	-5,55
Phú Lộc	Xã Vinh Hiền	3,04	5,96	5,94	0,60	0,59	9,05	-5,22
Phú Lộc	Xã Vinh Mỹ	3,13	1,62	1,09	0,16	0,11	1,92	-2,17
Phú Vang	Thị trấn Thuận An	4,42	21,39	2,05	2,14	0,21	26,64	-3,33
Phú Vang	Xã Phú Điện	7,68	4,22	1,97	0,42	0,20	2,86	-1,77
Phú Vang	Xã Phú Hải	1,92	0,64	0,82	0,06	0,08	1,27	-1,88
Phú Vang	Xã Phú Thuận	4,19	0,21	6,54	0,02	0,65	1,11	-4,45
Phú Vang	Xã Vinh An	4,95	4,53	0,78	0,45	0,08	3,81	-1,90
Phú Vang	Xã Vinh Thanh	2,38	0,75	2,27	0,08	0,23	2,20	-2,98
Phú Vang	Xã Vinh Xuân	4,63	2,49	1,20	0,25	0,12	2,09	-2,14
Quảng Điền	Xã Quảng Công	6,08	1,97	4,36	0,20	0,44	2,91	-4,50
Quảng Điền	Xã Quảng Ngạn	3,7	3,75	1,71	0,38	0,17	4,05	-2,96



Bản đồ biến động bờ biển cửa Thuận An giai đoạn 1973-1995

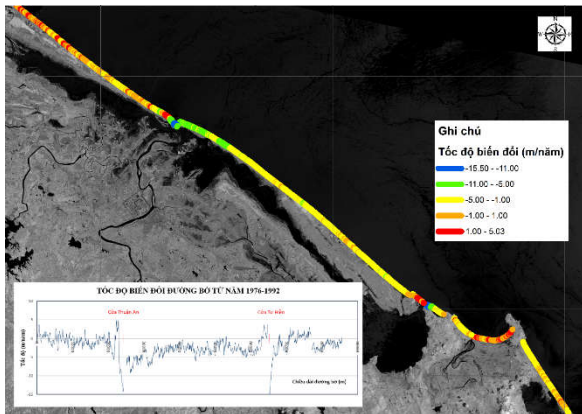


Bản đồ biến động bờ biển cửa Thuận An giai đoạn 1996-2005

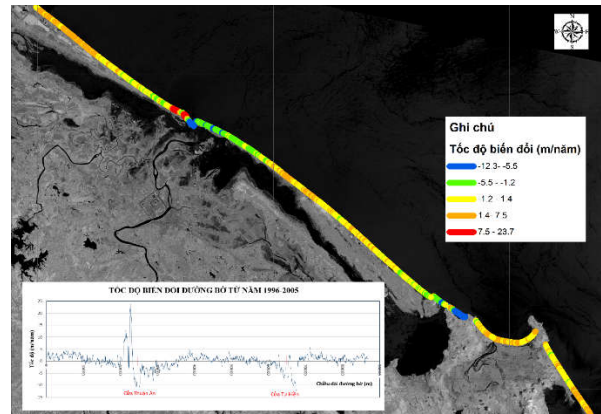


Bản đồ biến động bờ biển cửa Thuận An giai đoạn 2006-2016

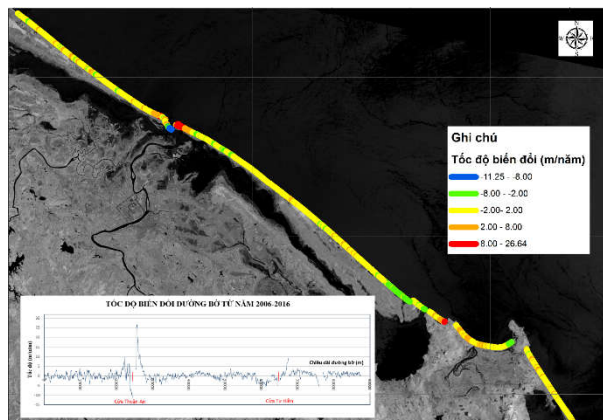
Hình 2: Bản đồ biến động đường bờ của Thuận An từ 1973-2016



Hình 3: Tốc độ biến đổi đường bờ tỉnh Thừa Thiên Huế giai đoạn 1973-1995



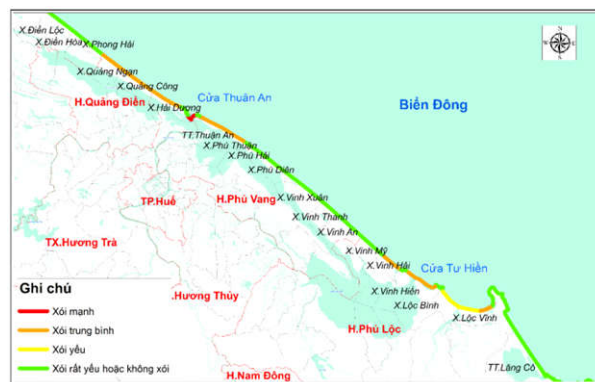
Hình 4: Tốc độ biến đổi đường bờ tỉnh Thừa Thiên Huế giai đoạn 1996-2005



Hình 5: Tốc độ biến đổi đường bờ tỉnh Thừa Thiên Huế giai đoạn 2006-2016

Xây dựng bản đồ cảnh báo xói lở bờ biển

Trên cơ sở các kết quả tính toán tốc độ diễn biến xói lở, bồi tụ bờ biển ở phần trên, tiến hành tổng hợp kết quả phân tích biến động bờ biển trong các giai đoạn 1973-1995, 1996-2005, 2006-2016. Chồng chập và tính tốc độ xói trung bình của 3 giai đoạn trên cho các vị trí dọc bờ biển, phân cấp mức độ xói lở ra làm 4 cấp: Những đoạn đường bờ bồi tụ hoặc có tốc độ xói từ 0-0.5 m/năm được xếp vào mức xói rất yếu hoặc không xói. Những đoạn có tốc độ xói từ 0.5-2 m/năm xếp vào mức xói yếu. Những đoạn đường bờ có tốc độ xói từ 2-5 m/năm xếp vào mức xói trung bình. Những đoạn đường bờ xói lớn hơn 5m/năm sẽ xếp vào mức độ xói lở mạnh. Dựa vào phân cấp mức độ xói lở đã nêu, nghiên cứu đã xây dựng được bản đồ phân vùng cảnh báo xói lở bờ biển tỉnh Thừa Thiên Huế. Bản đồ giúp có cái nhìn tổng thể và trực quan về mức độ xói lở cần cảnh báo cho toàn dải bờ biển Thừa Thiên Huế, để từ đó có những giải pháp phù hợp để quản lý xói lở dải bờ biển.



Hình 6: Bản đồ phân vùng cảnh báo xói lở bờ biển tỉnh Thừa Thiên Huế

4. KẾT LUẬN

Kết quả phân tích ảnh viễn thám cho thấy biến động đường bờ tỉnh Thừa Thiên Huế diễn biến rất phức tạp; biến động mạnh nhất xảy ra tại khu vực hai cửa Thuận An và Tư Hiền. Giai đoạn từ 1996-2005 khi chưa có công trình, cửa Thuận An liên tục bị xói tốc độ xói lớn nhất lên đến 14.3 m/năm. Giai đoạn 2006-2016 khi công trình hai bên cửa Thuận An hoàn thành, hiện tượng xói lở đã giảm một cách rõ rệt chỉ còn xói nhẹ tại phía bờ Bắc, trong khi đó bờ Nam liên tục được bồi với tốc độ bồi lớn nhất lên đến 26.64 m/năm, diện tích bồi được 21.4 ha. Tại cửa Tư Hiền hai bên bờ biển biến động mạnh nhất trong giai đoạn 1973-2005; Tại bờ Bắc cửa Tư Hiền, bờ biển liên tục được bồi 8.83 ha với tốc độ bồi trung bình 3.38 m/năm, còn tại bờ Nam bị xói rất mạnh lên đến 15.48 m/năm. Giai đoạn 2005-2016 tại khu vực cửa Tư Hiền xói lở xảy ra mạnh tại hai xã Vinh Hải và Vinh Hiền với tốc độ xói lần lượt là 5.55 m/năm và 5.22 m/năm.

Bản đồ cảnh báo xói lở bờ biển của nghiên cứu này giúp các nhà quản lý có cái nhìn tổng thể và trực quan mức độ xói lở toàn dải bờ biển để từ đó có những giải pháp phù hợp để quản lý xói lở dải bờ biển Thừa Thiên Huế.

Lời cảm tạ

Nghiên cứu này đã sử dụng nguồn số liệu và kinh phí từ nguồn ngân sách nhà nước trong việc triển khai đề tài “Nghiên cứu quá trình xói lở, bồi tụ dải bờ biển, cửa sông từ Quảng Bình

đến Thừa Thiên - Huế, có xét tới ảnh hưởng của các tác động từ thượng nguồn và đề xuất giải pháp ổn định” thuộc chương trình nghiên cứu khoa học cấp nhà nước mã số KC08.16/16-20.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Đào Đình Châm, Nguyễn Thái Sơn, Nguyễn Quang Minh, 2013. Ứng dụng công nghệ viễn thám và hệ thống thông tin địa lý trong đánh giá diễn biến bãi bồi ven biển cửa Đáy qua các thời kỳ (1966 - 2011). Tạp chí Các Khoa học về trái đất, 35(4), 349-356;
- [2] Nguyễn Đắc Vệ, 2013. Nghiên cứu địa mạo phục vụ quản lý tai biến xói lở bờ biển khu vực từ cửa Thuận An đến mũi Chân Mây, tỉnh Thừa Thiên Huế. Luận văn thạc sỹ - Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội;
- [3] Phạm Quang Sơn, 2004: Nghiên cứu sự phát triển vùng ven biển cửa sông Hồng - sông Thái Bình trên cơ sở ứng dụng thông tin viễn thám và hệ thống tin địa lý (GIS) phục vụ khai thác, sử dụng hợp lý lãnh thổ, Luận án Tiến sĩ Địa lý, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội;
- [4] Phạm Quang Sơn, Nguyễn Công Quân, Đặng Đình Đoàn, 2011. Diễn biến vùng ven biển cửa Thuận An (Thừa Thiên Huế) trước và sau trận lũ lịch sử tháng 11-1999 qua phân tích thông tin viễn thám đa thời gian và GIS. Tạp chí Các khoa học về trái đất, 33(3 ĐB), 10-17;
- [5] Phạm Thị Phương Thảo, Hồ Đình Duẩn, Đặng Văn Tỏ, 2011. Ứng dụng viễn thám và GIS trong theo dõi và tính toán biến động đường bờ khu vực Phan Thiết. Tạp chí Khoa học và Công nghệ biển T11 (2011). Số 3. Tr 1-13;
- [6] Trần Phương Hà, Nguyễn Ngọc Đan, 2015. Đánh giá nguy cơ tổn thương đới bờ tỉnh Thừa Thiên Huế dưới ảnh hưởng của nước biển dâng, Tạp chí Khoa học và Giáo dục, Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế. ISSN 1859-1612, Số 04(36)/2015: tr. 88-97;
- [7] Vũ Văn Phái, 2015. Nghiên cứu biến động bờ biển trong mối quan hệ với mực nước biển dâng phục vụ quy hoạch và quản lý môi trường đới bờ biển các tỉnh Cực Nam Trung Bộ-Đông Nam Bộ, Đề tài thuộc Chương trình “Khoa học và Công nghệ phục vụ Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu”, giai đoạn 2011-2015;
- [8] Trần Hữu Tuyên, 2003. Nghiên cứu quá trình bồi tụ, xói lở ở đới ven biển Bình Trị Thiên và kiến nghị các giải pháp phòng chống. Luận án Tiến sĩ Địa chất (lưu trữ Thư viện Quốc gia);
- [9] Josep E. Pardo-Pascual, Elena Sánchez-García, Jaime Almonacid-Caballer, 2018. Assessing the Accuracy of Automatically Extracted Shorelines on Microtidal Beaches from Landsat 7, Landsat 8 and Sentinel-2 Imagery. Remote Sens. 2018, 10, 326;

- [10] Nan Xu, 2018. Detecting Coastline Change with All Available Landsat Data over 1986–2015: A Case Study for the State of Texas, USA. *Atmosphere* 2018, 9, 107;
- [11] Nguyen Tien Hoang, Tran Huu Tuyen, Nguyen Dinh Hoe, 2011. Detecting temporal shoreline changes along the coast of Thua Thien Hue province using satellite images, *Hue University Journal of Science*, 65 (2011) 97-109.