

## Some issues of geomorphology to serve coastal environmental management of Quang Nam province

Tran Van Binh<sup>1,\*</sup>, Le Dinh Mau<sup>1</sup>, Vu Van Phai<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Institute of Oceanography, VAST, Vietnam*

<sup>2</sup>*VNU University of Science, Hanoi, Vietnam*

\*E-mail: [tranbinhion@gmail.com](mailto:tranbinhion@gmail.com)

Received: 30 July 2019; Accepted: 6 October 2019

©2019 Vietnam Academy of Science and Technology (VAST)

### Abstract

This paper presents the results of studies on the coastal geomorphological processes, which have been happening, to serve the coastal environmental management of Quang Nam province. Research results show that the geomorphological process is mainly destruction or coastal erosion, which has been occurring in most of the shores formed by loose material. In particular, coastal erosion has occurred strongly on the beaches of Cua Dai ward (Hoi An), in the south of Cua Dai (Duy Xuyen) and the south of Cua Lo (Nui Thanh). On the other hand, using geomorphological research methods, in the study area, we have determined five different geomorphic units belonging to the nearshore seabed. Thus, the zonation is carried out for risk warning according to different levels of risk of geomorphological hazards. This can help managers get a general picture for planning as well as have a specific planning policy for each coastal region in the coastal strip of Quang Nam province.

**Keywords:** Geomorphology, environment, erosion, coast, Quang Nam.

## Một số vấn đề địa mạo phục vụ quản lý môi trường bờ biển tỉnh Quảng Nam

Trần Văn Bình<sup>1\*</sup>, Lê Đình Mậu<sup>1</sup>, Vũ Văn Phái<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Viện Hải dương học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Việt Nam

<sup>2</sup>Trường Đại học Khoa học tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội, Việt Nam

\*E-mail: tranbinhion@gmail.com

Nhận bài: 30-7-2019; Chấp nhận đăng: 6-10-2019

### Tóm tắt

Bài báo trình bày các quá trình về địa mạo đã và đang diễn ra, nhằm phục vụ trong công tác quản lý môi trường bờ biển tỉnh Quảng Nam. Kết quả nghiên cứu cho thấy rằng: Quá trình địa mạo ở đây chủ yếu là sự phá hủy bờ hay xói lở bờ biển, chúng đã và đang xảy ra hầu hết trên các đoạn bờ được cấu tạo bởi vật liệu bờ rời, đặc biệt xói lở mạnh tại bãi biển phường Cửa Đại (Hội An), bờ biển phía nam Cửa Đại (Duy Xuyên) và khu vực phía nam Cửa Lở (Núi Thành). Mặt khác, sử dụng các phương pháp nghiên cứu địa mạo, trong khu vực nghiên cứu đã xác định được 5 đơn vị địa mạo thuộc địa hình đáy biển ven bờ. Từ đó, phân vùng cảnh báo rủi ro theo các mức độ nguy cơ xảy ra tai biến khác nhau, điều này có thể giúp cho các nhà quản lý có được bức tranh tổng quát để hoạch định cũng như có được chính sách quy hoạch cụ thể cho từng vùng bờ tại dải ven biển tỉnh Quảng Nam.

**Từ khóa:** Địa mạo, môi trường, xói lở, bờ biển, Quảng Nam.

### MỞ ĐẦU

Tỉnh Quảng Nam có đường bờ biển dài hơn 80 km, trong đó có 2 cửa sông là Cửa Đại (Hội An) và Cửa Lở (Núi Thành) (hình 1). Thuộc dải ven biển có 2 thành phố quan trọng là Hội An và Tam Kỳ, trong đó có thành phố Hội An đã được UNESCO công nhận là di sản văn hóa thế giới từ năm 1999, cùng với đó là tiềm năng về du lịch với nhiều bãi tắm đẹp và nổi tiếng như: Hà My (Điện Bàn), Cửa Đại (Hội An), Bình Minh (Thăng Bình), Tam Thanh (Tam Kỳ), Bãi Rạng (Núi Thành),... hàng năm đón tiếp hàng chục vạn khách du lịch. Đi cùng với đó là hàng loạt khách sạn và khu nghỉ dưỡng trong tuyến du lịch Đà Nẵng - Hội An, đóng một vai trò quan trọng trong sự phát triển kinh tế-xã hội của địa phương và trong khu vực. Tuy

nhien, do điều kiện địa lý tự nhiên cũng như các điều kiện thủy thạch động lực trong khu vực diễn ra đa dạng, hết sức phức tạp và khốc liệt, cho nên dọc bờ biển tỉnh Quảng Nam đã xảy ra hiện tượng xói lở trên diện rộng, có tính liên tục và ngày càng mạnh hơn, đã gây ra thiệt hại rất lớn về tài sản của nhân dân cũng như của Nhà nước và đe dọa tính mạng con người. Do đó, trong bài báo này, chúng tôi trình bày kết quả nghiên cứu về địa hình, các vấn đề về địa mạo trong việc đánh giá tai biến xói lở bờ biển trên toàn dải ven biển của tỉnh phục vụ quản lý môi trường bờ biển là việc làm cấp bách, nhằm giảm thiểu thiệt hại do tai biến địa mạo một cách có hiệu quả và chủ động ứng phó phù hợp là việc làm cần thiết.



Hình 1. Sơ đồ vị trí khu vực nghiên cứu

## TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### Tài liệu

Báo cáo tổng kết đề tài cấp Quốc gia KHCN 06.08 (1997–2000): “Nghiên cứu, dự báo hiện tượng xói lở-bồi tụ bờ biển và cửa sông Việt Nam” và các tài liệu liên quan đã công bố.

Báo cáo tổng kết đề tài cấp tỉnh Quảng Nam (2007–2008): “Khảo sát, đánh giá và đề xuất các giải pháp bảo vệ, phục hồi các hệ sinh thái đất ngập nước ven biển Quảng Nam”.

Báo cáo tổng kết đề tài cấp tỉnh Quảng Nam (2013–2015): “Nghiên cứu cơ sở khoa

học cho việc bảo vệ bờ biển, cửa sông phục vụ việc quản lý, phát triển bền vững vùng ven biển tỉnh Quảng Nam” và các tài liệu liên quan đã công bố.

### Phương pháp nghiên cứu

#### Phương pháp khảo sát và đo đạc

Đã tiến hành nhiều chuyến khảo sát và đo đạc tại dải ven bờ tỉnh Quảng Nam từ năm 2007 đến 2018, nhằm phát hiện các đặc điểm đặc trưng địa mạo của vùng, kiểm tra và bổ sung thêm các tài liệu đã có hoặc đi sâu nghiên cứu thêm một số vấn đề hay ý tưởng mới. Tại dải ven biển tỉnh Quảng Nam đã khảo sát và đo đạc địa hình bờ và bãi biển bằng máy DGPS

(Promark2 của Hoa Kỳ), thu mẫu bãi, các yếu tố sóng, gió và chụp hình tư liệu.

Kết quả của các đợt khảo sát thực địa là những tài liệu, số liệu để tính toán và xây dựng các hình vẽ, ảnh chụp, mô tả, cấu tạo địa hình, đặc điểm thành phần vật chất và động lực phát triển địa hình, cùng với số liệu đo trong các chuyến khảo sát thực địa, được tổng hợp làm kết quả kiểm chứng hiện trạng xói lở bờ biển. Từ đó, tìm hiểu và đánh giá sự biến động đường bờ của khu vực nghiên cứu.

#### **Phương pháp phân tích hình thái - động lực**

Giữa các đặc điểm hình thái địa hình bờ biển và các nhân tố động lực thành tạo chúng có mối quan hệ chặt chẽ với nhau. Đặc điểm hình thái địa hình bờ và bãi biển bị xói lở hay bồi tụ, là kết quả tác động của một hay vài nhân tố động lực chiếm ưu thế nào đó. Hay một đoạn bờ nào đó từ tích tụ chuyển sang xói lở, chứng tỏ rằng dòng vật chất ở đó đã giảm đi so với khả năng vận chuyển của dòng năng lượng hoặc dòng năng lượng được tăng lên,... Trong trường hợp như vậy, thường được gọi là thiếu hụt trầm tích ở khu bờ [1]. Dựa trên cơ sở đó để có thể giải thích cho cơ chế thành tạo các dạng địa hình bờ và bãi biển. Hiện nay, dọc bờ biển khu vực nghiên cứu đều bị ảnh hưởng bởi sự tác động của sóng. Chẳng hạn, tại bờ biển phía bắc Cửa Đại do bị tác động mạnh của sóng, bãi biển bị xói lở mạnh dẫn đến đường bờ bị giật lùi về phía đất liền.

#### **Phương pháp phân tích trắc lượng - hình thái**

Dựa vào kết quả xử lý số liệu đo bãi và quan sát ngoài thực tế, có thể cho ta thấy bờ và bãi biển tỉnh Quảng Nam dốc hay thoải. Trên cơ sở độ mau-thưa và sự phân bố của các đường bình độ, có thể thấy được hình dạng của địa hình (kéo dài, đẳng thước, lồi hay lõm). Về trắc lượng hình thái, độ nghiêng của địa hình bờ và bãi biển thường được tính bằng %. Về hình thái, dựa vào mức độ chia cắt của bề mặt địa hình để chia ra mức độ bằng phẳng hoặc lượn/gợn sóng.

#### **Phương pháp phân tích hình thái - thạch học**

Dọc bờ biển khu vực nghiên cứu, cơ sở để phân tích hình thái - thạch học là dựa trên mối liên hệ chặt chẽ giữa các đặc điểm hình thái địa hình với đặc điểm của các trầm tích bờ rời. Chẳng hạn, để xác định bề mặt xói lở - tích tụ,

trước khi phân tích hình thái địa hình thì cần phải xác định thành phần vật liệu cấu tạo bãi. Về hình thái địa hình thường được quy định bởi đặc điểm thạch học. Đặc điểm của trầm tích bờ rời (thành phần độ hạt, sự phân bố trong không gian, trong mặt cắt,...) là một trong những chỉ tiêu để phân tích lịch sử phát triển của địa hình. Mặt khác, kích thước hạt trầm tích cũng có ảnh hưởng rất lớn đến độ dốc của địa hình bãi biển theo mối quan hệ thuận với nhau, kích thước hạt càng lớn thì độ dốc của bãi càng lớn [2].

### **KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU**

#### **Một số đặc điểm địa mạo**

Các quá trình địa mạo bờ biển tỉnh Quảng Nam đang diễn ra là xói lở và bồi tụ. Quá trình xói lở bờ biển đã và đang xảy ra tại bãi biển Hội An, bãi Tam Thanh, khu vực phía nam Cửa Lở. Quá trình bồi tụ thường xảy ra tại khu vực cửa Đại và bờ phía bắc Cửa Lở.

*Bãi biển tích tụ hiện đại do tác động của sóng:* Hiện nay, trên toàn dải bờ biển trong khu vực nghiên cứu thì bãi biển tích tụ hiện đại được phân bố tại bờ phía tây Cửa Lở thuộc xã Tam Hải (Núi Thành). Bãi biển tích tụ có kiểu trắc diện đầy đủ, cong lồi và nghiêng thoải về phía biển, thành phần vật liệu cấu tạo bãi chủ yếu là cát hạt mịn. Điều đó cho thấy tác động của sóng ở các khu vực này không mạnh. Một dấu hiệu khác cho thấy rằng, bãi biển đang được mở rộng là có sự đang bắt đầu hình thành các cồn cát ngay phía sau bãi (hình 2).



Hình 2. Bãi biển tích tụ hiện đại ở bờ phía tây cửa Lở xã Tam Hải, Núi Thành [Ảnh: 6/2014]

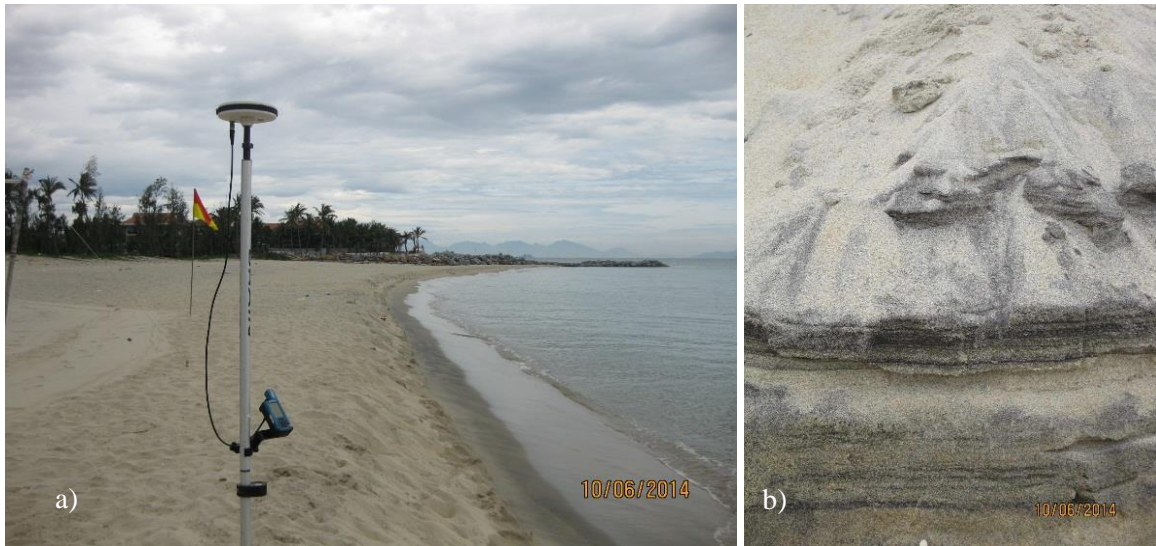
*Bãi biển tích tụ hiện đại do tác động của sóng-biển:* Bãi biển kiểu này được phân bố tại khu vực Cửa Đại (Hội An) và Cửa Lở (Núi Thành), phát triển gần cửa sông như sông Thu Bồn, chúng mang ra biển lượng phù sa đáng kể. Nét nổi bật của nó là có các bar cát tích tụ trước cửa sông. Ở đây, vai trò của sóng chiếm ưu thế nên bề mặt tạo ra các bar cát có hướng thẳng góc với hướng chảy của sông và còn được gọi là *bãi biển tích tụ do tác động của sóng-sóng* tồn tại ở trước khu vực Cửa Đại. Còn tại khu vực Cửa Lở, nguồn vật liệu không phải từ trong sông mang ra mà do quá trình xói lở bờ ở khu vực lân cận, tại đây chịu tác động tổng hợp các yếu tố động lực gồm: Sóng, dòng chảy sóng và dòng chảy trong sông để tồn tại bãi biển này trước Cửa Lở. Bề mặt của nó gần nằm ngang và không bằng phẳng, vì trên đó còn có nhiều dạng địa hình nổi cao (các bar) và rãnh trũng (có thể là rãnh xâm thực của dòng chảy ở cửa sông). Bề mặt này không ổn định về diện tích vì luôn bị tác động của sóng và dòng chảy từ trong sông ra, có khi trong một năm đã có sự thay đổi khác biệt về mùa mưa và mùa khô. Do đặc điểm hình thái và động lực thành tạo vừa nêu trên, nên thành phần độ hạt trầm tích của bãi biển loại này cũng không đồng nhất mà bao gồm cả cát và bùn (trong các bar) lẫn bùn (trong các bộ phận nằm xen giữa các bar). Hiện nay, quá trình tích tụ vẫn đang diễn ra ở đây khá mạnh mẽ, làm cho khu vực cửa sông ngày càng cạn dần và dẫn đến bị bồi lấp, ngoài ra bãi biển cũng được mở rộng về phía biển. Do đó, đường bờ ở những khu vực này thuộc loại không ổn định.

*Bề mặt xói lở-tích tụ do tác động của sóng chiếm ưu thế:* Bãi biển tích tụ-xói lở do tác động của sóng chiếm ưu thế là một đơn vị địa mạo được sử dụng để chỉ sự phá huỷ các đoạn bờ cấu tạo bởi trầm tích bờ rời, chủ yếu là cát, hay còn được gọi là xói lở bờ cát. Hiện nay, hiện tượng này rất phổ biến dọc bờ biển nước ta. Trong phạm vi nghiên cứu, thành tạo địa mạo này chiếm một diện tích không nhỏ, chúng được phân bố dọc theo đường bờ biển cấu tạo bằng vật liệu bờ rời với chiều dài xấp xỉ 85 km, từ xã Điện Ngọc (Điện Bàn) đến xã Tam Nghĩa (Núi Thành) và nằm trong phạm vi độ sâu từ 0 đến 5 m nước. Bãi biển bao gồm cả phần bãi trên triều, bãi triều và bãi dưới triều (hình 3a). Về mặt hình

thái, bề mặt này tương đối bằng phẳng và nghiêng thoải về phía biển với ba bậc có chiều rộng khác nhau trên mỗi bãi biển: Bãi trên triều gồm các gò cồn cát nhỏ không được nối liền nhau, đang di động mạnh; bãi triều cao là bề mặt nghiêng thoải từ chân gò cồn cát về mép nước, chỉ chịu tác động của sóng vào mùa mưa bão; và bãi dưới triều có bề mặt gần như nằm ngang là nơi thường xuyên chịu tác động của sóng vỗ bờ. Ranh giới giữa hai bãi triều thường là vách cao 1–1,5 m hoặc là mặt nghiêng dốc từ 8–10°, có khi đến 15–20° hoặc dốc hơn. Phía ngoài bãi biển, hầu hết đều có hệ thống các bar cát ngầm được biểu hiện bằng đới sóng vỡ, được quan sát thấy trên nhiều đoạn bờ đồng thời cũng thấy rõ trên ảnh vệ tinh. Thành phần vật liệu cấu tạo nên bãi biển ở đây chủ yếu là cát lẫn ít vụn sinh vật (cát: 89–99%), có kích thước độ hạt từ trung đến nhỏ mịn, độ mài tròn và chọn lọc tốt. Cát có màu xám sáng đến xám vàng, nhiều chỗ có màu xám đen do có lẫn các khoáng vật nặng (chủ yếu là inmenit) (hình 3b). Hiện nay, hầu hết các bãi biển ở đây đều đang bị xói lở với tốc độ khác nhau ở từng đoạn bờ dưới tác động trực tiếp của sóng biển. Thông thường, bãi biển ở đây vào mùa đông (mùa gió Đông Bắc) bị xói lở mạnh, còn mùa hè (mùa gió Đông Nam) vẫn được bồi tụ. Tuy nhiên lượng bồi trong mùa hè không đủ bù lại lượng xói lở trong mùa đông. Kết quả cuối cùng bãi biển càng lấn sâu vào lục địa hoặc bị thu hẹp. Các đoạn bờ bị xói lở không ổn định. Tại những đoạn bờ bị xói lở mạnh, bãi trên triều đã bị biến mất và chuyển lên bề mặt tích tụ tuổi Holocen giữa bằng một vách dốc đứng. Điều này quan sát được rất rõ ở bờ biển phía bắc Cửa Đại, xã Tam Hòa, Tam Tiên, phía nam Cửa Lở xã Tam Hải (Núi Thành) (hình 4).

Do quá trình xói lở bờ biển đang hoạt động mạnh, nhiều công trình xây dựng như nhà cửa, đường giao thông đã bị phá huỷ. Đây là vấn đề rất cấp bách cần được sự quan tâm của các cấp nhà nước và nhân dân. Ngoài ra, đơn vị địa mạo này còn có vai trò quan trọng trong việc quy hoạch và quản lý môi trường bờ biển.

*Bề mặt xói lở do tác động của sóng:* Bề mặt này quan sát được tại bãi biển phường Cửa Đại và khu vực Cửa Lở (Tam Hải). Hiện nay, hoạt động xói lở đang diễn ra mạnh vào mùa gió Đông Bắc, không thấy dấu hiệu bồi tụ (hình 5).



Hình 3. Cấu tạo các bộ phận bãi biển (a): Bãi trên triều hơi nghiêng về phía biển, bãi triều tương đối dốc; Phân lớp tích tụ trầm tích bãi biển ở phía bắc Cửa Đại (b)



Hình 4. Xói lở mạnh tại bãi biển phường Cửa Đại, Hội An (a - 5/2019), xã Tam Tiến (b) và khu vực Cửa Lờ, Tam Hải, Núi Thành (c - 12/2013)



Hình 5. Xói lở mạnh tại bãi biển Hội An (a - 10/2013 và b - 5/2019)

Bề mặt mài mòn-tích tụ do tác động của sóng: Bề mặt này được phân bố ở các đoạn bờ

cấu tạo bằng đá có độ bền vững cao, như mũi An Hòa xã Tam Hải và Tam Quang (Núi

Thành). Đây là bề mặt được phát triển dưới chân khối đá bazan hệ tầng Đại Nga tại khu vực bãi Bà Tình và hệ tầng A Vương tại mũi An Hòa [3]. Về hình thái như một thềm bazan cấu tạo nên bãi biển, đồng thời thể hiện khá rõ ràng các vách (cliff) và nền mài mòn, bãi biển này thường được gọi là nền mài mòn (platform) hay bench.

Tại khu vực này, nền mài mòn trên đá bazan khá bằng phẳng, hơi nghiêng về phía

biển có chiều rộng từ vài chục mét đến 50–70 m, còn độ cao của vách phụ thuộc vào độ cao của khối bazan lộ ra trên bờ biển (hình 6). Quá trình mài mòn hiện nay vẫn đang tiếp tục xảy ra dưới tác động của sóng biển, nhưng không đáng kể. Tích tụ chỉ xảy ra ở phần thấp của bãi, và xen giữa các khối mài mòn, hoặc thậm chí không có tích tụ. Do đó, tại các đoạn bờ biển được thềm bazan bảo vệ khá ổn định.



Hình 6. Bãi biển mài mòn-tích tụ phát triển trên đá bazan hệ tầng Đại Nga tại bờ biển xã Tam Quang, vách xói lở trên đá bazan bị phong hóa (a - 10/2013) và nền mài mòn (b - 10/2013)

### Một số ảnh hưởng của tai biến địa mạo đến cảnh quan môi trường vùng bờ

Quá trình xói lở bờ biển ở khu vực nghiên cứu đã gây ra các vấn đề sau: 1) Xói lở các hệ thống cồn cát, tàn phá khu du lịch sinh thái và nghỉ dưỡng do tác động của sóng bão làm tràn ngập vùng đất nội địa phía trong; 2) Sập đổ các công trình đặt trên đỉnh các vách biển hoặc trên các cồn cát tại khu vực phía bắc bờ Cửa Đại, và các công trình kè bảo vệ bờ ở một số đoạn bờ biển phường Cửa Đại, xã Duy Hải và Tam Hải; 3) Xói lở dưới chân các công trình bảo vệ bờ biển do sự hạ thấp bờ trước; 4) Làm mất các vùng đất có giá trị kinh tế như bãi biển phường Cửa Đại, các vùng đất nông nghiệp, các vùng đất nuôi trồng hải sản...

Ngày nay, kết quả nghiên cứu địa mạo bờ biển, đặc biệt là nghiên cứu biến động địa hình bờ biển là một trong những cơ sở khoa học quan trọng đóng góp có hiệu quả cho quy hoạch phát triển bền vững (gồm cả quy hoạch chiến lược và quy hoạch hành động), cũng

như cho quá trình quản lý môi trường bờ biển nói chung.

Bồi tụ và xói lở là hai mặt đối lập xảy ra một cách tất yếu trong quá trình phát triển địa hình tuân theo quy luật tiến hóa của sự vật [4]. Song vì nhiều nguyên nhân, hoạt động bồi tụ-xói lở gây ra những hậu quả nghiêm trọng đối với cuộc sống của con người. Lúc đó nó trở thành tai biến. Trong đa số trường hợp, xói lở bờ biển gây ra tai biến nhiều hơn so với bồi tụ.

Đối với vùng bờ Quảng Nam, tai biến bồi tụ chỉ xảy ra ở vùng trước Cửa Đại (Hội An) và cùng Cửa Lờ (Núi Thành) đã và đang ở mức độ báo động. Do tác động hỗn hợp sông-biển mà vùng trước Cửa Đại và Cửa Lờ, luôn hình thành và tồn tại các bar cát chắn cửa. Các bar này có hình thái khác nhau và luôn biến động theo thời gian. Sự tồn tại và biến động của chúng đã làm cho luồng lạch ra vào vùng cửa thay đổi liên tục, gây khó khăn cho tàu thuyền, đặc biệt là những tàu thuyền của các địa phương khác muốn ra vào bến cảng khu vực

Cửa Đại. Còn tai biến xói lở diễn ra với quy mô rộng hơn và cũng khốc liệt hơn tại các khu vực bờ phường Cửa Đại, xã Duy Hải, Tam Hải và Tam Quang. Xói lở bờ sông, bờ biển đã và đang tác động nghiêm trọng, không chỉ đối với cuộc sống của cộng đồng dân cư khu vực bị xói lở, mà còn tác động nhiều mặt đến cảnh quan môi trường bờ.

Tại bờ biển Tam Thanh, hiện tượng xói lở bờ biển cũng diễn ra khá mạnh, tạo nên những bờ vách dốc đứng cao 5–7 m. Hậu quả của hiện tượng này là bờ biển lấn sâu vào phía đất liền, không những làm thay đổi diện mạo bờ biển mà còn ảnh hưởng tới đời sống cộng đồng dân cư. Một tác động khác tại khu vực này là tạo cho phần ngầm bãi có độ dốc lớn, bên ngoài hình thành các đê cát ngầm song song với đường bờ và luôn di động theo thời gian. Các dạng địa hình này là điều kiện thuận lợi để hình thành các dòng xoáy (Rip current) tại khu vực bãi này, gây nguy hiểm cho người dân cũng như khách du lịch khi tham gia tắm biển.

Để chống lại hiện tượng xói lở, tại các khu vực như: Bờ sông xã Duy Hải, bãi biển Tam Thanh, bờ phía nam Cửa Lở và bờ biển xã Tam Hải, thì tỉnh Quảng Nam đã đầu tư kinh phí lớn xây dựng đê, kè dọc theo các đoạn bờ này và hậu quả là công trình kè tại Cửa Lở đã bị phá hủy hoàn toàn, bờ kè Duy Hải, Tam Hải cũng đã bị sóng biển làm hư hỏng.

### **Địa mạo ứng dụng trong quản lý môi trường bờ**

Quản lý môi trường nói chung và quản lý môi trường bờ biển nói riêng, thực chất bao gồm quản lý tài nguyên và quản lý tai biến. Quản lý tài nguyên tức là xem xét và cân nhắc sử dụng các loại tài nguyên bờ biển một cách hợp lý nhất phù hợp với các quy luật đã hình thành ra nó. Còn quản lý tai biến là xem xét và dự đoán sự biến đổi các nguồn tài nguyên này diễn ra theo hướng nào-tốt hay xấu, khi được đưa vào sử dụng [5]. Tuy nhiên, do tính phức tạp của quản lý tài nguyên, trong bài báo này chỉ đề cập tới quản lý tai biến, cụ thể trong vùng là tai biến xói lở bờ biển.

Trên quan điểm coi tài nguyên là bất cứ thứ gì phục vụ cho các nhu cầu phát triển của con người cả về vật chất lẫn tinh thần, thì địa hình và các quá trình địa mạo là một nguồn tài nguyên thiên nhiên đã được con người sử dụng từ rất sớm. Tuy nhiên, do chưa hiểu đầy đủ về bản chất thành tạo địa hình và các nhân tố tác động đến nó nên đã sử dụng nó một cách không cân nhắc và đã dẫn đến nhiều hậu quả không có lợi cho chính bản thân con người.

Địa hình bờ biển của vùng nghiên cứu hiện nay cũng đang trong tình trạng biến đổi theo chiều hướng không có lợi cho cuộc sống của người dân. Đó là hiện tượng xói lở bờ biển tràn lan gây thiệt hại lớn về tài sản, hay bồi tụ cản trở sản xuất của nhân dân các địa phương. Xói lở làm mất đất để cư trú và sản xuất, phá hủy hoặc đe dọa phá hủy các công trình xây dựng bên cạnh bờ biển (hình 7–8).



Hình 7. Xói lở làm sập đổ công trình ở phường Cửa Đại (a - 5/2019) và phá hủy công trình kè chống xói lở ở xã Tam Hải (b - 2013)





Hình 8. Xói lở đe dọa làm sập đổ công trình (a - 2012), mất đất bãi biển ở phường Cửa Đại (b - 5/2019)

Trước tình hình xói lở bờ biển gây hậu quả nghiêm trọng như vậy, nhưng đến nay, trong vùng cũng chưa có những giải pháp hữu hiệu để bảo vệ bờ. Lý do có lẽ do kinh phí có hạn, đồng thời cũng chưa có các nghiên cứu cụ thể từng trường hợp xói lở để đưa ra nguyên nhân chính gây ra xói lở là gì, hoặc do ở đó không có các công trình dân sinh, công trình lịch sử văn hóa quan trọng? Gần đây, hoạt động xói lở nghiêm trọng đã xảy ra tại phường Cửa Đại từ

năm 2009–2011, thì đến năm 2012, chính quyền đã cấp kinh phí để xây dựng công trình bảo vệ kiên cố (hình 9). Nhưng liệu kết quả của các công trình này có được như mong muốn? Bởi vì, điều kiện cần để cho công trình tồn tại lâu dài và mang lại hiệu quả cao cả về kinh tế lẫn môi trường, cần có những nghiên cứu đo đạc cụ thể và dự đoán khả năng giạt lùi của đường bờ như thế nào dưới tác động của biển đổi khí hậu và mực nước biển dâng.



Hình 9. Công trình đang thi công để bảo vệ bờ ở phường Cửa Đại [Ảnh: 5/2012]

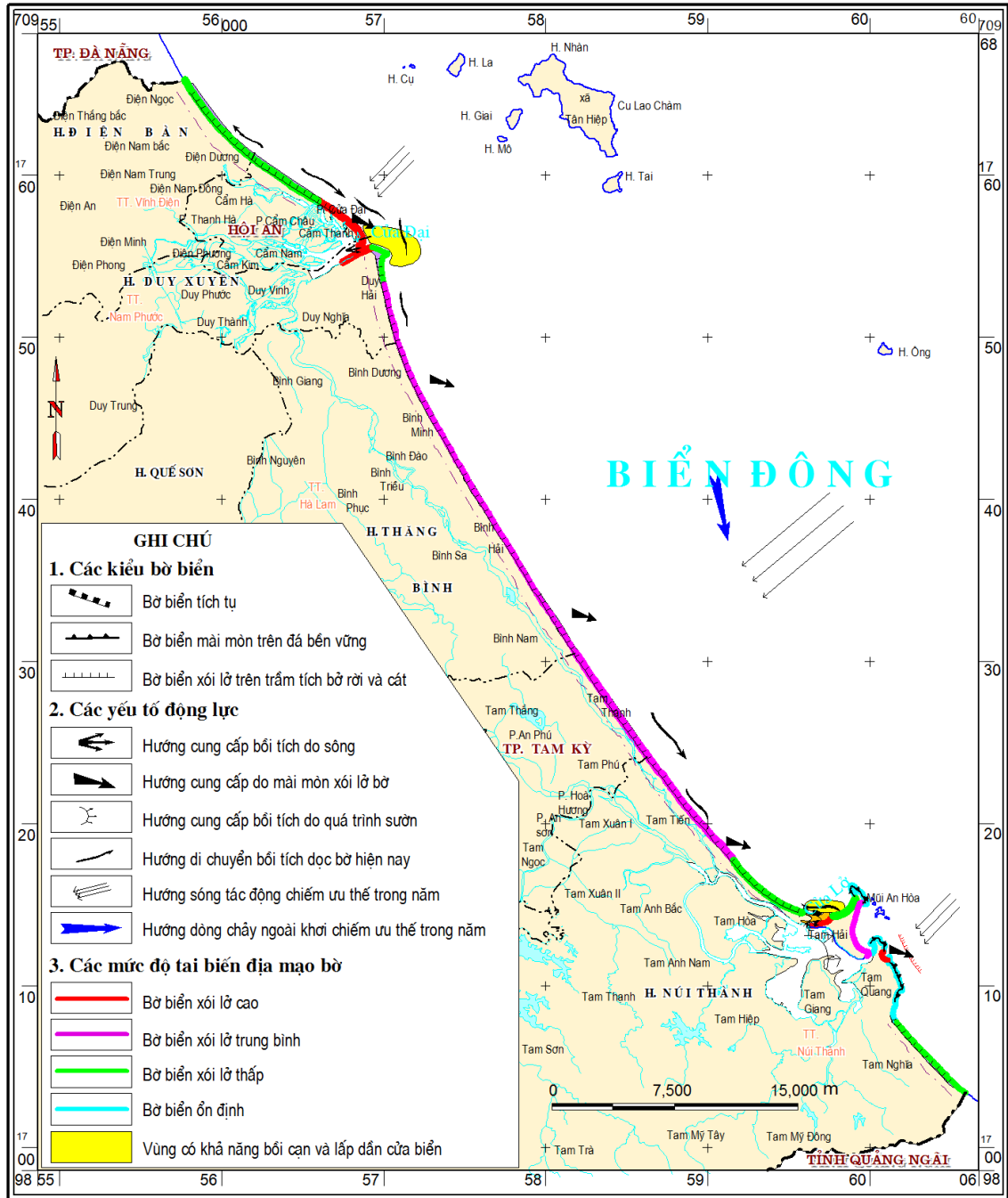
### Phân vùng cảnh báo tai biến địa mạo bờ biển

Theo kết quả nghiên cứu về sự biến động đường bờ và bãi biển [6–9], các nhân tố ảnh hưởng đến hoạt động xói lở-bồi tụ [10, 11]. Trên cơ sở đó, toàn dải ven bờ biển khu vực nghiên cứu đã được đánh giá tổng hợp về

mức độ nguy cơ xảy ra tại biển xói lở - bồi tụ (bảng 1). Từ đó, bờ biển trong khu vực nghiên cứu được chia thành các đoạn bờ có nguy cơ xảy ra tai biến địa mạo khác nhau như sau (hình 10).

Bảng 1. Đánh giá tổng hợp mức độ xảy ra nguy cơ tai biến xói lở-bồi tụ tại dải ven biển tỉnh Quảng Nam

STT	Vị trí đoạn bờ	Độ dài đoạn bờ (km)	Hướng đường bờ	Vật liệu cấu tạo bờ	Độ rộng TB bãi (m)	Độ dốc trung bình	Cán cân vật liệu	Tốc độ xói lở TB (m/năm)	Năng lượng sóng	Hướng sóng ưu thế	Độ ổn định bờ	Mức độ tai biến
1	Phường Cửa Đại	4,32	TB-ĐN	Cát	40-50	3-5°	Thiếu	6,25	Cao	ĐB	Rất thấp	Cao
2	Đông nam Cửa Lờ	1,56	ĐB-TN	Cát	30-35	Vách dốc	Thiếu	34,17	Cao	ĐB	Rất thấp	Cao
3	Bãi Bà Tinh	0,8	TB-ĐN	Bazan bị phong hóa	10-15	Vách đứng	Thiếu	1,98	Cao	ĐB	Rất thấp	Cao
4	Duy Hải - Tam Tiến	42,44	TB-ĐN	Cát	50-90	1-3°	Thiếu hụt	Đan xen	Cao	ĐB	Thấp	Trung bình
5	Phía đông Tam Hải	3,96	Đ	Cát	25-70	1-3°	Thiếu hụt	Đan xen	Cao	Đ	Thấp	Trung bình
6	Điện Ngọc-Cẩm An	11,34	TB-ĐN	Cát	40-60	1-3°	Cân bằng	Đan xen	Cao	ĐB	Trung bình	Thấp
7	Duy Hải	3,12	Đ, ĐB-TN	Cát	50-80	1-2°	Cân bằng	Đan xen	Cao	ĐB	Trung bình	Thấp
8	Tam Hòa	5,5	TB-ĐN	Cát	60-70	1-2°	Cân bằng	Đan xen	Cao	ĐB	Trung bình	Thấp
9	Phía bắc Tam Hải	1,86	ĐB-TN	Cát	80-120	0,5-1°	Cân bằng	Đan xen	Trung bình	B	Trung bình	Thấp
10	Tam Nghĩa	6,18	TB-ĐN	Cát	45-50	1-3°	Cân bằng	Đan xen	Cao	ĐB	Trung bình	Thấp
11	Tam Hải	2,8	TB-ĐN	Đá gốc	Không	Vách đá	Không	Không	Cao	ĐB	Cao	Không
12	Tam Quang	7,1	Đ	Đá gốc	Không	Vách đá	Không	Không	Cao	ĐB	Cao	Không



Hình 10. Sơ đồ phân vùng cảnh báo tai biến địa mạo bờ biển tỉnh Quảng Nam

*Đoạn bờ thường xảy ra tai biến xói lở cao:* Các đoạn bờ thuộc kiểu bờ xói lở trên trầm tích bờ rời như: Phường Cửa Đại, xã Duy Hải, đông nam Cửa Lở. Các đoạn bờ này có tầm quan trọng trong phát triển kinh tế-xã hội và là nơi tập trung đông dân cư. Mặt khác, còn có chiến

lược về an ninh quốc phòng. Trên các đoạn bờ này, vật chất cấu tạo bờ chủ yếu là cát, địa hình bờ bị tác động mạnh do các quá trình động lực, nên hoạt động xói lở đã làm đường bờ bị thay đổi mạnh, đồng thời đã phá huỷ các công trình kè, nhà cửa, đường giao thông gây ảnh hưởng

lớn đến kinh tế-xã hội và tâm lý của người dân, nhất là trong thời gian gần đây hiện tượng này càng trở nên phổ biến và đã xảy ra nghiêm trọng, do đó được xét vào đoạn bờ thường xảy ra tai biến xói lở cao.

*Đoạn bờ có nguy cơ xảy ra tai biến xói lở trung bình:* Các đoạn bờ này cũng thuộc kiểu bờ xói lở trên trầm tích bờ rời, bao gồm các đoạn bờ như: Đoạn bờ biển kéo dài từ phía nam xã Duy Hải (Duy Nghĩa) đến hết xã Tam Tiến (Núi Thành) và đoạn bờ phía đông xã Tam Hải (Núi Thành), sự tiến hóa bờ biển luôn có hiện tượng xói lở, bồi tụ diễn ra đan xen theo không gian và thời gian tạo nên thế bờ biển cân bằng động, bờ biển tương đối ổn định. Tuy nhiên, vẫn chịu tác động mạnh của sóng nhưng ít xảy ra tai biến xói lở, chỉ xảy ra ở một số đoạn rất nhỏ, chưa đến mức nghiêm trọng. Ở một số đoạn đã có công trình bảo vệ bờ nhưng vẫn bị sóng phá hoại trong thời gian có gió bão nên được xếp vào loại bờ có nguy cơ xảy ra tai biến trung bình.

*Đoạn bờ có nguy cơ xảy ra tai biến thấp:* Đó là các đoạn bờ như: Bờ biển từ xã Điện Ngọc đến phường Cẩm An, đoạn bờ xã Duy Hải, đoạn bờ các xã Tam Hòa, Tam Hải, Tam Nghĩa. Đây là các đoạn bờ có cấu trúc bờ lồi về phía lục địa, làm năng lượng sóng khi vào bờ bị giảm đáng kể. Mặt khác, do ảnh hưởng của cấu trúc địa hình trong khu vực, dòng chảy dọc bờ thường mang trầm tích đến và lắng đọng lại nên nhiều đoạn bờ có sự xói lở-bồi tụ đan xen nhau, có đoạn còn được bồi tụ nhẹ trong thời gian dài như tại các đoạn bờ biển xã Duy Hải, Tam Hòa và phía bắc xã Tam Hải.

*Đoạn bờ không có nguy cơ xảy ra tai biến:* Đây là những đoạn bờ biển thuộc kiểu bờ mài mòn trên đá bền vững và được phát triển trên đá gốc nên tương đối ổn định. Trong khu vực nghiên cứu, đoạn bờ này chiếm tỷ lệ rất nhỏ đó là đoạn mũi An Hòa (Tam Hải) và đoạn bờ xã Tam Quang.

## KẾT LUẬN

Các quá trình địa mạo bờ biển tỉnh Quảng Nam đã và đang diễn ra rất mạnh mẽ, đặc biệt là xói lở bờ biển đã xảy ra rất nghiêm trọng tại các khu vực như: Bãi biển phường Cửa Đại, khu vực Cửa Đại và Cửa Lở dẫn đến đường bờ bị giạt lùi về phía đất liền, đồng thời đã làm ảnh

hưởng không ít đến cảnh quan môi trường bờ biển, làm mất đất, mất không gian bãi biển và tàn phá cảnh quan du lịch cũng như các công trình xây dựng ven biển.

Trên cơ sở các nguyên tắc nguồn gốc - hình thái - động lực, địa hình khu vực nghiên cứu được phân chia thành 5 đơn vị địa mạo thuộc nguồn gốc, hình thái và động lực khác nhau. Trên cơ sở đó, tại dải bờ biển khu vực nghiên cứu đã được phân vùng cảnh báo tai biến địa mạo bờ biển với các mức độ xảy ra khác nhau, từ nguy cơ xảy ra tai biến xói lở cao đến không có nguy cơ xảy ra tai biến.

Địa mạo và ứng dụng trong quản lý môi trường bờ biển có ý nghĩa quan trọng cho việc cảnh báo tai biến xói lở bờ biển. Từ đó, có những giải pháp phù hợp làm giảm thiểu thiệt hại, bảo vệ bờ biển, phục vụ quản lý môi trường bờ và có chiến lược phát triển kinh tế-xã hội bền vững tại dải ven biển tỉnh Quảng Nam.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] O. K., Leontyev, L. G., Nikiforv, G. A., Xafianov, 1975. Địa mạo bờ biển. *Nxb. MGU, Moskva*, 336 tr. (Biên dịch: Bộ môn Địa mạo, Khoa Địa lý, Trường Đại học Khoa học tự nhiên, Hà Nội).
- [2] McLean, R. F., and Kirk, R. M., 1969. Relationships between grain size, size-sorting, and foreshore slope on mixed sand-shingle beaches. *New Zealand Journal of Geology and Geophysics*, 12(1), 138-155.
- [3] Nguyễn Văn Trang (Chủ biên), Cát Nguyên Hùng, Đặng Văn Bào, Đỗ Hữu Ngát, Nguyễn Đức Thắng, Nguyễn Văn Quyền, Phạm Huy Long, Phan Trường Thị, Trương Khắc Vy, 1996. Bản đồ địa chất tỷ lệ 1:200.000. Tờ Hội An, Cục Địa chất Việt Nam, Hà Nội.
- [4] Vũ Văn Phái, Nguyễn Hoàn, Nguyễn Hiệu, 2003. Nghiên cứu môi tương tác đất-biển phục vụ quản lý thống nhất đới bờ biển vịnh Bắc Bộ. *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Khoa học Tự nhiên và Công nghệ*, 19(4), 36-43.
- [5] Rendel Geotechnics, and Great Britain. Dept. of the Environment, 1993. Coastal

- planning and management: a review. *HM Stationery Office*.
- [6] Trần Văn Bình, Lê Đình Mậu, 2016. Sự biến đổi hình thái địa hình bãi biển và cân cân vật liệu tại dải ven biển Quảng Nam. *Tuyển tập Nghiên cứu biển*, 22, 15–28.
- [7] Trịnh Thế Hiếu, Lê Phước Trình, Tô Quang Thịnh, 2005. Hiện trạng và dự báo sự biến động bờ biển và các cửa sông ven biển Việt Nam. *Tuyển tập báo cáo Hội nghị 60 năm Địa chất Việt Nam, Hà Nội*. Tr. 359–366.
- [8] Lê Đình Mậu, 2006. Đặc điểm biến đổi đường bờ tại khu vực Cửa Đại (Hội An) từ năm 1965 đến 2003. *Tuyển tập Nghiên cứu biển*, 15, 38–48.
- [9] Lê Đình Mậu, Phạm Ba Trung, Trần Văn Bình, 2018. Erosion features along Cửa Đại beach, Hoi An city, Quang Nam province, Vietnam. *Vietnam Journal of Marine Science and Technology*, 18(4A), 21–31.
- [10] Bùi Hồng Long, Lê Đình Mậu, 2000. Các đặc điểm của trường sóng, ảnh hưởng của chúng tới các quá trình xói lở - bồi tụ tại Cửa Đại (Hội An), cửa sông Cái (Nha Trang), vịnh Phan thiết trong các điều kiện gió địa phương điển hình. *Tuyển tập Nghiên cứu biển*, 10, 21–33.
- [11] Lê Đình Mậu, 2012. Tính toán cân cân vận chuyển bùn-cát dọc bờ tại khu vực Cửa Đại (Hội An). *Tạp chí Khoa học và Công nghệ biển*, 12(1), 27–42.