

NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ DỄ BỊ TỒN THƯƠNG DO ẢNH HƯỞNG CỦA SẠT LỖ BỜ BIỂN, ỨNG PHÓ VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU, NƯỚC BIỂN DÂNG CHO DẢI BỜ BIỂN TỈNH BÌNH THUẬN

Nguyễn Thị Thế Nguyên¹, Cao Thị Ngọc Ánh¹

Tóm tắt: Vùng ven biển Bình Thuận được thiên nhiên ưu đãi với đường bờ biển dài và nhiều tiềm năng để phát triển du lịch, nghỉ dưỡng, khai thác khoáng sản, nuôi trồng và bắt hải sản. Tuy nhiên, khu vực này đang chịu nhiều tác động của sạt lở, biến đổi khí hậu, làm ảnh hưởng đến sự ổn định và phát triển kinh tế của tỉnh. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá, xác định các khu vực bờ biển dễ bị tổn thương do ảnh hưởng của sạt lở bờ biển, biến đổi khí hậu, nước biển dâng theo các quy định tại Thông tư 29/2016/TT-BTNMT. Kết quả nghiên cứu cho thấy 103,64 km, chiếm 44,8% chiều dài bờ biển tỉnh Bình Thuận có chỉ số mức độ dễ bị tổn thương do ảnh hưởng của sạt lở bờ biển, ứng phó với biến đổi khí hậu, nước biển dâng lớn hơn 3. Hàm Tân và Tuy Phong là huyện có chiều dài bờ biển dễ bị tổn thương lớn nhất. Phú Quốc là địa phương duy nhất của Bình Thuận không có đoạn bờ biển nào dễ bị tổn thương do ảnh hưởng của sạt lở bờ biển, biến đổi khí hậu, nước biển dâng. Kết quả của nghiên cứu sẽ tạo cơ sở cho công tác thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển và quản lý tổng hợp vùng bờ tỉnh Bình Thuận.

Từ khóa: mức độ dễ bị tổn thương, vùng bờ, Bình Thuận.

1. GIỚI THIỆU CHUNG

Bình Thuận là tỉnh cực nam vùng Nam Trung Bộ, cách thành phố Hồ Chí Minh 200 km. Bờ biển tỉnh Bình Thuận dài gần 230 km (theo đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm), chạy theo phương Đông Bắc - Tây Nam và đi qua 9 đơn vị hành chính gồm 1 thành phố, 1 thị xã và 5 huyện. Vùng biển Bình Thuận có diện tích 52.000 km² với nhiều nguồn tài nguyên biển phong phú, đa dạng. Đây là một trong những ngư trường lớn của cả nước, rất thuận lợi các nghề đánh bắt cá đáy và cá nổi. Trữ lượng hải sản vùng 50 m trở vào bờ khoảng 220 - 240 ngàn tấn, trong đó trữ lượng cá đáy 120 ngàn tấn (UBND tỉnh Bình Thuận, 2016). Trữ lượng mực các loại khá lớn, khả năng khai thác hàng năm là 25.000-30.000 tấn. Tổng khả năng cho phép khai thác hải sản các loại là trên 120 ngàn tấn/năm ở vùng biển độ sâu 50 m trở vào bờ.

Vùng đất ven biển Bình Thuận có nhiều tiềm năng để phát triển du lịch, nghỉ dưỡng. Bãi biển

Bình Thuận được đánh giá là một trong những bãi biển đẹp của Việt Nam. Các bãi biển ở đây khá thoải, môi trường sạch, cát trắng mịn, phong cảnh đẹp gắn với các dãy đồi cát như Lầu Ông Hoàng, Đồi Dương Thương Chánh, Hàm Tiến, Mũi Né, hòn Rơm, Long Sơn - Suối Nước, Hòn Giò - Tiên Thành,... Vùng ven biển Bình Thuận còn có nhiều cảnh quan đẹp và độc đáo như suối khoáng nóng Bưng Thị, suối khoáng nóng Phong Điền, đồi cát Bàu Trắng, đồi cát bay Mũi Né, đồi cát Hòa Thắng, đồi Hồng (Sở VHTTDL Bình Thuận, 2018).

Tuy vậy, trong nhiều năm gần đây, xói lở bờ biển tại vùng ven biển Bình Thuận diễn ra ngày càng mạnh, ảnh hưởng lớn đến sự ổn định và phát triển kinh tế của tỉnh. Tại thành phố Phan Thiết, sạt lở nghiêm trọng diễn ra tại phường Hàm Tiến, làm sập nhà ở, uy hiếp trực tiếp nhiều hộ dân đang sống và các khu nghỉ dưỡng, du lịch (KDL) tại đây (ví dụ KDL Coco Beach, KDL Tia Nắng, KDL Tiên Đạt). Sạt lở còn diễn ra tại phường Phú Hải (dài khoảng 1.500 m), phường Thanh Hải (dài 1.100 m), phường Đức Long (dài hơn 2.000 m).

¹ Trường Đại học Thủy lợi, Hà Nội

Tại huyện Tuy Phong từ năm 2014 đến nay, xâm thực bờ biển xảy ra trên các địa bàn xã Vĩnh Tân (2 bên trung tâm nhiệt điện Vĩnh Tân), xã Vĩnh Hảo, xã Phước Thê, thị trấn Liên Hương, xã Bình Thạnh, thị trấn Phan Rí Cửa và xã Hòa Phú với chiều dài bờ biển bị sạt lở là hơn 13.000 m. Một số vị trí sạt lở nghiêm trọng gồm: Bờ biển thôn Vĩnh Hưng và thôn Vĩnh Tiến, xã Vĩnh Tân (dài khoảng 3.800 m), khu phố 13, 14 thị trấn Liên Hương (dài 1.000 m, ăn sâu vào 20 - 30 m), làm sập hoàn toàn 25 căn nhà, đe dọa hàng trăm căn nhà khác. Tại xã Hòa Phú do ảnh hưởng triều cường do đường giao thông ven biển thấp hơn nhà dân nên khi có sóng tràn vào làm ngập nhà và sạt lở bờ dài khoảng 800 m. Sạt lở bờ biển cũng diễn ra nghiêm trọng tại huyện Hàm Thuận Nam, La Gi, Hàm Tân và huyện đảo Phú Quý (Sở NN&PTNT Bình Thuận, 2018).

Trong bối cảnh vùng bờ dễ bị tổn thương do các nguy cơ từ tự nhiên như sạt lở, bão lũ, ngập lụt, biến đổi khí hậu, nước biển dâng và từ hoạt động của con người, hành lang bảo vệ bờ biển (HLBVBB) được xem là một trong những công cụ quan trọng, góp phần quản lý bền vững hệ thống ven biển, bảo tồn đa dạng sinh học, duy trì các dịch vụ hệ sinh thái và đảm bảo quyền tiếp cận của người dân với biển. Học tập kinh nghiệm của các nước và đáp ứng yêu cầu thực tiễn trong công tác quản lý tài nguyên, bảo vệ môi trường biển của nước ta, HLBVBB đã được quy định trong Luật tài nguyên, môi trường biển và hải đảo. Để thiết lập được HLBVBB, cần phải thực hiện nghiên cứu đánh giá mức độ dễ bị tổn thương do ảnh hưởng của sạt lở bờ biển, biến đổi khí hậu, nước biển dâng.

Trong khoảng 15 năm qua, trên thế giới có khá nhiều nghiên cứu liên quan đến mức độ dễ bị tổn thương của bờ biển do ảnh hưởng của sạt lở, biến đổi khí hậu, nước biển dâng, đặc biệt trong giai đoạn từ 2010 – 2016 (Anamaria, 2020). Việc lựa chọn các tiêu chí để đánh giá mức độ dễ bị tổn thương của bờ biển khá đa dạng và thay đổi đáng kể trong các công bố. Trong giai đoạn trước năm 1990, các nhà nghiên cứu cho rằng càng có nhiều tiêu chí được xem xét, kết quả đánh giá càng

chính xác (Dal Cin và Simeoni, 1989). Williams (1993) đã sử dụng khoảng 54 tiêu chí để đánh giá tính dễ bị tổn thương của cồn cát ven biển ở Devon và Cornwall. Quan điểm sử dụng nhiều tiêu chí để đánh giá tính dễ bị tổn thương ven biển không hẳn đúng vì nhiều tiêu chí có mối tương quan rủi ro với nhau (McLaughlin và Cooper, 2010). Gornitz et (1994) đã sử dụng sáu tiêu chí để đánh giá mức độ dễ bị tổn thương của bờ biển đông bắc Mỹ, bao gồm 1) địa mạo, 2) tốc độ xói lở và bồi tụ bờ biển (m/năm), 3) độ dốc ven biển (%), 4) tốc độ nước biển dâng (mm/năm), 5) biên độ triều trung bình (m), và 6) chiều cao sóng trung bình (m). Giá trị dễ bị tổn thương được tính toán bằng căn bậc hai của tích các tiêu chí (sau khi đã quy đổi về điểm số rủi ro) chia cho số tiêu chí sử dụng. Các tiêu chí và cách tính toán mức độ dễ bị tổn thương bờ biển của Gornitz et (1994) được nhiều nhà khoa học trên thế giới sử dụng (Aysun, 2019; Anamaria, 2020). Trong nghiên cứu đánh giá mức độ tổn thương của bờ biển Xiamen (Trung Quốc) do xói lở của Zheng (2019), chỉ số đa tiêu chí dựa trên hai nhóm tiêu chí tự nhiên và kinh tế - xã hội đã được áp dụng. Nhóm tiêu chí tự nhiên gồm có đặc tính của bờ biển (hình thái bờ biển, cao độ và độ dốc bãi biển, các hệ sinh thái tự nhiên) và các yếu tố tác động đến bờ biển (chiều cao sóng có nghĩa và số cơn bão). Chỉ số kinh tế - xã hội gồm có cơ sở hạ tầng ven biển (đường giao thông và các công trình dân dụng) và khả năng ứng phó thiên tai (các hoạt động của dân cư, nguồn vốn). Cách đánh giá trong nghiên cứu của Zheng (2019) khá toàn diện khi xem xét cả đặc điểm tự nhiên và điều kiện kinh tế – xã hội vùng bờ xong đòi hỏi phải có nhiều dữ liệu đánh giá.

Tại Việt Nam cũng đã có một số nghiên cứu liên quan đến mức độ dễ bị tổn thương của bờ biển do ảnh hưởng của sạt lở bờ biển, biến đổi khí hậu, nước biển dâng. Đinh Thái Hưng và cộng sự (2009) đã thực hiện nghiên cứu xây dựng phương pháp tiếp cận đánh giá tính dễ bị tổn thương cho bờ biển Việt Nam, trong đó có sử dụng phương pháp của Gornitz et (1994). Năm 2016, Bộ Tài nguyên và Môi trường đã ban hành Thông tư 29/2016/TT-BTNMT quy định kỹ thuật thiết lập

hành lang bảo vệ bờ biển, trong đó có hướng dẫn đánh giá mức độ dễ bị tổn thương do ảnh hưởng của sạt lở bờ biển, biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho một khu vực ven biển (Điều 10). Theo đó, mức độ dễ bị tổn thương là trung bình cộng của tám tiêu chí, bao gồm biên độ triều trung bình (m), tốc độ sạt lở hoặc bồi tụ (m/năm), địa chất, địa mạo, thảm phủ bề mặt, mức độ bảo vệ chống lại năng lượng sóng thịnh hành, các hoạt động của con người, bão, áp thấp nhiệt đới (số lượng cơn/năm). Về cơ bản, cách đánh giá mức độ dễ bị tổn thương của Bộ Tài nguyên và Môi trường bao gồm đặc điểm tự nhiên và điều kiện kinh tế – xã hội vùng bờ xon chưa toàn diện như của Zheng (2019).

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá, xác định các khu vực bờ biển dễ bị tổn thương do ảnh hưởng của sạt lở bờ biển, biến đổi khí hậu, nước biển dâng Bình Thuận theo các quy định tại Thông tư 29/2016/TT-BTNMT nhằm tạo cơ sở cho công tác thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển theo đúng yêu cầu của Luật Tài nguyên môi trường biển và hải đảo. Kết quả nghiên cứu cũng tạo cơ sở cho công tác quản lý tổng hợp vùng bờ, xây dựng các chính sách ứng phó, giảm thiểu tác

động của sạt lở bờ biển, biến đổi khí hậu, nước biển dâng đến sự ổn định và phát triển kinh tế - xã hội vùng ven biển Bình Thuận.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Việc đánh giá mức độ dễ bị tổn thương do ảnh hưởng của sạt lở bờ biển, biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho một khu vực ven biển được quy định tại Điều 10 Thông tư 29/2016/TT-BTNMT quy định kỹ thuật thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển. Giá trị tiêu chí thành phần xác định mức độ ảnh hưởng của sạt lở bờ biển, ứng phó với biến đổi khí hậu, nước biển dâng được trình bày trong Bảng 1 và giá trị mức độ tổn thương được tính toán theo công thức (1).

$$I_{tt} = \frac{\sum_{j=1}^n SI_j}{n} \quad (1)$$

Trong đó:

I_{tt} : giá trị mức độ dễ bị tổn thương do ảnh hưởng của sạt lở bờ biển, biến đổi khí hậu, nước biển dâng;

SI_j : giá trị của tiêu chí thành phần thứ j, được xác định, đánh giá và cho điểm từ 1 đến 4 như trong Bảng 1;

n: số lượng các tiêu chí thành phần.

Bảng 1. Giá trị tiêu chí thành phần xác định mức độ ảnh hưởng của sạt lở bờ biển, ứng phó với biến đổi khí hậu, nước biển dâng

TT	Tiêu chí thành phần	Giá trị tiêu chí thành phần				
		1	2	3	4	5
1	Biên độ triều trung bình (m)	< 0,5	0,5 - 1	1 - 2	2 - 3	> 3
2	Tốc độ sạt lở hoặc bồi tụ (m/năm)	> 0 (bồi tụ)	-1 đến 0	-3 đến -1	-5 đến -3	< -5
3	Địa chất	Đá cứng	Đá cứng trung bình	Đá mềm (Đá trầm tích)	Bùn cát thô không cố kết	Bùn cát mịn không cố kết
4	Địa mạo	Núi	Vách đá	Vách có thể bị sạt	Các bãi dạng thềm, bãi lộ, bãi phẳng	Đoi cát, cửa sông ven biển
5	Thảm phủ bề mặt	Rừng (bao gồm cả rừng ngập mặn)	Thực vật mặt đất hay khu vực canh tác	Không có thảm thực vật	Các khu vực nông thôn bị đô thị hóa	Các khu vực đô thị hóa, công nghiệp

TT	Tiêu chí thành phần	Giá trị tiêu chí thành phần				
		1	2	3	4	5
6	Các hoạt động của con người	Có hoạt động can thiệp của con người nhằm để ổn định bờ biển	Có hoạt động can thiệp của con người nhưng không làm suy giảm nguồn bùn cát	Có hoạt động can thiệp của con người và làm suy giảm nguồn bùn cát	Không có hoạt động can thiệp của con người hoặc không làm suy giảm nguồn bùn cát	Không có hoạt động can thiệp của con người nhưng làm suy giảm nguồn bùn cát
7	Mức độ bảo vệ chống lại năng lượng sóng thịnh hành	Phía khuất gió của đảo lớn hoặc mũi đất kéo dài về phía đối diện với hướng sóng tới	Phía khuất gió của mũi đất, doi đất nhiều đá hoặc bán đảo	Được che chắn một phần nhằm chống lại năng lượng sóng ngoài khơi	Trực tiếp tiếp xúc với sóng chỉ bị khúc xạ nhẹ từ ngoài khơi	Trực tiếp tiếp xúc với sự tác động của sóng bão, với vùng sóng đồ hẹp
8	Bão, áp thấp nhiệt đới (số lượng cơn/năm)	0	0 - 1	1 - 2	2 - 3	> 3

Nguồn: Thông tư 29/2016/TT-BTNMT

Các khu vực có giá trị $I_{tt} \geq 3$ được coi là có mức độ dễ bị tổn thương do ảnh hưởng của sạt lở bờ biển, biến đổi khí hậu, nước biển dâng cao và được xem xét, đề xuất vào Danh mục các khu vực phải thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển.

Để đánh giá mức độ dễ bị tổn thương do ảnh hưởng của sạt lở bờ biển, ứng phó với biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho tỉnh Bình Thuận, trước tiên đường bờ biển được chia thành nhiều đoạn nhỏ dựa trên tốc độ sạt lở, đặc điểm địa chất, địa mạo, thảm phủ, các hoạt động sử dụng đất, bờ biển. Kết quả, bờ biển Bình Thuận được chia làm 116 đoạn, đoạn ngắn nhất dài 0,5 km, đoạn dài nhất dài 9,8 km.

Dữ liệu để xác định các tiêu chí thành phần đánh giá mức độ dễ bị tổn thương của dải ven biển Bình Thuận được thu thập từ các đề tài, nghiên cứu có liên quan. Bên cạnh đó, nhóm nghiên cứu đã tổ chức thực địa vào tháng 10/2018 và tháng 7/2019 để kiểm chứng và thu thập thêm dữ liệu tính toán.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Giá trị tiêu chí thành phần xác định mức độ ảnh hưởng của sạt lở bờ biển, ứng phó với biến đổi khí hậu, nước biển dâng

* *Biên độ triều trung bình*: Vùng biển Bình Thuận gồm 2 dạng thủy triều: Từ mũi Kê Gà về phía Bắc thuộc chế độ nhật triều không đều, biên độ triều không quá 0.8 m; từ mũi Kê Gà về phía Nam mang tính chất bán nhật triều, biên độ triều nhỏ hơn 1 m (Sở TN&MT Bình Thuận, 2012). Do vậy theo bảng 1, giá trị tiêu chí thành phần biên độ triều trung bình tại vùng bờ biển Bình Thuận là 2.

* *Tốc độ sạt lở hoặc bồi tụ*: Dọc bờ biển Bình Thuận có nhiều điểm xói, bồi xen kẽ, tuy nhiên xu hướng xói lở chiếm ưu thế. Tốc độ sạt lở từ 1 - 3 m/năm, cá biệt có những điểm có tốc độ sạt lở 8 m/năm (Lê Hải Trung, 2019). Do vậy, giá trị tiêu chí thành phần tốc độ sạt lở hoặc bồi tụ của dải ven biển Bình Thuận biến động từ 2 đến 3. Một số đoạn bờ biển tại Hàm Tiến, Phú Hải, Tiến Thành (Phan Thiết), Hòa Phú (Tuy Phong), Thuận Quý,

Tân Thuận (Hàm Thuận Nam) Tân Phước, Tân Tiến thị xã La Gi Sơn Mỹ, Tân Thắng (Hàm Tân) có giá trị tiêu chí thành phần tốc độ sạt lở là 4 đến 5 do đây là những khu vực có tốc độ xói lở khá lớn, trên 5 m/năm.

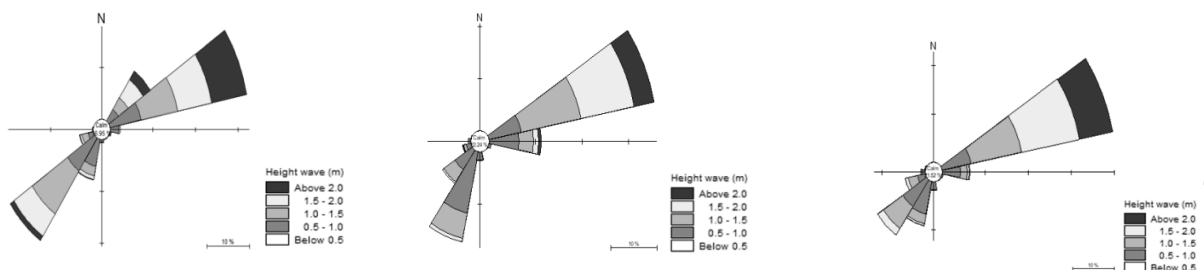
* *Địa chất*: Theo kết quả điều tra thực địa, đặc điểm địa chất chủ yếu ven biển Bình Thuận là cát hạt nhỏ, màu trắng xám nên giá trị tiêu chí thành phần địa chất là 5. Một số đoạn bờ biển tại Phú Hải, Mũi Né (Phan Thiết), Hòa Thắng (Bắc Bình), Vĩnh Tân (Tuy Phong) và Phú Quý là đá cứng nên có giá trị tiêu chí thành phần địa chất là 1.

* *Địa mạo*: Hầu hết dải bờ biển Bình Thuận là bãi biển thoải nên thuộc dạng địa mạo “bãi dạng thềm, bãi lộ, bãi phẳng”. Do vậy, giá trị tiêu chí thành phần địa mạo chủ yếu là 4. Riêng đoạn bờ biển Phú Hải, Mũi Né (Phan Thiết), Hòa Thắng (Bắc Bình), Vĩnh Tân (Tuy Phong) và Phú Quý có dạng vách đá nên có giá trị tiêu chí thành phần địa chất tại khu vực này là 2.

* *Thảm phủ bề mặt*: Kết quả điều tra thực địa của nhóm nghiên cứu cho thấy, thảm phủ bề mặt tại dải ven biển Bình Thuận khá đa dạng, bao gồm rừng phòng hộ, thảm thực vật tự nhiên (phi lao, thông, dừa cạn, cây bụi thấp), thực vật do người dân canh tác. Nhiều khu vực không có thảm thực vật hoặc thảm thực vật khá nghèo nàn, ví dụ như khu vực đồi cát tại Hòa Thắng (Bắc Bình) hay tại mũi Kê Gà (Hàm Thuận Nam). Một số khu vực ven biển đã bị đô thị hóa, ví dụ như tại Hàm Tiến, Phú Hải (Phan Thiết). Do vậy, giá trị tiêu chí thành phần thảm phủ bề mặt của dải ven biển Bình Thuận biến động mạnh từ 1 đến 4.

* *Các hoạt động của con người*: Một số đoạn bờ biển tại Vĩnh Hảo, Liên Hương, Phan Rí Cửa, Bình Thạnh (Tuy Phong), Hàm Tiến, Phú Hải, Đức Long (Phan Thiết), Phước Lộc (La Gi), Phú Quý hiện đã có kè biển nên có giá trị tiêu chí thành phần các hoạt động của con người là 1. Một số đoạn bờ khác thuộc nhóm “có hoạt động can thiệp của con người nhưng không làm suy giảm nguồn bùn cát” ví dụ như khu vực có các làng chài sống, khu dân cư bám sát biển (làng chài Mũi Né, Chí Công, khu dân cư Vĩnh Tân, Phan Rí Cửa, Phú Hải, Thành Hải, Tam Thanh, Ngũ Phụng) nên có giá trị tiêu chí thành phần các hoạt động của con người là 2. Các khu vực còn lại thuộc nhóm “không có hoạt động can thiệp của con người hoặc không làm suy giảm nguồn bùn cát” nên có giá trị tiêu chí thành phần các hoạt động của con người là 4.

* *Mức độ bảo vệ chống lại năng lượng sóng thịnh hành*: Kết quả phân tích số liệu cho số sóng từ trang web của Cục Hải dương và Khí quyển Quốc gia Mỹ (NOAA) từ năm 2005 – 2017 cho thấy, hướng sóng thịnh hành tại bờ biển Bình Thuận là hướng đông bắc và hướng tây nam (Hình 1). Bờ biển Bình Thuận gồm nhiều cánh cung, có hướng thay đổi từ đông bắc - tây nam (Cà Ná - Mũi La Gàn, Mũi Kê Gà đến Hàm Tân), bắc - nam (phía nam đoạn Hòn Rom - Mũi Né), đông - tây (Hòn Rom - Phú Hải), bắc - đông bắc (cảng Phan Thiết - Mũi Kê Gà) và tây tây bắc - đông đông nam (Phú Quý) (Phạm Bá Trung, Lê Đình Mầu, 2011). Do vậy, giá trị tiêu chí thành phần mức độ bảo vệ chống lại năng lượng sóng thịnh hành biến động từ 2 đến 5.



Hình 1. Hoa sóng ngoài khơi tại ba vị trí biển Bình Thuận

Nguồn: Phân tích từ số liệu trang web của Cục Hải dương và Khí quyển Quốc gia Mỹ (NOAA) từ năm 2005 - 2017

* *Bão và áp thấp nhiệt đới*: Bình Thuận hầu như không có bão mà chỉ chịu ảnh hưởng của áp thấp nhiệt đới với cường độ trung bình là 1 áp thấp/năm (Sở VHDLTT Bình Thuận, 2018). Do vậy, giá trị tiêu chí thành phần bão và áp thấp nhiệt đới tại bờ biển Bình Thuận là 1.

3.2. Giá trị mức độ dễ bị tổn thương do ảnh hưởng của sạt lở bờ biển, biến đổi khí hậu, nước biển dâng

Kết quả tính toán mức độ dễ bị tổn thương do ảnh hưởng của sạt lở bờ biển, ứng phó với biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho bờ biển Bình Thuận được trình bày trong Bảng 2, 3 và biểu diễn trên Hình 2. Kết quả tính toán cho thấy có 43 trên tổng số 116 đoạn bờ biển tương ứng 103,64 km, chiếm 44,8% chiều dài bờ biển tỉnh Bình Thuận có chỉ số mức độ dễ bị tổn thương do ảnh hưởng của sạt lở bờ biển, ứng phó với biến đổi khí hậu, nước biển dâng cao (lớn hơn 3).

Kết quả tại Bảng 3 cho thấy Hàm Tân có chiều dài bờ biển dễ bị tổn thương lớn nhất (chiếm 85.1% chiều dài bờ biển), tiếp theo đó Tuy Phong (chiếm 64.5% chiều dài bờ biển). Chiều dài bờ biển có mức độ dễ bị tổn thương của Phan Thiết, Bắc Bình, Hàm Thuận Nam trên dưới 40%, còn La Gi là 20,5%. Vùng ven biển Hàm Tân chủ yếu là bãi bồi cửa sông. Bên cạnh đó, tại đây tồn tại hoạt động khai thác cát làm gia tăng nguy cơ xói lở bờ biển. Đây cũng là khu vực tiếp xúc trực tiếp với sóng, không có công trình bảo vệ bờ. Chính vì vậy, giá trị tiêu chí địa chất, địa mạo, các hoạt

động của con người, mức độ bảo vệ chống lại năng lượng sóng thịnh hành có giá trị là 4 hoặc 5, dẫn tới giá trị mức độ dễ bị tổn thương cao (lớn hơn 3). Còn tại Tuy Phong, các khu vực bờ biển có mức độ dễ bị tổn thương cao tập trung quanh khu vực cửa sông Đại Hòa (Liên Hương), sông Lũy (Phan Rí Cửa). Mặt khác, việc xây dựng các công trình công trình ven biển như đê chắn sóng cảng Vĩnh Tân, mỏ hàn bảo vệ khu vực Tổng công ty xăng dầu Hòa Phú đã làm xói lở bờ biển khu vực hạ lưu công trình và làm gia tăng mức độ dễ bị tổn thương do ảnh hưởng của sạt lở bờ biển, biến đổi khí hậu, nước biển dâng.

Riêng tại đảo Phú Quốc, mặc dù nằm khá xa đất liền, chịu tác động trực tiếp của sóng nhưng không có đoạn bờ biển nào dễ bị tổn thương do ảnh hưởng của sạt lở bờ biển, biến đổi khí hậu, nước biển dâng. Nguyên nhân là do các khu vực bờ biển có nguy cơ sạt lở tại Phú Quý đã được kè kiên cố. Các khu vực còn lại chủ yếu là vách đá.

Các khu vực bờ biển có giá trị I_{tt} lớn hơn 3 trong Bảng 2 cần được xem xét, đề xuất xây dựng HLBVBB và có những lưu ý đặc biệt trong quá trình quản lý tổng hợp vùng bờ. Người dân và doanh nghiệp tại những khu vực này cần phải được cảnh báo về nguy cơ sạt lở bờ biển, mức độ dễ bị tổn thương do nước biển dâng và biến đổi khí hậu để chủ động trong phương án đầu tư, mở rộng, xây dựng công trình. Nhà nước cũng cần có những phương án giảm thiểu sạt lở bờ biển, ứng phó với biến đổi khí hậu, nước biển dâng tại khu vực này.

Bảng 2. Tổng hợp các đoạn bờ biển có giá trị mức độ dễ bị tổn thương ($I_{tt} \geq 3$)

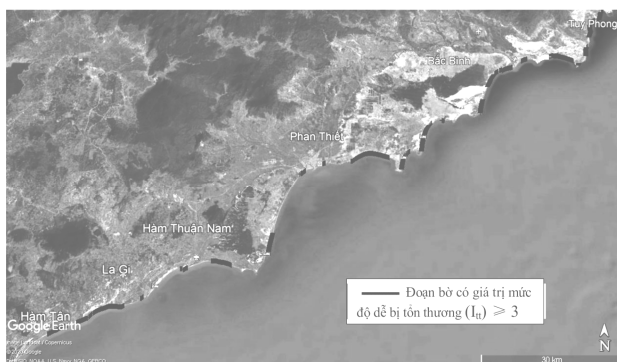
TT	Đoạn bờ biển	I_{tt}	TT	Đoạn bờ biển	I_{tt}	TT	Đoạn bờ biển	I_{tt}	TT	Đoạn bờ biển	I_{tt}
1	TP1 Đoạn 3	3.13	12	TP5 Đoạn 6	3.00	23	PT1 Đoạn 1	3.25	34	HTN3 Đoạn 1	3.25
2	TP1 Đoạn 5	3.00	13	TP6 Đoạn 1	3.25	24	PT1 Đoạn 2	3.25	35	HTN3 Đoạn 2	3.25
3	TP1 Đoạn 7	3.25	14	TP6 Đoạn 2	3.00	25	PT1 Đoạn 5	3.13	36	HTN3 Đoạn 3	3.25
4	TP1 Đoạn 9	3.25	15	TP6 Đoạn 3	3.00	26	PT1 Đoạn 6	3.13	37	LG2 Đoạn 2	3.00
5	TP1 Đoạn 10	3.13	16	TP7 Đoạn 1	3.00	27	PT2 Đoạn 1	3.25	38	LG5 Đoạn 2	3.00

TT	Đoạn bờ biển	I_{tt}	TT	Đoạn bờ biển	I_{tt}	TT	Đoạn bờ biển	I_{tt}	TT	Đoạn bờ biển	I_{tt}
6	TP2 Đoạn 2	3.13	17	TP9 Đoạn 1	3.13	28	PT4 Đoạn 1	3.13	39	LG6 Đoạn 2	3.25
7	TP3 Đoạn 1	3.13	18	TP9 Đoạn 3	3.25	29	PT10 Đoạn 1	3.13	40	HT1 Đoạn 1	3.13
8	TP4 Đoạn 1	3.00	19	BB1 Đoạn 1	3.13	30	HTN1 Đoạn 1	3.25	41	HT1 Đoạn 2	3.50
9	TP4 Đoạn 2	3.13	20	BB1 Đoạn 3	3.00	31	HTN1 Đoạn 2	3.13	42	HT2 Đoạn 1	3.25
10	TP5 Đoạn 2	3.00	21	BB1 Đoạn 7	3.00	32	HTN1 Đoạn 3	3.25	43	HT2 Đoạn 2	3.50
11	TP5 Đoạn 5	3.13	22	BB2 Đoạn 1	3.00	33	HTN2 Đoạn 10	3.25			

Ghi chú: TP là huyện Tuy Phong, BB là huyện Bắc Bình, PT là thành phố Phan Thiết, LG là thị xã La Gi, HT là huyện Hàm Tân; I_{tt} là giá trị mức độ dễ bị tổn thương do ảnh hưởng của sạt lở bờ biển, ứng phó với biến đổi khí hậu, nước biển dâng

Bảng 3. Tổng hợp chiều dài bờ biển có giá trị mức độ dễ bị tổn thương ($I_{tt} \geq 3$)

STT	Đơn vị	Tổng chiều dài bờ biển	Chiều dài bờ biển có $I_{tt} \geq 3$	Tỉ lệ (%)
1	Tuy Phong	60.11	38.8	64.5
2	Bắc Bình	29.92	11.88	39.7
3	Phan Thiết	60.26	25.27	41.9
4	Hàm Thuận Nam	22.8	9.89	43.4
5	La Gi	22.8	4.68	20.5
6	Hàm Tân	15.42	13.12	85.1
7	Phú Quý	19.8	0.00	0.0
	Tổng cộng	231.11	103.64	44.8



Hình 2. Các khu vực bờ biển tỉnh Bình Thuận có giá trị mức độ dễ bị tổn thương ($I_{tt} \geq 3$)

4. KẾT LUẬN

Mức độ dễ bị tổn thương do ảnh hưởng của sạt

lở bờ biển, biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho dải bờ biển Bình Thuận đã được đánh giá theo đúng các quy định tại Thông tư 29/2016/TT-BTNMT với tám tiêu chí: Biên độ triều trung bình, tốc độ sạt lở hoặc bồi tụ, địa chất, địa mạo, thảm phủ bề mặt, các hoạt động của con người, mức độ bảo vệ chống lại năng lượng sóng thịnh hành, bão và áp thấp nhiệt đới. Kết quả đánh giá cung cấp thông tin quan trọng cho công tác xây dựng HLBVBB cũng như việc ra quyết định đầu tư, xây dựng công trình của Nhà nước và nhân dân tại vùng ven biển. Tuy nhiên cần có thêm nghiên cứu đánh giá tổn thương theo phương pháp khác, ví dụ như phương pháp chỉ số tổn thương bờ biển

(CVI) sử dụng 6 tiêu chí là 1) Hình thái bờ, địa mạo; Chiều cao sóng trung bình; 5) Tốc độ thay đổi mực nước biển trung bình; 6) Mực triều trung bình.
2) Độ dốc bờ biển; 3) Xu hướng biến đổi bờ biển; 4)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016), *Thông tư 29/2016/TT-BTNMT quy định kỹ thuật thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển*.
- Đinh Thái Hưng, Trần Thị Diệu Hằng, Phạm Văn Sỹ, Vũ Xuân Hùng, Phạm Trần Hải Dương, Nguyễn Hữu Toàn (2009), *Nghiên cứu xây dựng phương pháp tiếp cận đánh giá tính dễ bị tổn thương cho bờ biển Việt Nam*, Tạp chí Khí tượng Thủy văn, số 2/2009, 44 - 49.
- Lê Hải Trung, Trần Thanh Tùng, Vũ Minh Cát, Lê Xuân Roanh, Nguyễn Thị Thế Nguyên, “*Nghiên cứu đánh giá các giải pháp công nghệ chống xói lở bờ biển đã được áp dụng và đề xuất các giải pháp công nghệ phù hợp cho một số vùng trọng điểm miền Trung*”, Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ NN&PTNT, Trường Đại học Thủy lợi.
- Phạm Bá Trung, Lê Đình Mậu (2011), “*Hiện trạng xói lở - bồi tụ bờ biển tỉnh Bình Thuận*”, Tạp chí Các khoa học về Trái đất, 33(3), 322-328.
- Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Bình Thuận (2018), *Báo cáo giải pháp xử lý sạt lở bờ biển trên địa bàn tỉnh Bình Thuận*, Bình Thuận.
- Sở Văn hóa, Thể thao và Du lịch Bình Thuận (2018). *Quy hoạch tổng thể phát triển khu du lịch quốc gia Mũi Né, tỉnh Bình Thuận đến năm 2030*, Bình Thuận.
- Sở Tài nguyên và Môi trường Bình Thuận (2012), *Báo cáo về điều kiện tự nhiên, môi trường vùng ven bờ liên quan đến quản lý tổng hợp vùng ven bờ*, Đề án: Xây dựng chiến lược quản lý tổng hợp vùng ven bờ tỉnh Bình Thuận phục vụ quá trình phát triển bền vững, Bình Thuận.
- UBND tỉnh Bình Thuận (2016), *Báo cáo điều chỉnh quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Bình Thuận đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030*, Bình Thuận.
- Anamaria Bukvic, Guillaume Rohat, Alex Apotsos, and Alex de Sherbinin (2020), *A Systematic Review of Coastal Vulnerability Mapping*, Sustainability, 12, 2822 – 1848.
- AysunKoroglu, RoshankaRanasinghe, José A.Jiménez, AliDastgheib (2019), *Comparison of Coastal Vulnerability Index applications for Barcelona Province*, Ocean & Coastal Management, <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.05.001> (ngày truy cập: 01/11/2020)
- Dal Cin, R. and Simeoni, U. (1989). *Coastal zoning and vulnerability: application to the Middle Adriatic (Italy)*. Coastal Zone, 89, 98-110.
- Gornitz, V. M., Daniels, R. C., White, T. W., and Birdwell, K. R. (1994), *The Development of a Coastal Risk Assessment Database: Vulnerability to Sea-Level Rise in the U.S. Southeast*, Journal of Coastal Research, Special Issue, 12, 327-338
- McLaughlin, S. and Cooper, J. A. G. (2010). *A Multi-Scale Coastal Vulnerability Index: A Tool for Coastal Managers?*, Environmental Hazards, 9, 233-248.
- Zheng-Tao Zhu, Feng Cai, Shen-Liang Chen, Dong-Qi Gu, Ai-Ping Feng, Chao Cao, Hong-Shuai Qi, and Gang Lei (2019), *Coastal Vulnerability to Erosion Using a Multi-Criteria Index: A Case Study of the Xiamen Coast*, Sustainability, 11, 93 – 113.
- Williams, A.T., et al. (1993), A Checklist Assessment of Dune Vulnerability and Protection in Devon and Cornwall, UK. *Coastal Zone*, 93, 3394-3408.

Abstract:
**ASSESSING THE COASTAL VULNERABILITY DUE TO EROSION,
RESPONDING TO CLIMATE CHANGE, AND SEA LEVEL RISE FOR
THE COAST OF BINH THUAN PROVINCE**

The coastal area of Binh Thuan province is endowed with a long coastline and great potentials for tourism development, relaxation, mineral exploitation, aquaculture and fishing. However, this area is subject to impacts of coastal erosion and climate change, which effect to the stability and economic development of the province. This study is conducted to evaluate and identify the coast areas that are vulnerable to the coastal erosion, climate change, and sea level rise, in accordance with the Circular 29/2016/ TT-BTNMT. Research results show that 103,64 km, accounting for 44.8% of the coastline of Binh Thuan province, have an vulnerable index due to coastal erosion, response to climate change and water sea level rise is greater than 3. Ham Tan and Tuy Phong districts are the two coastal areas with the greatest vulnerability. Phu Quoc island is the only locality in Binh Thuan province that does not have any vulnerable coastal areas to the coastal erosion, climate change, and sea level rise. The results of the study will form the basis for the establishment of coastal setback zone and integrated coastal management in Binh Thuan province.

Keywords: Vulnerability, coastal zone, Binh Thuan.

Ngày nhận bài: 27/9/2020

Ngày chấp nhận đăng: 15/12/2020