

ĐÁNH GIÁ QUÁ TRÌNH XÂM THỰC BỜ BIỂN TỈNH BÌNH THUẬN PHÂN TÍCH NGUYÊN NHÂN VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP PHÒNG CHỐNG

KS. Nguyễn Đình Vượng
Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam
(Học viên lớp Cao học 11 - Cơ sở 2 Đại học Thủy lợi)

Tóm tắt :

Vùng bờ biển tỉnh Bình Thuận là nơi có tiềm năng về thủy hải sản, cảng biển và đặc biệt là du lịch. Tuy nhiên đây cũng là nơi bờ biển bị xâm thực diễn biến rất phức tạp và nghiêm trọng. Trong những năm qua, dọc theo đường bờ, những khu vực bị xói lở mạnh như Hàm Tiến - Mũi Né, Phước Thê... đã có nhiều dự án thử nghiệm bảo vệ bờ với những kết quả đáng kể. Tuy vậy nó vẫn còn mang tính cục bộ, những diễn biến phức tạp của hiện tượng xói bồi hiện nay ở đây chưa có những công trình nghiên cứu tổng thể, trong nghiên cứu tác động của sóng theo mùa chưa đề cập nhiều đến ảnh hưởng khúc xạ sóng do địa hình, địa mạo vùng bờ. Bài viết đánh giá quá trình xâm thực bờ biển, phân tích nguyên nhân và cơ chế sạt lở làm cơ sở đưa ra các giải pháp công trình (bảo vệ bờ trực tiếp và gián tiếp) nhằm phòng tránh giảm nhẹ thiên tai, đáp ứng yêu cầu giữ gìn, tôn tạo cảnh quan môi trường du lịch sinh thái vùng biển.

1. Đặt vấn đề

Với chiều dài hơn 160 km và 7 cửa sông, vùng bờ biển Bình Thuận giữ một vị trí quan trọng trong nền kinh tế của tỉnh và vùng duyên hải Nam Trung Bộ, có ưu thế lớn về cảng biển, thủy hải sản và đặc biệt là du lịch. Tuy nhiên, bờ biển nơi đây đã và đang bị uy hiếp mạnh mẽ bởi sóng - gió - triều cường cộng với diễn biến phức tạp của các cửa sông, sự xâm thực tự nhiên và cả sự thiếu quan trọng của con người. Nhiều khu dân cư, cảng cá, các khu du lịch đang đứng trước nguy cơ bị xói lở nghiêm trọng. Dọc theo bờ biển, những khu vực bị xói lở mạnh như Hàm Tiến - Mũi Né, Phước Thê... Đã có nhiều dự án thử nghiệm bảo vệ bờ với những kết quả đáng khích lệ, nhưng vẫn chỉ mang tính cục bộ. Chưa có những công trình nghiên cứu tổng thể về diễn biến phức tạp của hiện tượng xói bồi. Những mâu thuẫn nảy sinh giữa bảo vệ bờ, nuôi bãi với khai thác vùng bờ, tôn tạo cảnh quan môi trường vẫn còn đang là những vấn đề bức xúc. Sóng, gió, thủy triều, dòng chảy từ các cửa sông là những tác nhân chính gây ra quá trình xâm thực, bồi tụ bờ biển. Diễn biến bồi xói là tương tác giữa biển và bờ. Nghiên cứu đánh giá quá trình xâm thực vùng bờ để hiểu rõ nguyên nhân và cơ chế sạt lở có ý nghĩa rất quan trọng trong việc cảnh báo, dự báo sạt lở và đề xuất các giải pháp công trình nhằm hạn chế những thiệt hại do thiên tai gây ra.

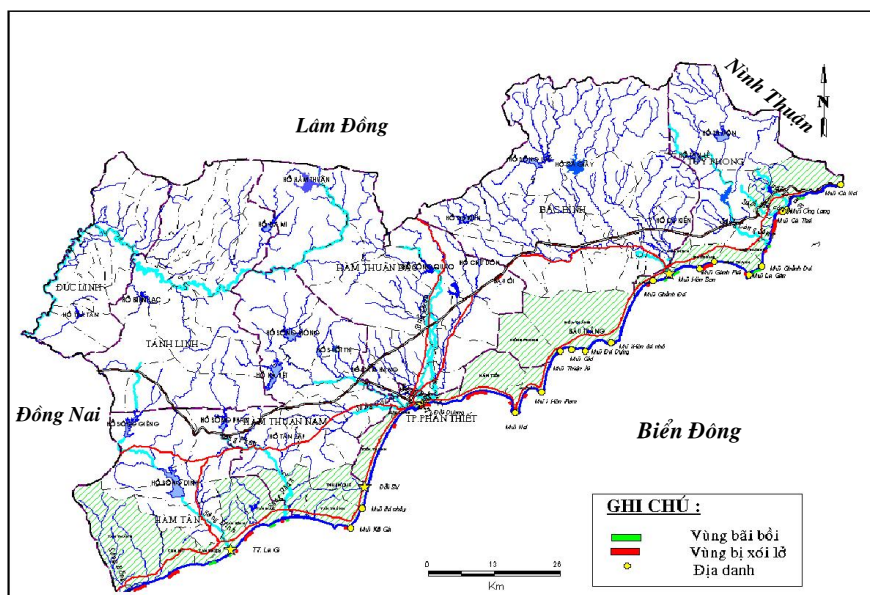
2. Đánh giá quá trình xâm thực từ tài liệu khảo sát.

Bờ biển Bình Thuận có cấu trúc địa hình, địa mạo tương đối phức tạp, tiêu biểu là các dạng bờ hỗn hợp, giữa các cung bờ là bãi cát ăn lồm vào đất liền và các mũi đá, ghềnh đá nhô ra biển. Để có được những đánh giá chi tiết, chính xác thực trạng xói lở, bồi lắng bờ biển, chúng tôi chia bờ biển thành 7 vùng bờ chủ yếu để nghiên cứu đánh giá xâm thực bao gồm:

- Vùng bờ từ Tân Thắng đến mũi Kê Gà có cấu trúc cát sét bờ rời, cát kết màu đỏ. Do bờ biển chạy theo hướng Tây Nam - Đông Bắc và Tây - Đông nên sự uy hiếp của cả hai mùa gió đều yếu, có 4 điểm sạt lở 0,8-1,5m/năm, là vùng bờ không thuộc điểm xung yếu, xuất hiện một số điểm bồi tụ với mức độ khoảng $\approx 1\text{m}/\text{năm}$.

- Vùng biển mũi Kê Gà đến cảng Phan Thiết là vùng vừa có kết cấu bờ đá phong hóa, vừa có kết cấu cát bờ rời, cát kết màu đỏ, hướng bờ tuy hứng chịu gió Đông mạnh nhưng

đường bờ tương đối ổn định, trừ một đoạn ngắn đường bờ thuộc xã Tiên Thành xuất hiện xói lở về mùa gió Đông, cần lưu ý xói lở trên các dải cát đỏ kề bên bờ biển.



Hình 1 : Bản đồ vị trí vùng nghiên cứu xói lở, bồi tụ bờ biển tỉnh Bình Thuận

- Vùng biển từ cảng Phan Thiết đến Mũi Né là nơi có vị trí và vai trò quan trọng nhất trong phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh, trong đó nổi bật là phát triển du lịch, tại đây có hai điểm sạt lở đáng chú ý là bãi biển Đồi Dương và bờ biển Hàm Tiến - Mũi Né. Bờ biển ở đây có kết cấu là cát kết bờ rời dễ bị xói lở. Riêng đoạn Hàm Tiến - Mũi Né đã bị xói lở sâu vào bờ khoảng 50m trong thời gian 30 năm qua.

- Cung bờ Mũi Né đến mũi Đá Dựng có rất nhiều mũi đá nhô ra biển tạo nên các cung bờ nhỏ thường kín gió một mùa. Nhìn chung xói lở mức độ nhỏ, tương đối ổn định.

- Cung bờ mũi Đá Dựng - Thiện Ái, bờ biển sạt lở mất 50m trong khoảng 60 năm trở lại đây. Riêng đoạn vũng nhỏ dài 1,2km phía tây Ghềnh Đá đang được bồi tụ, trung bình 0,5-1m/năm.

- Vùng bờ Thiện Ái đến mũi La Gàn có kết cấu bờ rời và là vùng bờ bị xâm thực khá mạnh, đoạn bờ từ Hòn Sơn đến Ghềnh Rái bị xói lở khoảng hơn 40m trong vòng 40 năm trở lại đây, hiện nay tạm ổn định sau 2 năm quan trắc. Đoạn từ Ghềnh Rái đến vùng biển phía tây mũi La Gàn bị xói lở khoảng hơn 50m trước năm 1990, từ 1990 đến nay đang có xu thế bồi tụ trung bình 0,3-0,5m/năm.

- Vùng biển Mũi La Gàn - Cà Ná, trong đó đoạn bờ từ mũi La Gàn đến mũi Ghềnh Đá bồi tụ được 80m trong vòng 50 năm trước, nay ổn định. Đoạn bờ từ Ghềnh Đá đến gần cửa sông Lòng Sông bị xói lở khoảng hơn 100m trong vòng 45 năm trở lại đây, nay bị xâm thực khoảng 0,3m/năm. Đoạn bờ phía Tây cửa sông Lòng Sông cách cửa trái 1,2km bị xói lở khoảng 160m trong vòng 40 năm trở lại đây, nay vẫn bị xâm thực khoảng 0,7m/năm. Đoạn bờ thuộc trung tâm xã Phước Thê (Tuy Phong) bị xói lở trên 200m trong vòng 75 năm trở lại đây, nay đã tạm ổn định nhờ có kè bảo vệ.

3. Nguyên nhân và cơ chế xâm thực bờ biển Bình Thuận

Nguyên nhân và cơ chế xâm thực bờ biển Bình Thuận có thể được tóm tắt như sau:

3.1. Diễn biến đường bờ do sóng, gió và dòng chảy ven bờ

Sóng (*trường sóng, dòng năng lượng*) và dòng chảy ven bờ (*dòng chảy sóng, dòng bùn cát, dòng triều*) là các tác nhân trực tiếp trong việc phá hủy đường bờ và di chuyển vật liệu gây nên hiện tượng xâm thực bờ biển trong cả 2 mùa gió Đông-Bắc và Tây-Nam. Hoạt động phá hủy bờ đạt đến trạng thái cực đại xảy ra khi có sự cộng hưởng cùng lúc của những đợt sóng lớn, ảnh hưởng của bão kết hợp với triều cường.

Yếu tố sóng xung kích đập trực tiếp vào bờ là nguyên nhân chủ yếu gây ra các quá trình sạt lở và lôi kéo vật liệu ra xa bờ. Kết quả đo đạc quan trắc, tính toán cho thấy vận tốc dòng chảy sóng khá lớn đối với độ dốc bãi biển 5% (0,71 m/s), vận tốc này đủ sức để công phá, vận chuyển bùn cát, kéo theo đất từ trong đường bờ ra biển gây nên hiện tượng xâm thực. Khi có đợt biến về thời tiết (bão, ATNĐ) vận tốc dòng chảy ven bờ có tốc độ gần 2m/s [1].

Bờ biển Bình Thuận thường xuất hiện dòng ven bờ theo hai mùa có hướng ngược nhau, thể hiện rõ nhất là có những đoạn bờ bị xói vào mùa gió Tây Nam thì lại được bồi về mùa gió Đông, Đông Bắc (chẳng hạn như bờ biển Đồi Dương Tp. Phan Thiết, cung bờ từ Ghềnh Rái tới mũi La Gàn, từ mũi Đá Ông Địa đến Hàm Tiến) hoặc ngược lại bồi về mùa gió Tây Nam và xói lở về mùa gió Đông Bắc (cung bờ từ mũi Hòn Sơn đến mũi Ghềnh Rái).

Ngoài ra các nghiên cứu cũng cho thấy có hiện tượng hội tụ sóng tại các điểm lõm của các cung bờ do sự phối hợp ngẫu nhiên của các sóng khúc xạ qua các mũi đá nhô ra của 2 đầu cung bờ và hướng sóng chính. Đây là một kết luận khoa học quan trọng, các kết quả nghiên cứu, khảo sát thực địa ven bờ cũng cho thấy các cung bờ càng lõm thì các tia sóng càng hội tụ và cường độ xói lở sẽ càng tăng, từ đây có thể thấy rằng tất cả các công trình chống xói lở bờ biển đều phải hướng tới việc cản phá sóng trực tiếp đập vào bờ hoặc phá, giảm sóng từ xa.

3.2. Cấu trúc địa chất và địa mạo đường bờ

Những nơi bờ được cấu tạo bởi trầm tích bờ rời hoặc gắn kết yếu thường bị xâm thực mạnh. Đường bờ chính diện hướng gió Đông, Đông Bắc thường bị xói lở mạnh, ngược lại đường bờ có hướng chính diện với gió Tây và Tây Nam thường ít bị xói lở hơn. Nguồn cung cấp bùn cát cho vùng bờ biển sẽ tiếp tục bị hạn chế vì trong tương lai nhiều đập chắn sẽ được xây dựng trên các dòng sông từ lục địa. Có thể dễ dàng nhận thấy sự vận tải trầm tích yếu ớt của sông Lũy ra vùng Phan Rí Cửa và Tuy Phong là một ví dụ. Tại các cửa sông quá trình xâm thực, bồi tụ diễn ra mạnh mẽ, phức tạp theo mùa và theo từng năm có thời tiết khác nhau.

Các cung bờ có hướng vuông góc với các hướng gió Tây, Tây Nam hoặc Đông, Đông Nam đều bị tác động rất mạnh bởi các hướng gió này. Những cung bờ có hai mũi đá nhô ra biển, đây cung chạy theo hướng Tây Nam-Đông Bắc hoặc Đông Tây thường xuất hiện sự cộng hưởng giữa sóng khúc xạ từ mũi đá với hướng sóng chính theo các mùa gió Tây, Tây Nam hoặc Đông, Đông Bắc. Điểm chịu ảnh hưởng trực tiếp của quá trình cộng hưởng sóng này thường là điểm giữa của cung bờ đó, điển hình trong số này là các cung bờ Đồi Dương, Hàm Tiến-Mũi Né, Phước Thế, đây là những cung bờ bất lợi nhất trong việc nghiên cứu các giải pháp bảo vệ bờ thuộc vùng bờ biển Bình Thuận [2].

3.3. Hoạt động tân kiến tạo và sự nâng cao của mực nước biển

Các hoạt động tân kiến tạo biểu hiện mạnh mẽ ở đới ven bờ (trong lục địa và ngoài khơi), các đứt gãy theo phương Nam-Bắc dọc theo các khu vực từ sông Lòng Sông đến Cà Ná và từ Mũi Né đến Hàm Thuận Nam hay một số đứt gãy theo hướng á kinh tuyến, á vĩ tuyến có thể gây nên các sụt lún khối tảng (nhất là đối với vùng cửa sông) cũng là những yếu tố quan trọng có ảnh hưởng tới xói lở đường bờ.

Các nghiên cứu của Gomitz, Lebedep và Hausen (1982) đã chỉ ra rằng mực nước biển đang có xu hướng tăng cao, trong thế kỷ qua mực nước biển đã tăng lên 12cm, dự kiến sẽ tăng lên 20-30cm vào năm 2050 (cực đại có thể tới 60cm). Sự nâng cao mực nước biển hàng năm sẽ càng làm tăng nguy cơ xâm thực vùng bờ.

4. Đề xuất giải pháp bảo vệ bờ biển Bình Thuận.

Từ các kết quả nghiên cứu đánh giá quá trình xâm thực vùng bờ và phân tích những nguyên nhân gây xói lở trên các cung bờ chính, có thể khẳng định hiện tượng xói lở bờ biển Bình Thuận xảy ra chủ yếu là sự kết hợp giữa triều cường và sóng lớn, các yếu tố như dòng ven bờ, dòng vuông góc với đường bờ thực chất cũng là do sóng tạo ra. Từ nhận định này giúp chúng ta có được định hướng các giải pháp bảo vệ bờ đúng đắn và hợp lý hơn. Triều cường là một quy luật tự nhiên, con người chưa thể chế ngự được, do vậy giải pháp chống xói lở bờ biển chính là các giải pháp chống lại những cơn sóng lớn truyền tới bờ, chống sóng trực tiếp ngay trên bờ hay phá sóng từ xa tùy thuộc vào yêu cầu thực tế, tính chất, nhiệm vụ công trình và khả năng kinh tế, kỹ thuật để quyết định. Dưới đây xin đề xuất một số giải pháp công trình bảo vệ bờ biển.

4.1. Giải pháp công trình bảo vệ bờ trực tiếp

Đối với các khu dân cư, công nghiệp và hải cảng, yêu cầu bảo vệ bờ phải tuyệt đối an toàn, vì vậy tại các vị trí này giải pháp "cứng hóa" bờ là rất cần thiết. Có nhiều phương án để cứng hóa như xây dựng tường kè bằng bê tông, lát mái bằng kết cấu mảng mềm Tsc-178, rải đá học, xếp rọ đá gabion hoặc khối bê tông chống lật Tetrapod lên mái bờ sau khi đã có lớp vải địa chất và giữ chân kè bằng các hàng ống puy,...vv.

Đối với các khu du lịch, bãi tắm, giải pháp bảo vệ bờ, chống xói lở có nhiều yêu cầu phức tạp hơn. Trước hết, việc cứng hóa bờ biển cũng chỉ nên áp dụng cho phần phía trên mực nước triều cao, phần chịu thủy triều thường xuyên nên giữ nguyên là bãi cát tự nhiên. Đề nghị áp dụng công nghệ bảo vệ bờ và kết hợp nuôi bãi với dạng kết cấu KC-2002, kiểu dáng chân kè TOE-HWRU-2001 (Nguyễn Văn Mạo, Nguyễn Đăng Hưng - 2004),[3]. Giải pháp thi công phải nhanh gọn, không yêu cầu mặt bằng lớn trừ khu vực thi công công trình, đặc biệt không ảnh hưởng tới hoạt động du lịch và tắm biển của du khách, yêu cầu thi công kiểu cuốn chiếu từng đoạn, giữ gìn vệ sinh môi trường cho bãi tắm.

Từ những yêu cầu khắt khe trên có thể đề xuất một giải pháp khác để bảo vệ bờ cho các khu bãi tắm đó là ứng dụng công nghệ cừ bản bê tông ứng suất trước (BTUST) lắp ghép thành tường đứng để bảo vệ bờ. Với công nghệ này, hoàn toàn có thể đáp ứng tất cả những yêu cầu đề ra ở trên, đặc biệt là tốc độ thi công và sự gọn nhẹ của công trường vì tất cả cấu kiện đều được đúc sẵn trong nhà máy, phần bê tông liên kết cũng được phối trộn ở nơi khác mang tới, số lượng công nhân trên công trường chỉ từ 5 đến 10 người, có thể thi công trong môi trường biển theo yêu cầu của ngành du lịch để bãi tắm luôn hoạt động bình thường. Chúng tôi sẽ giới thiệu ứng dụng công nghệ cừ bản BTUST trong bảo vệ bờ biển, bờ sông tại một bài báo khác.

4.2. Giải pháp công trình bảo vệ bờ gián tiếp cho một số vị trí.

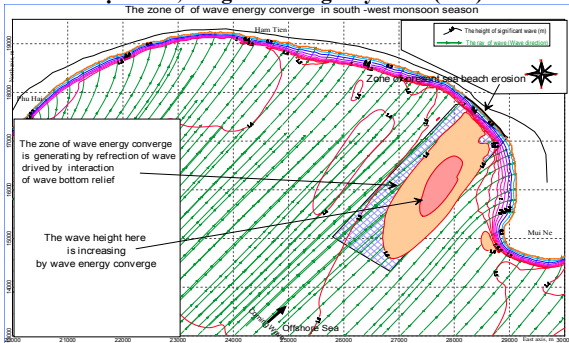
Trong trường hợp sử dụng phương pháp bảo vệ bờ gián tiếp từ xa, chúng tôi kiến nghị định hướng chung các bước chính như sau:

- Xác định vị trí bờ biển cần bảo vệ, xác định vị trí xây dựng đê (kè) chắn/phá sóng từ xa trên cơ sở kết quả lời giải bài toán tương tác sóng-bờ (chẳng hạn dùng phần mềm tính sóng RCPWAVE).
- Xác định kiểu dạng kè phá sóng như khối bê tông trụ đỡ, kè đá đổ, kè bằng các khối bê tông Tetrapod, phao bê tông neo giữ, cừ bản BTUST đóng hờ cách đều (kiểu răng lược)...vv.
- Tính toán kết cấu và đề xuất giải pháp thi công.

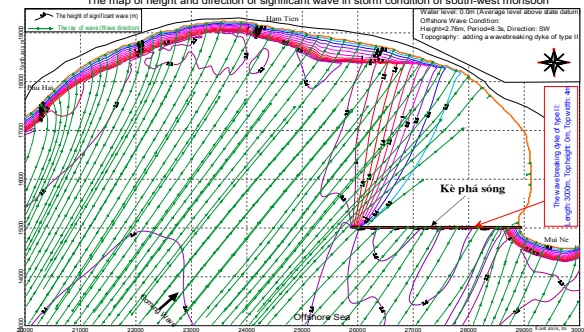
Đây là giải pháp hiện đại nhằm giảm sóng, bảo vệ cho khu du lịch, bãi tắm mà vẫn giữ nguyên được vẻ tự nhiên của nó. Một trong những vấn đề mấu chốt của giải pháp là xác định được vị trí và hướng đặt kè chống/phá sóng, liên quan tới vấn đề là một loạt những nghiên cứu về trường sóng, sự khúc xạ sóng, hội tụ năng lượng sóng, các tác động về dòng chảy ven bờ, cửa sông. Tiếp đó là xác định kiểu dạng, kết cấu công trình, tính khả thi trong thiết kế, thi công và hiệu quả hoạt động, tác động đến môi trường sinh thái... Là dạng công trình đặc biệt về khối lượng, kết cấu và thi công, vì vậy phải được tính toán, thẩm định với nhiều phương án, cần có sự đóng góp ý kiến của nhiều nhà khoa học kỹ thuật về biển, kết cấu công trình, về thi công trong nước biển... trước khi đưa ra quyết định cuối cùng. Căn cứ vào mức độ quan trọng và tính cấp thiết, xin đề nghị xem xét áp dụng giải pháp đập chắn sóng từ xa cho một số cung bờ như sau :

- Cung bờ Hàm Tiến - Mũi Né: Đề phá sóng cách bờ biển theo hướng Nam khoảng 500÷800m. Hướng kè đề nghị gần hướng Tây Đông. Kết cấu kè đề nghị 2 phương án (đá đổ và cừ bản BTUST), tuy nhiên, nên sử dụng cừ bản BTUST để xây dựng kè này. Giải pháp bảo vệ vùng bờ biển Mũi Né chủ yếu là kết hợp để tạo thành một khu vực neo đậu cho tàu bè của ngư dân trong mùa mưa bão từ tháng 5 đến tháng 9 hàng năm. Vì vậy công trình mang nhiều ý nghĩa quan trọng cho việc quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế xã hội vùng Hàm Tiến - Mũi Né của Tp. Phan Thiết (xem hình 3 và 5).

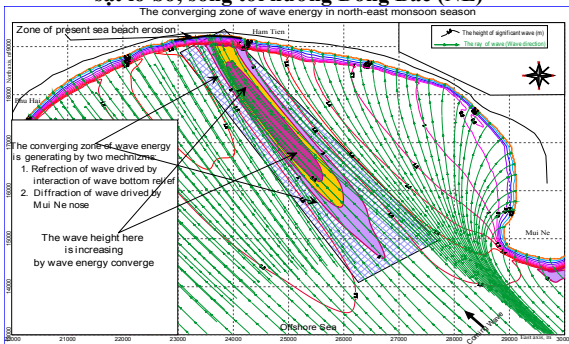
Hình 2 : Vùng hội tụ năng lượng sóng ⇒ nguyên nhân gây sạt lở bờ, sóng tới hướng Tây Nam (SW)



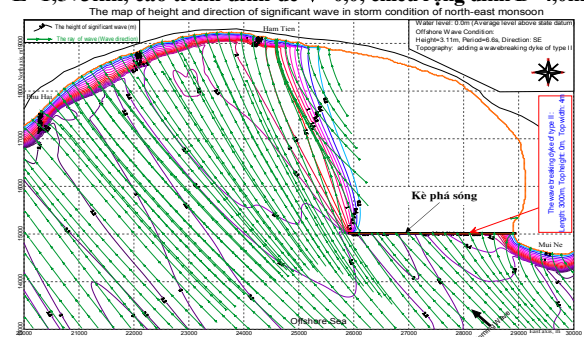
Hình 3 : Bố trí đê (kè) phá sóng từ xa (sóng hướng SW), có L=1,5÷3km, cao trình đỉnh đê V=0,0; chiều rộng đỉnh B=4,0m



Hình 4 : Vùng hội tụ năng lượng sóng ⇒ nguyên nhân gây sạt lở bờ, sóng tới hướng Đông Bắc (NE)



Hình 5 : Bố trí đê (kè) phá sóng từ xa (sóng hướng NE), có L=1,5÷3km, cao trình đỉnh đê V=0,0; chiều rộng đỉnh B=4,0m



- Đoạn Phước Thê, Liên Hương, Tiến Thành và bờ biển Tân Thắng: Việc xây dựng đập chắn sóng làm nơi trú ẩn cho tàu thuyền đánh cá của ngư dân về mùa đông bão là chính. Hướng kè nhìn chung gần song song với đoạn bờ cần bảo vệ, vị trí xây dựng kè kiến nghị cách xa bờ ít nhất từ 100m đến 150m, kết cấu kè cụ thể sẽ được tính toán xác định tùy thuộc

khả năng kinh tế của địa phương và tầm quan trọng của nó, tất cả sẽ được lựa chọn hợp lý trong các báo cáo nghiên cứu khả thi khi dự án được đưa vào kế hoạch đầu tư.

4.3. Đề nghị giải pháp công trình cụ thể cho các điểm sạt lở trọng yếu

a. Phân nhóm theo mức độ cấp thiết: Dựa vào đánh giá quá trình xâm thực, chúng tôi phân cấp độ xói lở bờ biển Bình Thuận theo các nhóm như sau:

Nhóm A gồm các điểm xói lở mạnh và là các khu kinh tế, du lịch, dân cư quan trọng đó là các điểm xói lở Đồi Dương, Hàm Tiến - Mũi Né (Tp. Phan Thiết), Phước Thê (Tuy Phong), La Gi (Hàm Tân), trong số các điểm xói lở này, có 2 điểm Hàm Tiến- Mũi Né và Phước Thê đã có dự án thử nghiệm xây dựng kè chống xói lở, tuy nhiên bờ biển vẫn tiếp tục bị xói tại những vị trí chưa có giải pháp bảo vệ.

Nhóm B gồm vị trí xói lở sẽ uy hiếp các khu dân cư, các điểm du lịch, hoặc khu công nghiệp như đoạn bờ Chí Công - Hoà Minh, đồng muối Vĩnh Hảo (Tuy Phong), khu du lịch dã ngoại Tân Bình, Tân Hải (Hàm Tân), điểm dân cư Bình Tú-Tiến Thành (Tp. Phan Thiết). Đây là những vị trí xói lở tuy không thuộc diện cấp bách song cần được đưa vào các kế hoạch chuẩn bị trước để có phương án bảo vệ bờ cụ thể khi cần thiết.

Nhóm C là những điểm sạt lở tại các vùng bờ biển chỉ có bãi cát, rừng cây, đồng cỏ, không có khả năng uy hiếp các công trình kinh tế, khu dân cư, điểm du lịch, đó là các đoạn bờ Tân Thắng, Sơn Mỹ (Hàm Tân), Tân Thành (Hàm Thuận Nam). Đối với những điểm xói lở này, hiện giờ chưa cần quan tâm nhiều vì khả năng kinh tế chưa cho phép.

b. Kiến nghị giải pháp bảo vệ cụ thể cho các cung bờ sạt lở trọng điểm.

STT	Địa điểm	Kiến nghị kiểu dáng công trình bảo vệ
1	Cung bờ Đồi Dương	Giải pháp kè cừ bản BTUST, đóng sâu (-8m) bảo vệ bậc thềm thứ nhất, kết hợp đường đi bộ dạo ven bờ với khu ngồi ngắm biển và giải trí.
2	Cung bờ Hàm Tiến - Mũi Né	- Tiếp tục kiểu dáng kết cấu KC-2002, chân kè TOE-HWRU-2001 của dự án ANTIERO đã cải tiến nhằm giảm bớt phân bê tông mảng mềm Tsc-178 để kết hợp bảo vệ bờ và nuôi bãi phục vụ du lịch [3]. - Kiến nghị xây dựng kè (đê) phá sóng từ xa cho cung bờ Hàm Tiến-Mũi Né, ngăn sóng từ hướng Tây Nam và Đông Bắc cho cung bờ này. Ngoài việc ngăn sóng từ xa bảo vệ bờ biển, kè chắn sóng còn tạo cho vùng biển Mũi Né trở thành cảng neo đậu tàu thuyền đánh cá của ngư dân quanh năm, đây thực sự là một nhu cầu bức thiết của người dân đồng thời là công trình tổng hợp tạo điều kiện quy hoạch phường Mũi Né trở thành một khu dịch vụ đa dạng phục vụ cho các điểm du lịch, giải trí và nghỉ dưỡng xung quanh.
3	Cung bờ Phước Thê	- Tiếp tục kéo dài công trình kè về hai phía Bắc và Nam của bờ với kiểu dáng như đã xây dựng (kết cấu mảng mềm Tsc-178), đây là khu dân cư vì vậy công trình làm cứng hoá bãi biển là chấp nhận được. - Kiến nghị giải pháp bảo vệ bờ từ xa cho cung bờ này (dùng kè phá sóng), ngoài tác dụng ngăn cản sóng từ xa để bảo vệ bờ còn tạo nên một cảng neo đậu tàu thuyền đánh cá về mùa gió Đông, Đông Bắc cho ngư dân nơi đây vì hiện tại cửa sông Lòng Sông bị bồi lấp nặng, thuyền bè khó ra vào.
4	Cung bờ chợ La Gi	- Ứng dụng kiểu kè đã xây dựng tại Hàm Tiến (kết cấu Tsc-178) cho cung bờ này là phù hợp, vì đây là khu dân cư và thị xã trong tương lai. - Kiến nghị nghiên cứu địa chất để ứng dụng cừ bản BTUST vừa làm công trình lấn biển, mở rộng thị xã, vừa bảo vệ bờ rất tiện lợi. Hiện nay công nghệ cừ bản BTUST dùng cho các công trình ven biển, cầu cảng trên biển là rất phổ biến nhờ những tính năng ưu việt của nó trong xây dựng dưới nước.

5	Cung bờ đồng muối Vĩnh Hảo	Bảo vệ bậc thềm là chính, kiến nghị lát mái bậc thềm gồm hai phần: phần dưới sử dụng kết cấu mảng mềm Tsc-178, phần trên dùng đá xây.
6	Cung bờ Hoà Minh - Chí Công	Kiến nghị trải vải địa chất lên mái, dùng rọ đá gabion xếp phía ngoài.
7	Cung bờ Tân Hải	Kiến nghị trải vải địa chất lên mái, dùng rọ đá gabion xếp phía ngoài.
8	Cung bờ Tân Bình	Kiến nghị trải vải địa chất lên mái, dùng rọ đá gabion xếp phía ngoài.
9	Cung bờ Tiến Thành	Kiến nghị giải pháp xây dựng kè chắn sóng từ xa để bảo vệ bờ, đồng thời hình thành một cảng tránh sóng cho tàu thuyền về mùa gió Đông, Đông Bắc. Nếu điều kiện địa chất cho phép có thể ứng dụng công nghệ cừ bản BTUST để xây dựng kè, có thể kết hợp vận chuyển hàng hoá và là nơi hóng gió biển, câu cá cho các khu du lịch gần kề nơi đây như Đồi Sứ, Vườn Đá...vv.
10	Cung bờ Sơn Mỹ	Kiến nghị xây dựng kè chắn sóng từ xa trong tương lai, ngoài mục tiêu bảo vệ bờ như các công trình khác, kè này cũng sẽ tạo thành một nơi trú ẩn cho thuyền bè mùa mưa bão, một cảng hàng hoá, trao đổi sản phẩm thuỷ hải sản của vùng phía Nam, giảm bớt áp lực cho cảng La Gi vốn hiện đã quá tải.

Trên đây là những kiến nghị giải pháp công trình bảo vệ bờ mang tính định hướng, thực tế triển khai là cả một quá trình nghiên cứu cụ thể từ đo đạc khảo sát hiện trường, lựa chọn vị trí xây dựng, lựa chọn phương án, kiểu dáng công trình, loại vật liệu, giải pháp thi công... Đó chính là những công việc của giai đoạn nghiên cứu xây dựng công trình sau này.

5. Kết luận

Quá trình xâm thực vùng bờ biển tỉnh Bình Thuận đang diễn ra phức tạp. Các nhân tố chính gây nên hiện tượng xâm thực vùng bờ bao gồm sóng và dòng chảy ven bờ trong cả 2 mùa gió Đông-Bắc và Tây-Nam, các nhân tố này hoạt động mạnh kết hợp với bão, triều cường và ATNĐ sẽ tác động trực tiếp vào các cung bờ có các cồn cát thô bờ rời rất dễ bị xâm thực khi có lực tác dụng. Việc nghiên cứu đánh giá quá trình xâm thực, phân tích nguyên nhân và cơ chế xói lở trên các cung bờ cho vùng bờ biển Bình Thuận, đề xuất các biện pháp công trình (*bảo vệ bờ trực tiếp và gián tiếp*) cũng như phục vụ công tác dự báo xói lở, giảm nhẹ thiên tai đáp ứng yêu cầu giữ gìn, tôn tạo cảnh quan môi trường du lịch là điều rất quan trọng và cần thiết. Nghiên cứu về thuỷ thạch động lực học bao gồm trường sóng, dòng ven bờ, thuỷ triều và bài toán tương tác sóng - bờ cần có chương trình nghiên cứu cơ bản ở mức độ sâu hơn, phục vụ hiệu quả cho công tác ổn định bờ biển theo hướng đa mục tiêu sau này.

Tài liệu tham khảo :

- [1]. Hoàng Văn Huân và nnk (2000). *Nghiên cứu chống xói bảo vệ bờ biển Phước Thế, Tuy Phong tỉnh Bình Thuận* - Tuyển tập kết quả KHCN Viện Khoa học Thủy lợi Miền Nam, nhà xuất bản Nông nghiệp.
- [2]. Nguyễn Thế Biên (2001). *Sự tương quan giữa phương của đường bờ và hiện tượng xói lở vùng bờ biển Nam Trung Bộ và Nam Bộ* – Tuyển tập kết quả KHCN Viện Khoa học Thủy lợi Miền Nam, nhà xuất bản Nông nghiệp.
- [3]. Nguyễn Văn Mạo, Nguyễn Đăng Hưng (2004). *Nghiên cứu công nghệ mới, phân tích nguyên nhân xói lở và các giải pháp phòng chống xói lở bờ biển tỉnh Bình Thuận* – Tạp chí khoa học kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường, số 07 tháng 11/2004.

Abstract :

**COASTAL EROSION ASSESSMENT IN BINH THUAN PROVINCE
REASONS ANALYSIS AND PROTECTION METHODS SUGGESTION**

ENG. NGUYEN DINH VUONG

Southern Institute of Water Resources Research

(Master student, Course N°11 - Second Base of Water Resources University)

The coastal areas of Binh Thuan province is the place where has the potentials of aquaculture, harbors and especially tourism. However, it is faced by erosion that happens complicatedly and seriously. In some recent years, there are many places along the coastline that have eroded seriously as in Ham Tien, Mui Ne, Phuoc The... and many protected projects have carried out effectively. However, there have not had the project to study on the whole area about the erosion process. Wave impact, the effect of wave refraction due to topography, and geomorphology in the coastline must be studied carefully. The paper has presented the coastal erosion assessment, analysed the reasons and erosion mechanism in order to suggest timely protection methods (direct and indirect protected structures) to protect and mitigate disaster to meet the requirement of maintenance and reservation of coastline.