

ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG CÔNG TRÌNH ỔN ĐỊNH CỦA SÔNG MIỀN TRUNG VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP KHẮC PHỤC

Nguyễn Thanh Hùng^{1,*}, Triệu Quang Quân¹,

Nguyễn Ngọc Nam¹, Lê Hải Trung²

TÓM TẮT

Nghiên cứu phòng, chống bồi tụ cửa sông, xói lở bờ biển là vấn đề thời sự cấp thiết luôn được quan tâm, nghiên cứu. Vùng cửa sông miền Trung, trong vòng 30 năm trở lại đây có khoảng hơn 20 công trình ổn định cửa sông đã và đang được xây dựng. Dạng công trình chủ yếu là đê ngăn cát, giảm sóng (Jetty). Đến nay, tại một số cửa sông sau khi xây dựng công trình cửa sông đã được ổn định nhưng một số cửa sông vẫn còn xảy ra hiện tượng bồi tụ, biến động luồng lạch vào cửa; một công trình ổn định cửa sông bị xuống cấp, hư hỏng. Nghiên cứu này đưa ra bức tranh tổng quát thực trạng các công trình ổn định cửa sông miền Trung và tập trung phân tích thực trạng công trình cho 4 cửa sông lựa chọn nghiên cứu chi tiết (Cửa Sót, tỉnh Hà Tĩnh; cửa Tùng, tỉnh Quảng Trị; cửa Thuận An, tỉnh Thừa Thiên Huế; cửa Đê Gi, tỉnh Bình Định). Nghiên cứu đã đưa ra khuyến nghị nhằm khắc phục những tồn tại cho việc sửa chữa và xây dựng mới các công trình ổn định cửa sông trong tương lai.

Từ khóa: Đê ngăn cát, giảm sóng, bồi lấp cửa sông, bảo vệ bờ biển.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Dải ven biển miền Trung gồm 14 tỉnh, thành phố từ Thanh Hóa đến Bình Thuận có chiều dài bờ biển khoảng 1.500 km, với tổng số trên 40 cửa sông. Đây là một trong những địa bàn chiến lược trong phát triển kinh tế biển của Việt Nam, gồm nhiều bến cảng, khu neo đậu tàu thuyền và hầu hết đều nằm trong các cửa sông hoặc đầm phá ven biển nên đòi hỏi cửa sông phải đáp ứng yêu cầu tối quan trọng về thoát lũ, đảm bảo điều kiện giao thông thủy, tàu ra vào cảng cá, khu neo đậu tránh trú bão. Giải pháp ổn định cửa sông thường được áp dụng cho vùng ven biển miền Trung là các công trình ngăn cát, giảm sóng kết hợp với nạo vét luồng tàu.

Trong vòng 30 năm trở lại đây đã có khoảng hơn 20 công trình ổn định cửa sông đã và đang được xây dựng. Dạng công trình chủ yếu là đê

ngăn cát, giảm sóng (Jetty). Đến nay, một số cửa sông đã được ổn định sau khi xây dựng công trình nhưng một số cửa sông vẫn còn xảy ra hiện tượng bồi lấp và xuống cấp, hư hỏng... Do vùng cửa sông là nơi chịu tác động phức tạp của chế độ động lực của sông và biển [1], nên hiện tượng bồi lấp cửa sông, xói lở bờ biển vẫn xảy ra cho dù công trình ổn định cửa sông đã được xây dựng. Để có thể đưa ra giải pháp khắc phục những công trình đã xây dựng kém hiệu quả cũng như định hướng giải pháp xây dựng những công trình mới, cần thiết phải làm sáng tỏ 2 vấn đề: 1) Nguyên nhân gây bồi lấp cửa sông; 2) Những vấn đề còn tồn tại của các công trình chính trị đã xây dựng. Vì vậy, cần thiết phải đánh giá thực trạng các công trình chính trị cửa sông đã được xây dựng để đưa ra giải pháp sửa chữa trước mắt và cung cơ sở khoa học phục vụ quy hoạch, thiết kế và xây dựng mới các công trình ổn định cửa sông trong tương lai, giúp chủ động cho công tác phòng, chống thiên tai, tăng cường khả năng chống chịu khu vực ven biển miền Trung.

¹ Phòng Thí nghiệm trọng điểm Quốc gia về Động lực học Sông Biển, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam

³ Trường Đại học Thủy lợi

* Email: nthung@vawr.org.vn

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Phương pháp điều tra, khảo sát hiện trường: Tiến hành đi điều tra thực địa, đo đạc khảo sát công trình và địa hình khu vực cửa sông có công trình.

Phương pháp chồng chấp mặt cắt địa hình: Trên cơ sở dữ liệu đo đạc khảo sát 2 mùa tháng 9/2022 và tháng 01/2023. Mặt cắt ngang được phân thành các đoạn tương ứng với các vùng bồi tụ, xói lở.

Phương pháp viễn thám và GIS: Dữ liệu vệ tinh viễn thám theo thời gian từ năm 1988 - 2023 bao gồm Landsat TM và Landsat OLI với độ phân giải từ 15 - 30 m được sử dụng để đánh giá những thay đổi của đường bờ biển. Các ảnh được lựa chọn theo nguyên tắc: i) Tất cả các hình ảnh đều được thu ít nhiều vào cùng một thời điểm trong

năm (vào mùa khô từ tháng 2 đến tháng 6); ii) Chỉ những hình ảnh có thông số phóng xạ và khí quyển tốt nhất (có ít mây che phủ) mới được chọn. Do ảnh hưởng của thủy triều nên đường mép nước gắn với mức thủy triều tại thời điểm thu nhận ảnh và các ảnh phải được hiệu chỉnh theo mức thủy triều thấp nhất trong chuỗi quan trắc. Nghiên cứu đã chọn mức thủy triều thấp nhất là -0,2 m xảy ra vào năm 1973 để quy chiếu cho các thời điểm khác [2] và dùng cách nội suy để hiệu chỉnh thủy triều với thời điểm chụp ảnh để đưa ảnh về cùng mức so sánh [3].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN**3.1. Thực trạng công trình ổn định cửa sông**

3.1.1. Đê ngăn cát, giảm sóng bờ Bắc cửa Sốt, tỉnh Hà Tĩnh

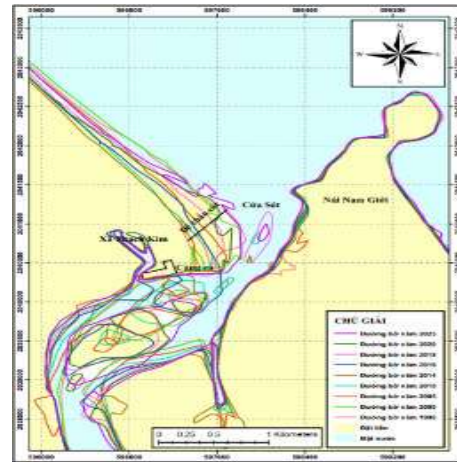


Hình 1. Vị trí công trình, MCN và hiện trạng đê ngăn cát, giảm sóng cửa Sốt

Cửa Sốt là cửa sông có mũi đá ở bờ phía Nam nên nguồn bùn cát gây ra bồi tụ cửa Sốt chủ yếu là từ phía Bắc, ảnh hưởng đến giao thông thủy. Để chống bồi lấp, tỉnh Hà Tĩnh đã đầu tư xây dựng đê ngăn cát, giảm sóng ở bờ phía Bắc năm 2018 với chiều dài là 600 m; kết cấu 2 hàng ống buy bê tông cốt thép (BTCT) hình trụ tròn đường kính (D) khoảng 1,0 m xếp so le nhau dọc từ mũi đê đến gốc đê, xung quanh ống buy được gia cường bằng bê tông; mái đê lát cấu kiện âm dương có mố nhám giảm sóng; chân đê được gia cố bằng 1 hàng ống buy BTCT hình trụ tròn D khoảng 0,8 m (Hình 1).

Phân tích diễn biến đường bờ khu vực cửa Sốt từ năm 1999 đến năm 2023 bằng ảnh Landsat (Hình 2) cho thấy, bờ biển phía Bắc luôn có xu thế bồi tụ. Sau khi xây dựng đê ngăn cát giảm sóng xu thế bồi tụ bờ Bắc phát triển rộng hơn ở phía thượng lưu đê so với trước khi xây dựng đê, chiều rộng vùng bồi khoảng 580 m, phía hạ lưu đê cũng vẫn xuất hiện bồi tụ vào phía trong cửa sông dẫn đến độ sâu luồng chính nhỏ chỉ từ -1,0 đến -3,0 m ảnh hưởng đến việc tàu thuyền ra vào cảng và khu neo đậu (để đảm bảo độ sâu chạy tàu thì tuyến luồng cần độ sâu từ 3,5 m trở lên đối với tàu công suất 500 CV [4]). Nguyên nhân sơ bộ ảnh hưởng đến hiệu quả chống bồi lấp của đê ngăn cát, giảm sóng cửa Sốt là do cao trình đỉnh đê (CTĐ) chẵn

cát thấp dẫn đến cát từ bờ phía Bắc vượt qua đỉnh đê, bồi lấp cửa sông và luồng tàu, ngoài ra CTĐ đã bị sụt lún so với thiết kế từ 0,5 - 1,0 m (thời điểm đo mặt cắt dọc tuyến công trình thời điểm tháng 9/2022); bề rộng đỉnh đê nhỏ; kết cấu đê là được xếp từ các ống buy hình trụ tròn, không khí do vậy tạo nhiều khe hở cho bùn cát tràn qua đê chắn cát, đi vào vùng cửa sông và lòng dẫn. Kết cấu ống buy trên thân và chân đê bị nứt vỡ và mất nắp. So sánh kết quả chong chấp mặt cắt ngang bãi biển (Bảng 1) từ tháng 9/2022 đến tháng 1/2023 cho thấy, địa hình tại các mặt cắt này cơ bản bồi tụ (Bảng 1).



Hình 2. Diễn biến đường bờ khu vực cửa Sốt từ năm 1999 - 2023

Bảng 1. Kết quả chấp mặt cắt địa hình cửa Sốt

Tên MC	Hb (m)	Hx (m)	Sb (m ²)	Sx (m ²)	ΔS (m ²)	Đánh giá
MC1	0,13	-0,01	71,69	-4,68	67,00	Bồi tụ
MC2	0,02	-0,12	14,41	-69,52	-55,12	Xói lở
MC3	0,25	-0,02	132,90	-8,63	124,27	Bồi tụ
MC4	0,27	-0,01	160,61	-8,12	152,49	Bồi tụ
MC5	0,24	-0,03	138,13	-18,73	119,40	Bồi tụ
MC6	0,13	-0,06	78,96	-38,13	40,84	Bồi tụ
MC7	0,18	-0,07	103,43	-37,52	65,91	Bồi tụ
MC8	0,26	-0,06	138,48	-31,28	107,20	Bồi tụ
MC9	0,15	-0,29	128,30	-247,99	-119,69	Xói lở
MC10	0,34	-0,09	315,50	-81,70	233,79	Bồi tụ
MC11	0,69	-0,06	554,83	-50,03	504,80	Bồi tụ
MC12	0,28	-0,14	169,00	-84,13	84,87	Bồi tụ
MC13	0,52	-0,58	361,91	-402,83	-40,92	Xói lở
MC14	0,96	-0,09	981,84	-91,88	889,97	Bồi tụ
MC15	0,99	-0,44	687,92	-301,31	386,61	Bồi tụ
MC16	0,64	-0,36	466,85	-261,57	205,28	Bồi tụ
MC17	0,55	-0,38	406,78	-279,64	127,14	Bồi tụ
MC18	0,25	-0,39	216,15	-342,05	-125,90	Xói lở

Ghi chú: Tên MC; Hb (m) là chiều cao bồi trung bình; Hx (m) là chiều sâu xói trung bình; Sb (m²) là phần diện tích bồi; Sx (m²) là phần diện tích xói; ΔS (m²) là chênh lệch hay sự biến đổi về diện tích mặt cắt ngang giữa các năm/thời kỳ.

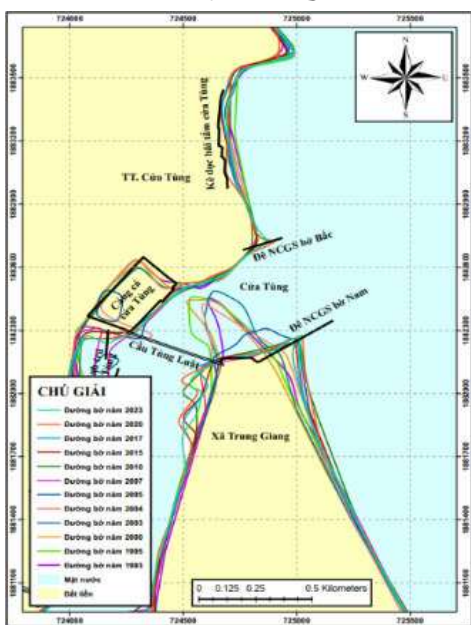
3.1.2. Đê ngăn cát, giảm sóng cửa Tùng, tỉnh Quảng Trị

Cửa Tùng có bãi đá sát cửa sông và một mỏm đá cách cửa sông hơn 800 m tạo ra bãi tắm cửa Tùng ở bờ Bắc cửa sông (Hình 3). Cửa sông này đã xây dựng 2 tuyến đê ngăn cát, giảm sóng: Đê

bờ Nam được xây dựng vào năm 2004, dài 395,74 m, đê bờ Bắc xây năm 2017, dài 150 m với chiều rộng đỉnh đê 4,0 m; CTĐ đê +1,5 m; mái đê m = 2,5, mái mũi đê m = 3,0; lõi thân đê chắn cát bằng đá đổ; khối phủ mái Tetrapod [Error! Reference source not found.].



Hình 3. Vị trí công trình, MCN và hiện trạng đê ngăn cát, giảm sóng cửa Tùng



Hình 4. Diễn biến đường bờ biển khu vực cửa Tùng giai đoạn 1993 – 2023

Phân tích diễn biến đường bờ biển khu vực cửa Tùng bằng ảnh vệ tinh Landsat (Hình 4) cho thấy, thời kỳ từ 1993 – 2003 trước khi xây dựng đê bờ Nam, sự phát triển mạnh mẽ của doi cát phía bờ Nam làm cho cửa sông bị dịch chuyển về phía bờ Bắc và thu hẹp chỉ còn khoảng 40 - 80 m. Sau khi xây dựng đê bờ Nam và cảng cá cửa Tùng vào năm 2004 và chuyển cát bồi lấp cửa phục vụ san lấp mặt bằng khu vực cảng cá cửa Tùng thì cửa sông có xu thế mở rộng dần, đến năm 2005 thì bề rộng cửa đạt 350 m. Năm 2017 xây dựng đê bờ Bắc, dài 150 m. Đến nay bề rộng cửa sông ổn định, ít thay đổi, tuy nhiên luồng vào khu vực cửa luôn tồn tại một cồn cát ngầm chắn ngang gây khó khăn cho giao thông thủy.

Bảng 2. Kết quả chụp mặt cắt địa hình cửa Tùng

Tên MC	Hb (m)	Hx (m)	Sb (m ²)	Sx (m ²)	ΔS (m ²)	Đánh giá
MC1	0,12	-0,21	45,93	-77,79	-31,87	Xói lở
MC2	0,04	-0,23	16,03	-83,66	-67,63	Xói lở
MC3	0,24	-0,07	85,46	-24,72	60,74	Bồi tụ
MC4	0,41	-0,06	158,73	-22,09	136,65	Bồi tụ
MC5	0,35	-0,03	124,02	-10,58	113,43	Bồi tụ

MC6	0,46	-0,02	199,11	-10,43	188,69	Bồi tụ
MC7	0,10	-0,08	97,17	-78,74	18,43	Bồi tụ
MC8	0,18	-0,20	90,38	-95,75	-5,38	Xói lở
MC9	0,67	-0,03	265,41	-11,88	253,52	Bồi tụ
MC11	0,51	-0,13	282,64	-71,48	211,16	Bồi tụ
MC12	0,17	-0,54	78,20	-243,68	-165,48	Xói lở
MC13	0,07	-0,17	38,09	-86,42	-48,34	Xói lở
MC14	0,04	-0,29	21,97	-155,60	-133,63	Xói lở
MC15	0,03	-0,36	14,09	-160,77	-146,68	Xói lở
MC16	0,23	-0,16	97,56	-65,39	32,18	Bồi tụ
MC17	0,28	-0,12	115,91	-52,16	63,76	Bồi tụ
MC18	0,14	-0,28	52,29	-106,26	-53,97	Xói lở

Kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thọ Sáo (2010) [6] và Nguyễn Thanh Sơn (2019) [7] cũng đã chỉ ra nguyên nhân ảnh hưởng đến hiệu quả chống bồi lấp của công trình ngăn cát, giảm sóng cửa Tùng là do đê ngăn cát, giảm sóng phía Nam chưa hợp lý về chiều dài và hướng tuyến nên chỉ làm chậm quá trình bồi lấp cửa sông và chưa chống bồi lấp cửa một cách hiệu quả. Mặt khác, ảnh hưởng của đê bờ Nam đã làm gián đoạn quá trình vận chuyển bùn cát bổ sung cho bãi tắm bờ Bắc gây xói lở [6]. Kết quả đo mặt cắt dọc 2 tuyến đê bờ Bắc và bờ Nam cửa Tùng tháng 9/2022 (Bảng 2) cho thấy, đê bờ Bắc vẫn ổn định, còn đê bờ Nam bị hư hỏng nghiêm trọng, CTĐ bị hạ thấp chỉ từ 0,5 - 1,25 m so với thiết kế là +1,5 m. Nguyên nhân gây ra các hư hỏng được xác định chủ yếu là do sóng tác động trực diện vào công trình. Chồng chập mặt cắt địa hình trong thời kỳ mùa gió Đông Bắc (9/2022 - 1/2023) cho thấy, bãi tắm cửa Tùng ổn định, biến động xói bồi ít, bãi biển bờ Nam cửa sông bồi tụ xen kẽ xói lở nhẹ.

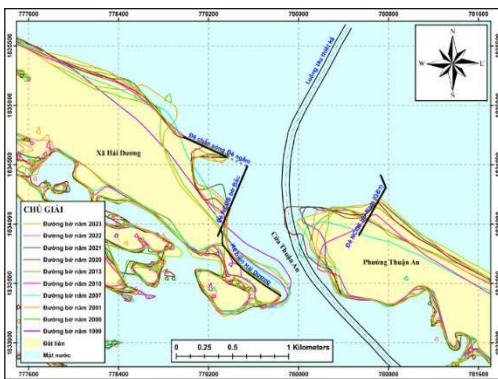
3.1.3. Đê ngăn cát, giảm sóng cửa Thuận An, tỉnh Thừa Thiên Huế

Hệ thống công trình tại khu vực cửa Thuận An bao gồm: Đê ngăn cát, giảm sóng bờ Bắc dài 642 m liên kết với đê ngầm dài 200 m và đê chắn sóng dài 415 m, đê bờ Nam dài 325 m (xây dựng tháng 7/2010); năm 2014 đã xây dựng thêm tuyến kè bảo vệ bờ biển thôn Thái Dương Thượng ở bờ Bắc cửa, dài 730 m. Năm 2021 - 2023, xây dựng kéo dài đê ngăn cát, giảm sóng bờ Nam thêm 140 m theo hướng vuông góc với đường bờ và 100 m theo hướng xiên góc với đường bờ để từng bước hoàn thiện hệ thống công trình theo quy mô đã được phê duyệt (Hình 5).

Kết quả phân tích diễn biến đường bờ khu vực cửa Thuận An từ năm 1999 đến năm 2023 bằng ảnh vệ tinh (Hình 6) cho thấy, từ năm 1999 - 2001 do xuất hiện lũ lịch sử năm 1999 gây ra biến động mạnh, cửa sông mở rộng, bờ biển phía Bắc cửa bị xói lở với chiều dài khoảng 70 m. Từ năm 2001 - 2007 đường bờ diễn biến có xu hướng chung là xói lở diễn ra tại bờ Nam trung bình 10 m/năm trong khi đó lại bồi tụ nhẹ ở bờ phía Bắc. Từ năm 2007 - 2015 bờ phía Nam được bồi tụ do đê ngăn cát, giảm sóng đã chặn dòng bùn cát đi từ phía Nam lên phía Bắc.



Hình 5. Vị trí công trình, MCN và hiện trạng đê NCGS cửa Thuận An



Hình 6. Diễn biến đường bờ cửa Thuận An từ năm 1999 - 2023

Bờ phía Bắc bắt đầu xuất hiện xói cục bộ tại vị trí ngay phía sau đê chắn sóng (đoạn xói lở dài khoảng 400 m và xói sâu vào bờ khoảng 80 m). Bờ biển phía Nam, từ năm 2015 - 2020 vùng bồi tụ phát triển mạnh và bồi ra đến gần đầu đê phía biển, chiều rộng vùng bồi về phía biển khoảng 400

m làm cho đê bờ Nam không ngăn bùn cát hiệu quả, bùn cát vượt qua đầu phía ngoài đê và bị sóng từ hướng biển đưa vào khu vực cửa sông. Kết quả đo đạc mặt cắt ngang năm 2022 cho thấy, tại MC22 - MC30 (Bảng 3) chiều cao bồi trung bình từ 0,25 - 0,6 m, luồng tàu có xu hướng dịch chuyển lên phía Bắc ép sát vào vị trí mũi đê ngăn cát, giảm sóng. Đối với khu vực bờ Bắc cửa sông, tại thôn Thái Dương Hạ (sau đê chắn sóng bờ Bắc) có xu hướng bồi trở lại tại MC5 - MC7 nhưng diện tích bồi tăng lên không đáng kể <0,01 ha, chiều cao bồi trung bình từ 0,2 - 0,4 m so với thời điểm năm 2007. Kết quả đo MCD tuyến công trình tháng 9/2022 cho thấy, CTĐ của các tuyến công trình đã bị hạ thấp từ (0,1 - 0,5) m so với CTĐ thiết kế. Cấu kiện Haro trên đỉnh đê ngăn cát, giảm sóng bờ Nam (tại vị trí khúc cua) bị xê dịch ra xa so với vị trí ban đầu.

Bảng 3. Kết quả chụp mặt cắt địa hình cửa Thuận An

Tên MC	Hb (m)	Hx (m)	Sb (m ²)	Sx (m ²)	ΔS (m ²)	Đánh giá
MC1	0,24	-0,45	105,47	-200,68	-95,21	Xói lở
MC2	0,24	-0,31	142,41	-183,36	-40,96	Xói lở
MC3	0,36	-0,11	201,14	-59,90	141,24	Bồi tụ
MC4	0,18	-0,35	148,28	-284,84	-136,56	Xói lở
MC5	0,28	-0,17	224,43	-136,20	88,23	Bồi tụ
MC6	0,40	-0,26	294,35	-186,64	107,72	Bồi tụ
MC7	0,43	-0,36	310,57	-265,05	45,52	Bồi tụ
MC8	0,61	-0,19	272,44	-83,06	189,38	Bồi tụ

MC9	0,71	-0,03	227,12	-9,06	218,06	Bồi tụ
MC10	0,79	-0,03	227,09	-9,93	217,16	Bồi tụ
MC11	0,16	-0,14	52,10	-45,20	6,90	Bồi tụ
MC12	0,34	-0,18	143,41	-75,88	67,53	Bồi tụ
MC13	0,02	-0,33	10,88	-143,59	-132,71	Xói lở
MC14	0,12	-0,08	46,95	-31,48	15,48	Bồi tụ
MC15	0,08	-0,10	20,21	-26,50	-6,29	Xói lở
MC16	0,17	-0,10	33,57	-18,87	14,70	Bồi tụ
MC17	0,05	-0,50	14,42	-151,02	-136,61	Xói lở
MC18	0,09	-0,18	37,40	-71,48	-34,08	Xói lở
MC19	0,05	-0,37	18,61	-145,42	-126,81	Xói lở
MC20	0,11	-0,48	46,98	-215,79	-168,82	Xói lở
MC21	0,24	-0,26	133,58	-147,57	-13,99	Xói lở
MC22	0,50	-0,01	298,59	-6,75	291,84	Bồi tụ
MC23	0,25	-0,21	124,07	-103,91	20,17	Bồi tụ
MC24	0,25	-0,39	152,36	-230,53	-78,17	Xói lở
MC25	0,26	-0,11	149,34	-62,12	87,22	Bồi tụ
MC26	0,37	-0,14	199,43	-75,36	124,07	Bồi tụ
MC27	0,59	-0,04	313,61	-20,31	293,29	Bồi tụ
MC28	0,57	-0,10	301,76	-54,30	247,46	Bồi tụ
MC29	0,57	-0,04	267,09	-19,56	247,53	Bồi tụ
MC30	0,61	-0,03	291,47	-14,51	276,96	Bồi tụ

Như vậy công trình ngăn cát, giảm sóng chống bồi lấp cửa Thuận An tính đến thời điểm năm 2022 đã phát huy tác dụng tương đối tốt nhưng hiệu quả chống bồi lấp cửa còn hạn chế. Các nguyên nhân là do CTĐ ngăn cát, giảm sóng còn thấp (đê bờ Nam dài 325 m ở giai đoạn 1 đã bị bồi lấp gần như toàn bộ); chiều dài đê ngăn cát, giảm sóng còn hạn chế chưa vươn ra đến vùng địa hình đáy biển ổn định, nhiều đoạn công trình bị lún, nhiều cấu kiện bị xê dịch ảnh hưởng đến ổn định công trình. Hiện nay đê ngăn cát, giảm sóng đang được xây dựng kéo dài ra phía biển ở cả bờ Bắc và bờ Nam nhằm hoàn thiện hệ thống công

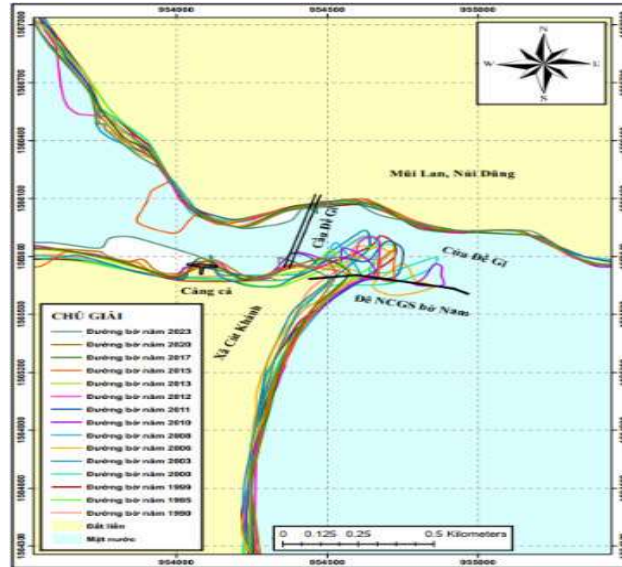
trình theo quy mô đã được phê duyệt để nâng cao năng lực chắn cát, chống xói lở bờ biển.

3.1.4. Đê ngăn cát, giảm sóng cửa Đê Gi, tỉnh Bình Định

Đê ngăn cát, giảm sóng cửa Đê Gi xây dựng năm 2006, dài 550 m gồm: 3 đoạn góc đê dài 160 m, kết cấu lõi đê bằng đá đổ trên nền tự nhiên, mặt đê rộng 4 m lát bằng tấm bê tông đúc sẵn 2 x 1,25 x 0,4 m; thân đê dài 330 m nối tiếp góc đê, một góc 150°, kết cấu đê gồm lõi đá học, mặt và mái đê phủ 2 lớp khối Tetrapod (2 - 3)T; mũi đê dài 60 m, nối tiếp và bẻ góc 14° so với thân đê, kết cấu đê gồm lõi đá học, mặt và mái đê phủ 2 lớp khối Tetrapod 5T (Hình 7).



Hình 7. Vị trí công trình, MCN và hiện trạng đê NCGS cửa Đê Gi



Hình 8. Diễn biến đường bờ cửa Thuận An từ năm 1990 - 2023

Bảng 4. Kết quả chấp mặt cắt địa hình cửa Đê Gi

Tên MC	Hb (m)	Hx (m)	Sb (m ²)	Sx (m ²)	ΔS (m ²)	Đánh giá
MC1	0,39	-1,18	132,65	-396,46	-263,81	Xói lở
MC2	0,31	-0,61	89,23	-172,56	-83,33	Xói lở
MC3	0,18	-1,23	52,78	-364,68	-311,90	Xói lở
MC4	0,20	-0,30	64,69	-96,58	-31,89	Xói lở
MC5	0,50	-0,38	207,20	-155,33	51,87	Bồi tụ
MC6	0,85	-0,15	345,10	-62,87	282,23	Bồi tụ
MC7	1,80	-0,09	556,23	-29,27	526,96	Bồi tụ
MC8	0,26	-0,25	79,61	-74,81	4,80	Bồi tụ
MC9	0,15	-0,37	35,60	-90,72	-55,12	Xói lở
MC10	0,19	-0,09	56,32	-25,63	30,70	Bồi tụ
MC11	0,19	-0,19	56,98	-56,40	0,58	Bồi tụ
MC12	0,41	-0,32	130,04	-103,42	26,61	Bồi tụ

MC13	0,25	-0,17	65,15	-44,10	21,06	Bồi tụ
MC14	0,01	-0,30	4,11	-87,80	-83,69	Xói lở
MC15	0,16	-0,18	50,39	-56,49	-6,10	Xói lở
MC16	0,19	-0,09	55,27	-27,13	28,14	Bồi tụ
MC17	0,06	-0,28	15,62	-72,64	-57,03	Xói lở
MC18	0,32	-0,06	79,63	-14,57	65,05	Bồi tụ
MC19	0,46	-0,03	110,67	-6,94	103,74	Bồi tụ

Phân tích ảnh vệ tinh diễn biến đường bờ khu vực cửa Đê Gi từ năm 1990 đến năm 2023 trên hình 8 cho thấy, trước khi xây dựng công trình năm 2006, luôn tồn tại một doi cát phát triển từ bờ Nam lên phía bờ Bắc, làm cho cửa sông luôn bị thu hẹp (năm 2003 cửa sông chỉ rộng khoảng 110 m). Sau năm 2006, xây dựng xong đê ngăn cát, giảm sóng bờ Nam thì hiện tượng bồi tụ luồng vẫn xảy ra; năm 2010, tồn tại 2 doi cát phía trong khu vực cửa Đê Gi với chiều dài khoảng 175 m và 130 m; năm 2012, chỉ còn tồn tại 1 doi cát phía trong cửa Đê Gi có chiều dài khoảng 200 m chắn ngang cửa luồng. Đến năm 2015, doi cát với chiều rộng khoảng 140 m dịch chuyển dần ra đoạn giữa đê, chiếm gần nửa chiều rộng cửa Đê Gi. Từ năm 2015 đến nay không xuất hiện bãi bồi nổi trên mặt nước, tuy nhiên theo kết quả chụp mặt cắt địa hình đo tháng 9/2022 đến tháng 01/2023 (Bảng 4) thì khu vực cửa Đê Gi vẫn luôn tồn tại bãi cát ngầm tương đối lớn phát triển xung quanh khu vực đê ngăn cát, giảm sóng, chiều rộng bãi cát ngầm trung bình từ 100 - 200 m, độ sâu nước tại vị trí bãi bồi trung bình chỉ từ 1,0 - 3,0 m dẫn đến phần luồng chính bị thu hẹp, chiều rộng cửa chỉ khoảng 100 m có xu hướng đi sát núi phía Đông Bắc, độ sâu nước tại luồng đo được sau 2 mùa tương đối ổn định trung bình từ 5,0 - 14,0 m đảm bảo độ sâu chạy tàu. Nguyên nhân sơ bộ ảnh hưởng đến hiệu quả chống bồi lấp của công trình ngăn cát, giảm sóng cửa Đê Gi là do: 1) Cao trình đỉnh gốc đê tương đối thấp (+1,2 m) khi mực nước lên cao, bùn cát từ phía Nam đi lên vượt qua đỉnh đê bồi lấp vào trong luồng. Kết quả đo mặt cắt dọc đỉnh đê vào tháng 9/2022 thì cao trình đỉnh đo được tại gốc đê +1,5 m, cát trên bề mặt công trình dày khoảng 30 cm so

với đỉnh đê; 2) Đê ngăn cát, giảm sóng được xây dựng chưa đủ dài để ngăn dòng bùn cát từ phía Nam dẫn đến bùn cát vẫn vòng qua đầu ngoài đê phía biển đi vào trong cửa sông; 3) Độ rộng của kết cấu đê ngăn cát, giảm sóng khá lớn nên bùn cát dễ dàng đi qua.

3.2. Một số vấn đề còn tồn tại của các công trình ngăn cát, giảm sóng sau khi xây dựng

3.2.1. Về vấn đề kỹ thuật thiết kế công trình

Đối với giải pháp tổng thể gồm chiều dài và hướng tuyến công trình chưa hoàn toàn phù hợp dẫn đến công trình không phát huy được hiệu quả như mong muốn. Có thể nói cả 4 cửa và nhiều cửa sông khác như cửa Tam Quan; cửa Sa Huỳnh... đều có hạn chế này. Chiều dài công trình chưa đảm bảo ngăn cát, giảm sóng hiệu quả. Về nguyên tắc, chiều dài đê càng dài thì hiệu quả ngăn chặn bùn cát càng cao. Chiều dài đê được khuyến nghị vươn tới vùng sóng vỡ và nơi có cao trình đáy biển bằng hoặc thấp hơn cao trình đáy luồng ổn định thiết kế để không ngăn bùn cát vượt qua mũi đê vào cửa sông và tuyến luồng nhưng trên thực tế có một số công trình chưa đạt được yêu cầu, ví dụ như đê tả C1 tại cửa sông Cà Ty, chiều dài ban đầu của công trình phát huy hiệu quả tốt nhưng sau một thời gian khai thác, bùn cát bồi lấp đầy phạm vi che chắn nên dòng bùn cát đã vòng qua đầu mũi đê C1 vào bồi lấp cửa. Về CTĐ: Phần lớn CTĐ thiết kế thấp để giảm thiểu chi phí đầu tư xây dựng là nguyên nhân gây ra hiện tượng bùn cát tràn qua (đê ngăn cát, giảm sóng cửa Thuận An thiết kế với CTĐ + 1,0 m; phần gốc đê ngăn cát, giảm sóng cửa Đê Gi thiết kế với CTĐ + 1,2 m nên bùn cát tràn qua gây bồi lấp luồng lạch; đê ngăn cát cửa Sốt,

tỉnh Hà Tĩnh ngoài CTĐ thấp thì sau khi xây dựng xong còn bị hạ thấp CTĐ so với thiết kế).

Kết cấu của một số công trình chưa hoàn toàn phù hợp dẫn đến không thể duy trì ổn định dưới tác động của sóng biển, không thể ngăn chặn dòng bùn cát. Kết cấu cọc BTCT ở góc đê ngăn cát đê ngăn cát, giảm sóng cửa Phan Rí có khe hở lớn, cao trình đỉnh khối đá đổ giữa các hàng cọc thấp đã không ngăn chặn được nhiều bùn cát dọc bờ tràn vào luồng, hàng năm vẫn phải nạo vét lớn. Đê phía Nam cảng Cửa Lò, 2 đê ở cảng Đông Hải, đê ngăn cát, giảm sóng cửa Đề Gi...do sử dụng các kết cấu có độ rộng khá lớn (Khối Tetrapod có độ rộng 50%) đã không thể ngăn chặn dòng bùn cát từ phía biển xuyên qua các khe rộng xâm nhập vào luồng, giảm hiệu quả công trình.

3.2.2. Kinh phí và phân kì đầu tư

Do hạn chế về kinh phí dẫn đến việc phân kỳ đầu tư tại một số địa phương làm ảnh hưởng đến hiệu quả chống bồi lấp. Có thể kể đến hệ thống đê ngăn cát, giảm sóng cửa Thuận An được thực hiện phân kỳ đầu tư theo nhiều giai đoạn, đến nay vẫn tiếp tục kéo dài đê ngăn cát, giảm sóng phía Nam dài 140 m. Công trình đã góp phần ổn định bờ biển xói lở xã Hải Dương nhưng hiệu quả chống bồi lấp cửa sông còn thấp. Cửa Tư Hiền tỉnh Thừa Thiên Huế hiện nay đang xây dựng, nhưng do chiều dài công trình còn hạn chế dẫn đến bùn cát từ phía Bắc vẫn gây bồi lấp cửa sông.

3.3. Một số giải pháp khắc phục tồn tại của hệ thống công trình ổn định cửa sông

3.3.1. Giải pháp kỹ thuật

- Về tuyến đê và bố trí không gian tuyến đê: Bố trí tuyến đê và bố trí không gian các tuyến đê là công việc rất quan trọng đòi hỏi việc bố trí hợp lý: Khoảng cách giữa đê ở 2 bên cửa sông đảm bảo chiều rộng thoát lũ; chiều dài tuyến cần vươn ra đến giới hạn ngoài vùng vận chuyển bùn cát để ngăn bùn cát bồi lấp cửa sông hiệu quả; hướng tuyến đê cần đảm bảo chắn sóng giúp giao thông thủy thuận tiện và đủ điều kiện an toàn cho tàu thuyền neo đậu trong cảng và khu tránh trú bão. Việc bố trí tuyến đê cần được nghiên cứu và tính

toán cẩn thận, để tìm ra bố trí không gian tuyến đê hợp lý, đạt được các mục tiêu của công trình. Đối với một số cửa sông có bố trí các khu neo đậu tránh trú bão cần bố trí thêm các công trình phụ trợ như: Mỏ hàn hướng dòng chảy hay các đê chắn cát ở trong sông để phối hợp tăng cường ổn định và đảm bảo hiệu quả của đê ngăn cát, giảm sóng như trường hợp: Cửa Đông Hải; cửa Tùng...

- Về mặt cắt hình học: Mặt cắt hình học đê có thể sử dụng kết cấu mái nghiêng truyền thống dạng mặt cắt hình thang, tuy nhiên mặt cắt cần đảm bảo đủ kích thước để đê ổn định trên nền địa chất vùng cửa sông dưới tác dụng dòng chảy biến đổi mạnh, trong các điều kiện cực đoan như: Bão, áp thấp nhiệt đới gây mưa lớn ở thượng nguồn và sóng lớn vùng cửa sông. Mặt cắt cần được thiết kế lõi với độ rộng cấu kiện đủ nhỏ để ngăn cát xuyên qua khe hở vào trong cửa sông gây bồi lấp cửa. CTĐ đủ cao để chống cát tràn qua đê gây bồi lấp trong cửa sông và luồng tàu.

- Về kết cấu: Với điều kiện miền Trung, công trình ngăn cát, giảm sóng ổn định cửa sông thích hợp nhất là sử dụng kết cấu đê mái nghiêng, khối đổ, lõi đá học (hoặc khối bê tông, thùng bê tông cốt thép chứa đá học...), mái ngoài phủ khối bê tông phá sóng dị hình như: Tetrapod, Haro, Holquader, Chinese Accropode, xếp 1 hoặc 2 lớp. Hạn chế sử dụng loại kết cấu đặc biệt, khó thi công, lắp đặt trong điều kiện ở vùng nước sâu, sóng lớn mà không cho hiệu quả tốt như kết cấu cọc BTCT góc đê cửa Phan Rí, Liên Hương hay kết cấu thùng trọng lực tại cửa Mỹ Á (GD1) hay loại kết cấu dễ bị hư hỏng, phá hoại, đặc biệt trong điều kiện môi trường biển chịu tác động thường xuyên của thủy triều, sóng...

3.3.2. Giải pháp quản lý

Quản lý công trình là khâu rất quan trọng để nâng cao hiệu quả và tăng tuổi thọ công trình. Tuyến đê là loại công trình chịu tác động thường xuyên của các yếu tố biển, đặc biệt là dòng chảy lũ, bão, dễ phát sinh ra các hiện tượng xói chân, hư hỏng cục bộ. Nếu kịp thời phát hiện và sửa chữa sẽ đảm bảo an toàn lâu dài cho công trình. Vì vậy cần

kiểm tra theo dõi hoạt động, kết hợp quản lý cùng với các ban ngành liên quan để công tác vận hành đạt hiệu quả cao nhất. Tăng cường tổ chức các khóa đào tạo, tập huấn chuyên môn cho lực lượng làm công tác quản lý công trình. Tổ chức tốt các hoạt động tuyên truyền, giáo dục, nâng cao nhận thức cộng đồng dân cư về bảo vệ công trình vùng cửa sông nơi có tuyến đê ổn định vùng cửa sông.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Nghiên cứu đã cung cấp những thông tin cơ bản được cập nhật mới nhất và đưa ra được bức tranh tổng thể về thực trạng các công trình đê ngăn cát, giảm sóng đã xây dựng. Bước đầu đưa ra nguyên nhân ảnh hưởng đến hiệu quả chống bồi lấp cửa sông của công trình này. Các yếu tố gồm: Giải pháp tổng thể ở nhiều cửa sông chưa thích hợp (chiều dài, hướng tuyến); CTĐ còn thấp; các nguyên nhân sơ bộ gây hư hỏng, mất ổn định công trình là do các yếu tố khách quan tự nhiên kết hợp yếu tố thiết kế - thi công; yếu tố nhân sinh.

4.2. Kiến nghị

Các công trình đê ngăn cát, giảm sóng đã xây dựng ở các cửa sông miền Trung có thiết kế rất khác nhau, đa dạng cả về mặt bố trí không gian cũng như lựa chọn mặt cắt thiết kế (cao trình đỉnh, bề rộng, kết cấu). Về bố trí không gian, do còn hạn chế nghiên cứu kỹ lưỡng trên mô hình toán hoặc mô hình vật lý cho nên còn một số tồn tại về chiều dài và hướng tuyến công trình, cần thiết phải theo dõi để nâng cấp điều chỉnh nhằm đạt hiệu quả như mong muốn. Về CTĐ phải đảm bảo nếu sóng tràn qua không làm ảnh hưởng đến diễn biến luồng tàu. Về bề rộng đê cần phải đủ rộng tạo điều kiện thuận lợi cho việc đi lại trên đỉnh đê trong giai đoạn thi công và khai thác. Về kết cấu, trong điều kiện Việt Nam, công trình ổn định cửa sông thích hợp nhất là sử dụng kết cấu đê mái nghiêng, khối đổ, lõi đá học (hoặc khối bê tông, thùng bê tông cốt thép chứa đá học...), mái ngoài phủ khối bê tông dị hình. Do đó, xây dựng công trình ổn định cửa sông hiệu quả cần thiết phải đầu tư theo dõi diễn biến vùng cửa sông, nghiên cứu tương tác thủy động lực kỹ lưỡng và tính toán cụ thể đối với

từng khu vực cửa sông trước khi quyết định đầu tư xây dựng công trình.

LỜI CẢM ƠN

Bài báo sử dụng các dữ liệu từ đề tài khoa học công nghệ cấp Bộ Nông nghiệp và PTNT “Nghiên cứu giải pháp ổn định cửa sông ven biển miền Trung phục vụ phát triển kinh tế xã hội và phòng chống thiên tai, áp dụng thí điểm cho cửa Thuận An, tỉnh Thừa Thiên Huế” do Phòng Thí nghiệm trọng điểm Quốc gia về Động lực học Sông Biển, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam thực hiện thời đoạn 2022 - 2024.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trịnh Việt An (2012). Một vài nét về ảnh hưởng bồi lấp cửa sông đến sự ra/vào của thuyền vào cảng cá các khu neo đậu trú bão và hướng giải quyết. Báo cáo Hội thảo Khoa học Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam.

2. Nguyen Thanh Hung, Nguyen Van Hung, Vu Dinh Cuong (2019). Integration of remote sensing and GIS to study erosion and accretion at estuaries and coastal zone in Thua Thien Hue province. Civil Engineering Conference in the Asian Region (CECAR8), April 16 - 19, Tokyo, Japan.

3. Nguyễn Thanh Hùng, Nguyễn Tiến Dương, Nguyễn Thành Luân, Vũ Đình Cường, Nguyễn Thu Huyền (2016). *Nghiên cứu đánh giá diễn biến xói lở bờ biển bằng công nghệ viễn thám, áp dụng cho bờ biển thị xã Sầm Sơn*. Tuyển tập Khoa học công nghệ Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam năm 2016. Nxb Lao động, tr. 115 - 125.

4. Công ty Cổ phần Tư vấn thiết kế Công trình xây dựng Hải Phòng (2011). Báo cáo thuyết minh dự án đầu tư “Nạo vét và chỉnh trị luồng vào cảng neo đậu tránh trú bão Cửa Sốt, tỉnh Hà Tĩnh”.

5. Nguyễn Thanh Hùng (2020). Nghiên cứu diễn biến xói lở bồi tụ dải ven biển từ Quảng Bình đến Thừa Thiên Huế có xét đến tác động từ thượng nguồn, đề xuất các giải pháp ổn định phục vụ phát triển kinh tế xã hội. Báo cáo kết quả thực

hiện đề tài khoa học công nghệ cấp Nhà nước, mã số KC08.16/16-20.

6. Nguyễn Thọ Sáo (2010). Điều tra, đánh giá xâm thực bãi tắm cửa Tùng tỉnh Quảng trị. Báo cáo tổng kết dự án Điều tra, đánh giá xâm thực bãi tắm cửa Tùng tỉnh Quảng trị.

7. Nguyễn Thanh Sơn (2019). Nghiên cứu bổ sung dự án điều tra đánh giá xâm thực bãi biển cửa Tùng, tỉnh Quảng Trị. Báo cáo tổng kết dự án điều tra đánh giá xâm thực bãi biển cửa Tùng, tỉnh Quảng Trị.

EXISTING CONDITIONS OF STABILIZED ESTUARY CONSTRUCTIONS IN THE CENTRAL COAST AND PROPOSING SOLUTIONS TO IMPROVE

Nguyen Thanh Hung¹, Trieu Quang Quan¹,

Nguyen Ngoc Nam¹, Le Hai Trung²

¹Key laboratory of River and Coastal engineering, Vietnam Academy for Water resources

²Thuy loi university

Summary

Research on prevention and control of estuary sedimentation and coastal erosion is always an urgent issue and receiving attention and research. The stabilized estuary constructions were built and managed by the Government. In the past 30 years, stabilized estuary constructions have been built at more than 20 estuaries. The main type of constructions was jetty type. Currently, after constructing some estuaries have been stabilized; some estuaries still have sedimentation and fluctuations in the channel entering the mouth; some constructions have been degraded and damaged. Based on the analysis of documents, satellite images and data obtained during field surveys and cross-sectional topographic data were surveyed at 4 estuaries (Sot estuary, Ha Tinh province, Tung estuary, Quang Tri province, Thuan An estuary Thua Thien Hue province, De Gi estuary, Binh Dinh province), this paper presents the results of analysis and assessment of the current status of stabilized estuarine constructions in the Central Coast and suggests solutions to overcome the disadvantages for the existing constructions and experiences for new constructions in the future.

Keywords: *Jetty, estuary accretion, coastal protection.*

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Thống

Ngày nhận bài: 15/11/2023

Ngày thông qua phản biện: 11/12/2023

Ngày duyệt đăng: 11/01/2024