

KẾT QUẢ PHÂN TÍCH VÀ ĐÁNH GIÁ BỒI LẮP VÙNG CỬA KÊNH TẮT CỦA TUYẾN LUỒNG VÀO SÔNG HẬU

Nguyễn Thế Biên, Mai Đức Trần
Viện Kỹ thuật Biển

Tóm tắt: Sau khi thông tuyến luồng cho tàu có trọng tải lớn vào sông Hậu được khoảng 10 tháng thì vùng cửa của tuyến luồng (kênh Tắt) bị bồi lắng ngày càng nhiều gây rất nhiều khó khăn cho tàu bè ra vào các cảng trên sông Hậu. Bài báo này đã phân tích, đánh giá, so sánh mức độ bồi lắng của các công trình nghiên cứu tại vùng cửa Định An, và vùng kênh Tắt, đồng thời tính toán lượng bùn cát bồi lắng dựa theo tài liệu đo đạc 73 mặt cắt ngang với tỷ lệ đứng 1/500 và tỉ lệ ngang 1/200 trong phạm vi 40 ha để xác định định lượng bồi lắng tại vùng cửa kênh Tắt.

Abstract: After opening the navigation channel for large tonnage ships to the ports of Hau river about 10 months, then river mouth navigation channel (Tat canal) is accreted, which creates many of difficult for ships to the ports of Hau river. This paper analyzes, evaluates and compares sedimentation researches at Dinh An estuary and Tat canal, simultaneous calculates the sedimentation quantitative, which based on the cross-sectional measurement data of 1/500 vertical scale and of horizontal 1/200 scale in the scope of 40 hectares to determine the sedimentation quantitative at the area of navigation channel.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Kênh Tắt là đoạn kênh dài 8,2 km được đào mới thông ra biển thuộc Dự án công trình luồng cho tàu biển trọng tải lớn vào sông Hậu với tổng chiều dài là 46,5 km, bao gồm 4 đoạn, đoạn sông Hậu dài 12,1 km (tính từ kênh Quan Chánh Bồ về phía thượng lưu sông Hậu), đoạn kênh Quan Chánh Bồ hiện hữu dài 19,2 km, đoạn kênh Tắt dài 8,2 km đào mới hoàn toàn để thông ra biển, và đoạn kênh biển dài 7 km tạo thành tuyến luồng cho tàu 10.000 tấn đầy tải, tàu 20.000 tấn giảm tải và các tàu biển có thông số kỹ thuật phù hợp ra vào các cảng trên sông Hậu. Ngoài ra dự án còn xây dựng kè bảo vệ bờ dọc hai bên kênh Tắt, kênh Quan Chánh Bồ và tại ngã ba kênh Quan Chánh Bồ và sông Hậu với tổng chiều dài 35,9 km và các hạng mục khác như khu tránh tàu, bến phà, bến sà lan 500 tấn, trạm quản lý đảm bảo an toàn

hàng hải, hệ thống phao tiêu báo hiệu luồng và hệ thống thông tin liên lạc hàng hải. Hiện nay kênh Tắt là nguồn chính cung cấp nước sông Hậu cho luồng tàu vào cảng (Hình 1).

Theo tính toán của Bộ Giao thông vận tải (GTVT) công trình xây dựng luồng cho tàu biển trọng tải lớn vào sông Hậu có ý nghĩa đặc biệt quan trọng đến sự phát triển kinh tế của các tỉnh miền Tây Nam Bộ và theo dự kiến sau khi được thông luồng ngày 20/01/2016 đến năm 2020 lượng hàng hóa tổng hợp thông qua các cảng trên sông Hậu đạt từ 21 - 22 triệu tấn/năm và hàng container 450.000 - 500.000 TEU/năm.

Luồng cho tàu biển trọng tải lớn vào sông Hậu được xây dựng nhằm thay thế cho luồng vào cửa Định An thường xuyên bị bồi lắng và hàng năm phải đầu tư kinh phí rất lớn để nạo vét. Theo số liệu thống kê của Cục Hàng hải Việt Nam từ năm 2004 đến 2009 đã thực hiện 8 lần nạo vét luồng Định An với khối lượng bùn cát nạo vét là 1.596.300m³. Tuy nhiên, độ sâu “cốt” luồng ngày càng cạn dần, từ -3,5m của

Ngày nhận bài: 01/5/2018

Ngày thông qua phản biện: 18/6/2018

Ngày duyệt đăng: 08/8/2018

thập niên 80, đến 2008 chỉ còn -2,3m.

Bên cạnh việc đào và nạo vét luồng tàu, một đê chắn sóng phía Nam dài 2,4 km cũng được xây dựng để bảo vệ luồng tàu, kết hợp bảo vệ khu nước bến cảng của Trung tâm Điện lực Duyên Hải Trà Vinh.

Tuy nhiên chỉ sau khoảng 10 tháng thông luồng tàu vào sông Hậu, vùng cửa kênh Tắt đã bắt đầu bồi lắng với xu thế ngày càng nhiều (Hình 2a và b).



Hình 1: Sơ họa tuyến luồng cho tàu biển trọng tải lớn vào sông Hậu

Ảnh chụp cho thấy vùng nước nằm trong bể cảng và dọc theo tuyến đê phía nam vào cửa kênh Tắt bùn cát đã lắng đọng nhiều (vùng nước màu xanh và màu đất) nên tàu bè ra vào cửa theo tuyến luồng vào sông Hậu gặp nhiều khó khăn thậm chí những tàu trong tải nhỏ hơn 10.000 tấn cũng không thể vào được.



(a)



(b)

Hình 2 (a và b): Luồng vào cửa kênh Tắt đang bị bồi lắng

Trước khi mở tuyến luồng qua kênh Tắt, Bộ GTVT đã chủ trì nhiều đề tài, dự án nghiên cứu khả thi để nghiên cứu về việc mở tuyến luồng này. Các đề tài, dự án đã tính toán xói lở bồi lắng dọc theo tuyến luồng và vùng cửa kênh Tắt, tính toán hiệu quả kinh tế mà tuyến luồng sẽ mang lại so với luồng vào cửa Định An, trong đó có 2 đề tài cấp nhà nước và 3 dự án do các Viện nghiên cứu và các Công ty ngành hàng hải thực hiện.

Những đề tài dự án đã được thực hiện như sau:

- Đề tài cấp nhà nước: “Nghiên cứu các giải pháp khoa học công nghệ chống sa bồi ổn định lòng dẫn cửa Định An phục vụ nhu cầu vận chuyển hàng hóa” do PGS.TS. Trịnh Việt An, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam làm chủ nhiệm đề tài [1];
- Dự án: “Nghiên cứu khả thi dự án luồng cho tàu biển trọng tải lớn vào sông Hậu” do Công ty Cổ phần tư vấn thiết kế cảng - Kỹ thuật Biển (Portcoast) thực hiện [2];
- Dự án: “Luồng cho tàu biển trọng tải lớn vào sông Hậu tại Trà Vinh” do Viện Khoa học Khí tượng thủy văn và Môi trường thực hiện [3];
- Đề tài cấp Nhà nước: “Nghiên cứu cơ chế hình thành và phát triển vùng bồi tụ ven bờ và các giải pháp khoa học và công nghệ để phát

triển bền vững về kinh tế - xã hội vùng biển Cà Mau” do Viện Kỹ thuật Biển thực hiện [4]

-Dự án của gói thầu 10B Hạng mục “Khảo sát địa hình từ km 0+678.3 đến km 2+453.3 phục vụ xác định khối lượng phát sinh” thuộc gói thầu 10B: Thi công luồng biển và công trình bảo vệ bờ của dự án Đầu tư xây dựng công trình luồng cho tàu biển trọng tải lớn vào sông Hậu. Viện Kỹ thuật Biển, tháng 8 năm 2016 [6].

1) Mục tiêu chủ yếu của đề tài cấp nhà nước [1] là xác định giải pháp KHCN chỉnh trị ổn định lòng dẫn chống sa bồi để tàu 10.000 DWT đầy tải và 20.000 DWT giảm tải ra/vào cửa Định An phục vụ nhu cầu vận chuyển hàng hóa và phát triển kinh tế xã hội ĐBSCL theo Quyết định 173/QĐ-TTG của Thủ tướng Chính phủ.

Đề tài tập trung vào những nội dung chính (i) Nghiên cứu quy luật diễn biến và bồi lấp tuyến luồng Định An theo mùa và năm; (ii) Nghiên cứu tính toán đặc điểm chế độ động lực, nguồn gốc, cơ chế vận chuyển bùn cát gây bồi lấp luồng tàu vùng cửa Định An theo mùa bằng mô hình toán thủy động lực Mike 21HD và vận chuyển bùn cát, phương pháp đánh dấu phóng xạ để làm sáng tỏ nguồn gốc, cơ chế vận chuyển bùn cát gây bồi lấp luồng tàu cũng như vai trò sóng và dòng chảy đến bồi lấp cửa sông; (iii) Nghiên cứu lựa chọn giải pháp KHCN để ổn định nâng cấp tuyến luồng cho tàu 10.000 DWT ra/vào cửa Định An và (iv) Nghiên cứu kiến nghị các giải pháp KHCN xây dựng đê ngăn cát giảm sóng thích hợp với nền đất yếu vùng cửa Định An.

Đề tài đã tính toán chế độ động lực và vận chuyển bùn cát vùng cửa Định An và kênh Tắt theo các kịch bản: Mùa gió mùa Đông Bắc (mùa khô); Mùa gió mùa Tây Nam (mùa mưa); Mùa gió Tây Nam + Bão; Từ đầu mùa khô đến cuối mùa mưa (9 tháng) với các tổ hợp dòng chảy kiệt, dòng chảy lũ của các mùa gió Đông Bắc ÷ Tây Nam; Mùa lũ 2000 + gió mùa Tây Nam.

Đề tài này cũng đã đưa ra một số phân tích phương án Kênh Tắt do Tư vấn Quốc tế SNC - Lavalin đề nghị như:

- Việc sử dụng Kênh Tắt (By Pass) để mở luồng ở những cửa sông có diễn biến phức tạp đã có nhiều trường hợp thành công trên thế giới, nhưng cũng đã có những trường hợp không thành công, vì vậy cần được nghiên cứu kỹ, trước khi quyết định.

- Cửa Đại An là nơi nối tiếp kênh Quan Chánh Bồ với sông Hậu nằm ở phía bờ lồi của sông Hậu, có bãi bồi lớn, độ sâu nhỏ, với dòng chủ lưu ở bờ đối diện. Nếu đào sâu cửa Đại An xuống đến dưới -6,5m, hoặc là sẽ nhanh chóng bị bồi lấp và mang nhiều bùn cát sông Hậu vào kênh Quan Chánh Bồ, hoặc là về lâu dài sẽ làm thay đổi tỷ lệ phân chia lưu lượng giữa sông Hậu và kênh Quan Chánh Bồ, có thể ảnh hưởng đến sự cân bằng tự nhiên và không biết sẽ xảy ra điều gì cho cửa Định An nếu cửa này bị bồi lấp nhiều hơn hiện nay. Ngoài ra việc cải thiện sa bồi tại cửa vào sẽ không có hiệu quả nếu chỉ tiến hành chỉnh trị cục bộ, mà cần thiết tác động lên quá trình lòng dẫn vùng cửa trên toàn tuyến sông.

- Một vấn đề rất quan trọng là vùng cửa Kênh Tắt. Việc đào mới một cửa sông nhỏ nằm giữa 2 cửa sông lớn là cửa Cổ Chiên và Định An, sẽ làm cho bờ biển thay đổi và cân cân bùn cát cũng sẽ thay đổi theo.

- Cần xem xét lại hiệu quả của cách bố trí 2 đê ngăn cát 2.500 m và 1.500m ở cửa Kênh Tắt, vì ngoài tác động của dòng bùn cát ven bờ từ phía Bắc xuống trong mùa gió Đông Bắc (mùa khô) còn hứng chịu dòng phù sa từ sông Hậu đổ ra trong mùa gió Tây Nam (mùa mưa) do đó cần xem xét kéo dài công trình đê chắn cát ngoài cửa đến chiều dài hợp lý dài hơn mức thiết kế mà tư vấn đã đề nghị. Ngoài ra khi mở Kênh Tắt, dòng bùn cát đó sẽ hoàn toàn thay đổi đó là sự tập hợp giữa 3 dòng bùn cát gồm dòng từ phía Bắc xuống, dòng từ sông Hậu tải ra và dòng bùn cát từ sông Hậu qua kênh Quan

Chánh Bó đổ ra cửa. Đó là chưa kể đến những tác động khác của việc nạo vét sâu kênh Quan Chánh Bó và mở Kênh Tắt đến môi trường sinh thái cho vùng dân cư Nam Trà Vinh, và tác động của đê ngăn cát đến cảnh quan khu du lịch Bãi tắm Ba Động ở bờ biển Đông Hải - Trà Vinh.

Kết quả nghiên cứu của đề tài cho thấy vào mùa gió Đông Bắc (mùa khô) dòng phù sa từ sông Cổ Chiên ở phía Bắc theo dòng chảy và sóng đổ về phía Nam bồi lấp vùng bờ biển Trà Vinh, trong đó có vùng cửa kênh Tắt và vùng cửa Định An và vào mùa gió Tây Nam (mùa mưa) dòng phù sa từ cửa Định An theo dòng chảy và sóng đổ lên phía Bắc cũng bồi lấp vùng cửa kênh Tắt. Như vậy trong cả hai mùa gió Đông Bắc và Tây Nam vùng cửa kênh Tắt đều có phù sa bồi lấp. Đề tài không tính toán cụ thể lượng bùn cát bồi lấp vùng cửa kênh Tắt.

2) Mục tiêu chủ yếu của đề tài cấp nhà nước [4] là (i) Xác lập được các luận cứ khoa học cho sự hình thành và phát triển vùng bồi tụ bờ biển mũi Cà Mau; (ii) Dự báo được xu thế biến động hình thái vùng biển Trà Vinh và biển Cà Mau; (iii) Đề xuất được các giải pháp khoa học công nghệ nhằm bảo vệ, khai thác và phát triển bền vững kinh tế - xã hội, môi trường cho vùng đất lấn biển mũi Cà Mau.

Để thực hiện được các mục tiêu này, đề tài đã tập trung vào các nội dung chính như sau: (i) Đánh giá cơ chế hình thành bãi bồi mũi Cà Mau và dự báo sự phát triển bãi bồi bằng các phương pháp nghiên cứu như tính toán mô phỏng bằng mô hình toán, ứng dụng công nghệ phân tích ảnh viễn thám và GIS, phân tích diễn biến địa hình, địa mạo, địa chất qua nhiều thời kỳ (ii) Nghiên cứu đề xuất các giải pháp khoa học công nghệ (KHCN) nhằm bảo vệ, khai thác và phát triển bền vững kinh tế-xã hội, môi trường cho vùng lấn biển mũi Cà Mau cũng như đánh giá hiệu quả các giải pháp chống xói lở bảo vệ và kích thích khả năng lấn biển của mũi Cà Mau bằng phương pháp mô hình toán; (iii) Nghiên cứu các vấn đề về môi

trường, các hệ sinh thái và các nguyên nhân gây biến động môi trường tại các bãi bồi và mũi Cà Mau.

Đề tài này đã đưa ra một số phân tích và đánh giá về bãi bồi mũi Cà Mau là (i) Hiện nay đang đối mặt với thách thức rất khốc liệt không kém là biến đổi khí hậu và nước biển dâng. Với vị trí địa lý là điểm gặp của biển Đông, biển Tây, sông Mekong, với vị thế non trẻ và mong manh, kém bền vững của mình, có thể nói, bãi bồi Cà Mau là điểm yếu nhất, dễ vỡ nhất của VN dưới sự tác động của biến đổi khí hậu và nước biển dâng nên hàng loạt xáo trộn sẽ xảy ra; (ii) Đường bờ mũi Cà Mau đang biến động rất mạnh: xói mạnh ở phía Đông và bồi nhanh ở phía Tây VNC.

Tuy nhiên đề tài chỉ nghiên cứu, tính toán và đánh giá vùng bồi tụ, xói lở xung quanh mũi Cà Mau, các vùng khác ở xa mũi ít được đề cập đến và cũng không tính toán định lượng lượng bùn cát bồi lấp vào các vùng biển Sóc Trăng và Trà Vinh.

3) Mục tiêu chính của dự án "*Nghiên cứu khả thi dự án luồng cho tàu biển trọng tải lớn vào sông Hậu*" [2] là: Nghiên cứu mở luồng ổn định, lâu dài cho tàu biển trọng tải 10.000DWT (đầy tải) và tàu 20.000DWT (giảm tải) ra vào các cảng trên sông Hậu nhằm đảm bảo khối lượng hàng hóa vận chuyển bằng đường biển của khu vực, giảm áp lực cho đường bộ và giảm thiểu chi phí vận chuyển cho hàng hóa xuất nhập khẩu của ĐBSCL, nâng cao khả năng cạnh tranh hàng hóa của khu vực.

Để thực hiện được mục tiêu này, dự án đã tập trung vào nội dung chính là nghiên cứu thủy động lực và bùn cát trên các mô hình toán của Tư vấn Portcoast năm 2005-2006 với các mô hình 1 chiều và 2 chiều, các tính toán của DHI và Portcoast năm 2008-2009, nghiên cứu của SNC – Lavalin (Canada) năm 2002.

Mô hình thủy động lực và bùn cát tính toán cũng dựa theo các kịch bản có và không có kênh Tắt. Trường hợp có kênh Tắt mô hình đã

mô phỏng trường sóng tác dụng tại khu vực cửa kênh Tắt thông ra biển, tính toán dòng bùn cát vận chuyển dọc bờ từ đó đưa ra phương án xây dựng hai đê chắn cát tại cửa kênh, đê Bắc dài 2,5km, đê Nam dài 1,5km.

Các tính toán của Portcoast, DHI và SNC – Lavalin đều khẳng định dọc theo tuyến luồng vùng cửa kênh Tắt hàng năm có một lượng phù sa từ sông Hậu theo ngã Định An và từ kênh Quan Chánh bố đổ về vùng cửa kênh và bồi lấp tại vùng này. Tuy nhiên các nghiên cứu trên chỉ tính toán mô phỏng dòng chảy và bùn cát cho một ngày triều cường mùa lũ (chọn ngày đặc trưng là 15~16 tháng 9) là thời điểm được xem là có khả năng bồi lớn để làm cơ sở ước lượng sa bồi. Tổng lượng bồi xói bình quân năm được đề nghị tính khoảng 100 lần lượng bồi xói của ngày triều cường mùa lũ. Từ cơ sở trên, tổng lượng bồi trên luồng kênh Tắt được ước lượng khoảng 300.000 m³/năm.

4) Mục tiêu chính của dự án [3] do Viện Khoa học Khí tượng thủy văn và Môi trường thực hiện là đánh giá tác động của công trình đến quá trình vận chuyển bùn cát, biến đổi địa hình đáy và biến đổi đường bờ khu vực dự án xây dựng công trình “Luồng cho tàu biển trọng tải lớn vào sông Hậu

Để thực hiện được mục tiêu này, dự án đã tập trung vào nội dung chính là: (i) Đánh giá khả năng ngập lụt; (ii) Đánh giá quá trình xâm mặn; (iii) Đánh giá chất lượng nước; (iv) Đánh giá quá trình vận chuyển bùn cát và diễn biến đường bờ và (v) Đánh giá mức độ lan truyền dầu do sự cố tràn dầu khu vực xây dựng dự án. Dự án đã sử dụng các mô hình toán Mike 11, Mike 21 để tính toán thủy lực, chất lượng nước và tràn dầu vùng nghiên cứu, trong đó có vùng cửa kênh Tắt.

Kết quả tính toán bồi xói vùng cửa kênh Tắt cho thấy độ dày lớp bùn cát theo phương án hiện trạng mỏng hơn độ dày lớp bùn cát khi có kênh Tắt, nguyên nhân chính là khi đào kênh diễn ra thì bùn cát được đào lên sẽ kết hợp với

xenobiotic (sinh cảnh lạ) để chuyển hóa và hoạt động mạnh hơn, các phần tử này kết hợp phân tử nước làm đẩy nhanh quá trình bồi lắng, dẫn đến độ dày lớp trầm tích tăng.

Kết quả nghiên cứu và tính toán của các đề tài, dự án nghiên cứu đã trình bày ở phần trên đều khẳng định tại vùng cửa và tuyến luồng kênh Tắt đều bị bồi lắng do các nguồn như (i) dòng chảy mang bùn cát từ sông Hậu qua kênh Quan Chánh Bố đổ ra; (ii) dòng chảy sông Hậu qua cửa Định An theo dòng chảy ven bờ đổ lên vào mùa gió Tây Nam; (iii) dòng ven bờ do phù sa sông Cổ Chiên theo dòng chảy ven bờ đổ xuống vào mùa gió Đông Bắc đều tập hợp và bồi lắng tại vùng cửa kênh Tắt. Các nghiên cứu trên chỉ tính toán một cách định tính và ước lượng khối lượng bùn cát bồi lắng mà chưa tính toán cụ thể khối lượng bồi. Nhưng giữa tính toán lý thuyết và thực tế có một sự khác biệt nhau rất lớn. Sau khi thông tuyến luồng cho tàu có trọng tải lớn từ kênh Quan Chánh Bố qua kênh Tắt vào sông Hậu thì một thực tế báo động lại xảy ra. Các hình ảnh vệ tinh cho thấy vùng cửa kênh Tắt phù sa dần dần bồi lắng ngày một nhiều và tàu có trọng tải 10.000DWT ra vào tuyến luồng đã bắt đầu gặp khó khăn.

5) Theo tính toán của Bộ GTVT đến năm 2020 lượng hàng hóa tổng hợp thông qua các cảng trên sông Hậu đạt từ 21-22 triệu tấn/năm và hàng container từ 450-500TEU/năm. Tuy nhiên con số thực tế còn chênh lệch rất lớn so với tính toán. Vì vậy để xác định khối lượng bùn cát cụ thể bồi lắng tại cùng cửa kênh Tắt nhằm tính toán chi phí nạo vét hàng năm, năm 2016 Ban Quản lý dự án hàng hải – MPMU đã hợp tác với Viện Kỹ thuật Biển để đo đạc khảo sát địa hình hiện trạng tại vùng cửa kênh Tắt nhằm có cơ sở tính toán khối lượng bùn cát bồi lắng. Nội dung chính của dự án [5] là Hạng mục “Khảo sát địa hình từ km 0+678.3 đến km 2+453.3 xác định khối lượng phát sinh” thuộc gói thầu 10B: Thi công luồng biển và công trình bảo vệ bờ của dự án Đầu tư xây

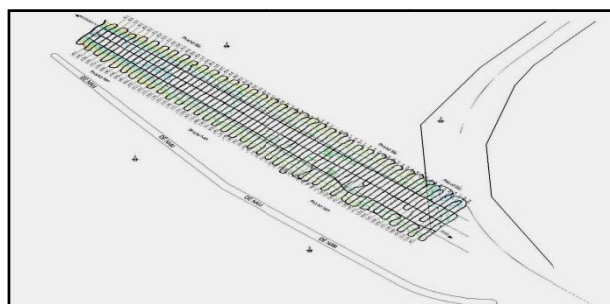
dựng công trình luồng cho tàu biển trọng tải lớn vào sông Hậu là khảo sát, đo đạc 73 mặt cắt ngang thẳng góc với tuyến luồng theo tỷ lệ đứng 1/500 và tỉ lệ ngang 1/200 trên chiều dài 2.000m từ km 0+678.3 đến km 2+453.3 để nghiên cứu tính toán khối lượng bùn cát bồi lấp vào cửa kênh Tắt (Hình 3). Khoảng cách giữa 2 mặt cắt ngang là 25m và độ sâu đo được của các mặt cắt ngang sẽ được vẽ chung với mặt cắt ngang của tuyến luồng đáy kênh Tắt theo thiết kế (đáy -6,5m) (hình 4).

2. CHẾ ĐỘ THỦY, HẢI VẤN, BÙN CÁT VÙNG CỬA KÊNH TẮT

Chế độ thủy hải văn:

Kênh Tắt nằm ở vùng ven biển Trà Vinh thuộc dạng khá điển hình của kiểu các bãi bồi và cửa sông châu thổ chịu tác động mạnh bởi đồng thời của chế độ hải văn biển Đông và chế độ thủy văn sông Mekong, trong đó yếu tố biển chiếm ưu thế, nhất là vào mùa kiệt.

Dòng chảy sông Cửu Long đổ vào vùng ven biển Trà Vinh trùng với chế độ gió mùa Đông Bắc (mùa khô) và Tây Nam (mùa mưa) đồng thời lũ cũng xuất hiện trong mùa này. Vùng biển Nam bộ với chế độ bán nhật triều không đều có cường suất lớn nhất ở nước ta với biên độ triều đạt $2m \div 4m$ trong ngày. Biên độ triều phân bố không đồng nhất theo không gian, trong đó, biên độ lớn nhất ở vùng sông Gành Hào và giảm dần về 2 phía Vũng Tàu và Cà Mau. Chế độ triều tại vùng ven biển Trà Vinh phụ thuộc rất lớn vào triều biển Đông.



Hình 3: Sơ họa vùng đo 73 mặt cắt ngang thẳng góc tuyến luồng tàu tại cửa kênh Tắt [5]

Ngoài ra, chế độ hải văn còn chịu ảnh hưởng của những yếu tố như:

- Ảnh hưởng của các dòng hải lưu biển Đông:

+ Chế độ dòng hải lưu tại khu vực Nam bộ, trong đó có Trà Vinh bị khống chế bởi các chế độ thủy triều và gió mùa, trong đó thủy triều gây ra dòng chảy thay đổi hàng giờ, gió gây ra sự biến đổi dòng chảy chu kỳ dài 5-30 ngày nên dòng chảy tại đây không đồng nhất theo phương ngang và phương đứng.

+ Tại vùng ven biển Trà Vinh thành phần chính của dòng chảy là dòng triều, dòng chảy lũ chỉ có ảnh hưởng vào các tháng IX, X, XI tại cửa Định An, Trần Đề và Cổ Chiên, dòng hải lưu do gió mùa sẽ có ảnh hưởng khi gió mùa thịnh hành.

- Ảnh hưởng của sóng biển: Sóng biển có ảnh hưởng rất lớn đến chế độ hải văn, gây nên xói, bồi và làm biến đổi địa hình khu vực ven bờ. Trường sóng phụ thuộc vào nhiều yếu tố, trong đó yếu tố chính là sự lan truyền sóng từ biển Đông đến, sự tác động thường trực của hệ thống gió mùa lên mặt biển, sự khúc xạ, nhiễu xạ, vỡ sóng, tương tác với dòng chảy và sự thay đổi độ sâu cột nước do dao động mực nước. Sóng gần bờ biển Nam bộ (cách bờ 12 hải lý) được tạo thành từ sóng biển sâu có hướng nằm trong cung từ Bắc đến Nam truyền đến. Do hiệu ứng khúc xạ sóng khi tiến vào vùng nước nông, hướng sóng luôn có khuynh hướng trực giao với đường đẳng sâu, nên sóng vùng ven bờ thường có hướng nằm trong cung từ Đông Đông Bắc (ENE) đến Nam (S), trong đó sóng hướng nằm trong cung từ Đông đến Đông Nam có tần suất xuất hiện cao nhất. Sóng ven bờ biển Nam bộ chịu ảnh hưởng mạnh của địa hình đáy và bờ biển. Trong vùng ven biển Trà Vinh độ sâu ngập nước có ảnh hưởng khá lớn đến cơ chế lan truyền, vị trí và quá trình sóng vỡ cũng như trị số các yếu tố sóng tại khu vực này. Độ sâu này thay đổi theo thời gian vì phụ thuộc đáng kể vào dao động mực nước triều.

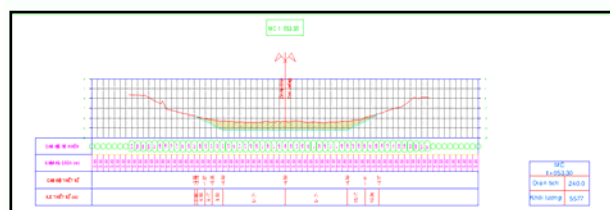
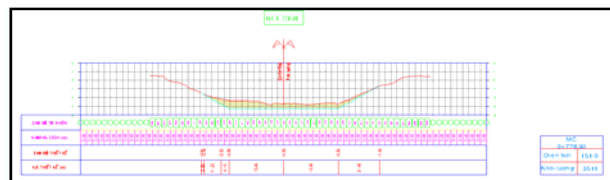
Ngoài ra, sóng tại vùng ven biển Trà Vinh còn tương tác mạnh với dòng triều truyền vào vùng ven bờ dẫn đến sự thay đổi của dòng triều. Tác động này quan trọng tại các vùng cửa sông và dải ven bờ, nơi có tốc độ dòng chảy (chủ yếu là dòng triều) vượt quá 50cm/s.

Chế độ bùn cát vùng ven biển Nam bộ:

Tại vùng các cửa sông khu vực Nam bộ, chế độ vận chuyển bùn cát rất phức tạp do chịu tác động của dòng chảy từ các sông lớn thuộc hệ thống sông Cửu Long với rất nhiều kênh, rạch đồng thời cũng chịu tác động của dòng triều, dòng hải lưu ven bờ và sóng. Hàng năm một khối lượng lớn bùn cát từ thượng nguồn đổ về vùng cửa sông kết hợp với lượng bùn cát do gió mùa Đông Bắc và Tây Nam vận chuyển dọc bờ thì sa bồi là vấn đề phức tạp nhất trong tương tác sông biển.

Theo số liệu thống kê mỗi năm, sông Mekong chuyển vào ĐBSCL khoảng **180 triệu tấn phù sa** qua sông Tiền và sông Hậu, trong đó phù sa lơ lửng chủ yếu tập trung vào mùa mưa lũ với quy mô khoảng 600-700g/m³ ở sông Tiền và khoảng 400-500 g/m³ ở sông Hậu. Sau khi vào ĐBSCL, có khoảng 70% tổng lượng phù sa tham gia vào quá trình bồi-xói dọc lòng sông và vận động dần ra hướng các cửa sông, còn khoảng 17% chảy theo kênh rạch xuyên qua các vùng trũng ra các hướng biển Tây, biển Đông và sông Vàm Cỏ,... chỉ có khoảng 13% từ sông chính và kênh rạch chảy tràn vào các vùng trũng bồi tụ đồng ruộng. Vì vậy, hàng năm, phù sa từ thượng nguồn kết hợp với phù sa từ biển do dòng triều mang vào thường bồi lắng ở vùng các cửa sông Cửu Long phía biển Đông và các cửa kênh phía biển Tây, trong khi đó lòng dẫn sông Tiền và sông Hậu bồi-xói xen kẽ nhau còn bờ sông thì sạt lở diễn ra khá phổ biến, lòng kênh rạch nội đồng bị bồi và đồng ruộng được bồi đắp phù sa nhưng không nhiều. Trong khoảng gần 100 năm qua vùng cửa sông Cửu Long bị biến động khá mạnh với việc bồi lấp

hoàn toàn cửa Bassac do các cồn cát ở cửa sông này đã phát triển mạnh, nối liền nhau và trở thành một đảo lớn chắn trước cửa sông có diện tích lên đến gần 24 ngàn ha (nay là huyện Cù Lao Dung, Sóc Trăng) và hiện nay cửa sông Ba Lai cũng đang trong quá trình bồi lấp mạnh.



Hình 4: Minh họa một số bản vẽ mặt cắt ngang vùng cửa kênh Tắt

Ghi chú: Phần màu vàng dưới đáy kênh là bùn cát bồi lắng trên một mặt cắt

Từ những năm 30 của thế kỷ XX, nhiều nhà khoa học trong nước và quốc tế đã có những phương pháp nghiên cứu đầu tiên về sa bồi vùng các cửa sông Cửu Long. Họ đã cho cắm những mốc cố định dọc theo vùng cửa sông và hàng năm đo tốc độ bồi lắng. Phương pháp này rất hiệu quả ở những vùng cửa sông ít bị tác động của chế độ động lực biển, tuy nhiên ở những vùng có sóng lớn, triều cường cao và dòng chảy ven bờ mạnh thì các mốc cố định không thể giữ được. Trong khoảng 4 thập kỷ gần đây với sự phát triển nhanh chóng của mô hình toán và những hệ máy tính mạnh cùng với những thiết bị đo đạc hiện đại, tương đối chính xác, các nhà khoa học đã lập trình mô phỏng tốc độ sa bồi và đã cho một số kết quả khả quan. Tuy nhiên do chế độ động lực và vận chuyển bùn cát vùng cửa sông là rất phức tạp nên có thể nói hiện nay chưa có một phương pháp nào mang tính vượt trội để tính toán chính xác lượng sa bồi vùng cửa sông, ven biển.

3. TÍNH TOÁN BỒI LẤP VÙNG CỬA KÊNH TẮT

Nguyên nhân sa bồi:

Nguyên nhân khách quan (do yếu tố tự nhiên)

Tài liệu thống kê cho thấy hàng năm hàng triệu m³ bùn cát từ phù sa sông Hậu đổ về cửa Định An và Trần Đề, trong đó trầm tích đáy tại vùng cửa sông chủ yếu là bùn kết dính chặt, có rất ít cát trong thành phần cát đáy được minh chứng qua các kết quả nghiên cứu khảo sát hiện trường của nhiều đoàn khảo sát thuộc nhiều cơ quan khác nhau. Phần lớn phù sa phân bố ở sông Hậu trên các bãi bồi và tuyến luồng là phù sa có nhiều bùn – đặc điểm chứa 1 lượng cát thấp, trong đó cấp hạt > 0,063mm là ít khoảng 20%; tỷ lệ bùn/sét $\approx 70/30$. Lượng phù sa này theo dòng chảy sông Hậu một phần bồi lắng dọc lòng sông còn vùng ngoài cửa Định An và Trần Đề tại khu vực cồn cát ngầm Nam Hộ Tàu, chủ yếu là cát mịn $d_{50} \approx 0,12 - 0,2$ mm hạt rất đều.

- Vào mùa gió Tây Nam (trùng với mùa mưa), lưu lượng nước từ thượng nguồn chảy về sông Hậu khá lớn mang phù sa đổ ra biển qua cửa Định An gặp dòng ven bờ từ phía Nam chảy lên, 2 dòng này sẽ hòa vào nhau và chảy lên phía Bắc (trong đó có một phần bùn cát sẽ tích tụ tại vùng cửa sông phần còn lại sẽ dịch chuyển lên phía Bắc có xu thế ép về phía trái, vì vậy vùng bồi tụ kéo dài từ cửa sông đến tận bờ biển các xã Long Toàn, Dân Thành. Khi đến 2 tuyến kè của luồng tàu nhà máy nhiệt điện Duyên Hải, Trà Vinh khi gặp triều lên dòng bùn cát sẽ đi vào khu vực tuyến luồng và đi lên kênh Tắt, phần còn lại sẽ tạo thành khu nước quần trong phạm vi 2 tuyến kè và gây bồi lắng trong vùng này;

- Vào mùa gió Đông Bắc dòng chảy ven bờ từ phía Bắc đổ xuống ép sát bờ cũng mang phù sa bồi lấp vào vùng này, tuy rằng lượng phù sa ít hơn vào mùa mưa nhưng có thể khẳng định rằng trong cả hai mùa gió Tây Nam và Đông Bắc đều có dòng bùn cát từ sông Hậu đổ ra

vùng cửa Định An và hoà hợp với dòng ven bờ theo các hướng gió bồi tụ vào vùng ven biển thuộc khu vực tuyến luồng kênh Tắt.

Ngoài ra, từ khi thông tuyến luồng tàu từ sông Hậu qua cửa Đại An vào kênh Quan Chánh Bó, sau đó theo kênh Tắt để ra biển cũng đã có một lượng bùn cát từ sông Hậu đổ ra cửa kênh Tắt và bồi lắng tại vùng này. Đây là lượng bùn cát tự nhiên bồi lấp tại khu vực nằm giữa 2 tuyến đề Bắc (cửa nhà máy nhiệt điện Duyên Hải, Trà Vinh) và đề Nam (cửa dự án luồng tàu biển vào sông Hậu).

Vận chuyển bùn cát thực tế hàng năm chủ yếu được quyết định bởi chế độ sóng (chiều cao sóng, hướng sóng và chu kỳ sóng), loại cát và hình dạng mặt cắt đường bờ.

Cơ chế bồi lắng của lượng bùn cát trong vùng phạm vi 2 đề Bắc và đề Nam là:

+ Bùn cát vận chuyển dọc bờ và làm biến đổi đường bờ tại vùng cửa sông;

+ Bồi lấp do cát tại khu vực xung quanh đầu đề và đoạn luồng hờ dưới tác động sóng và dòng triều;

+ Bồi lấp do bùn cát mịn tại những khu vực luồng được che chắn và khu vực luồng hờ dưới tác động sóng và dòng triều;

Tại vùng ngã ba sông Hậu - cửa Đại An – kênh Quan Chánh Bó:

+ Bồi lấp bùn cát mịn do triều và dòng chảy sông;

Nguyên nhân chủ quan (do tác động của con người):

ĐBSCL là một trong những vùng có tốc độ tăng trưởng kinh tế khá nhanh ở nước ta vì thế lượng hàng hoá xuất nhập khẩu qua các cảng trên sông Hậu cũng rất lớn. Từ khi thông luồng tàu trọng tải lớn vào sông Hậu qua kênh Tắt tháng 10 năm 2015 đến nay đã có hàng nghìn tàu vận tải có trọng tải từ 10.000 tấn trở lên tấp nập ra vào các cảng tại Cần Thơ và trên sông Hậu. Do cao trình đáy của tuyến luồng thiết kế là -6,5m nên tàu

trọng tải 10.000 tấn sẽ khuấy động bùn cát đáy rất mạnh và làm cho bùn cát theo dòng chảy di chuyển đến vùng cửa kênh Tắt và khi gặp triều cường sẽ tạo thành một khu xoáy, quần nước trong phạm vi giữa 2 tuyến đê và gây ra bồi lắng tại vùng này.

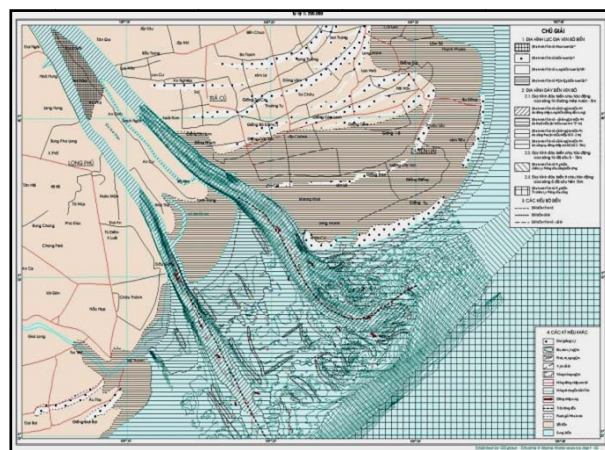
Tài liệu, số liệu đầu vào:

Tài liệu và số liệu đầu vào của bài báo này là từ các đề tài, dự án tính toán và đo đạc thực tế đã được trình bày ở phần trên.

Phân tích số liệu:

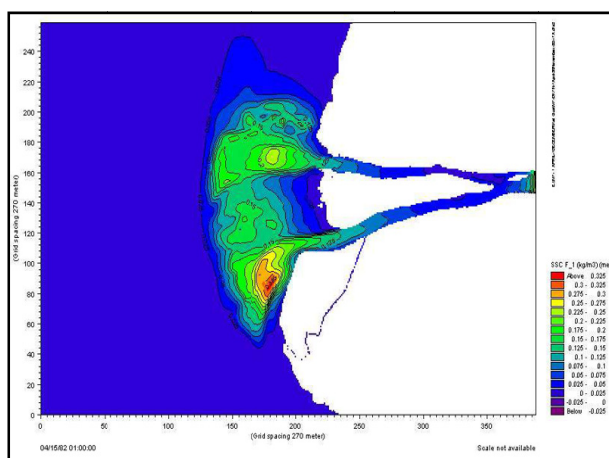
Kết quả nghiên cứu của đề tài cấp Nhà nước [1] cho thấy bùn cát đổ ra cửa Định An có nguồn gốc chủ yếu đến từ sông Hậu, hoặc trực tiếp được dòng lũ mang ra, hoặc gián tiếp lấy từ các bãi bồi ven luồng nhờ tác dụng của sóng theo các hướng. Lượng bùn cát này một phần ra biển tích tụ và tạo thành các doi cát ngầm ngay cửa, phần còn lại dịch chuyển lên phía Bắc về phía vùng cửa kênh Tắt (đường màu xanh trong hình 4). Tại bờ trái vùng cửa Định An quá trình xói bồi xảy ra xen kẽ *nhưng chủ yếu là xu thế bồi* với tốc độ lấn ra biển trung bình là 80m/năm. Phù sa từ sông Hậu đổ ra biển theo dòng chảy ven bờ từ phía Nam chảy lên vào mùa gió Tây Nam (trùng với mùa mưa) đẩy lượng bùn cát lên phía Bắc và bồi tụ vào bờ biển vùng cửa kênh Tắt tại xã Long Toàn.

Vào mùa gió Đông Bắc dòng chảy ven bờ từ phía Bắc đổ xuống ép sát bờ cũng mang phù sa bồi lấp vào vùng này. Do đó trong cả hai mùa gió Tây Nam và Đông Bắc đều có dòng bùn cát từ sông đổ ra hay từ dòng ven bờ theo các hướng gió bồi tụ vào vùng ven biển khu vực kênh Tắt.

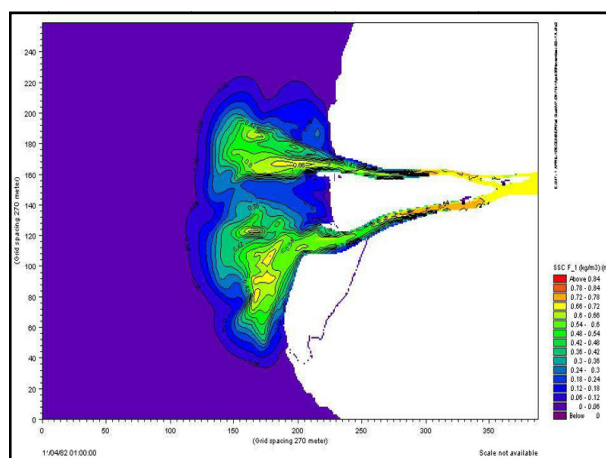


Hình 5: Diễn biến địa hình vùng cửa Định An - Sự hình thành và kéo dài các doi cát ngầm, lạch triều tại vùng cửa sông [1]

Theo kết quả của [1] thì trong 2 mùa gió Tây Nam và Đông Bắc đều có phù sa bồi đắp vào vùng ven bờ xã Long Toàn nơi cửa kênh Tắt đổ ra biển với khối lượng phù sa khác nhau. (Các hình 6 và 7)



Hình 6: Trường phân bố nồng độ bùn cát vùng cửa Định An mùa gió Tây Nam



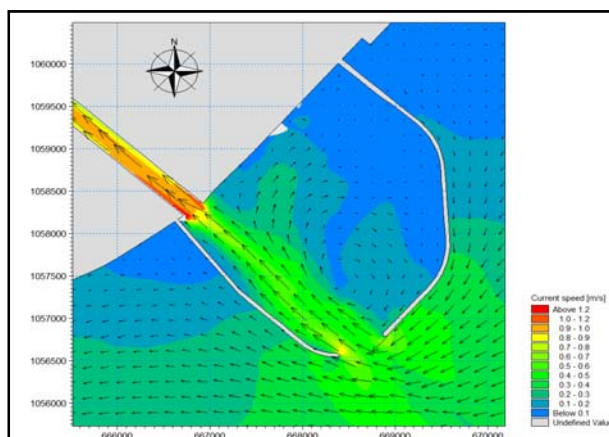
Hình 7: Trường phân bố nồng độ bùn cát vùng cửa Định An mùa gió Đông Bắc

Kết quả nghiên cứu của dự án [2] cho thấy hàng năm có khoảng 22 triệu m^3 bùn cát qua cửa Định An, trong đó, phần lớn phù sa phân bố ở sông Hậu trên các bãi bồi và tuyến luồng là phù sa có nhiều bùn, chứa 1 lượng cát thấp với cấp hạt $> 0,063mm$ là ít khoảng 20%; tỷ lệ bùn/sét $\approx 70/30$ và tại vùng biển ngoài cửa Định An, Trần Đề (khoảng đường đẳng sâu - 2m) còn cát ngầm nam Hộ Tàu, chủ yếu là cát mịn $d_{50} \approx 0,12 \div 0,2mm$ hạt rất đều.

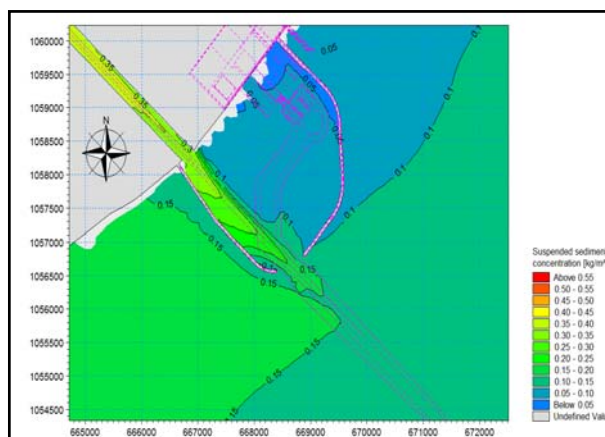
Kết quả tính toán của dự án [3] cho thấy khi triều lên dòng triều sẽ vào khu vực luồng tàu biển kênh Tắt giữa 2 tuyến kè với vận tốc lớn, từ 0,8m/s ở tuyến luồng và 1,2m/s trong kênh

Tắt. Trong khu vực giữa 2 tuyến kè hình thành một vùng nước chảy quanh cằng gần về phía tuyến kè Bắc thì vận tốc càng nhỏ và bùn cát sẽ bồi lắng trong khu vực này.

Theo [3] đã dự báo khối lượng sa bồi bùn cát mịn trung bình hàng năm trên toàn tuyến luồng từ ngã ba sông Hậu - cửa Đại An đến cửa biển có cả đoạn luồng biển Trung tâm Điện lực Duyên Hải, Trà Vinh (bảng 1), trong đó khối lượng sa bồi bùn cát mịn trung bình hàng năm đoạn cửa biển gồm cả đoạn luồng biển của cảng thuộc Trung tâm Điện lực Duyên Hải, Trà Vinh là khoảng $1.900.726m^3$ (gồm cả 2 loại dung trọng khô $1,0 T/m^3$ và $0,8 T/m^3$)



Hình 8: Trường dòng chảy khu vực cửa Kênh Tắt và khu bến NMNĐ Duyên Hải, triều lên



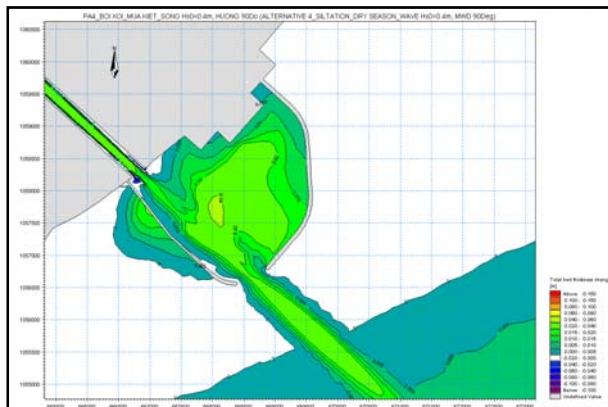
Hình 9: Trường nồng độ bùn cát mịn khu vực cửa Kênh Tắt và khu bến NMNĐ Duyên Hải

Kết quả tính toán cho thấy vào mùa lũ trong vùng tuyến luồng tàu biển cửa kênh Tắt lớp bùn cát bồi lắng có bề dày từ $6 \div 15cm$, trong đó mép bên trong tuyến kè phía Nam gần cửa kênh Tắt lớp bùn cát bồi có bề dày lớn nhất là khoảng 15cm (hình 17).

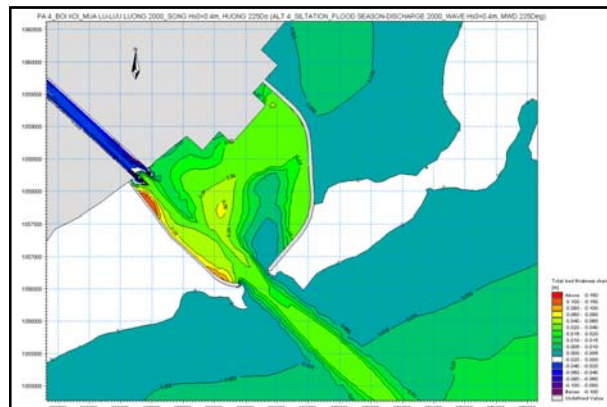
Vào mùa kiệt trong vùng tuyến luồng tàu biển cửa kênh Tắt lớp bùn cát bồi lắng có bề dày từ $2 \div 5cm$, trong đó vùng dọc theo tuyến luồng từ cửa kênh Tắt đổ ra bề dày lớp bùn cát bồi lắng là lớn nhất khoảng 5cm (hình 18).

Kết quả tính toán cho thấy khối lượng bùn cát bồi lắng trong vùng công trình tuyến luồng tàu biển cửa kênh Tắt và nhà máy nhiệt điện Duyên Hải, Trà Vinh vào mùa lũ có thể nhiều gấp 3 lần trong mùa kiệt là do trong mùa lũ dòng chảy sông Hậu với lưu lượng lớn mang phù sa nhiều hơn nên mức độ bồi lắng nhiều hơn vào mùa kiệt.

Trong báo cáo [4] đã mô phỏng hướng vận chuyển bùn cát tích lũy trước đê và dọc luồng sau 2 tuần gồm cả thời gian triều cường và triều kém.

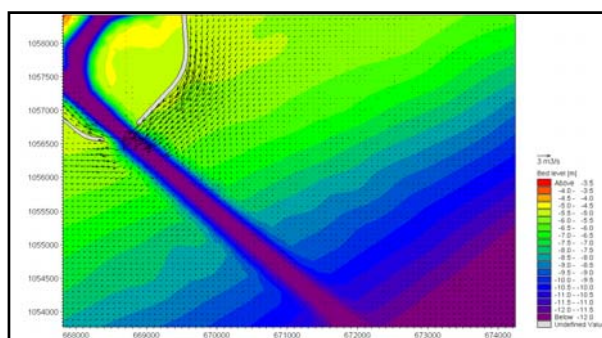


Hình 10: Phân bố bồi xói khu vực cửa Kênh Tắt, mùa kiệt



Hình 11: Phân bố bồi xói khu vực cửa Kênh Tắt, mùa lũ

Kết quả tính toán tại vùng bờ biển tỉnh Trà Vinh cho thấy khối lượng vận chuyển bùn cát thực tế hàng năm chủ yếu được quyết định bởi chế độ sóng, loại cát và hình dạng mặt cắt đường bờ. Từ các kết quả này có thể thấy rằng trong khu vực công trình tuyến luồng kênh Tắt tại vùng sát tuyến đê phía Nam đáy biển được nâng cao trong đó một số đoạn cao trình đáy là từ $-6,0 \div -5,5\text{m}$, riêng dọc theo tuyến luồng chưa có dấu hiệu đáy biển được nâng lên. Thời gian được mô phỏng chỉ có 2 tuần, tuy nhiên đã thấy có dấu hiệu bồi ở phần sát tuyến đê phía Nam, điều này cho thấy chỉ trừ tuyến luồng chính là không bị bồi, nhưng phần sát 2 tuyến đê thì bắt đầu được bồi và hiện tượng này sẽ tiếp tục nếu thời gian tính toán dài hơn. Vì vậy có thể khẳng định rằng trong vùng 2 tuyến đê của công trình tuyến luồng kênh Tắt, bùn cát sẽ theo dòng chảy ven bờ và sóng vào khu vực này và gây bồi lắng ở phần sát các tuyến đê (hình 12).



Hình 12: Hướng vận chuyển bùn cát tích lũy trước đê và dọc luồng sau 2 tuần mô phỏng

Dự án [5] đã đo đạc địa hình của 73 mặt cắt ngang từ km 0+678.3 đến km 2+453.3 và được vẽ theo tỷ lệ đứng 1/500 và tỉ lệ ngang 1/200 do Viện Kỹ thuật Biển thực hiện trong tháng 8 năm 2016 thuộc gói thầu 10B: Thi công luồng biển và công trình bảo vệ bờ của dự án Đầu tư xây dựng công trình luồng cho tàu biển trọng tải lớn vào sông Hậu.

Từ kết quả đo đạc đã sử dụng phần mềm Civil 3D để vẽ địa hình mặt cắt ngang đo đạc chung với mặt cắt ngang thiết kế tuyến luồng kênh Tắt và tính toán khối lượng bùn cát bồi lắng giữa 2 mặt cắt bằng cách lấy khối lượng bùn cát trung bình của 2 mặt cắt nhân với khoảng cách là 25m giữa 2 mặt cắt.



Hình 13: Vị trí đo đạc thuộc gói thầu 10B luồng vào cửa kênh Tắt

Khối lượng bùn cát bồi lắng trong phạm vi chiều dài 2km của tuyến luồng vào cửa kênh Tắt được tính dựa theo kết quả vẽ mặt cắt

ngang và phần mềm Civil 3D.

Kết quả tính toán được trình bày trong bảng dưới đây.

Bảng 1: Tính toán khối lượng bùn cát bồi lắng của 73 mặt cắt vùng cửa kênh Tắt

STT (mặt cắt)	Tên mặt cắt	Diện tích mặt cắt (m ²)	Khối lượng bùn cát bồi trung bình giữa 2 mặt cắt liền nhau (m ³)	Khối lượng bùn cát bồi cộng dồn của các mặt cắt (m ³)
1	0+653,30	116,15	0	0
2	0+678,30	105,57	2.771,50	2.771,50
3	0+703,30	113,93	2.743,75	5.515,25
4	0+728,30	114,78	2.858,88	8.374,13
5	0+753,30	129,95	3.059,13	11.433,25
6	0+778,30	150,96	3.511,38	14.944,63
7	0+803,30	170,51	4.018,38	18.963,00
8	0+828,30	175,19	4.321,25	23.284,25
9	0+853,30	174,3	4.368,63	27.652,88
10	0+878,30	200,6	4.686,25	32.339,13
11	0+903,30	215,87	5.205,88	37.545,00
12	0+928,30	228,81	5.558,50	43.103,50
13	0+953,30	225,29	5.676,25	48.779,75
14	0+978,30	223,25	5.606,75	54.386,50
15	1+003,30	234,3	5.719,38	60.105,88
16	1+028,30	206,12	5.505,25	65.611,13
17	1+053,30	240,04	5.577,00	71.188,13
18	1+078,30	249,56	6.120,00	77.308,13
19	1+103,30	249,71	6.240,88	83.549,00
20	1+128,30	266,46	6.452,13	90.001,13
21	1+153,30	277,36	6.797,75	96.798,88
22	1+178,30	301,85	7.240,13	104.039,00
23	1+203,30	328,76	7.882,63	111.921,63
24	1+228,30	352,2	8.512,00	120.433,63
25	1+253,30	384,03	9.202,88	129.636,50
26	1+278,30	397,04	9.763,38	139.399,88
27	1+303,30	403,21	10.003,13	149.403,00
28	1+328,30	424,86	10.350,88	159.753,88
29	1+353,30	438,11	10.787,13	170.541,00
30	1+378,30	477,49	11.445,00	181.986,00
31	1+403,30	506,43	12.299,00	194.285,00
32	1+428,30	546,05	13.156,00	207.441,00
33	1+453,30	573,65	13.996,25	221.437,25
34	1+478,30	616,79	14.880,50	236.317,75

STT (mặt cắt)	Tên mặt cắt	Diện tích mặt cắt (m ²)	Khối lượng bùn cát bồi trung bình giữa 2 mặt cắt liền nhau (m ³)	Khối lượng bùn cát bồi cộng dồn của các mặt cắt (m ³)
35	1+503,30	608	15.309,88	251.627,63
36	1+528,30	627,41	15.442,63	267.070,25
37	1+553,30	656,65	16.050,75	283.121,00
38	1+578,30	656,2	16.410,63	299.531,63
39	1+603,30	680,46	16.708,25	316.239,88
40	1+628,30	690,03	17.131,13	333.371,00
41	1+653,30	709,18	17.490,13	350.861,13
42	1+678,30	725,07	17.928,13	368.789,25
43	1+703,30	719,77	18.060,50	386.849,75
44	1+728,30	730,96	18.134,13	404.983,88
45	1+753,30	717,86	18.110,25	423.094,13
46	1+778,30	724,9	18.034,50	441.128,63
47	1+803,30	727,03	18.149,13	459.277,75
48	1+828,30	740,18	18.340,13	477.617,88
49	1+853,30	741,93	18.526,38	496.144,25
50	1+878,30	736,3	18.477,88	514.622,13
51	1+903,30	738,1	18.430,00	533.052,13
52	1+928,30	737,34	18.443,00	551.495,13
53	1+953,30	751,5	18.610,50	570.105,63
54	1+978,30	718,63	18.376,63	588.482,25
55	2+003,30	695,24	17.673,38	606.155,63
56	2+028,30	685,53	17.259,63	623.415,25
57	2+053,30	694,64	17.252,13	640.667,38
58	2+078,30	668,7	17.041,75	657.709,13
59	2+103,30	676,22	16.811,50	674.520,63
60	2+128,30	655,61	16.647,88	691.168,50
61	2+153,30	654,19	16.372,50	707.541,00
62	2+178,30	626,78	16.012,13	723.553,13
63	2+203,30	640,25	15.837,88	739.391,00
64	2+228,30	624,63	15.811,00	755.202,00
65	2+253,30	636,12	15.759,38	770.961,38
66	2+278,30	611,498	15.595,23	786.556,60
67	2+303,30	539,078	14.382,20	800.938,80
68	2+328,30	422,426	12.018,80	812.957,60
69	2+353,30	336,828	9.490,68	822.448,28
70	2+378,30	260,802	7.470,38	829.918,65
71	2+403,30	182,621	5.542,79	835.461,44
72	2+428,30	113,361	3.699,78	839.161,21
73	2+453,30	20,901	1.678,28	840.839,49

Theo số liệu thực đo địa hình tại 73 mặt cắt vùng cửa kênh Tắt đã tính toán khối lượng bồi lắng trên từng mặt cắt và cho cả phạm vi dài 2.000m rộng 350m. Kết quả tính toán cho thấy trong khoảng thời gian 10 tháng từ tháng 10 năm 2015 (khi nghiệm thu cao trình nạo vét tuyến luồng) đến tháng 8 năm 2016 toàn bộ khối lượng bùn cát bồi lắng trong vùng này là 840.839,49m³.

Tổng hợp kết quả của 5 công trình nghiên cứu về sa bồi ở vùng cửa Định An và bờ biển Trà Vinh như đã trình bày ở phần trên đều khẳng định rằng hàng năm tại vùng cửa Định An, Trần Đề và dọc theo bờ biển tỉnh Trà Vinh một khối lượng bùn cát khá lớn do nguồn nước sông Hậu mang phù sa từ thượng nguồn đổ về kết hợp với nguồn bùn cát do sóng, dòng chảy ven bờ trong mùa gió Tây Nam kết hợp với dòng bùn cát từ sông Cổ Chiên đổ xuống trong mùa gió Đông Bắc đã làm bồi lấp khu vực cửa sông trong đó có vùng cửa kênh Tắt. Lượng bùn cát bồi lắng tại mỗi vùng không đều nhau và trải ra trên một diện tích lớn tại vùng cửa sông. Theo kết quả của các công trình nghiên cứu ở trên, khối lượng bùn cát bồi theo số liệu tính toán và thực đo có khác nhau mà có thể là trong khi mô hình hóa mô phỏng đã sử dụng một số điều kiện biên chưa hoàn toàn phù hợp với thực tế nhưng có thể khẳng định rằng xu thế bồi ở khu vực này là hoàn toàn theo quy luật tự nhiên. Theo số liệu thực đo thì tại vùng cửa kênh Tắt trên một vùng diện tích nhỏ chỉ khoảng 70 ha nhưng đã có hơn 840 nghìn m³ bùn cát bồi lắng trong một thời gian ngắn nên việc vận hành tuyến luồng phục vụ cho tàu 10.000 tấn ra vào các cảng trên sông Hậu đang gặp nhiều khó khăn.

Những kết quả tính toán từ đo đạc thực địa ở trên đã minh chứng cho một thực tế là mới đây nhất vào tháng 3 năm 2018 đoàn công tác của Chính phủ đã đi khảo sát luồng cho tàu biển lớn vào sông Hậu và Bộ GTVT thừa nhận, hiện nay luồng đang có hiện tượng bị bồi lắng gây ảnh hưởng đến việc lưu thông của tàu bè. Hậu quả là tàu từ 10.000 tấn trở lên rất khó ra vào, nên Bộ phải chuẩn bị đến 250 tỉ đồng để nạo vét. Như vậy, kết quả tính toán bước đầu cho thấy tuyến luồng kênh Tắt chưa đạt được

hiệu quả như mong muốn. Thực tế là hiện nay tàu trên 10.000 tấn không thể ra vào, giống như trường hợp cửa Định An mà nó định thay thế. Theo kết quả công bố của Bộ GTVT trong năm 2017, tuyến luồng chỉ thông qua được 781 lượt tàu với lượng hàng hoá 1,8 triệu tấn và 13.000 TEUS! do khối lượng bùn cát bồi lắng rất nhanh và hàng năm còn tốn hàng trăm tỉ đồng để nạo vét.

4. KẾT LUẬN

Trong bài báo này đã tập hợp, phân tích tất cả các kết quả nghiên cứu, tính toán của 4 công trình nghiên cứu lý thuyết trước đây về phù sa bồi lắng tại vùng cửa sông Hậu và dọc theo bờ biển Trà Vinh và so sánh với tài liệu mặt cắt ngang địa hình thực đo của Viện Kỹ thuật Biển tháng 8 năm 2016 đã được trình bày ở phần trên có thể thấy rằng trong vùng cửa kênh Tắt của tuyến luồng tàu biển trọng tải lớn vào sông Hậu trong phạm vi giữa 2 tuyến đê Bắc và đê Nam đã xảy ra hiện tượng bồi lắng kể từ khi thông tuyến luồng vào tháng 10 năm 2015 đến nay. Mặc dù kết quả tính toán khối lượng bùn cát bồi lắng của một số dự án chưa trùng nhau, mà có thể là khi sử dụng các điều kiện biên để tính toán của các dự án chưa thống nhất với nhau, tuy nhiên có thể khẳng định rằng bùn cát đã bồi lắng với khối lượng lớn trong vùng này mà nguyên nhân chính là do tác động của sóng biển, dòng chảy ven bờ, thủy triều và một phần nhỏ là do tàu bè có trọng tải lớn ra vào các cảng trên sông Hậu qua tuyến luồng làm khuấy động bùn cát đáy, sau đó theo dòng chảy từ kênh Quan Chánh Bó qua kênh Tắt và bồi lắng tại vùng này. Các kết quả đo đạc thực tế tại hiện trường đã chứng minh trong một phạm vi nhỏ khối lượng bùn cát bồi lắng là khá lớn, khoảng hơn 840 nghìn m³ trong thời gian 10 tháng qua 2 mùa gió Tây Nam và Đông Bắc.

Tại vùng dự án của tuyến luồng và nhà máy nhiệt điện Duyên Hải, Trà Vinh đã xây dựng 2 đê chắn cát gồm đê Bắc dài 2.500m và đê Nam dài 1.500 m với khoảng cách giữa 2 tim đê là 300m, trong đó đê phía Bắc có tác dụng chắn cát bồi lấp vào cầu cảng của nhà máy nhiệt điện Duyên

Hải, còn đê phía Nam chắn cát bồi lấp vào tuyến luồng. Tuy nhiên việc xây dựng tuyến đê phía Nam với chiều dài 1.500m là chưa hợp lý là do khu vực giữa 2 tuyến đê giống như một cái phễu nên vào mùa gió Tây Nam bùn cát từ cửa Định An đổ lên và vào mùa gió Đông Bắc từ phía Bắc đổ xuống sẽ đi vào khu vực giữa 2 tuyến đê gây nên bồi lắng tại vùng này. Trong mô hình tính toán của các công trình đã giới thiệu ở trên đều cho thấy rõ điều này. Có thể khẳng định rằng trong cả hai mùa gió đều có sóng, dòng

chảy ven bờ và dòng triều mang dòng bùn cát tự nhiên vào bồi lắng trong vùng giữa 2 tuyến đê. Vì thế cần phải xây dựng nối dài thêm tuyến đê phía Nam để tạo điều kiện cho dòng bùn cát đi ra xa bờ hơn và sự tác động của sóng, dòng chảy ven bờ cũng như dòng triều không thể mang bùn cát vào bồi lắng ở khu vực tuyến luồng.

Tuyến đê phía Nam cần phải nối dài thêm bao nhiêu còn phải tính toán theo một số phương án và lựa chọn phương án hợp lý nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] PGS.TS. Trịnh Việt An. Đề tài cấp nhà nước: “Nghiên cứu các giải pháp khoa học công nghệ chống sa bồi ổn định lòng dẫn cửa Định An phục vụ nhu cầu vận chuyển hàng hóa”, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam;
- [2] Dự án: “Nghiên cứu khả thi dự án luồng cho tàu biển trọng tải lớn vào sông Hậu” do Công ty Cổ phần tư vấn thiết kế cảng - Kỹ thuật Biển (Portcoast);
- [3] Dự án: “Luồng cho tàu biển trọng tải lớn vào sông Hậu tại Trà Vinh” do Viện Khoa học Khí tượng thủy văn và Môi trường thực hiện;
- [4] Đề tài cấp Nhà nước: “Nghiên cứu cơ chế hình thành và phát triển vùng bồi tụ ven bờ và các giải pháp khoa học và công nghệ để phát triển bền vững về kinh tế - xã hội vùng biển Cà Mau” do Viện Kỹ thuật Biển thực hiện
- [5] Báo cáo nghiên cứu thủy động lực Rev 8, tháng 10 năm 2005 do Ban Quản lý dự án Hàng hải III thực hiện
- [6] Dự án của gói thầu 10B Hạng mục “Khảo sát địa hình từ km 0+678.3 đến km 2+453.3 phục vụ xác định khối lượng phát sinh” thuộc gói thầu 10B: Thi công luồng biển và công trình bảo vệ bờ của dự án Đầu tư xây dựng công trình luồng cho tàu biển trọng tải lớn vào sông Hậu. Viện Kỹ thuật Biển, tháng 8 năm 2016.
- [7] Tham khảo một số ảnh viễn thám tại vùng cửa Định An của Trung tâm Viễn thám & Hệ thống thông tin địa lý, Viện Địa lý Tài nguyên thành phố Hồ Chí Minh và Trung tâm Ứng dụng công nghệ vệ tinh miền Nam tại TP. Hồ Chí Minh.
- [8] PGS.TS. Hoàng Văn Huân. Báo cáo tổng kết đề tài cấp nhà nước: “Nghiên cứu đề xuất các giải pháp Khoa học Công nghệ dự báo, phòng chống biển lấn đoạn bờ biển tỉnh Trà Vinh và vùng phụ cận”. Viện Kỹ thuật Biển, 2014.
- [9] DHI: Improvement of Navigation Channel to Bassac River, Task 3 Support for Modelling Studies, Preliminary Report, June 2009.
- [10] Đoàn Mạnh Dũng. Dòng hải lưu lạnh tầng đáy Bắc Nam là động lực chính bồi lấp bờ biển Đông, miền Trung và Nam bộ Việt Nam. TP. Hồ Chí Minh năm 2009.