

NGHIÊN CỨU CHẾ ĐỘ THỦY ĐỘNG LỰC VÀ PHÂN TÍCH NGUYÊN NHÂN, CƠ CHẾ BỒI LẤP SÔNG TRƯỜNG GIANG, TỈNH QUẢNG NAM

Đinh Nhật Quang¹, Nguyễn Tiến Đạt², Hồ Sỹ Tâm¹, Nguyễn Xuân Tính³

Tóm tắt: Trong những thập kỷ gần đây, hiện tượng bồi lấp lòng dẫn sông Trường Giang đã và đang diễn ra nghiêm trọng, ảnh hưởng xấu đến môi trường và các hoạt động giao thông thủy, canh tác nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản (NTTS). Các nghiên cứu dựa vào phân tích ảnh viễn thám đã chỉ ra mức độ bồi lấp và diễn biến theo thời gian ở khu vực sông Trường Giang và mối quan hệ với việc phát triển các khu NTTS hai bên bờ. Tuy nhiên, các nghiên cứu này mới chủ yếu phân tích các yếu tố nhân sinh dẫn đến hiện tượng bồi lấp, còn các chế độ thủy động lực và vận chuyển bùn cát trong sông Trường Giang chưa được làm rõ. Trong bài báo này, nhóm tác giả đã phân tích nguyên nhân và cơ chế bồi lấp sông Trường Giang, trong đó đã sử dụng mô hình mã nguồn mở EFDC để mô phỏng chế độ thủy động lực trong sông Trường Giang.

Từ khoá: Sông Trường Giang, bồi lấp, mô hình EFDC.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

Sông Trường Giang chạy dọc theo bờ biển với tổng chiều dài 67 km (Hình 1). Sông Trường Giang được hình thành do các quá trình tương tác giữa các yếu tố sông, biển và có liên hệ thủy lực chặt chẽ với hệ thống sông Vu Gia - Thu Bồn (VGTB) ở phía Bắc và hệ thống sông Tam Kỳ ở phía Nam. Là sông ngang (so với trục Đông Tây) với một lượng nước không lớn nhưng sông Trường Giang đóng một vai trò quan trọng trong mạng lưới giao thông đường thủy nội địa của vùng và là tuyến trọng điểm duy nhất, ngắn nhất nối các điểm cảng quan trọng của tỉnh Quảng Nam. Ngoài ra, sông Trường Giang cũng được đánh giá như một khu chứa lũ thông qua việc chuyển dần dòng chảy tiêu thoát lũ về hai cửa sông và có ý nghĩa quan trọng trong các hoạt động kinh tế, đặc biệt là NTTS, nông nghiệp và du lịch (Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam, 2019).

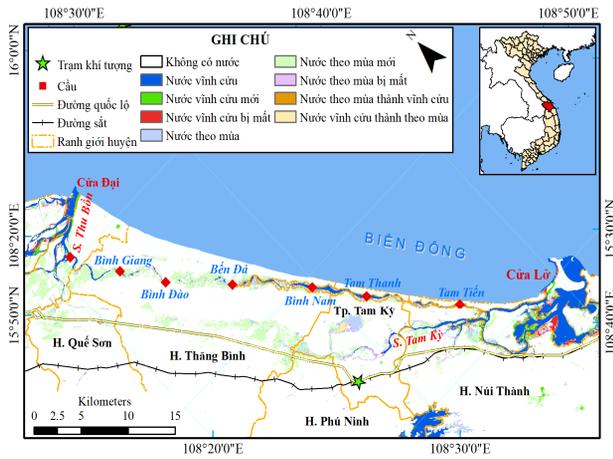
Mặc dù vai trò thoát lũ, giao thông thủy và

kết nối kinh tế giữa các khu vực của sông Trường Giang là rất quan trọng, hiện tượng bồi lấp lòng dẫn sông đã và đang diễn ra rất nghiêm trọng, gây ảnh hưởng đến các hoạt động NTTS, hải sản, thoát lũ và giao thông thủy (Hồ Sỹ Tâm và Đinh Nhật Quang, 2021). Tại nhiều vị trí, bề rộng sông thu hẹp còn khoảng 30 m và chiều sâu luồng tàu chạy còn khoảng 1 m. Một số đoạn sông đã bị bồi lấp và gần như tắc nghẽn, tàu thuyền hầu như không đi lại được như đoạn từ cầu Bình Đào đến đập Cổ Linh và đoạn từ cầu Hạ Thanh đến cầu Tam Tiên (Hình 1). Hiện trạng bồi lấp của sông Trường Giang đã được chỉ ra tại một số nghiên cứu cũng như dự án đầu tư xây dựng (CTCP Tư vấn XDKT hạ tầng Bắc Hà Nội, 2010; Quang et al., 2021). Tuy nhiên, các nghiên cứu này chưa xem xét đến tác động của các yếu tố thủy động lực sông, biển cũng như chưa chỉ ra được nguyên nhân và cơ chế bồi lấp. Nghiên cứu này sẽ phân tích chế độ thủy động lực trong sông Trường Giang thông qua việc xây dựng mô hình toán, từ đó chỉ ra nguyên nhân và cơ chế gây bồi lấp của sông Trường Giang.

¹ Khoa Công trình, Đại học Thủy lợi

² Trung tâm Khoa học và triển khai kỹ thuật thủy lợi, Đại học Thủy lợi

³ Khoa Công trình, Đại học Tohoku, Nhật Bản



Hình 1. Sông Trường Giang và biến động bề mặt nước trong giai đoạn 1984-2020

2. SỐ LIỆU THU THẬP

Nghiên cứu này kế thừa số liệu của các đề tài, dự án có liên quan trong những năm gần đây để làm số liệu đầu vào cho mô hình thủy động lực sông Trường Giang. Các số liệu thu thập phục vụ cho việc thiết lập, hiệu chỉnh, kiểm định mô hình toán và phân tích bao gồm:

(a) Số liệu địa hình: Bản đồ địa hình khu vực Cửa Lở tỷ lệ 1/2.000 và 1/5000 khảo sát năm 2019 của đề tài hợp tác song phương và đa phương “Nghiên cứu đề xuất các giải pháp chỉnh trị sông Trường Giang, huyện Núi Thành phục vụ phát triển bền vững kinh tế khu vực và vùng lân cận” và các mặt cắt ngang sông Trường Giang và Tam Kỳ (Hình 2);

(b) Số liệu khảo sát thủy hải văn trong hai đợt (tháng 8 và tháng 11 năm 2019) tại trạm TGR trong khu vực đầm An Hòa và trạm SMS ngoài biển (Hình 2).

(c) Tài liệu bùn cát: dữ liệu về tính chất vật lý của bùn cát được tổng hợp từ các dữ liệu quan trắc, phân tích trên 100 mẫu bùn cát đáy thu thập trong khu vực nghiên cứu;

(d) Tài liệu gió: số liệu gió thu thập tại trạm khí tượng và số liệu gió tái phân tích toàn cầu;

(e) Các ảnh viễn thám phục vụ cho việc phân tích hiện trạng bồi lấp sông Trường Giang.



Hình 2. Trạm khảo sát thủy văn và miền tính, lưới tính, địa hình sử dụng trong mô hình

3. THIẾT LẬP MÔ HÌNH THỦY ĐỘNG LỰC

3.1. Lựa chọn mô hình tính toán

Để phân tích được chế độ thủy động lực trong sông Trường Giang, nhóm nghiên cứu đã lựa chọn bộ mô hình thủy động lực 3 chiều EFDC (Environmental Fluid Dynamics Code) (DSI, 2017). Mô hình mã nguồn mở EFDC được phát triển ban đầu tại Viện Khoa học Hàng hải Virginia và hiện đang được hỗ trợ bởi Cơ quan Bảo vệ Môi trường Hoa Kỳ. Mô hình EFDC đã được thử nghiệm rộng rãi và được sử dụng trong hơn 1000 nghiên cứu của các trường đại học, tổ chức nghiên cứu, cơ quan chính phủ và các công ty tư vấn. Mô hình EFDC là mô hình 3 chiều tiên tiến, cung cấp khả năng liên kết nội bộ thủy động lực học, chất lượng nước và hiện tượng phú dưỡng, vận chuyển trầm tích, vận chuyển hóa chất độc hại và các mô hình con trong một khung mã nguồn duy nhất.

3.2. Thiết lập miền tính và lưới tính

Miền tính của mô hình bao gồm toàn bộ sông Trường Giang, một phần sông Tam Kỳ, đầm An Hòa và khu vực biển mũi Bàn Than để mô hình có thể xét đầy đủ ảnh hưởng của tương tác các yếu tố sông, biển (Hình 2). Lưới tính của mô hình bao gồm 80.141 ô lưới với kích thước thay đổi từ 2,5 đến 340 m với tổng diện tích mô phỏng đạt 12.905 ha. Khu vực lưới nhỏ được thiết kế cho vùng trong sông, cửa sông, ven bờ và trong đầm An Hòa; kích thước ô lưới thô dần ra phía biển.

3.3. Thiết lập điều kiện biên và điều kiện ban đầu

Điều kiện biên trong mô hình thủy lực bao gồm: biên lỏng phía biển, biên sông, điều kiện biên cứng, điều kiện biên trên bề mặt thoáng và điều kiện biên dưới đáy.

- Biên lòng phía biển: Tham số được cho trên biên dạng dao động của mực nước triều thông qua các hằng số điều hòa từ cơ sở dữ liệu thủy triều toàn cầu TPXO. Để chính xác hóa các giá trị hằng số điều hòa, biên biển được phân chia thành một phân đoạn và trích xuất các giá trị hằng số điều hòa tại điểm bắt đầu và kết thúc (Hình 2).

- Biên sông gồm: i) biên lưu lượng trên sông Tam Kỳ được trích xuất từ kết quả mô phỏng của mô hình thủy lực một chiều tính toán trên toàn bộ lưu vực (kế thừa từ Hồ Sỹ Tâm và Đinh Nhật Quang (2021)) và ii) mực nước thực đo tại trạm Hội An (Hình 2);

- Điều kiện biên cứng: biên cứng được thiết lập tại ranh giới giữa đất và vùng ngập nước. Mô hình có tính tới biên khô, ướt tương ứng với mực nước dâng và rút;

- Điều kiện biên trên mặt thoáng (ranh giới giữa môi trường nước và không khí): tại đây các giá trị vận tốc gió và các hệ số trao đổi năng lượng được thiết lập;

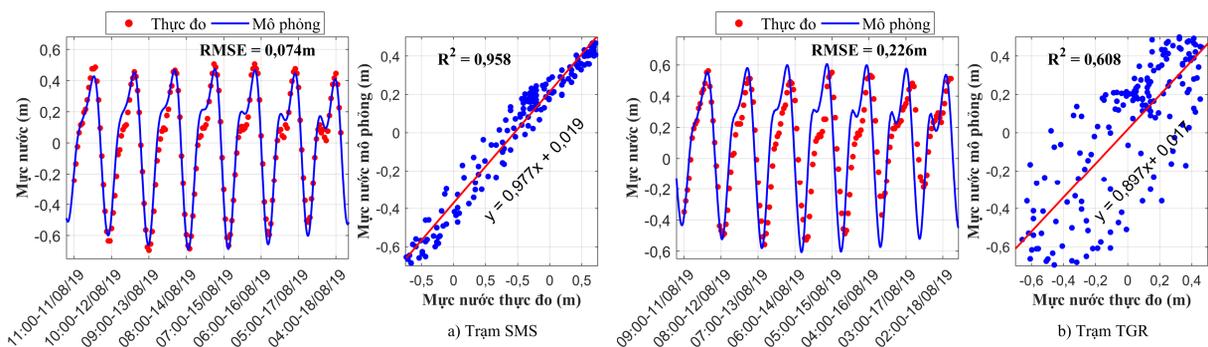
- Điều kiện biên dưới đáy: Điều kiện về độ nhám đáy, độ dày lớp trầm tích được thiết lập đối với biên dưới đáy;

- Điều kiện ban đầu áp dụng trong tính toán này là điều kiện mặt nước tĩnh, các tham số sóng bằng 0.

3.4. Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình

Trong nghiên cứu này, các số liệu khảo sát mực nước tại khu vực Cửa Lở (trạm SMS) và sông Trường Giang (trạm TGR) trong tháng 8 và tháng 11 năm 2019 được sử dụng để hiệu chỉnh và kiểm định mô hình. Các tham số chính dùng để hiệu chỉnh bao gồm hệ số nhám Manning, hệ số kéo của gió và hệ số khuếch tán rối ngang và rối thẳng đứng. Để đánh giá độ chính xác mô hình, hai tham số thống kê được sử dụng là sai số trung bình quân phương (RMSE) và chỉ số xác định (R^2 - *Coefficient of Determination*).

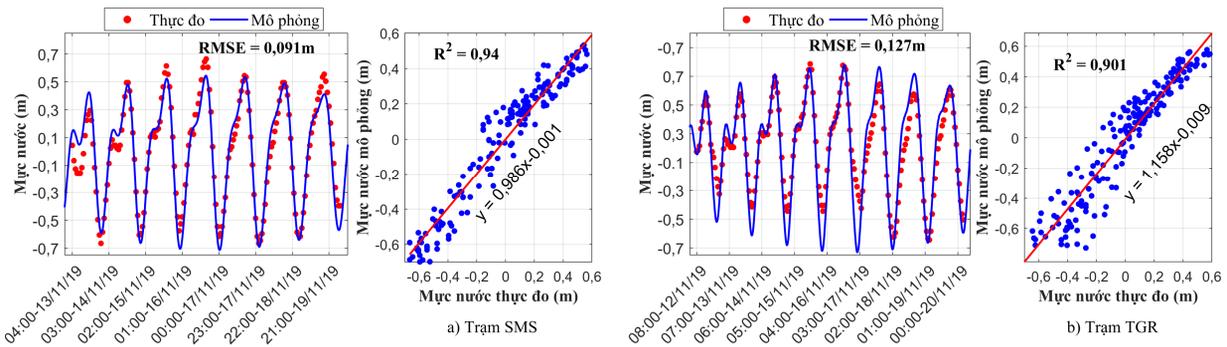
Mực nước mô phỏng tại trạm SMS trong đợt hiệu chỉnh tháng 8 năm 2019 cho kết quả rất chính xác so với kết quả đo đạc thực tế với giá trị RMSE bằng 0,074 m và chỉ số R^2 bằng 0,958 (Hình 3a). Kết quả hiệu chỉnh của mô hình thủy lực cũng cho kết quả tốt về cao độ đỉnh triều và pha ở trạm TGR (Hình 3b). Tuy nhiên, kết quả mực nước tính toán của mô hình cho trạm quan trắc phía trong sông này vẫn chưa bắt được cao độ chân triều thực đo. Mặc có sai khác về cao độ chân triều nhưng sai số trung bình vẫn đạt khoảng 0,226 m và R^2 đạt 0,608 cho thấy mô hình hiệu chỉnh tốt về mực nước, đảm bảo độ tin cậy và độ chính xác cao.



Hình 3. Kết quả hiệu chỉnh mực nước tại trạm SMS (trái) và TGR (phải)

Với bộ các tham số đã được điều chỉnh trong hiệu chỉnh mô hình ở phần trên, bộ tham số này được áp dụng tính toán đối với chuỗi số liệu tiếp theo để khẳng định lại độ chính xác của mô hình. Kết quả kiểm định với bộ số liệu tại hai trạm đo trong tháng 11 năm 2019 cho thấy sai số trung

bình quân phương RMSE là 0,091 m và 0,127 m, và chỉ số R^2 lần lượt là 0,940 và 0,901 (Hình 4a và 4b). Như vậy, mô hình thủy lực đảm bảo độ tin cậy và độ chính xác cho việc tính toán, nghiên cứu đánh giá chế độ thủy động lực của sông Trường Giang.



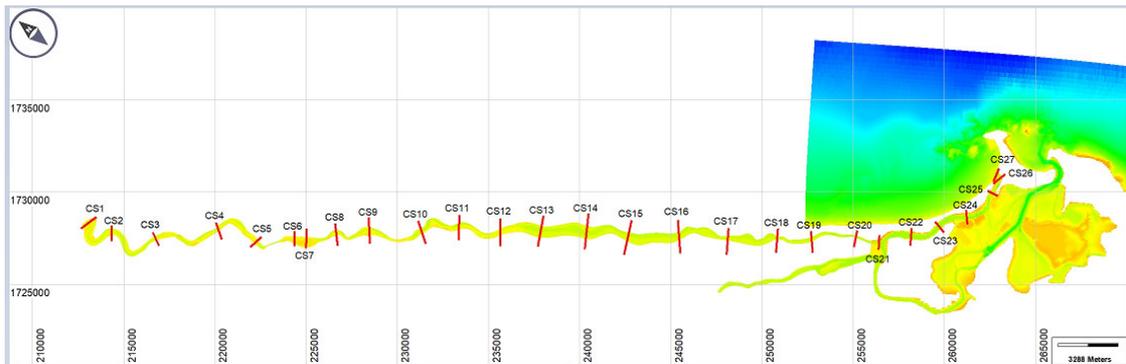
Hình 4. Kết quả kiểm định nước tại trạm SMS (trái) và TGR (phải)

3.5. Phân tích chế độ thủy động lực trên sông Trường Giang

3.5.1. Chế độ thủy động lực trên sông Trường Giang trong mùa lũ

Để mô phỏng và phân tích chế độ thủy động lực trên sông Trường Giang trong mùa lũ, trận lũ điển hình vào tháng 11 năm 2017 được chọn để mô phỏng. Trong trận lũ này, lưu lượng lớn nhất tại đỉnh lũ sông Tam Kỳ đạt 2.500 m³/s. Số liệu

mô phỏng tại 27 vị trí mặt cắt dọc theo sông Trường Giang (Hình 5) đã được trích xuất nhằm phân tích sự thay đổi của lưu lượng theo thời gian sử dụng biểu đồ hộp râu (*Box and Whisker plot*). Biểu đồ hộp râu diễn tả 5 vị trí phân bố của dữ liệu: giá trị nhỏ nhất (*min*), giá trị lớn nhất (*max*), trung vị (50% số kết quả quan sát), tứ phân vị thứ nhất (*Q1* - 25% số kết quả quan sát) và tứ phân vị thứ ba (*Q3* - 75% số kết quả quan sát).



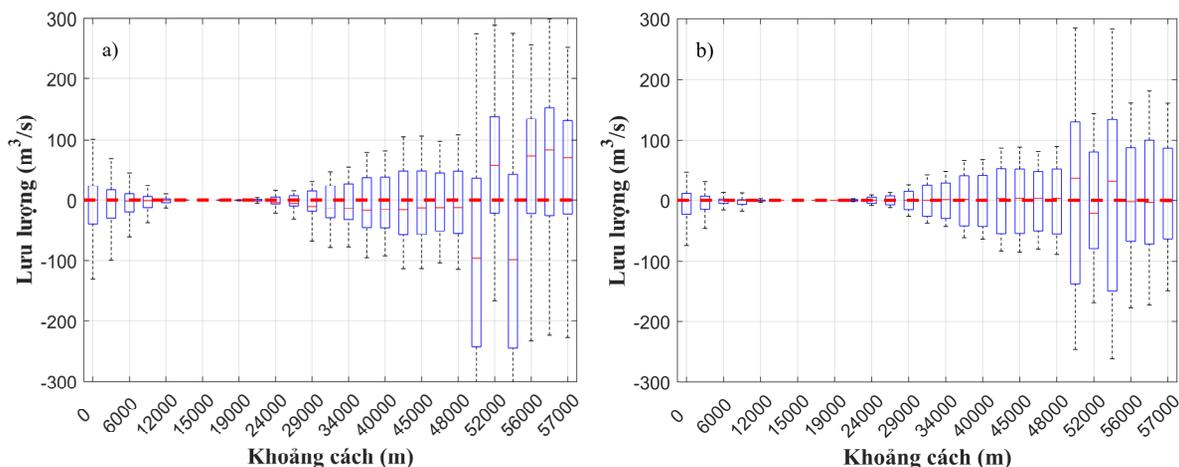
Hình 5. Vị trí các mặt cắt trích xuất phân tích kết quả mô hình

Hình 6a thể hiện sự thay đổi của lưu lượng tại các mặt cắt dọc theo sông Trường Giang, từ phía Cửa Đại sang phía Cửa Lở, trong suốt thời kỳ mô phỏng. Từ kết quả trên ta rút ra một số nhận xét sau:

i) Lưu lượng tại các mặt cắt ở hai đầu sông Trường Giang lớn và giảm dần về phía giữa sông (khu vực huyện Thăng Bình), cả về giá trị lớn nhất, trung bình (đường màu đỏ trong biểu đồ hộp râu) và nhỏ nhất. Trong đó, lưu lượng tại phía Cửa Lở lớn và biến động nhiều hơn so với lưu lượng ở phía Cửa Đại. Điều này là do ảnh hưởng của đầm An

Hoà tới chế độ thủy lực của sông Trường Giang;

ii) Tại vị trí giữa sông Trường Giang thuộc huyện Thăng Bình, ta thấy có những vị trí giá trị trung bình của lưu lượng dòng chảy chỉ dao động ở quanh giá trị 0 (đường màu đỏ nét đứt). Ở khu vực này, nước dòng dềng cả hai hướng: nó dao động về phía Nam hay phía Bắc là tùy thuộc vào sức tranh giành của dòng chảy giữa hai hệ thống sông VGTB và Tam Kỳ-An Tân. Theo kết quả tính toán, mặt cắt có lưu lượng xấp xỉ bằng 0 cách vị trí đầu sông Trường Giang phía Hội An khoảng 18 km.



Hình 6. Lưu lượng mô phỏng trong sông Trường Giang trong mùa lũ (trái) và mùa kiệt (phải)

3.5.2. Chế độ thủy động lực trên sông Trường Giang trong mùa kiệt

Để mô phỏng chế độ thủy lực mùa kiệt, nhóm nghiên cứu chọn thời đoạn tính toán từ ngày 1 đến ngày 31 tháng 3 năm 2017 (thời điểm kiệt nhất trong năm). Cũng như kịch bản ứng với dòng chảy mùa lũ, lưu lượng giảm dần về phía giữa sông, cả về giá trị lớn nhất, trung bình và nhỏ nhất (Hình 6b). Lưu lượng tại phía Cửa Lở lớn và biến động hơn nhiều so với lưu lượng ở phía Cửa Đại do ảnh hưởng của đê An Hoà tới chế độ thủy lực của sông Trường Giang. Tại vị trí giữa sông Trường Giang thuộc huyện Thăng Bình, ta cũng thấy có những vị trí lưu lượng dòng chảy chỉ dao động ở quanh giá trị 0 (đường màu đỏ, nét đứt).

4. PHÂN TÍCH NGUYÊN NHÂN, CƠ CHẾ BỒI LẤP SÔNG TRƯỜNG GIANG

Các tài liệu nghiên cứu về địa chất, địa mạo, thủy hải văn các cửa sông và vùng ven biển miền Trung đã chỉ ra vận động của vỏ trái đất, các đới đứt gãy và vấn đề nâng hạ bề mặt không phải là nguyên nhân chính gây ra biến đổi lòng dẫn của các con sông ở miền Trung nói chung và của sông Trường Giang nói riêng. Ngoài ra, việc đánh giá ảnh hưởng của chuyển động kiến tạo đến hiện tượng bồi xói chỉ có tính chất định tính. Do đó, nhóm nghiên cứu không xét đến ảnh hưởng của yếu tố nội sinh trong nghiên cứu này. Các yếu tố

ngoại sinh (điều kiện địa hình, địa mạo; chế độ thủy động lực sông và biển; cơ chế vận chuyển bùn cát) và nhân sinh (xây dựng đập, NTTS, ...) ảnh hưởng đến hiện tượng bồi lấp của sông Trường Giang sẽ được phân tích chi tiết dưới đây.

4.1. Đặc điểm địa hình và địa mạo

Sông Trường Giang có nguồn gốc là các lạch triền và chuyển dần thành đầm phá rồi thành sông như ngày nay. Vì vậy, con sông “ngang - chảy dọc theo bờ biển” này không có lưu vực một cách thực thụ, ở hai phía của bờ sông thường là những doi cát/đê cát khá cao và rộng. Xét trong phạm vi hẹp (phạm vi “lưu vực”) thì chúng cũng có những phụ lưu nhỏ, chảy từ các cồn cát/đê cát ở hai bên bờ sông có hướng gần vuông góc với sông cũng như bờ biển. Tuy dòng chảy không lớn nhưng hàng năm chúng cũng mang một lượng bồi tích cát khá lớn bồi lấp dòng chảy chính của sông Trường Giang tại cửa của các chi lưu này. Các quạt bồi tích (*alluvial fan*) này gây bồi lấp và tạo nên sự uốn khúc, nhiều khi gây ra sự chuyển dòng của dòng chảy sông ngang (Hình 7a). Điều này giải thích cho sự uốn khúc khá mềm mại của nhiều đoạn sông của sông Trường Giang. Các quạt bồi tích này nhiều khi làm cho dòng chảy sông Trường Giang bị thất lại một cách đột ngột, tại nơi có dòng chảy sông nhánh đổ ra, như đối với khu vực cầu Bến Đá (Hình 7b).

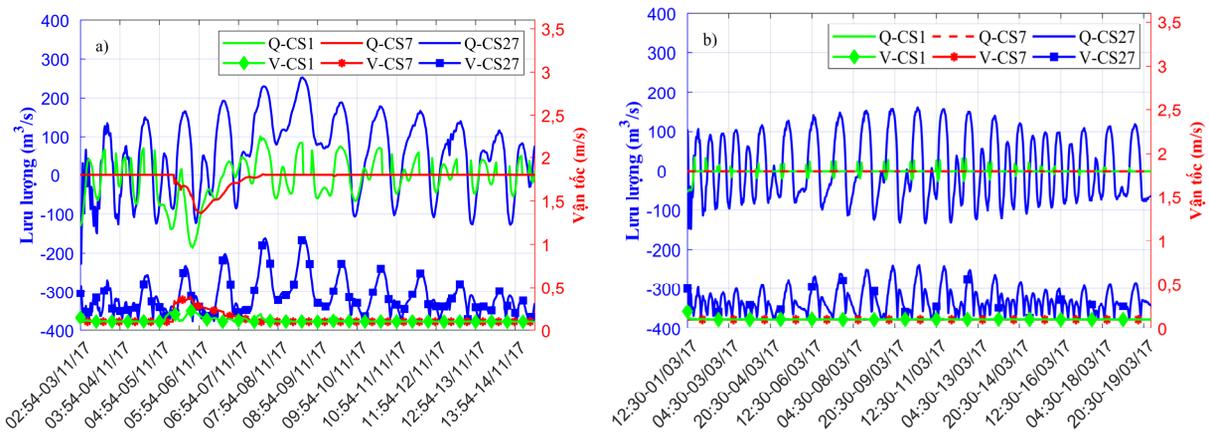


Hình 7. Quạt bồi tích gây bồi lấp trong sông chính

4.2. Chế độ thủy động lực trong sông Trường Giang

Hình 8a thể hiện đường quá trình lưu lượng và vận tốc tại 3 mặt cắt khác nhau trên sông Trường Giang. Ta có thể thấy rõ lưu lượng tại mặt cắt CS27 phía Cửa Lở dao động khá lớn, từ -200 đến 250 m³/s, và bị ảnh hưởng rõ rệt bởi chế độ thủy triều. Lưu lượng tại mặt cắt CS1 phía Cửa Đại dao động ít hơn, từ -100 đến 100 m³/s, do vị trí này nằm sâu trong sông hơn và ít bị ảnh hưởng bởi thủy triều. Lưu lượng tại mặt

cắt CS7 dao động xung quanh giá trị 0 trong suốt thời gian mô phỏng. Ngoài ra, vận tốc dòng chảy tại mặt cắt CS27 lớn (đạt tới 1 m/s) trong khi vận tốc dòng chảy tại mặt cắt CS7 (điểm ngưng triều đã xác định được trong Mục 3.5) rất nhỏ, gần như bằng 0. Như vậy, với điều kiện địa hình hiện trạng, chế độ dòng chảy trên lưu vực sông VGTB trong mùa lũ không ảnh hưởng đáng kể đến chế độ thủy lực của sông Trường Giang, đặc biệt là tại khu vực giữa sông thuộc huyện Thăng Bình.



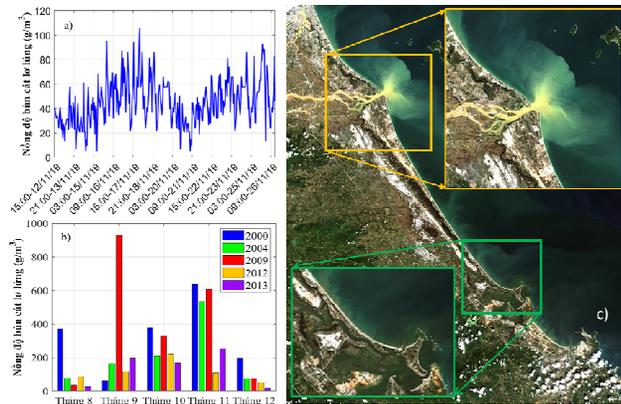
Hình 8. Đường quá trình lưu lượng và vận tốc tại một số mặt cắt khảo sát trên sông Trường Giang trong mùa lũ (trái) và mùa kiệt (phải)

Kết quả phân tích chế độ thủy lực trong mùa kiệt cho 3 mặt cắt cho thấy lưu lượng dòng chảy chủ yếu xuất hiện ở các mặt cắt xung quanh khu vực Cửa Lở và bị chi phối mạnh bởi chế độ thủy triều rõ rệt hơn so với mùa lũ (Hình 8b). Chế độ dòng chảy trên lưu vực sông VGTB trong mùa kiệt cũng không ảnh hưởng đáng kể đến chế độ thủy lực của sông Trường Giang, đặc biệt là tại

khu vực giữa sông, xung quanh điểm ngưng triều thuộc huyện Thăng Bình. Kết quả phân tích từ mô hình cũng phù hợp với kết quả phân tích biến đổi hình thái của sông Trường Giang trong thời kỳ nhiều năm sử dụng ảnh viễn thám (Quang et al., 2021), đó là lòng sông đã bị bồi ở nhiều vị trí và dòng chảy đã bị ngắt quãng ở một số nơi (Hình 1). Do đó, ta có thể kết luận rằng chế độ thủy lực

trong sông là một trong những nguyên nhân gây ra hiện tượng bồi lấp của sông Trường Giang.

4.3. Cơ chế vận chuyển bùn cát



Hình 9. Số liệu bùn cát đo đạc trên sông Trường Giang năm 2019, trạm Nông Sơn trên sông Thu Bồn và ảnh vệ tinh Sentinel chụp vào tháng 11 năm 2017

Hình 9a thể hiện số liệu đo đạc bùn cát lơ lửng trên sông Trường Giang (phía đầm An Hòa) vào tháng 11 (mùa lũ) năm 2019. Ta thấy lượng bùn cát trong sông Trường Giang rất nhỏ so với lượng bùn cát tại trạm Nông Sơn trên sông Thu Bồn (Hình 9b). Điều này cũng thể hiện rõ qua các ảnh

vệ tinh Sentinel (Hình 9c) được chụp trong trận lũ tháng 11 năm 2017 (có $Q_{max} = 9800 \text{ m}^3/\text{s}$ trên sông VGTB). Ta có thể thấy rõ lượng bùn cát từ lưu vực nghiên cứu hầu hết đổ ra phía cửa Đại (T.p Hội An); chỉ có một lượng rất nhỏ đổ vào sông Trường Giang (phía ngã 3 An Lạc) và Cửa Lở. Do đó, lượng bùn cát từ các lưu vực trong khu vực nghiên cứu không ảnh hưởng nhiều đến hiện tượng bồi lấp của sông Trường Giang.

4.4. Các yếu tố nhân sinh

Các yếu tố nhân sinh ảnh hưởng đến hiện tượng bồi lấp sông Trường Giang là do các tác động của con người như: xây dựng đập, NTTS, ... Cụ thể, việc xây dựng các công trình trên sông như các đập ngăn mặn để cải tạo và sử dụng các diện tích ngập nước nhằm phục vụ cho việc NTTS là một trong những nguyên nhân gây ra hiện tượng bồi tụ trên sông Trường Giang. Ngoài ra, các huyện có sông Trường Giang đi qua đều có diện tích mặt nước NTTS mặn lợ ven sông (vùng màu xanh trong Hình 10) và diện tích NTTS có xu hướng tăng dần theo từng năm (Quang et al., 2021).



Hình 10. Khu vực NTTS và bãi đánh bắt nguồn lợi thủy sản dọc sông Trường Giang

5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã thiết lập được mô hình thủy động lực cho sông Trường Giang, tỉnh Quảng Nam sử dụng bộ mô hình thủy động lực 3 chiều EFDC. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định tại hai trạm đo trong hai đợt (tháng 8 và tháng 11 năm 2019) cho thấy mô hình đảm bảo độ tin cậy, có độ chính xác, phù hợp cho việc mô phỏng, đánh giá

các quy luật thủy động lực và diễn biến hình thái của khu vực. Nghiên cứu đã chỉ ra được điểm ngưng triều của con sông “ngang-chảy dọc theo bờ biển” này cũng như kết luận được chế độ thủy lực trong sông là một trong những nguyên nhân chính gây ra hiện tượng bồi lấp của sông Trường Giang. Ngoài ra, một yếu tố ngoại sinh khác là đặc điểm về địa hình, địa mạo và một số yếu tố nhân

sinh (NTTS, xây dựng công trình, ...) cũng là nguyên nhân gây ra hiện tượng bồi lấp của sông. Dựa trên kết quả nghiên cứu này, các nhà quản lý và nhà nghiên cứu có thể định hướng và đề xuất được những giải pháp chỉnh trị sông Trường Giang nhằm đáp ứng yêu cầu về thoát lũ, giao thông thủy và phục vụ phát triển bền vững kinh tế khu vực nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Hồ Sỹ Tâm và Đinh Nhật Quang, (2021), “Nghiên cứu đề xuất các giải pháp chỉnh trị sông Trường Giang, huyện Núi Thành phục vụ phát triển bền vững kinh tế khu vực và vùng lân cận” [Báo cáo tổng hợp đề tài], tr. 1-234.
- Liên danh Công ty CP Tư vấn XDKT hạ tầng Bắc Hà Nội và Công ty CP Tư vấn và đầu tư xây dựng 89, (2010), “Dự án Đầu tư xây dựng công trình nạo vét thoát lũ khẩn cấp sông Trường Giang, tỉnh Quảng Nam” [Báo cáo tính toán thủy văn thủy lực], tr. 1-120.
- Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam, (2019), “Nghiên cứu tổng thể sông Trường Giang và vùng phụ cận phục vụ phát triển bền vững kinh tế - xã hội tỉnh Quảng Nam” [Báo cáo tổng hợp đề tài], tr. 1- 397.
- DSI, (2017), “The Environmental Fluid Dynamics Code: Theoretical & Computational Aspects of EFDC+”, Dynamic Solutions – International, LLC, Edmonds, WA, USA
- Quang, D. N., Linh, N. K., Tam, H. S., & Viet, N. T, (2021), “Remote sensing applications for reservoir water level monitoring, sustainable water surface management, and environmental risks in Quang Nam province, Vietnam”, Journal of Water and Climate Change, <https://doi.org/10.2166/wcc.2021.347>

Abstract:

INVESTIGATION OF HYDRODYNAMIC REGIME AND ANALYSIS OF CAUSES AND MECHANISMS OF SEDIMENTATION IN TRUONG GIANG RIVER, QUANG NAM PROVINCE

In recent decades, the phenomenon of sediment accumulation in Truong Giang river has been taking place seriously, adversely affecting the environment and activities of inland water navigation, agriculture and aquaculture. Many studies based on the analysis of remote sensing images have shown the process of sediment accumulation over time in the area of Truong Giang river as well as the relationship with the development of aquaculture area on both riversides. However, these studies mainly analyzed the anthropogenic factors leading to morphological changes, while the hydrodynamic regimes and sediment transport in Truong Giang river have not been clarified. In this paper, the authors analyzed the causes and mechanisms affecting the morphological evolution of Truong Giang river, using the open-source model namely EFDC to simulate the hydrodynamic regime in Truong Giang river system.

Keywords: Truong Giang river, river sedimentation, EFDC model.

Ngày nhận bài: 10/10/2021

Ngày chấp nhận đăng: 08/11/2021