

# BIẾN ĐỔI HÌNH THÁI LÒNG DẪN SÔNG TIỀN: ĐIỂN HÌNH BA KHU VỰC CÒN CHÂU MA, SÔNG VÀM NAO VÀ TP. SA ĐÉC

Lê Ngọc Thanh<sup>1</sup>, Nguyễn Nghĩa Hùng<sup>2</sup>, Dương Quốc Hưng<sup>3</sup>, Nguyễn Quang Dũng<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Viện Địa lý tài nguyên TP.HCM, lnthanh@hcmig.vast.vn

<sup>2</sup> Viện Khoa học thủy lợi Việt Nam, hungsiwrr@gmail.com

<sup>3</sup> Viện Địa chất và địa vật lý biển, quochunghdh@yahoo.com

<sup>1</sup> Viện Địa lý tài nguyên TP.HCM, nqdung@hcmig.vast.vn

## TÓM TẮT

Biến đổi hình thái lòng dẫn (HTLD) sông Tiền trên ba khu vực điển hình là cồn Châu Ma, sông Vàm Nao và tp Sa Đéc được khảo sát bằng phương pháp địa vật lý địa chấn nông phân giải cao (ĐCNPGC). Đã xác định hiện trạng và đánh giá khả năng biến đổi HTLD trong mối quan hệ với môi trường địa chất và chế độ thủy văn. Biến đổi HTLD chịu sự chi phối của vật liệu trầm tích và các hoạt động kiến tạo hiện đại, được coi như tác nhân “kích thích” hoạt động của sông Tiền, sông Hậu. Chế độ thủy văn tác động trực tiếp làm biến động HTLD, một mặt tuân theo quy luật phân dòng của sông Tiền, sông Hậu; mặt khác chịu ảnh hưởng “định tuyến/đặt lòng” của hoạt động kiến tạo hiện đại.

*Từ khóa: Địa chấn nông phân giải cao, hình thái lòng dẫn, môi trường địa chất, chế độ thủy văn*

## 1. GIỚI THIỆU

Trong hơn hai thập kỷ qua, các phương pháp địa vật lý đã có những thành tựu nổi bật nhờ ứng dụng công nghệ thông tin và các thuật toán hiện đại, trong đó phương pháp ĐCNPGC được sử dụng rộng rãi để nghiên cứu cấu tạo địa chất đáy biển, đáy sông. Bài báo này trình bày kết quả sử dụng phương pháp ĐCNPGC nghiên cứu hiện trạng HTLD sông Tiền trên ba khu vực điển hình là cồn Châu Ma, sông Vàm Nao và tp Sa Đéc, từ đó đánh giá khả năng biến đổi HTLD của chúng theo không gian.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Phương pháp thu thập tài liệu

Sưu tầm các tài liệu tổng quan và chuyên sâu có liên quan từ trước năm 2000 đến nay và phân loại, hệ thống hóa theo từng nội dung. Những tài liệu chính được liệt kê trong Mục Tài liệu tham khảo của báo cáo.

### 2.2. Phương pháp chuyên gia

Tài liệu thu thập kết hợp với các kết quả mới của chuyên đề được giao cho nhóm tác giả và các chuyên gia nghiên cứu khác đóng góp ý kiến, định hướng giải quyết phục vụ mục tiêu chuyên đề.

### 2.3. Phương pháp phân tích và tổng hợp

Trên cơ sở định hướng giải quyết nhiệm vụ, chủ nhiệm phân tích, đánh giá và tổng hợp toàn bộ kết quả nghiên cứu thực hiện báo cáo tổng kết.

### 2.4. Phương pháp ĐCNPGC

Khảo sát ĐCNPGC thực hiện trong 3 khu vực thuộc các tỉnh An Giang và Đồng Tháp, bao gồm các đoạn sông ở phần trên mũi cồn Châu Ma (cù lao Ma), sông Vàm Nao và thành phố Sa Đéc. Phương pháp ĐCNPGC bao gồm một nguồn phát xung âm học, một hệ thống máy thu ghi nhận các tín hiệu phản xạ và một máy in tương tự để chuyển các tín hiệu này thành các băng ghi tương tự. Băng ghi này thể hiện mặt cắt liên tục của đáy sông khi tàu chuyển động ở phía trên mặt nước. Số liệu sau khi đã được xử lý có thể được biểu diễn dưới nhiều hình thức khác nhau như băng ghi tương tự, băng ghi số (các file ảnh màu hoặc đen trắng). Trong công đoạn này cũng có thể sử dụng một số chức năng hỗ trợ của các công cụ đồ họa (Photoshop, CorelDraw...) nhằm nâng cao chất lượng kết quả xử lý.

### **3. KẾT QUẢ**

Kết quả xử lý và minh giải tài liệu đo ĐCNPGC cho phép đánh giá hiện trạng và diễn biến HTLD 3 khu vực nghiên cứu.

#### **3.1. Khu vực cồn Châu Ma**

Địa hình đáy sông khu vực nghiên cứu có sự biến động đáng kể về độ sâu, thành phần vật chất, đồng thời chịu ảnh hưởng mạnh mẽ của các hoạt động nhân sinh (chủ yếu là hoạt động khai thác cát lòng sông). Hình 16 biểu diễn một mặt cắt ĐCNPGC cắt ngang sông Tiền phía trên đầu cồn Châu Ma, cho thấy đáy sông tương đối bằng phẳng ở độ sâu trên 10 m, tuy nhiên sự phân bố các ranh giới trầm tích và trường sóng phản xạ bên trong chúng là không đồng nhất, có sự biến động mạnh, thể hiện chế độ hoạt động thủy văn phức tạp và nguồn cung cấp vật liệu trầm tích (chủ yếu là cát) cũng không thường xuyên ổn định.

Phía bắc khu vực nghiên cứu, bề rộng sông khoảng 1.300 m; phía bờ phải (Long Thuận) độ sâu lòng sông 5 m, tăng dần về phía bờ trái (xã An Hòa) đến 25 m. Xuôi dòng đến khu vực phà Chợ Vàm, lòng sông có độ sâu 25 m cách bờ khoảng 200 m và nông dần đến bờ cồn khoảng 5 m. Tồn tại hố xói phía bờ trái trong đoạn sông này (xã An Hòa).

Gần đầu cồn Châu Ma lòng sông khá ổn định phía bờ phải với độ sâu khoảng 20 và nông dần về phía bờ trái đến độ sâu 8 m. Đáng chú ý là mặt cắt đầu cồn Châu Ma qua nhánh phải và nhánh trái. Nhánh phải có bề rộng 1.500 m; độ sâu lòng sông khoảng 10 m, trong khi nhánh trái rộng 1.700 m, sâu khoảng 15 m.

Tiếp tục theo nhánh phải cồn Châu Ma, có xu thế mở rộng lòng 800 m; độ sâu bờ phải khoảng 8 m tăng dần đến 16 m về phía bờ cồn Châu Ma. Đến mặt cắt ChauMa11 chiều rộng sông hẹp dần còn khoảng 500 m, lòng sông khá ổn định với độ sâu khoảng 18 m. Tuy nhiên, ở phần cuối khu vực nghiên cứu, trong khi chiều rộng là 650 m tăng không đáng kể, thì độ sâu lòng tăng đến 30 m, tạo thành hố xói ở đoạn sông này.

Dự báo nhánh trái cồn Châu Ma tiếp tục mở rộng lòng dần, ít đào lòng; trong khi ngược lại phía cuối nhánh trái đào sâu lòng dần có xu thế tăng, lòng dần mở rộng không đáng kể.

#### **3.2. Khu vực sông Vàm Nao**

Tại đầu vào sông Vàm Nao, bề rộng sông khoảng 600 m, độ sâu từ khoảng 5 m ở bờ phải đạt đến 30 m phía bờ trái. Ở các mặt cắt VamNao-06, VamNao-08 và VamNao-12 chiều rộng sông khá ổn định, địa hình đáy sông tương đối giống đầu vào của sông. Tại đầu ra sông Vàm Nao, địa hình ổn định với độ sâu tối đa giữa lòng khoảng 30 m. Hiện tượng đào lòng phía bờ trái sông Vàm Nao tạo thành 3 hố xói sâu đến 30 m dọc theo bờ trái.

Dự báo sông Vàm Nao tiếp tục đào sâu lòng dần phía bờ trái và mở rộng lòng dần không đáng kể.

#### **3.3. Khu vực tp Sa Đéc**

Ở đoạn đầu sông Tiền trong khu vực tp Sa Đéc, lòng sông có chiều rộng thay đổi từ 600-1.000 m, độ sâu 20-30m về phía bờ phải, tạo thành hố xói thứ nhất. Đến khúc cong nhất, từ mặt cắt SD17 độ sâu đạt đến hơn 40 m, tạo thành hố xói thứ hai (Hình 44). So sánh hố xói năm 1992 (Hình 43), hố xói khu vực tp Sa Đéc tăng thêm về số lượng và quy mô.

Dự báo trên đoạn sông này xảy ra mở rộng lòng dẫn về phía bờ phải và gia tăng chiều dài mở rộng về phía hạ lưu.

#### IV. THẢO LUẬN

Kết quả đo ĐCNPGC cho phép xác định hiện trạng và đánh giá khả năng biến động HTLD trong 3 khu vực gồm cồn Châu Ma, sông Vàm Nao và tp Sa Đéc.

Môi trường địa chất trong các khu vực nghiên cứu tính từ mặt đất được tạo thành bởi các trầm tích Holocen và Pleistocen. Bề dày trầm tích Holocen khoảng 20 m trong khu vực cồn Châu Ma, tăng dần đến 30 m ở khu vực sông Vàm Nao và đạt đến khoảng 40 m tại khu vực tp Sa Đéc. Bề mặt trầm tích Pleistocen là lớp cát chảy kết cấu kém chặt. Các hố xói trong các khu vực nghiên cứu thường có độ sâu lớn hơn độ sâu bề mặt trầm tích Pleistocen. Do đó biến đổi HTLD diễn ra mạnh và phức tạp khi chịu tác động của dòng chảy và hố xói tiến sát bờ sông. Điều đó giải thích vì sao ở đoạn cuối nhánh phải cồn Châu Ma và bờ trái sông Vàm Nao được đánh giá biến động mạnh HTLD của chúng.

Phụ khối hạ phân dị An Phú (II.1) có xu thế nâng tương đối trong hiện đại nằm ở phía tây của phụ khối hạ phân dị Hồng Ngự (IV.1) có xu thế hạ tương đối trong hiện đại. Hoạt động nâng hạ của 2 phụ khối này có thể góp phần làm chuyển dòng sông Tiền từ rạch Hồng Ngự sang rạch Long Khánh và sông Cái Vũng.

Đứt gãy Hòn Đất - Cái Dầu - Vĩnh Hưng (F.III.4) theo hướng đông bắc - tây nam song song với sông Vàm Nao và chạy cắt qua khu vực đầu cồn Châu Ma. Đây là đứt gãy có biểu hiện hoạt động rõ với bề rộng ảnh hưởng 15 km; độ sâu ảnh hưởng 5 km. Cho nên, có thể cho rằng đứt gãy này gây biến động HTLD khu vực cồn Châu Ma và định tuyến/đặt lòng cho sông Vàm Nao.

Phụ khối hạ Châu Phú (II.3) có xu thế nâng trong hiện đại nằm về phía tây bắc của phụ khối hạ Phụng Hiệp (III.2) và phía tây của phụ khối hạ phân dị Tràm Chim (IV.2). Hoạt động nâng hạ của 3 phụ khối này có thể góp phần làm chuyển dòng sông Tiền qua sông Vàm Nao vào sông Hậu.

Sự chuyển dòng khiến cho lưu lượng nước rạch Long Khánh và sông Cái Vũng gia tăng. Sau khi ra khỏi khu vực Hồng Ngự, dòng chủ lưu của rạch Long Khánh có xu thế tiếp cận bờ trái sông Tiền nên độ sâu dòng dẫn lớn hơn so với bờ phải. Tiếp theo về phía cồn Châu Ma, dòng chảy phân thành 2 dòng: một dòng chảy vào nhánh trái cồn Châu Ma và mở rộng chiều rộng qua sạt lở đầu cồn, địa hình tương đối đều; dòng chảy này tiếp tục về phía hạ lưu sông Tiền, bao gồm khu vực thành phố Sa Đéc; một phần chảy vào nhánh phải cồn Châu Ma; Ở khu vực đầu cồn Châu Ma dòng chảy sông Tiền hợp lưu với dòng sông Cái Vũng phía nhánh phải đầu cồn Châu Ma; hiện tượng này làm giảm lưu tốc, bồi tụ cục bộ lòng sông và giảm sạt lở đầu cồn Châu Ma. Sau đó dòng hợp lưu chảy vào nhánh phải có bề rộng lòng dẫn hẹp nên phải tăng tốc, đào lòng, tạo thành hố xói ở cuối khu vực nghiên cứu.

Đứt gãy sông Tiền (F.III.6) phương á vĩ tuyến có biểu hiện hoạt động rõ trong hiện đại với bề rộng ảnh hưởng 16 km; độ sâu ảnh hưởng 5 km. Đứt gãy này phân chia phụ khối hạ phân dị Tràm Chim (IV.2) ở phía bắc với 2 phụ khối hạ Vĩnh Long (IV.6) và hạ Bến Tre (IV.7). Các hoạt động này của đứt gãy sông Tiền tác động đến biến động HTLD trong khu vực tp Sa Đéc.

Tại khu vực tp Sa Đéc, dòng chảy sông Tiền theo hướng á kinh tuyến đột ngột đổi hướng á vĩ tuyến do sự khống chế của đứt gãy sông Tiền, tạo điều kiện hình thành hồ xói ở khúc cong của sông. Từ năm 1992 đến nay, hồ xói này có xu thế dịch chuyển về phía hạ lưu.

## V. KẾT LUẬN

1. Phương pháp địa vật lý ĐCNPGC đã xác định được hiện trạng và nhờ đó đưa ra dự báo biến động HTLD trong 3 khu vực nghiên cứu gồm cồn Châu Ma, sông Vàm Nao và tp Sa Đéc.
2. Lòng dẫn sông Tiền, sông Hậu nằm trong nền địa chất yếu, chủ yếu là trầm tích Holocen. Biến động HTLD chịu sự chi phối của vật liệu trầm tích và các hoạt động kiến tạo hiện đại, được coi như tác nhân “*kích thích*” hoạt động của sông Tiền, sông Hậu. Về phần mình, chế độ thủy văn tác động trực tiếp làm biến động HTLD, một mặt tuân theo quy luật phân dòng của sông Tiền, sông Hậu; mặt khác chịu ảnh hưởng “*định tuyến/đặt lòng*” của hoạt động kiến tạo hiện đại. Điều đó khiến cho quá trình biến động HTLD càng phức tạp hơn, có thể tăng nhanh, giảm chậm hoặc triệt tiêu.

Môi trường địa chất và chế độ thủy văn là 2 điều kiện tự nhiên cơ bản, tác động lẫn nhau, mang tính nguyên nhân - hệ quả đối với biến động HTLD sông Tiền, sông Hậu.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Lê Ngọc Bích, 1998. Kết quả bước đầu về biến đổi lòng dẫn của sông Cửu Long. Tuyển tập kết quả Khoa học - Công nghệ, Viện Khoa Học thủy lợi Nam Bộ, NXB Nông nghiệp.
- [2]. Hà Quang Hải, 2011. Tương quan xói lở - bồi tụ một số khu vực lòng sông Tiền, sông Hậu. Tạp chí Các Khoa học về Trái đất, 1 T.33.
- [3]. Lê Mạnh Hùng và Đinh Công Sản, 2002. Xói lở bờ sông Cửu Long & Giải pháp phòng tránh cho các khu vực trọng điểm. NXB Nông nghiệp.
- [4]. Nguyễn Thanh Hùng và nnk, 2001. Nghiên cứu sạt lở sông Tiền, sông Hậu và kiến nghị biện pháp phòng tránh. Phân viện Địa lý tại TP.HCM, Trung tâm KHTN & CN Quốc gia.
- [5]. Đỗ Văn Lĩnh và nnk, 2016. Điều tra, đánh giá địa động lực hiện đại để hoàn thiện kịch bản biến đổi khí hậu và đề xuất giải pháp thích ứng ở ĐBSCL. Lưu trữ Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam.
- [6]. Leopold, L.B., 1965, Wolman, M.G, 1957. River channel patterns, braided, meandering and straight. U.S. Geol. Survey.
- [7]. Lê Ngọc Thanh và nnk, 2002. Khảo sát cấu trúc địa chất bờ sông để xác định các dị thường có khả năng gây sạt lở khu vực Sa Đéc, tỉnh Đồng Tháp bằng các phương pháp Georadar và điện từ tần số rất thấp (VLF) và thăm dò điện, Phân viện Địa lý tại TP.HCM, Sở KH-CN tỉnh Đồng Tháp.
- [8]. Lê Ngọc Thanh và nnk, 2003. Khảo sát bờ sông khu vực thị trấn Hồng Ngự để xác định cấu trúc địa chất, địa chất công trình và dự báo khả năng gây sạt lở bờ sông. Phân viện Địa lý tại TP.HCM, Sở KH-CN tỉnh Đồng Tháp.
- [9]. Trần Thanh Tú và nnk, 2017. Báo cáo khảo sát địa chất. Địa điểm: Khu vực sông Tiền đi qua tỉnh Đồng Tháp- cù lao Ma và Khu vực sông Hậu đi qua TP. Cần Thơ - bờ phía quận Thốt Nốt. Viện Khoa học thủy lợi miền Nam./.