

NGHIÊN CỨU TỔNG QUAN VỀ NGUYÊN NHÂN CƠ BẢN VÀ GIẢI PHÁP TỔNG THỂ ĐỐI VỚI VẤN ĐỀ XÓI LỞ BỜ SÔNG CỬU LONG

Trịnh Phi Hoàn^{1*}, Trần Văn Thương², Nguyễn Siêu Nhân¹, Nguyễn Thám³

¹ Viện Địa lí Tài nguyên TP Hồ Chí Minh - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

² Khoa Địa lí - Trường Đại học Sư phạm TP Hồ Chí Minh

³ Khoa Địa lí - Trường Đại học Sư phạm - Đại học Huế

Ngày nhận bài: 30-7-2018; ngày nhận bài sửa: 17-9-2018; ngày duyệt đăng: 21-9-2018

TÓM TẮT

Trên cơ sở xác định nguyên nhân cơ bản gây xói lở bờ sông Cửu Long, là tải lượng phù sa mịn giảm và thiếu hụt lượng cát sỏi; bài báo đề xuất các giải pháp tổng thể giải quyết vấn đề xói lở bờ sông Cửu Long. Đó là (i) đẩy mạnh công tác tuyên truyền nâng cao nhận thức của người dân; (ii) nâng cao hiệu quả công tác cảnh báo và di dời người dân ra khỏi khu vực có nguy cơ xói lở cao; (iii) làm tốt công tác quản lí khai thác và sử dụng dòng sông; (iv) quy hoạch chính trị sông tổng thể gắn với liền với quy hoạch lãnh thổ; (v) tăng cường vai trò của Ủy ban sông Mekong Việt Nam và các tổ chức phi chính phủ.

Từ khóa: xói lở bờ sông, sông Cửu Long, tiếp cận địa lí tổng hợp, chính trị sông.

ABSTRACT

**An overview study of primary causes and general solutions to erosion of riverbank
in the Mekong river**

This study proposed the general solutions based on determining primary reasons for resolving river bank erosion problems in the Mekong river based on sediment load decrement and sand-gravel shortage. It includes several proposed solutions, such as: (i) the government needs to expand instruments of propaganda to improve awareness of residents, (ii) warning mission for the residents in vulnerable areas by erosion should be enhanced efficiency, (iii) government officers should manage effectively exploitation and use river channel, (iv) strategy plans for regulation of river should be connected to territory arrangement, and (v) the roles of Viet Nam Mekong Committee and non-government organization should also be further improved the good quality.

Keywords: riverbank erosion, the Mekong River, integrated geographical approach, river regulation.

1. Mở đầu

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) nằm ở hạ lưu sông Mekong chảy qua lãnh thổ Việt Nam với diện tích 40.816,3 km² và 17.660,7 nghìn người sinh sống năm 2016 [1]. Hằng năm, dòng chảy sông Mekong cung cấp cho vùng ĐBSCL một lượng nước lớn và trầm tích dồi dào (khoảng 160 triệu tấn phù sa mịn, 30 triệu tấn cát sỏi) [2]-[5]; góp phần hình thành nên vùng đất ngập nước có tầm quan trọng trong khu vực và thế giới, có độ đa dạng sinh học cao. Do đó, ĐBSCL có vai trò lớn đối với nền kinh tế và an ninh lương thực của Việt Nam (chiếm 47% diện tích trồng lúa, 56% sản lượng gạo, 95% lượng gạo và 60% sản lượng cá xuất khẩu, đóng góp 21,7% GDP cả nước [6], [7]).

* Email: tphoanh@hcmig.vast.vn

Trong những năm qua, diễn biến lòng dẫn với đặc trưng là xói lở, bồi tụ ở ĐBSCL đang là một trong những tác nhân ảnh hưởng xấu đến môi trường sinh thái cũng như phát triển kinh tế - xã hội (KT-XH) bền vững của khu vực. Trước những thiệt hại và diễn biến phức tạp đó, đã có nhiều công trình nghiên cứu diễn biến lòng dẫn, nhất là xói lở bờ sông như [8]-[11]. Các nghiên cứu đã đánh giá được hiện trạng, quá trình diễn biến xói lở, bồi tụ bờ sông; dự báo xói lở (dựa trên các mô hình toán thủy văn, thủy lực; công thức kinh nghiệm...) cho một số khu vực trọng điểm; đánh giá tác động khai thác cát đến thay đổi lòng dẫn sông [12]; một số công trình đã được thực thi nhằm hạn chế xói lở, nhất là giải pháp khoa học và công nghệ (KH&CN) [13], [14] và bước đầu phát huy hiệu quả... Tuy nhiên, những nghiên cứu trước đây chủ yếu được thực hiện bằng các phương pháp riêng lẻ nên những kết quả thu được chủ yếu mang tính chất địa phương và đơn ngành. Mặt khác, những phương pháp (vật lý, mô hình thủy văn - thủy lực...) đòi hỏi số liệu đầu vào lớn và đủ dài mới đảm bảo độ tin cậy; nguồn kinh phí lớn và xói lở lòng dẫn sông vẫn tiếp tục diễn ra [15]-[17].

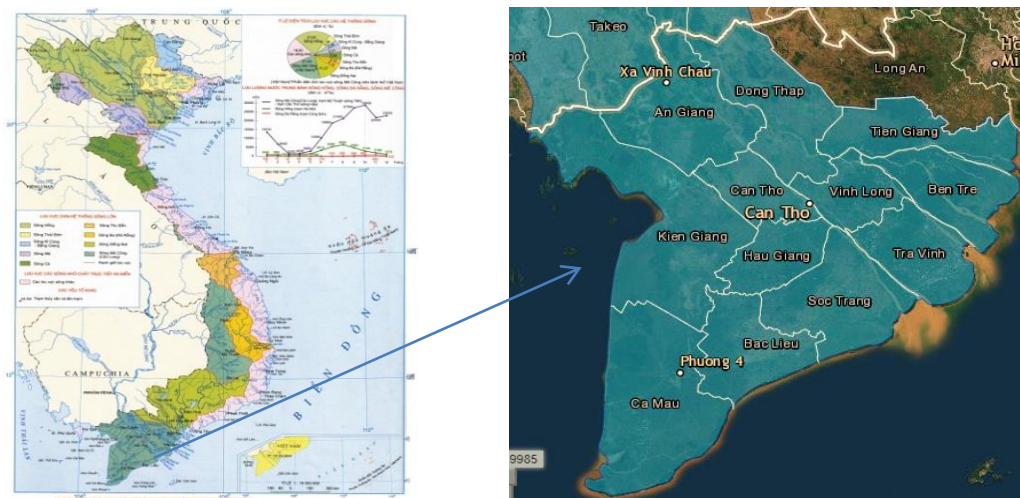
Trong bối cảnh đó, ngày 09/5/2018, Thủ tướng Chính phủ đã chủ trì cuộc họp về khắc phục sạt lở bờ sông, bờ biển vùng ĐBSCL và đồng ý hỗ trợ 1500 tỉ đồng từ nguồn dự phòng ngân sách Trung ương năm 2018 cho các địa phương vùng ĐBSCL để xử lý các khu vực sạt lở cấp bách ảnh hưởng đến khu dân cư tập trung, hạ tầng thiết yếu; đồng ý về chủ trương bổ sung 1000 tỉ đồng từ nguồn dự phòng đầu tư công trung hạn 2016 - 2020 của Chính phủ để hỗ trợ một số địa phương trong vùng tập trung khắc phục sạt lở [18]. Đây là hành động kịp thời của Chính phủ và địa phương vùng ĐBSCL nhưng để sử dụng đúng và hiệu quả nguồn ngân sách, giải quyết cơ bản được vấn đề sạt lở bờ sông, bờ biển vùng ĐBSCL thì vấn đề đặt ra là *cần có một hướng tiếp cận mới*. Do đó, trên quan điểm địa lý tổng hợp, bài báo tiếp cận tổng thể trong giải quyết vấn đề xói lở bờ sông Cửu Long, giúp người dân trong khu vực thích ứng với loại hình thiên tai này, hạn chế tối đa những công trình “ngàn tỉ” nhưng hiệu quả là vấn đề cần phải cân nhắc. Trong nghiên cứu này, chúng tôi kế thừa và phát triển ý tưởng đề xuất trong [16] và qua những công trình đã thực hiện ở sông Tiền đoạn chảy qua tỉnh Đồng Tháp [19]-[22] để áp dụng ở sông Cửu Long.

2.1. Dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1.1. Khu vực nghiên cứu

Sau khi nhập lưu vào dòng Tonle Sap, từ Phnom Penh sông Mekong chia thành 2 nhánh, khi vào Việt Nam nhánh Mekong - nhánh trái (tả ngạn) gọi là sông Tiền và nhánh Bassac - nhánh phải (hữu ngạn) gọi là sông Hậu. Về hạ lưu, hai nhánh này liên thông với nhau qua sông Vàm Nao. Sau Mỹ Thuận, sông Tiền chia thành nhiều phân lưu đổ ra Biển Đông: cửa Tiểu, cửa Đại, Hàm Luông, Cổ Chiên, Cung Hầu, Ba Lai (đã xây công đập); sông Hậu đổ ra biển qua 3 cửa Định An, Tranh Đề (Trần Đề), Ba Thắc (Bassac, đã bị bồi lấp). Ngoài ra, trên đồng bằng có hệ thống sông rạch nội địa. Hệ thống sông Mekong ở ĐBSCL được gọi là sông Cửu Long. Hệ thống sông, rạch Cửu Long chiếm diện tích 12/13 tỉnh thành/thành phố vùng ĐBSCL (trừ hệ thống sông Vàm Cỏ, Cần Giuộc thuộc hệ thống sông Đồng Nai¹, chảy qua địa phận tỉnh Long An (xem Hình 1).

¹ Theo Trương Thị Kim Chuyên và cs thì lưu vực sông Vàm Cỏ Tây được xếp vào lưu vực sông Cửu Long do có quan hệ chặt chẽ về chế độ thủy văn với sông Tiền qua hệ thống kênh đào [23].



Hình 1. Khu vực nghiên cứu

2.1.2. Dữ liệu nghiên cứu

Dữ liệu chính phục vụ cho bài báo được kế thừa và phát triển từ các công trình của chúng tôi thực hiện *Nghiên cứu quy luật biến động bờ sông Tiền đoạn chảy qua tỉnh Đồng Tháp, đề xuất các giải pháp ứng phó giảm nhẹ thiệt hại* [20]; *Nghiên cứu diễn biến lòng dẫn sông Tiền (đoạn chảy qua tỉnh Đồng Tháp) phục vụ phòng tránh thiên tai* [22] và *Định hướng giải quyết vấn đề xói lở bờ sông ở vùng ĐBSCL theo tiếp cận địa lý tổng hợp* [16].

Bên cạnh đó, kế thừa các số liệu theo Báo cáo của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (NN&PTNT) [6], [24], [25]; các đề tài, bài báo của Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam [10]-[14].

2.1.3. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu chủ yếu được sử dụng trong bài báo:

- *Phương pháp kế thừa*: trên cơ sở những tài liệu, tư liệu đã có liên quan đến diễn biến (xói lở, bồi tụ) nói chung và xói lở bờ sông vùng ĐBSCL nói riêng, tiến hành phân tích, tổng hợp và lựa chọn những tư liệu phù hợp.

- *Phương pháp phân tích, tổng hợp (địa lý tổng hợp)*: Cách tiếp cận đánh giá tổng hợp được các nhà địa lý học trên thế giới và Việt Nam áp dụng để thực hiện nhiều công trình nghiên cứu đánh giá tổng hợp điều kiện tự nhiên, tài nguyên thiên nhiên và môi trường các vùng lãnh thổ nhằm đề xuất khả năng khai thác và sử dụng hợp lý tài nguyên thiên nhiên phục vụ cho các mục đích phát triển KT-XH cụ thể [26]. Riêng trong nghiên cứu diễn biến lòng dẫn theo tiếp cận địa lý tổng hợp chỉ mới đề cập một cách khá đầy đủ trong [20], [22]; các tác giả đã vận dụng cho đoạn sông Tiền chảy qua tỉnh Đồng Tháp. Do đó, trong nghiên cứu này chúng tôi tiếp tục phát triển và mở rộng cho xác định nguyên nhân, đề xuất giải quyết tổng thể giải quyết vấn đề xói lở bờ sông Cửu Long.

Phương pháp phân tích tổng hợp giúp cho người nghiên cứu *nhìn nhận toàn diện vấn đề xói lở bờ sông* bao gồm những yếu tố tự nhiên (địa chất, địa mạo, thủy văn) đến các hoạt động nhân sinh (xây dựng các công trình thủy điện, khai thác cát, xây dựng cơ sở hạ tầng); từ

những nguyên nhân trực tiếp gây xói lở (động lực dòng chảy, hình thái, cấu tạo lòng dẫn, khai thác cát sạn...) đến những nhân tố gián tiếp (xây dựng các công trình thủy điện, khai thác cát sạn ở thượng nguồn). Đồng thời, xem xét sự thay đổi phạm vi, quy mô xói lở theo thời gian để thấy tác nhân chính gây nên diễn biến lòng dẫn sông nói chung, xói lở bờ sông Cửu Long trong những năm gần đây.

- *Phương pháp chuyên gia*: xói lở bờ sông là một vấn đề phức tạp, liên quan đến nhiều lĩnh vực khác nhau (thủy văn, địa chất, địa vật lý, địa lý...). Mặt khác, sông vùng ĐBSCL là một bộ phận của hệ thống sông Mekong. Vì thế, việc xin ý kiến các chuyên gia am hiểu vấn đề nghiên cứu và chuyên sâu những lĩnh vực có liên quan là rất cần thiết, giúp cho những kết luận đảm bảo độ tin cậy hơn. Phương pháp này, cho phép nhóm nghiên cứu củng cố, bổ sung và hoàn thiện những kết luận đưa ra. Thông qua các hội thảo khoa học, báo cáo chuyên đề, các chuyên gia thuộc Viện Địa lý Tài nguyên TP Hồ Chí Minh, Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam, Viện Kỹ thuật Biển, Hội Đệ tứ - Địa mạo Việt Nam, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia TP Hồ Chí Minh được chúng tôi tham vấn và xin ý kiến.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Đánh giá hiện trạng xói lở bờ sông Cửu Long

Sạt lở bờ sông Cửu Long đã diễn ra hàng triệu năm nay [14]. Theo Nguyễn Ngọc Trân [15], sạt lở bờ sông ở ĐBSCL đã diễn ra từ những năm 1980 tại Sa Đéc, Hồng Ngự. Còn theo báo cáo của Bộ NN&PTNT [6] và kết quả nghiên cứu của đề tài KC08-15 [10]-[13] và [9] thì trước những năm 2010, xói lở bờ sông ở vùng ĐBSCL xảy ra khá phổ biến. Trong đó, các điểm xói lở mạnh tập trung ở sông Tiền khu vực Tân Châu (An Giang); Hồng Ngự, Sa Đéc (Đồng Tháp); TP Vĩnh Long (Vĩnh Long) và trên sông Hậu như TP Long Xuyên (An Giang); Cần Thơ... Tuy nhiên, xu thế chung là ổn định, không gia tăng quá mức. Mặt khác, song song với quá trình xói lở, bồi lắng bờ sông cũng xảy ra khá nhiều nơi như lạch trái sông Hậu qua Long Xuyên, cửa Định An, cửa Ba Lai, đuôi các cù lao...

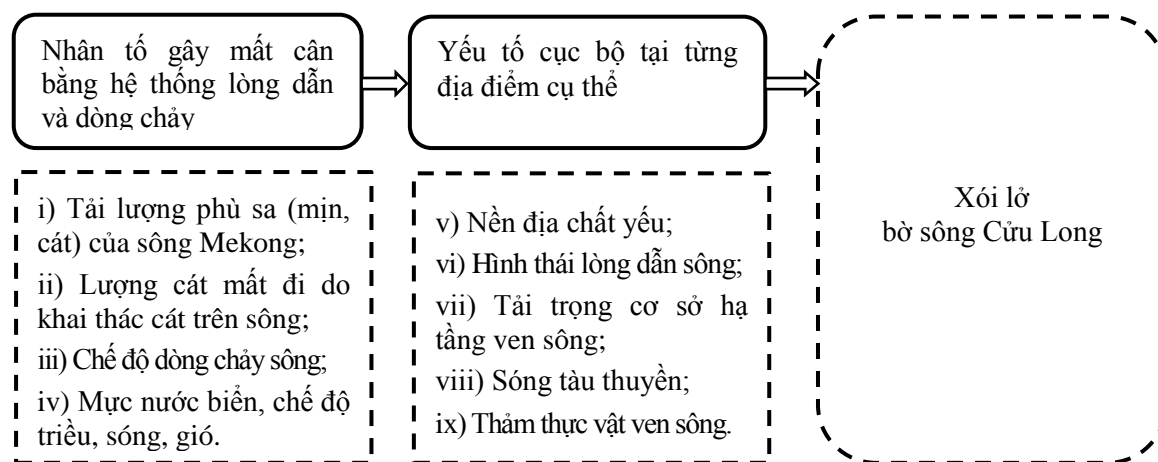
Từ năm 2010 đến nay, xói lở bờ sông gia tăng cả về phạm vi lẫn cường độ. Kết quả nghiên cứu của Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam [14], [17] cho thấy, ĐBSCL có **380** điểm sạt lở với chiều dài sạt lở là **633,5** km (khu vực sông Cửu Long có **359** điểm với chiều dài **608,9** km). Trong đó, có 18 khu vực có tốc độ xói lở lớn hơn 10 m/năm; 37 khu vực xói lở từ 5 - 10 m/năm và 325 khu vực có tốc độ xói lở dưới 5 m/năm. Những tỉnh có số lượng các điểm sạt lở lớn nằm ở vùng thượng châu thổ như tỉnh Đồng Tháp 42 điểm với 65,6 km đường bờ bị xói lở; An Giang 49 điểm với 71,5 km đến những tỉnh ven biển như Cà Mau 48 điểm, 109 km. Trong số 380 điểm, có 55 điểm sạt lở lớn thì sạt lở bờ sông là 35 điểm (trong đó có 33 điểm trên hệ thống sông, rạch thuộc lưu vực sông Cửu Long), sạt lở bờ biển 20 điểm (*xem bảng phụ lục*). Hiện nay, xói lở bờ sông, kênh, rạch ở hệ thống sông Cửu Long tập trung và diễn biến phức tạp ở các tỉnh đầu nguồn như An Giang, Đồng Tháp và các khu vực nằm ở chuyển tiếp giữa vùng chịu ảnh hưởng của triều và thượng nguồn như Cần Thơ, Tiền Giang, Vĩnh Long đến khu vực ven biển như Cà Mau, Sóc Trăng (*xem Hình 2*).



Hình 2. Bản đồ trực tuyến sạt lở bờ sông, bờ biển vùng ĐBSCL [23]

3.2. Phân tích nguyên nhân cơ bản

Các nguyên nhân đã được chỉ ra trong các nghiên cứu trước đây như động lực dòng chảy lớn; địa chất lòng sông, kênh mềm yếu [9]-[11]; biến đổi khí hậu làm thay đổi làm thay đổi dòng chảy; nhóm do hoạt động KT-XH trên lưu vực và tại địa phương như xây dựng hồ chứa; khai thác cát [12], [14], [27]-[28]. Tuy nhiên, để giải thích cho tình trạng gia tăng xói lở bờ sông trong thời gian qua thì chúng ta cần xem xét theo sơ đồ sau (Hình 3):

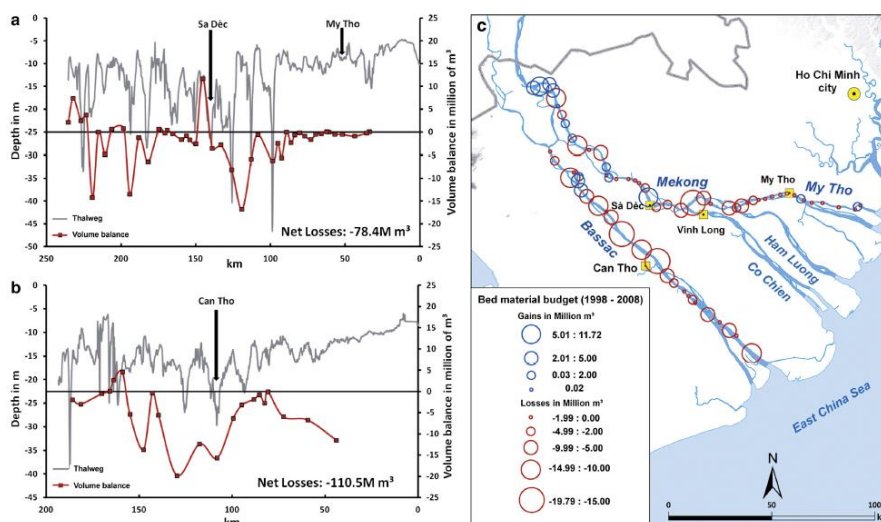


Hình 3. Sơ đồ nhân tố tổng thể gây xói lở bờ sông Cửu Long [4], [22]

Như vậy, nguyên nhân xói lở bờ sông Cửu Long có nhiều nhưng cần xác định nguyên nhân nào là chính, nhất là khoảng thời gian 50 năm trở lại đây. Đặc biệt, sự diễn biến bất thường của xói lở sông Cửu Long trong vòng 25 năm qua. Dựa vào sơ đồ Hình 3 nhận thấy, 9 yếu tố cơ bản gây mất cân bằng hệ thống và cục bộ tại từng địa điểm sạt lở bờ sông trong giai đoạn nghiên cứu, nhất là từ năm 1992 đến nay, chỉ có 2 yếu tố thay đổi mạnh mẽ nhất là **tải lượng phù sa mịn** và **lượng cát sỏi mất đi do khai thác cát lòng sông**, xây dựng các đập thủy điện ở thượng nguồn. Đây là **2 nguyên nhân cơ bản làm quá trình xói lở bờ sông Cửu Long diễn ra mạnh mẽ, phức tạp**, nhất là trong hơn 2 thập niên trở lại đây. Một

số ý kiến cho rằng, sự tồn tại các hồ sâu (deep pools) giữa dòng là nguyên nhân gây xói lở như trường hợp sạt lở ở xã Mỹ Hội Đông (An Giang); Bình Thành (Đồng Tháp) [29]. Tuy nhiên, theo nghiên cứu của Ủy hội sông Mekong quốc tế (MRC) [30] toàn hệ thống sông Mekong có khoảng 500 hồ sâu, những hồ sâu này đã xuất hiện từ lâu và là nơi trú ngụ của các loài cá lớn (cá tra dầu, cá hô...). Các hồ sâu này thay đổi theo mùa, vào đầu mùa lũ, tháng 7 - 8, thì cát di chuyển vào hồ sâu, lấp khoảng 20 - 30% chiều sâu hồ, đến tháng 9 - 10 trở đi thì dòng sông tự nạo vét lấy lượng này ra khỏi hồ và vận chuyển tiếp đi xuống bên dưới [3]. Nếu ở phía trên, cát đã bị đập thủy điện chặn lại hoặc do khai thác cát quá mức thì lượng cát xuống sẽ giảm. Khi lượng cát từ trên xuống không còn nhiều thì sẽ mất cân bằng. Tháng 7 - 8 cát không vào hồ mà đến tháng 8 - 9 sông vẫn nạo vét hồ thì hồ sâu có thể mở rộng, dịch chuyển, ăn vào chân bờ sông, âm thầm tạo “hàm ếch” bên dưới, làm sụp đổ bất ngờ phía trên. Nếu một bên bờ nào đó bờ sông bị lấn nhân tạo thì hồ sâu cũng sẽ dịch chuyển sang bờ bên kia. *Đây mới chính là nguyên nhân sâu xa cho đợt xói lở ở xã Mỹ Hội Đông.*

Số liệu của MRC cho thấy, tải lượng phù sa mịn sông Mekong đã giảm khoảng 50% từ 160 triệu tấn/năm (1992) còn lại 85 triệu tấn/năm (2014). Số liệu này chưa bao gồm cát, sỏi di chuyển ở đáy sông. Dự báo sau khi 11 đập thủy điện ở hạ lưu vực hoàn tất, tải lượng phù sa mịn sẽ giảm 50% một lần nữa còn 42 triệu tấn, tức ¼ lượng cũ trước năm 1992 và 100% lượng cát sỏi di chuyển ở đáy sông sẽ hoàn toàn bị các đập giữ lại. Khi đó, xói lở sẽ diễn ra dữ dội hơn, khó có biện pháp nào tại chỗ ở ĐBSCL công trình hay phi công trình, có thể cường lại được khuynh hướng này [4].



Hình 4. Biến đổi độ sâu và trầm tích đáy sông Tiền (a), sông Hậu (b) và quỹ trầm tích tại từng vị trí (c) trong giai đoạn 1998 - 2008 [28]

Khi nghiên cứu về sự thay đổi hình thái sông Tiền và sông Hậu trong giai đoạn 1998 - 2008, nhóm tác giả G. Brunier [28], cho thấy sự khoét sâu đáng kể đáy sông Tiền và sông Hậu (Hình 4). Sự tổn thất này được xác định do khai thác cát sỏi lòng sông. Trong giai đoạn 1998 - 2008, cát trên sông Tiền và sông Hậu đã bị khai thác rất nhiều. Báo cáo của J-

P. Bravard (Đại học Lyon) và M. Goichot (WWF) [2] cho biết, so sánh hình thái lòng sông ở ĐBSCL từ 1998 đến 2008 cho thấy ở sông Tiền đã mất khoảng 90 triệu tấn vật liệu đáy sông, sông Hậu thì mất 110 triệu tấn. Tốc độ khai thác hằng năm khoảng 27 triệu mét khối (tương đương 57 triệu tấn), trong đó 86% là cát thì bằng 20 lần lượng cát vận chuyển hàng năm của sông Mekong, tính tại Kratie.

Diễn biến lòng dẫn, nhất là hiện tượng xói lở là quy luật tự nhiên của các dòng sông ở hạ lưu bởi đó là kết quả của sự tương tác giữa dòng chảy - nhân tố đóng vai trò chủ đạo và lòng dẫn - vừa là hệ quả của dòng chảy nhưng khi lòng dẫn thay đổi lại tác động ngược trở lại, quy định dòng chảy [21], [22]. Tuy nhiên, một khi xói lở xảy ra phổ biến thì không còn nằm ở phạm vi “quy luật tự nhiên” nữa mà có sự tham gia “tích cực” của hoạt động nhân sinh mà nguyên nhân tổng thể cho tình hình xói lở ở ĐBSCL là thiếu hụt lượng cát sỏi và phù sa mịn tạo nên những “dòng nước đói” - “hungry water” [31] không bồi đắp được, gây sạt lở.

3.3. *Khái quát các giải pháp đã được triển khai*

Các tỉnh vùng ĐBSCL đã chi ra hơn 7962,59 tỉ đồng để xử lý 138,62 km bờ sông bị xói lở [16]. Trong đó, có những công trình kiên cố (*kè sông Tiền khu vực Sa Đéc, kè bờ sông Hậu tỉnh Hậu Giang...*); công trình bán kiên cố; công trình dân gian và trồng cây. Mặc dù, những giải pháp này bước đầu đã phát huy hiệu quả, bảo vệ cơ sở hạ tầng, nhất là các công trình kiên cố. Tuy nhiên, các giải pháp còn manh mún, chưa theo quy hoạch chỉnh trị tổng thể, chưa có cơ quan thẩm quyền thống nhất phê duyệt; chưa chú trọng công tác duy tu bảo dưỡng công trình. Đối với công trình bán kiên cố, thô sơ còn mang tính tự phát, chưa có hướng dẫn của cơ quan chuyên môn. Chưa chú trọng các giải pháp phi công trình; các số liệu đo đạc, theo dõi diễn biến lòng dẫn sông còn thiếu, chưa đủ ra quyết định [17].

Nhìn chung, các giải pháp đã triển khai chưa phát huy tốt hiệu quả, rất tốn kém về mặt kinh phí đối với các công trình bờ kè nếu như không muốn nói “lãng phí và kém hiệu quả” [3], [15], [32]. Mặt khác, những tác động do những công trình này gây ra chưa được xem xét và đánh giá đầy đủ như Lê Xuân Thuyên nhìn nhận: “Chi phí chỉnh trị, làm kè, lấp hố... rất cao và về hiệu quả thì cũng giống cúng cho “Hà Bá”. Muốn đừng phải cúng thì nên cách xa nó ra. Người Mĩ chỉnh trị dòng sông Mississippi từ mấy chục năm trước thì nay đã nhận ra trái đắng và lại phải sửa tiếp trong dài hạn” [32].

3.4. *Giải pháp tổng thể giải quyết vấn đề xói lở bờ sông Cửu Long*

3.4.1. *Nhận thức, quan điểm khi đề xuất giải pháp*

Quan điểm nhất quán trong đề xuất định hướng, chúng tôi thống nhất với ý kiến của Lê Xuân Thuyên trong [32]: “Phải hiểu thật rõ mới ra được quyết định, bởi dòng sông cũng như một cơ thể sống, ta can thiệp ngày hôm nay và thấy tạm ổn, nhưng vài năm sau, hay hàng chục năm sau mới thấy hết di chứng. Vậy nếu chưa biết thì đừng làm, đừng can thiệp lung tung mà nên cảnh báo mọi người sớm tránh xa”. Vì thế, khi giải quyết vấn đề xói lở ở vùng ĐBSCL cần xem xét [16]:

(i) ĐBSCL được hình thành do quá trình bồi đắp phù sa của sông Mekong trong khoảng

6000 năm trở lại đây, thuật ngữ gọi là “quá trình kiến tạo đồng bằng” (delta building process) [5]. Sông Mekong hằng năm tải một lượng trung bình phù sa mịn, lơ lửng trong nước là 160 triệu tấn và lượng cát sỏi di chuyển ở đáy sông khoảng 30 triệu tấn năm [2]. Như vậy, sự xuất hiện và tồn tại của ĐBSCL phụ thuộc vào các tiến trình của dòng sông Mekong tạo nên, tương tác với các quá trình biển. Do đó, khi xem xét vấn đề của ĐBSCL nói chung và vấn đề xói lở bờ sông nói riêng không thể cô lập, tách rời khỏi bối cảnh lưu vực Mekong và biển. Phù sa mịn và dinh dưỡng bám vào phù sa là nguồn dinh dưỡng tự nhiên cho đất, hệ sinh thái thủy sinh nước ngọt và năng suất thủy sản vùng ven biển (Mekong Plume). Phù sa mịn có vai trò bồi đắp, ổn định bờ sông, bờ biển và cân bằng động lực dòng chảy. Khi lượng phù sa trong dòng chảy bị giảm sẽ tạo ra hiện tượng “nước đói” (hungry water) không bồi đắp được và gây sạt lở. Cát và sỏi di chuyển ở đáy sông có vai trò bồi đắp, ổn định bờ sông, bờ biển. Do đó, sông Mekong được xem như “bầu sữa mẹ” nuôi dưỡng “đứa con thơ” - ĐBSCL. Khi “bầu sữa mẹ” cạn hoặc có vấn đề thì sẽ ảnh hưởng đến quá trình tồn tại, phát triển của đồng bằng nói chung và sự diễn biến phức tạp của xói lở bờ sông nói riêng.

(ii) Giải quyết vấn đề xói lở ở vùng ĐBSCL là vấn đề phức tạp, lâu dài. Bởi vì bản thân hiện tượng xói lở bờ sông liên quan đến nhiều yếu tố (thủy văn, địa chất, nhân sinh...). Mặt khác, những yếu tố liên quan, nhất là liên quan đến hoạt động nhân sinh trên lưu vực và tại địa phương ĐBSCL đang diễn biến theo chiều hướng bất lợi tới dòng sông. Việc xây dựng các đập thủy điện trên dòng chính và dòng nhánh sông Mekong gần như khó đảo ngược. Do đó, việc thiếu hụt phù sa, sự thay đổi động lực dòng chảy... sẽ diễn ra trầm trọng hơn trong tương lai.

(iii) Giải pháp giải quyết vấn đề xói lở bờ sông phải mang tính hệ thống, tổng hợp vừa có những biện pháp tác động trực tiếp ở khu vực diễn biến mạnh vừa có những giải pháp ngăn ngừa, thích nghi với hiện tượng xói lở bờ sông. Trong đó, chú trọng mục tiêu thích ứng vì phòng chống, ngăn ngừa xói lở bờ sông trên toàn hệ thống là không thể vì đó là quy luật tự nhiên của dòng sông và những hệ quả của khai thác lưu vực. Mặt khác, việc giải quyết vấn đề xói lở cần đặt trong: i) Hệ tự nhiên ĐBSCL vận hành theo quy luật tự nhiên, nằm trong tổng thể nhất quán, (ii) Hành động của một địa phương có thể ảnh hưởng địa phương khác, (iii) Hành động của một ngành đơn lẻ có thể ảnh hưởng đến ngành khác, (iv) Hành động ngày hôm nay có thể ảnh hưởng đến dài hạn. Do đó, cần tiếp cận tổng thể, cần tránh tình trạng “uống thuốc giảm đau” thấy đau ở đâu trị ở đó [4].

3.4.2. Giải pháp

Từ những phân tích ở trên, chúng tôi đề xuất những vấn đề cần quan tâm để thích nghi và ứng phó đối với hiện tượng xói lở bờ sông. Cụ thể như sau:

(i) *Nâng cao công tác cảnh báo và di dời người dân ra khỏi vùng có nguy cơ xói lở cao*

Nếu chúng ta làm tốt công tác cảnh báo và kiên quyết di dời người dân ra khỏi vùng có nguy cơ sạt lở cao thì đã tránh được những thiệt hại to lớn mà điển hình là sạt lở bờ

sông tại xã Mỹ Hội Đông, huyện Chợ Mới tỉnh An Giang khiến 108 hộ dân phải di dời khẩn cấp, tổng thiệt hại ước tính khoảng 90 tỉ đồng [29]. Do đó, các địa phương nằm ven sông cần nhanh chóng tổ chức điều tra, khảo sát và đánh giá hiện trạng để làm công tác cảnh báo hiệu quả hơn. Theo chúng tôi, trước lúc xảy ra các đợt sạt lở thông thường sẽ có những dấu hiệu báo trước (như có hiện tượng nứt đất, lở đất ven sông nhỏ lẻ...) vì thế khi người dân, chính quyền địa phương phát hiện những dấu hiệu thì kịp thời di chuyển người và tài sản.

Mặt khác, cần tiến hành đo đạc những khu vực tồn tại hồ sâu (deep pools) bởi đây là những khu vực tiềm ẩn nguy cơ xói lở rất cao trong bối cảnh thiếu hụt phù sa như hiện nay. Các hồ sâu thường xuất hiện tại các vị trí như ở nơi đoạn sông cong, nước đập vào bờ phía lõm tạo hồ sâu; bên dưới nơi hợp lưu của hai dòng; nơi dòng chảy bị cù lao giữa sông tách ra làm hai và hợp lại ở bên dưới; và nơi dòng sông bị thắt nút cổ chai ở một bên hoặc hai bên. Theo MRC, 2013 [30], trên sông Mekong có trên 500 hồ sâu, riêng sông Cửu Long có 23 hồ sâu được xác định, những hồ sâu này là nơi thường xảy ra các đợt lở lớn. Do đó, cần quan tâm đề cao cảnh báo ở những khu vực này.



Hình 5. Bản đồ cảnh báo diễn biến lòng dẫn sông Tiền đoạn chảy qua tỉnh Đồng Tháp đến năm 2030 (thu nhỏ từ bản đồ tỉ lệ 1:450.000) [22]

Việc cảnh báo xói lở, bồi tụ có thể sử dụng nhiều phương pháp khác nhau, mỗi phương pháp có những ưu, nhược điểm riêng. Trên quan điểm địa lí tổng hợp, chúng tôi cảnh báo diễn biến lòng dẫn sông Tiền đoạn chảy qua tỉnh Đồng Tháp đến năm 2030 khi xem xét các nhân tố có liên quan trực tiếp gây xói lở lòng dẫn như vận tốc và hướng dòng chảy, cấu tạo địa chất lòng dẫn, hình thái lòng dẫn, khai thác cát sạn; các nhân tố gián tiếp như độ dốc và độ cao bờ sông và phân bố công trình xây dựng ven sông. Bên cạnh đó, đoạn sông có sự tồn tại các hồ sâu cũng được chúng tôi tích hợp trong cảnh báo diễn biến lòng dẫn (Hình 5). Do đó, cảnh báo diễn biến lòng dẫn (xói lở, bồi tụ) trên cơ sở phân tích hình thái động lực có độ tin cậy cần thiết theo tiếp cận địa lí tổng hợp [21], [22] nên thể mở rộng phạm vi áp dụng cho toàn hệ thống sông ở vùng ĐBSCL.

Để việc di dời người dân ra khỏi những vùng có nguy cơ xói lở cao ngoài việc nâng cao nhận thức giúp họ hiểu được tác hại và nguy cơ tiềm ẩn khi xói lở xảy ra, chính quyền địa phương cần tìm hiểu, tính toán, xem xét nghề nghiệp, truyền thống... của những hộ dân tái định cư để họ yên tâm, tự nguyện sống nơi mới.

(ii) Đẩy mạnh công tác tuyên truyền, nâng cao nhận thức của người dân

Sông nước không chỉ là môi trường sống, con đường giao thông mà còn là nét văn hóa trong cuộc sống của người dân ĐBSCL nên có thể nói: “không ai yêu, ai quý dòng sông như người dân sống ven hai bên bờ và trên các cù lao”. Vì thế, chính quyền địa phương nên tăng cường công tác tuyên truyền để người dân hạn chế những tác động bất lợi đến dòng chảy (như xây dựng các công trình trên, ven sông; nuôi các bè cá làm thu hẹp dòng chảy; khai thác cát sạn...). Đồng thời, phát huy và nhân rộng các mô hình “tổ dân cư tự quản dòng sông” như trường hợp một số hộ dân ở Hồng Ngự, Thanh Bình (Đồng Tháp) ngăn chặn “cát tặc” để bờ sông không bị xói lở. Mặt khác, cần giúp người dân hiểu đúng, hiểu rõ về những dấu hiệu trước khi xảy ra các đợt xói lở lớn để kịp thời phòng tránh.

Các hình thức tuyên truyền có thể thông qua buổi họp tổ dân cư; thông qua các phương tiện truyền thông, các tờ rơi, biển báo hoặc các buổi sinh hoạt chuyên đề.

Hiện nay, Bộ NN&PTNT đã xây dựng bản đồ sạt lở bờ sông, xói lở bờ biển với những thông tin khá chi tiết [25]: vị trí, chiều dài, chiều ăn sâu vào bờ, tác động, hình ảnh, video minh họa, dự kiến phương án xử lý các điểm sạt lở trọng điểm. Để phát huy được hiệu quả cảnh báo vẫn cần có những chi tiết hơn và những thông tin này cần được tuyên truyền, phổ biến rộng rãi đến người dân trong khu vực.

(iii) Làm tốt công tác quản lý khai thác và sử dụng dòng sông

Các địa phương có chung dòng sông cần thống nhất trong việc quản lý khai thác và sử dụng dòng sông, nhất là trong vấn đề khai thác tài nguyên (nước, cát sông) và bố trí cơ sở hạ tầng ven sông. Trước mắt, các địa phương vì sự ổn định của mình cần quản lý chặt chẽ việc khai thác cát sông, nhất là xung quanh các khu vực xói lở trọng điểm (Hình 2 và bảng Phụ lục); việc sử dụng hành lang ven sông, kênh rạch; kiên quyết xử lý di dời đối với các trường hợp xâm lấn sông, kênh rạch, hành lang tiêu thoát nước... để trả dòng sông về trạng thái tự nhiên.

Hiện nay, các tỉnh vùng ĐBSCL đang thành lập các Tiểu vùng để liên kết trong phát triển KT-XH như Tiểu vùng Đồng Tháp Mười, Tứ giác Long Xuyên, bán đảo Cà Mau, Duyên hải phía Đông ĐBSCL. Do vậy, vấn đề quản lý khai thác và sử dụng hiệu quả dòng sông, rạch Cửu Long cần được đưa vào thành một nội dung quan trọng trong liên kết phát triển bền vững các Tiểu vùng.

iv) Quy hoạch chính trị sông tổng thể gắn liền với quy hoạch lãnh thổ

Toàn vùng ĐBSCL cần có một bản quy hoạch chính trị sông tổng thể, nhất là các địa phương có chung dòng sông Cửu Long bởi chỉ có quy hoạch tổng thể mới xác định đúng những khu vực cần ưu tiên bảo vệ; những khu vực dành không gian cho dòng sông. Đồng

thời, quy hoạch tổng thể sẽ tránh được tình trạng “kè nơi này sạt lở nơi khác” vì sự manh mún trong xây dựng các công trình bảo vệ bờ sông của các địa phương. Mặt khác, trong công tác quy hoạch chỉnh trị sông rạch cần gắn liền với quy hoạch khai thác sử dụng tài nguyên (cát, nước sông, nước ngầm) cũng như quy hoạch lãnh thổ (đô thị, bố trí dân cư...); ưu tiên cho giải pháp phi công trình; chỉ thực sự xây dựng công trình ở những nơi tối cần thiết bởi bất cứ công trình nào cũng có tuổi thọ và chi phí duy tu, sửa chữa sẽ cao.

Bên cạnh đó, trong quy hoạch chỉnh trị sông cần có sự tham gia của nhiều bên (chính quyền, người dân và các nhà khoa học). Đội ngũ các nhà khoa học phải là chuyên gia thuộc nhiều lĩnh vực khác nhau: thủy văn, thủy lực - để hiểu, đánh giá đúng tầm quan trọng, ý nghĩa của động lực và biến thiên của dòng chảy, hàm lượng phù sa; địa chất - để hiểu được quá trình phát sinh, phát triển và đặc điểm trầm tích của dòng sông; địa lí - để có nhìn tổng thể, đánh giá tổng hợp vấn đề xói lở bờ sông trong mối tương quan với các vấn đề khác... Khi quy hoạch tổng thể như vậy thì nguồn ngân sách mà Chính phủ đồng ý hỗ trợ cho các địa phương vùng ĐBSCL [18] mới phát huy hiệu quả, góp phần phát triển bền vững đồng bằng trong bối cảnh biến đổi khí hậu, khai thác trên lưu vực và ngay tại địa phương như hiện nay.

v) *Tăng cường hợp tác và thúc đẩy vai trò của Ủy ban sông Mekong Việt Nam và các tổ chức phi chính phủ*

Việc xây dựng các đập thủy điện trên dòng chính và dòng nhánh sông Mekong là khó đảo ngược². Tuy nhiên, Việt Nam nói chung và khu vực ĐBSCL cần phải tăng cường vai trò của Ủy ban sông Mekong Việt Nam trong MRC và Hợp tác Mekong - Lan Thương để có những thông tin cần thiết, hạn chế tối đa những tác động bất lợi.

Việt Nam cần kiên trì xây dựng một *cơ chế sử dụng bền vững nguồn nước sông Mekong*, trong đó quyền và lợi ích của mỗi quốc gia phải đi đôi với trách nhiệm và nghĩa vụ đối với cả lưu vực. Cơ chế này *cần được quy định bằng một điều ước quốc tế* (tham khảo Công ước Liên Hợp Quốc về dòng chảy các sông Vienne 1997, Công ước về sông Rhin của Cộng đồng châu Âu, cải tiến Hiệp định MRC 1995) [15]. Trước mắt, có quy định về việc *chia sẻ các số liệu thủy văn, cơ chế vận hành* của đập thủy điện giữa các nước trong lưu vực. Phải là một yêu cầu *mang tính bắt buộc* để quản lý tốt nguồn nước sông Mekong và các rủi ro từ biến đổi khí hậu, xây dựng các đập thủy điện trong lưu vực.

Ngoài ra, nên tranh thủ sự ủng hộ từ các tổ chức phi chính phủ, các nhà khoa học tâm huyết, trách nhiệm và am hiểu về ĐBSCL nhằm tăng cường những ý kiến phản biện đối với việc xây dựng các công trình thủy điện, thủy lợi trên dòng chính sông Mekong.

² Sau sự cố vỡ đập thủy điện Xê Pian-Xe Namnoy tỉnh Attapeu ở Lào, đã tiếp tục có những cảnh báo cho vấn đề xây dựng các đập thủy điện trên dòng chính và dòng nhánh sông Mekong với những hệ quả xấu. Do đó, Ủy ban sông Mekong Việt Nam cần có những hành động mạnh mẽ, quyết liệt hơn cùng MRC trong việc đề ra chiến lược vì “một lưu vực sông Mekong thịnh vượng về kinh tế, công bằng về xã hội và lành mạnh về môi trường” như tầm nhìn của MRC.

3. Kết luận

Để sử dụng hiệu quả nguồn vốn Chính phủ hỗ trợ các tỉnh ĐBSCL khắc phục sạt lở bờ sông, bờ biển cũng như giải quyết vấn đề sạt lở sông Cửu Long trong tổng thể phát triển bền vững cần nhận thức và hành động một cách đồng bộ, tổng thể theo đúng tinh thần Nghị quyết số 120/NQ-CP [7] “tôn trọng quy luật tự nhiên, phù hợp với điều kiện thực tế, tránh can thiệp thô bạo vào tự nhiên”.

Hiện nay, xói lở bờ sông Cửu Long xảy ra trên diện rộng và diễn biến phức tạp, gây ra nhiều thiệt hại. Nguyên nhân cơ bản được xác định là suy giảm **tải lượng phù sa mịn** và **lượng cát sỏi mất đi** do khai thác cát lòng sông và xây dựng các công trình thủy điện. Đây là **2 nguyên nhân cơ bản** làm **quá trình xói lở bờ sông vùng ĐBSCL diễn ra mạnh mẽ, phức tạp**, nhất là trong hơn 2 thập niên trở lại đây. Đã có nhiều giải pháp được triển khai nhằm hạn chế tình trạng xói lở tuy nhiên hiệu quả cần được đánh giá thêm, nhất là công trình bờ kè rất tốn kém về mặt kinh phí. Xói lở bờ sông trở thành một trong những thách thức cho sự phát triển bền vững của vùng ĐBSCL trong hiện tại và tương lai.

Tiếp cận tổng hợp giúp cho nhóm nghiên cứu đánh giá toàn diện những vấn đề có liên quan đến xói lở bờ sông để từ đó đề xuất định hướng tổng thể, giúp giải quyết xói lở bờ sông ở vùng ĐBSCL tuân theo quy luật tự nhiên và phù hợp đặc thù riêng của Vùng.

Trên quan điểm địa lí tổng hợp, bài báo đề xuất các giải pháp tổng thể giải quyết vấn đề xói lở bờ sông Cửu Long. Trong đó, chú trọng tăng cường công tác tuyên truyền, nâng cao nhận thức của người dân, nâng cao công tác cảnh báo và di dời người dân ra khỏi khu vực có nguy cơ xói lở cao; làm tốt công tác quản lí dòng sông; vùng ĐBSCL cần có quy hoạch chính trị tổng thể dòng sông gắn liền với quy hoạch lãnh thổ; nâng cao vai trò của Ủy ban sông Mekong, các tổ chức phi chính phủ trong công tác tham vấn, cảnh báo và đánh giá tác động của các công trình thủy điện để hạn chế tối đa những tác động bất lợi đối với khu vực hạ lưu nói chung và xói lở ở ĐBSCL nói riêng. Các vấn đề liên quan để giải quyết xói lở bờ sông cần được tiếp cận một cách tổng thể trong hệ thống sông Mekong và đặc điểm đặc thù về mặt tự nhiên, KT-XH vùng ĐBSCL.

❖ **Tuyên bố về quyền lợi:** Các tác giả xác nhận hoàn toàn không có xung đột về quyền lợi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Tổng cục Thống kê, *Niên giám thống kê 2016*. Hà Nội: NXB Thống kê, 2017.
- [2] J-P. Bravard, M. Goichot, and S. Gaillot, “Geography of Sand and Gravel Mining in the Lower Mekong River First Survey and Impact Assessment,” *EchoGeo*, 26, pp. 1-18, 2013.
- [3] Nguyễn Hữu Thiện. (20/5/2017). Chuyện sạt lở và những hố sâu dưới dòng sông, *Thời báo Kinh tế Sài Gòn*. <https://www.thesaigontimes.vn/160189/Chuyen-sat-lo-va-nhung-ho-sau-duoi-long-song.html>

- [4] Nguyễn Hữu Thiện, “Ba thách thức đối với sự phát triển bền vững ĐBSCL - kiến nghị chiến lược ứng phó và phát triển,” *Tài liệu Hội nghị Phát triển bền vững vùng ĐBSCL thích ứng biến đổi khí hậu*, thành phố Cần Thơ, 9/2017.
- [5] X. Zuo, J. Paul Liu, Dave De Master, Lap Van Nguyen, and Thi Kim Oanh Ta, “Late Holocene Evolution of the Mekong Subaqueous Delta, Southern Vietnam,” *Marine Geology*, 269, pp. 46-60, 2010.
- [6] Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, “Báo cáo sạt lở bờ sông, bờ biển vùng ĐBSCL, giải pháp thích ứng với biến đổi khí hậu,” *Tài liệu Hội nghị Phát triển bền vững vùng ĐBSCL thích ứng biến đổi khí hậu*, thành phố Cần Thơ, 9/2017.
- [7] Chính phủ nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam. (28/7/2018). Nghị quyết về phát triển bền vững ĐBSCL thích ứng với biến đổi khí hậu (ban hành kèm theo Quyết định số 120/NQ-CP ngày 17/11/2017), <http://vanban.chinhphu.vn>
- [8] Nguyễn Sinh Huy và cs, “Bước đầu nghiên cứu những diễn biến lòng sông Cửu Long,” Chuyên đề thuộc đề tài: *Nghiên cứu quá trình hoạt động và tình hình sạt lở của sông Tiền và sông Hậu*, Phân viện Địa lí tại TP Hồ Chí Minh, 1998.
- [9] Hoàng Văn Huân và cs, “Nghiên cứu và ứng dụng công nghệ mới (MIKE21) vào đánh giá và dự báo phòng chống sạt lở bờ sông (miền Bắc, miền Trung và miền Nam),” *Báo cáo tổng kết đề tài KH&CN cấp Bộ*, Viện Kỹ thuật Biển, TP Hồ Chí Minh, 2009.
- [10] Lê Mạnh Hùng và cs, “Nghiên cứu dự báo phòng chống xói lở bờ sông Cửu Long,” *Dự án KH&CN cấp Nhà nước*, Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam, TP Hồ Chí Minh, 2001.
- [11] Lê Mạnh Hùng và cs, “Nghiên cứu dự báo xói lở, bồi lắng lòng dẫn và đề xuất các biện pháp cho hệ thống sông ở ĐBSCL,” *Báo cáo tổng kết nhiệm vụ KH&CN cấp Nhà nước*, Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam, TP Hồ Chí Minh, 2004.
- [12] Lê Mạnh Hùng và cs, “Nghiên cứu ảnh hưởng hoạt động khai thác cát đến thay đổi lòng dẫn sông Cửu Long (sông Tiền, sông Hậu) và đề xuất giải pháp quản lí, quy hoạch khai thác hợp lí,” *Báo cáo tổng kết đề tài KH&CN cấp Nhà nước*, mã số ĐTĐL.2010T/29, Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam, TP Hồ Chí Minh, 2013.
- [13] Nguyễn Nghĩa Hùng và cs, “Nghiên cứu giải pháp KH&CN để điều chỉnh và ổn định các đoạn sông có cù lao đang biến động lớn về hình thái trên sông Tiền và sông Hậu,” *Báo cáo tổng kết đề tài KH&CN cấp Nhà nước*, mã số KC.08-21/11-15, Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam, TP Hồ Chí Minh, 2016.
- [14] Lê Mạnh Hùng, Trần Bá Hoàng, “Sạt lở bờ hệ thống sông vùng ĐBSCL và những đóng góp của KH&CN vào việc phòng chống giảm nhẹ thiệt hại”, *Tạp chí KH&CN Việt Nam*, (9)2017, tr. 24-46, 2017.
- [15] Nguyễn Ngọc Trân. (03/6/2017). Chỉ đúng nguyên nhân ĐBSCL sạt lở và các khuyến nghị, <http://baodatviet.vn>
- [16] Trịnh Phi Hoàng, Phạm Việt Hòa, Trần Văn Thương, “Định hướng giải quyết vấn đề xói lở bờ sông vùng ĐBSCL theo tiếp cận địa lí tổng hợp”, *Kỷ yếu Hội nghị Khoa học Địa lí toàn quốc lần thứ 10*, tr. 393-403 (quyển 1), 2018.
- [17] Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam. (20/11/2017). Thực trạng xói lở, bồi lắng và công trình chống xói lở trên hệ thống sông, kênh rạch, bờ biển ĐBSCL và định hướng bảo vệ, ổn định lâu dài, <http://www.siwrr.org.vn>

- [18] Văn phòng Chính phủ. (18/7/2018). Thông báo Kết luận của Thủ tướng Chính phủ Nguyễn Xuân Phúc tại cuộc họp khắc phục sạt lở bờ sông, bờ biển vùng ĐBSCL (ban hành theo Công văn số 185/TB-VPCP ngày 18/5/2018), <http://vanban.chinhphu.vn>
- [19] Trịnh Phi Hoàng, Nguyễn Thám, Vũ Thị Thu Lan, Phạm Thế Hùng, La Văn Hùng Minh, “Giải pháp tổng thể phòng tránh, giảm nhẹ thiệt hại do biến động bờ sông Tiền đoạn chảy qua tỉnh Đồng Tháp,” *Kỷ yếu Hội nghị Khoa học Địa lý toàn quốc lần thứ 8*, tr. 244-250 (quyển 2), 2014.
- [20] Trịnh Phi Hoàng và cs, “Nghiên cứu quy luật biến động bờ sông Tiền đoạn chảy qua tỉnh Đồng Tháp, đề xuất giải pháp ứng phó giảm nhẹ thiệt hại,” *Báo cáo tổng kết đề tài KH&CN trọng điểm cấp Bộ*, Bộ Giáo dục và Đào tạo, Trường Đại học Đồng Tháp, mã số B2013.20.01, 2016.
- [21] Trịnh Phi Hoàng, “Xác định vấn đề nghiên cứu dự báo diễn biến lòng dẫn sông Tiền (đoạn chảy qua tỉnh Đồng Tháp) trên quan điểm địa lý tổng hợp,” trong sách *Những thách thức cho sự phát triển bền vững vùng ĐBSCL (Chủ biên Võ Văn Sen, Lê Thanh Hòa, Phạm Gia Trân)*, NXB Đại học Quốc gia TP Hồ Chí Minh, 2017, tr. 84-103.
- [22] Trịnh Phi Hoàng, *Nghiên cứu diễn biến lòng dẫn sông Tiền (đoạn chảy qua tỉnh Đồng Tháp) phục vụ phòng tránh thiên tai*, Luận án Tiến sĩ Địa lý, Học viện Khoa học và Công nghệ, Hà Nội, 2018.
- [23] Trương Thị Kim Chuyên và cs, *Vùng đất Nam Bộ (tập 1): điều kiện tự nhiên, môi trường sinh thái*, Hà Nội: NXB Quốc gia Sự thật, 2017.
- [24] Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, “Sụt lún đất và xói lở bờ sông vùng ĐBSCL: thực trạng, nguyên nhân và định hướng giải pháp,” *Tài liệu Hội nghị Phát triển bền vững vùng ĐBSCL thích ứng biến đổi khí hậu*, TP Cần Thơ, 37 trang powpoint, 9/2017.
- [25] Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. (21/6/2018). Bản đồ trực tuyến sạt lở bờ sông, xói lở bờ biển vùng đồng bằng sông Cửu Long, <http://satlodbscl.phongchongthientai.vn/#8/10.188/105.798/c0c1>
- [26] Hoàng Lưu Thu Thủy, “Tiếp cận địa lý học trong nghiên cứu môi trường (lấy ví dụ lãnh thổ Nghệ An),” *Tạp chí Khoa học Trái Đất*, 35(4), tr. 130-136, 2013.
- [27] E. J. Anthony et al., “Linking rapid erosion of the Mekong River Delta to human activities,” *Scientific Reports* 5, 14745(2015), pp. 1-12.
- [28] G. Brunier et al., “Recent morphological changes in the Mekong and Bassac river channels, Mekong delta: The marked impact of river-bed mining and implications for delta destabilization,” *Geomorphology*, 224, pp. 177-191, 2014, Journal homepage:w.w.w.elsevier.com/locate/geomorph
- [29] Cửu Long. (24/7/2017). Gần 50 tỉ đồng lấp hố xoáy “tử thần” trên sông Vàm Nao, *Báo Điện tử vnexpress*, <https://vnexpress.net/tin-tuc/thoi-su/gan-50-ty-dong-lap-ho-xoay-tu-than-tren-song-vam-nao-3617615.html>
- [30] Mekong River Commission. (2013). Atlas of deep pools in the Lower Mekong River and some of its tributaries (MRC Technical paper no.31), <http://www.mrcmekong.org/>
- [31] G. M. Kondolf, “Profile: hungry water: effects of dams and gravel mining on river channels,” *Environmental Management*, (21)4, pp. 533-551, 1997.
- [32] Báo Thanh niên. (24/7/2017). Cảnh báo việc lấp hố sâu Vàm Nao: sạt lở do mất cân bằng phù sa, cát, *Báo Thanh Niên*, <https://thanhnien.vn/kinh-doanh/canh-bao-viec-lap-ho-sau-vam-nao-sat-lo-do-mat-can-bang-phu-sa-cat-858447.html>

PHỤ LỤC
CÁC ĐIỂM SẠT LỖ BỜ SÔNG, RẠCH ĐẶC BIỆT NGUY HIỂM
Ở HỆ THỐNG SÔNG CỬU LONG

TT	Tỉnh/TP	Sông rạch	Hiện trạng sạt lở	Kinh phí dự kiến (tỉ đồng)
1.	Tiền Giang (3)	1.1. Sông Ba Rài, thị xã Cai Lậy	Dài 1100 m, sâu 2 - 5 m, tác động đến dân cư và CSHT trong khu vực	Đang đề xuất hỗ trợ, (100)
		1.2. Sông Tiền cù lao Tân Phong, Mỹ Tho	Dài 1000 m, sâu 2 m, tác động đến dân cư, cơ sở hạ tầng TP Mỹ Tho	Đang đề xuất hỗ trợ, (50)
		1.3. Sông Tiền cù lao Tân Phong, huyện Cai Lậy	Dài 1500 m, sâu 2 - 5 m, tác động đến dân cư, cơ sở hạ tầng khu vực	Đang đề xuất hỗ trợ, (160)
2.	Vĩnh Long (2)	2.1. Bờ sông Long Hồ, khu vực Phường 1, Phường 5, TP Vĩnh Long	Dài 1314 m, sâu vào bờ 5 m, ảnh hưởng đến 900 hộ dân và cơ sở hạ tầng	Đang đề xuất hỗ trợ, (151)
		2.2. Bờ sông Hậu thị xã Bình Minh	Dài 1280 m, ăn sâu 2 - 5 m, tác động đến khu vực dân cư	Đã có kế hoạch bố trí vốn, (113)
3.	Bến Tre (1)	Cồn Phú Đa, huyện Chợ Lách	Dài 2000 m, lấn sâu 1 - 5 m, tác động đến 700 hộ dân/2000 nhân khẩu và 800 ha đất	Đang đề xuất hỗ trợ, (60)
4.	Đồng Tháp (3)	4.1. Bờ sông Hồ Cừ, xã Hòa An, TP Cao Lãnh	Dài 1500 m, lấn sâu 2 - 3 m, tác động đến dân cư, cơ sở hạ tầng trong khu vực	Đang đề xuất hỗ trợ, (100)
		4.2. Bờ sông Tiền từ xã Bình Thành đến Vàm Phong Mỹ	Dài 1156 m, lấn sâu 2 -10 m, tác động đến 450 hộ dân, quốc lộ 30	Đang đề xuất hỗ trợ, (100)
		4.3. Bờ sông Tiền, TP Cao Lãnh	Dài 3000 m, sâu 1 - 3 m, tác động đến dân cư, CSHT trong khu vực	Đã có kế hoạch bố trí vốn, (300)
5.	An Giang (9)	5.1. Bờ sông Hậu TP Long Xuyên (khu vực Rạch Cầu Máy đến Rạch Trà Ôn)	Dài 1625 m, ăn sâu 1 - 5 m, tác động đến dân cư, CSHT trong khu vực	Đã có kế hoạch bố trí vốn, (310)
		5.2. Sông Cái Sắn, TP Long Xuyên	Dài 2000 m, sâu 1-3 m, tác động đến dân cư, CSHT trong khu vực	Chưa có kế hoạch bố trí vốn, (150)
		5.3. Hệ thống đê cấp III vùng Đông kênh Bảy Xã, TT Tân Châu	Dài 5000 m, ăn sâu 1 - 5 m, tác động đến dân cư, đê bờ Đông kênh Bảy Xã, CSHT khu vực	Đang đề xuất hỗ trợ vốn, (163)
		5.4. Sông Hậu xã Mỹ Bình, TP Long Xuyên	Dài 3800 m, ăn sâu 1 - 5 m, tác động đến dân cư, CSHT trong khu vực	Đã có kế hoạch bố trí vốn, (378)
		5.5. Sông Hậu khu vực Vàm Nao, huyện Chợ Mới	Dài 1000 m, ăn sâu 10 - 35 m, 22/4 và 26/4 xảy ra sạt lở nghiêm trọng	Đang đề xuất hỗ trợ vốn, (251)
		5.6. Sông Hậu (Cầu Xây - Nhà máy thủy sản Giang Long)	Dài 960 m, ăn sâu 1 - 5 m, tác động đến dân cư, CSHT trong khu vực	Đang đề xuất hỗ trợ vốn, 248
		5.7. Sông Hậu đoạn xã Châu Phong, TX Tân Châu	Dài 2500 m, ăn sâu 1 - 5 m, tác động đến 428 hộ dân, trạm y tế, UBND xã, hơn 3300 ha lúa, tình lộ 953	Đang đề xuất hỗ trợ vốn, (340)
		5.8. Sông Tiền khu vực TT Phú Mỹ, huyện Phú Tân	Dài 1440 m, ăn sâu 2 - 5 m, tác động đến dân cư, CSHT trong khu vực	Đang đề xuất hỗ trợ vốn, (250)
		5.9. Sông Bình Di, TT Long Bình, huyện An Phú	Dài 1100 m, ăn sâu 1 - 3 m, tác động đến dân cư, CSHT khu vực, cửa khẩu Khánh Bình	Chưa có kế hoạch bố trí vốn, (285)

6.	Trà Vinh (1)	Sông Cổ Chiên	Dài 1500 m, ăn sâu 1 - 3 m, tác động đến dân cư, CSHT trong khu vực	Đang đề xuất hỗ trợ vốn, (103)
7.	Cần Thơ, (4)	7.1. Khu vực Rạch Cái Sơn	Dài 2900 m, ăn sâu 1 - 5 m, tác động đến dân cư, CSHT trong khu vực	Đã có kế hoạch bố trí vốn, (315)
		7.2. Bờ sông Ô Môn (đoạn từ cầu Ô Môn đến vàm Ba Kích)	Dài 1900 m, ăn sâu 1 - 5 m, tác động đến dân cư, CSHT trong khu vực	Chưa có kế hoạch bố trí vốn, (250)
		7.3. Sông Ô Môn - khu vực Thới Lợi, phường Thới An (bờ phải)	Dài 1800 m, ăn sâu 3 - 10 m, tháng 5/2018 xảy ra nhiều đợt sạt lở lớn, tác động đến dân cư, CSHT trong khu vực	Đang đề xuất hỗ trợ, (200), kè chống sạt lở
		7.4. Sạt lở bờ sông Ô Môn	Dài 6000 m, ăn sâu 1 - 5 m, tác động đến dân cư, CSHT trong khu vực	Đã có kế hoạch bố trí vốn, (124)
8.	Sóc Trăng (3)	8.1. Bờ sông trên địa bàn huyện Long Phú	Dài 990 m, ăn sâu 1 - 3 m, làm hẹp tuyến giao thông, CSHT khu vực	Chưa có kế hoạch bố trí vốn, (208)
		8.2. Bờ sông trên địa bàn huyện Kế Sách	Dài 2471 m, ăn sâu 1 - 5 m, ảnh hưởng đến lưu thông, buôn bán 191 hộ dân, CSHT trong khu vực	Đang đề xuất vốn hỗ trợ, (153)
		8.3. Bờ sông trên địa bàn Cù Lao Dung	Dài 6150 m, ăn sâu 1 - 3 m, tác động đến dân cư (350 hộ dân), CSHT trong khu vực	Chưa có kế hoạch bố trí vốn, (92)
9.	Hậu Giang (4)	9.1. Kênh 13, 10 Thước tại khu vực trung tâm huyện Long Mỹ	Dài 3000 m, ăn sâu 1 - 3 m, tác động đến dân cư, CSHT trong khu vực	Chưa có kế hoạch bố trí vốn, (30)
		9.2. Kênh Ba Láng và tuyến đường tránh ấp Thạnh Lợi, ấp Tân Thạnh, xã Tân Phú Thạnh	Dài 3000 m, ăn sâu 1 - 3 m, tác động đến dân cư, CSHT trong khu vực	Đang đề xuất vốn hỗ trợ, (53), tuyến đường tránh sạt lở và khắc phục sạt lở tuyến kênh
		9.3. TT Ngã Sáu, huyện Châu Thành	Dài 1200 m, ăn sâu 1 - 3 m, tác động đến dân cư, CSHT trong khu vực	Đang đề xuất vốn hỗ trợ, (60)
		9.4. Khu vực TT Mái Dầm, huyện Châu Thành	Dài 800 m, ăn sâu 1 - 5 m, tác động đến dân cư, CSHT trong khu vực	Đang đề xuất vốn hỗ trợ, (90)
10.	Cà Mau (3)	10.1. Khu vực bờ sông TT Năm Căn	Dài 800 m, ăn sâu 1 - 5 m, tác động đến 142/568 nhân khẩu	Chưa có kế hoạch bố trí vốn, (55), bờ kè chống sạt lở
		10.2. Bờ sông Tắc Năm Căn	Dài 1256 m, ăn sâu 1 - 3 m, ngày 29/5/2017 sạt lở làm hư hại nhà và tài sản 16 hộ dân, đe dọa 9 hộ dân	Đã có kế hoạch bố trí vốn, (35)
		10.3. Bờ sông Gành Hào	Dài 2773 m, ăn sâu 1 - 3 m, tác động đến dân cư, CSHT trong khu vực	Đã có kế hoạch bố trí vốn, (75)

Nguồn: Nhóm tác giả tổng hợp từ bản đồ trực tuyến sạt lở bờ sông, xói lở bờ biển vùng ĐBSCL [21].