



DOI:10.22144/ctujos.2025.137

## PHÂN TÍCH NGUYÊN NHÂN VÀ GIẢI PHÁP PHÒNG CHỐNG SẠT LỞ TRÊN HỆ THỐNG KÊNH RẠCH NỘI ĐỒNG TỈNH AN GIANG

Cù Ngọc Thắng<sup>1\*</sup>, Nguyễn Thanh Bình<sup>2</sup> và Trần Văn Ty<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Trường Bách khoa, Đại học Cần Thơ, Việt Nam

<sup>2</sup>Viện Nghiên cứu Phát triển Đồng bằng sông Cửu Long, Đại học Cần Thơ, Việt Nam

\*Tác giả liên hệ (Corresponding author): [cnthang@ctu.edu.vn](mailto:cnthang@ctu.edu.vn)

### Thông tin chung (Article Information)

Nhận bài (Received): 03/06/2025

Sửa bài (Revised): 03/07/2025

Duyệt đăng (Accepted): 27/09/2025

**Title:** Analysis of causes and solutions for mitigating erosion in the small canal system of An Giang province

**Author:** Cu Ngoc Thang<sup>1\*</sup>, Nguyen Thanh Binh<sup>2</sup> and Tran Van Ty<sup>1</sup>

**Affiliation(s):** <sup>1</sup>College of Engineering, Can Tho University, Viet Nam; <sup>2</sup>Mekong Delta Development Research Institute, Can Tho University, Viet Nam

### TÓM TẮT

Tình trạng sạt lở bờ sông trên hệ thống kênh rạch nội đồng tỉnh An Giang là một vấn đề nghiêm trọng, gây ảnh hưởng đến đời sống và phát triển kinh tế - xã hội của địa phương. Trong nghiên cứu, phương pháp đánh giá nông thôn có sự tham gia (PRA) được sử dụng kết hợp với điều tra bảng hỏi để xác định các nguyên nhân chính và đề xuất giải pháp phòng chống sạt lở. Kết quả cho thấy các nguyên nhân chủ yếu gồm nền đất yếu, biến động dòng chảy, phát triển giao thông đường bộ, khai thác đất cát và lấn chiếm hành lang an toàn sông. Các giải pháp phòng chống sạt lở được đề xuất theo mức độ khả thi, trong đó tuyên truyền, vận động cộng đồng đạt mức đánh giá cao nhất, tiếp theo là cảnh báo giao thông, kè mềm và quan trắc thường xuyên. Việc kết hợp phương pháp PRA và bảng hỏi giúp đánh giá toàn diện nguyên nhân và giải pháp.

**Từ khóa:** An Giang, đánh giá nông thôn có sự tham gia, kênh rạch nội đồng, sạt lở bờ sông

### ABSTRACT

The issue of riverbank erosion in the irrigation canal system in An Giang province is a serious problem that affects the livelihoods and socio-economic development of the local area. This study employs the Participatory Rural Appraisal (PRA) method combined with survey questionnaires to identify key causes and propose mitigation solutions. The findings highlight major contributing factors, including soft soil, flow variation, road traffic development, excessive sand mining, and encroachment on river safety corridors. Proposed erosion control measures are ranked based on feasibility, with community awareness and mobilization receiving the highest rating, followed by traffic warning systems, soft embankments, and regular monitoring. The combination of PRA and survey methods ensures a comprehensive assessment of causes and solutions.

**Keywords:** An Giang, participatory rural appraisal, riverbank erosion, small canals

## 1. GIỚI THIỆU

Sạt lở bờ sông là một trong những thách thức nghiêm trọng tại đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), khu vực có hệ thống sông ngòi và kênh rạch dày đặc (Nguyen et al., 2019). Hiện tượng này xảy ra do sự kết hợp của dịch chuyển trượt và sụp lún đất, thường có dấu hiệu nhận biết như các vết nứt dọc bờ sông trước khi diễn biến nhanh chóng và đột ngột. Hậu quả của sạt lở không chỉ gây mất đất, ảnh hưởng đến tài nguyên nước, cơ sở hạ tầng mà còn đe dọa tính mạng, sinh kế của người dân, đồng thời tác động tiêu cực đến môi trường (Watson & Basher, 2006).

Tình trạng sạt lở ngày càng gia tăng do tác động của biến đổi khí hậu, khai thác cát quá mức và sự suy giảm rừng phòng hộ ven sông (Huynh et al., 2019). Tại các khu vực đầu nguồn của ĐBSCL, điển hình như tỉnh An Giang, hoạt động canh tác nông nghiệp, xây dựng thủy lợi và khai thác tài nguyên đã làm gia tăng nguy cơ sạt lở, không chỉ ở bờ sông chính mà còn lan rộng đến hệ thống kênh rạch nội đồng (Cu et al., 2020; Tran et al., 2020; Cu et al., 2023; Tran et al., 2023). Tuy nhiên, so với sạt lở bờ sông, các nghiên cứu về sạt lở kênh rạch nội đồng vẫn còn hạn chế.

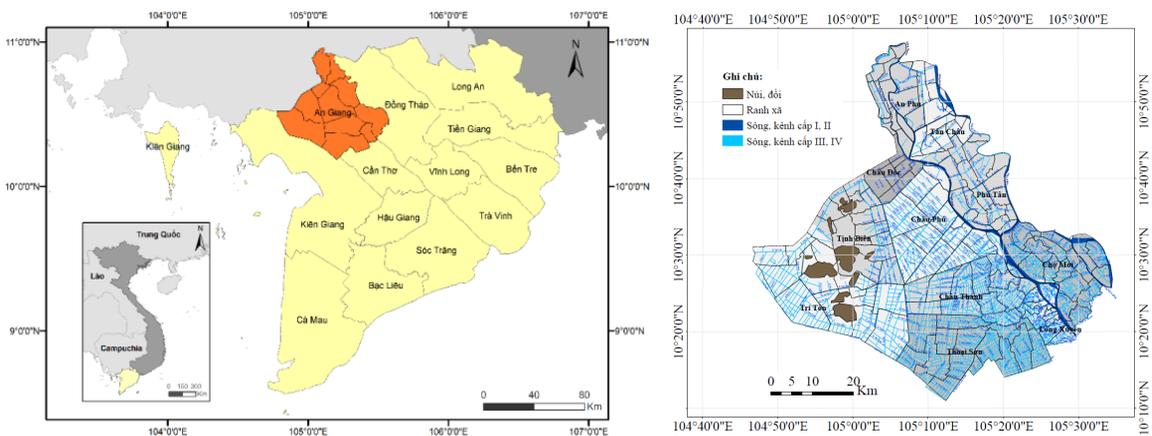
Ngoài việc chỉ ra các nguyên nhân thì việc tìm kiếm các giải pháp phù hợp nhằm khắc phục quá hiện trạng sạt lở cũng quan trọng không kém. Để khắc phục tình trạng sạt lở, cần có sự tham gia của các bên có liên quan để xác định nguyên nhân và giải pháp chống sạt lở. Do đó, nghiên cứu này được

thực hiện theo phương pháp đánh giá nông thôn có sự tham gia (PRA) nhằm thu thập ý kiến từ các nhà quản lý thủy lợi và nhà khoa học trong khu vực ĐBSCL. Dữ liệu được tổng hợp qua các buổi thảo luận, bảng khảo sát và đánh giá định lượng nhằm xác định nguyên nhân chính gây sạt lở và dựa trên các tiêu chí kinh tế, kỹ thuật, xã hội và quy hoạch đề xuất các giải pháp công trình phù hợp. Các số liệu khảo sát này được nhóm nghiên cứu tổng hợp và đánh giá nhằm cho ra cái nhìn tổng quan về các nguyên nhân sạt lở cũng như các giải pháp khắc phục có khả thi và phù hợp với điều kiện khu vực nghiên cứu.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Chọn và mô tả điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại tỉnh đầu nguồn An Giang của ĐBSCL (Hình 1). Sở dĩ An Giang được chọn vì có đặc điểm địa hình đại diện của khu vực đồng bằng sông ngòi (Huynh et al., 2019). An Giang nổi bật nhờ sông Hậu, một nhánh chính của sông Mê Kông, đóng vai trò quan trọng trong giao thông, nông nghiệp, và đời sống của người dân (Nguyen & Nguyen, 2018). Ngoài đặc điểm địa hình, An Giang còn là vùng đất có nhiều di sản văn hóa, tôn giáo, đóng góp vào bức tranh phong phú về lịch sử và con người. Tuy nhiên, trong những năm gần đây, tỉnh đã và đang đối mặt với nhiều thách thức nghiêm trọng, trong đó tình trạng sạt lở bờ sông và đất liền là một vấn đề đáng báo động (Tran et al., 2020).



Hình 1. Bản đồ khu vực nghiên cứu

Các chỉ tiêu kinh tế, xã hội và sản xuất nông nghiệp cơ bản của tỉnh An Giang so với cả nước được trình bày ở Bảng 1. Theo đó, diện tích toàn tỉnh An Giang là 3.537 km<sup>2</sup> (chiếm 1,07% diện tích cả nước) và dân số 1,9 triệu người (chiếm 1,9% dân số

cả nước). Kinh tế của tỉnh chủ yếu dựa vào nông nghiệp. Điều này được thể hiện qua tỷ trọng nông nghiệp (kể cả lâm và ngư nghiệp) chiếm đến 35,1% tổng sản phẩm trên địa bàn so với 12,0% của cả nước. Mặc dù chiếm khoảng 1% diện tích và 2% dân

số của cả nước, nhưng hàng năm An Giang đóng góp đến 9,4% sản lượng lúa và 11,4% sản lượng thủy sản nuôi trồng. Nông nghiệp và thủy sản phát triển là nhờ vào mạng lưới sông ngòi chằng chịt nên vấn đề sạt lở sẽ gây ảnh hưởng lớn đến sinh kế người dân

tại An Giang. Mặc khác, thu nhập bình quân đầu người ở An Giang còn thấp (3,9 so với 5,0 triệu đồng/người/tháng của cả nước) nên ảnh hưởng của sạt lở sẽ tạo thêm nhiều áp lực cản trở phát triển kinh tế xã hội địa phương.

**Bảng 1. Các chỉ tiêu kinh tế, xã hội của An Giang so với cả nước năm 2023**

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Việt Nam	An Giang	An Giang so với cả nước (%)
1	Diện tích	km <sup>2</sup>	331.345	3.537	1,07
2	Dân số	1000 người	100.309	1.906	1,90
3	Thu nhập	triệu/người/tháng	4,96	3,90	---
4	Cơ cấu GDP	%	100,0	100,0	---
5	Nông nghiệp	%	12,0	35,1	---
6	Công nghiệp và xây dựng	%	37,1	15,8	---
7	Dịch vụ	%	42,5	45,5	---
8	Thuế sản phẩm trừ trợ cấp SP	%	8,4	3,6	---
9	Diện tích gieo trồng lúa	1000 ha	7.119	616	8,65
10	Sản lượng lúa	1000 tấn	43.498	4.068	9,35
11	Sản lượng thủy sản nuôi trồng	tấn	5.502.348	628.397	11,42
12	Tỷ lệ hộ nghèo	%	3,4	3,7	---

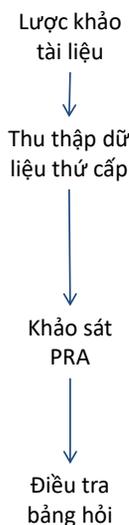
(Tổng Cục Thống kê, 2024; Cục Thống kê An Giang, 2024)

**2.2. Phương pháp thu thập và phân tích dữ liệu**

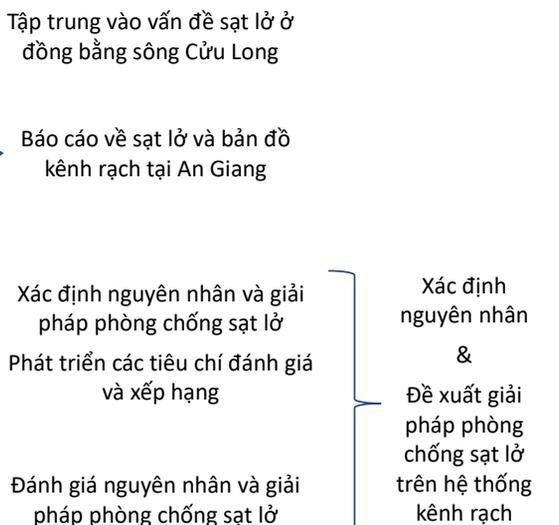
Nghiên cứu này sử dụng phương pháp hỗn hợp, kết hợp cả số liệu thứ cấp và sơ cấp, cả định tính và định lượng. Các bước tiến hành và nội dung nghiên cứu được sơ đồ hóa như Hình 2. Theo đó, nghiên

cứ được thực hiện gồm 4 bước chính là lược khảo tài liệu, thu thập số liệu thứ cấp, khảo sát PRA (Participatory Rural Appraisal – đánh giá nông thôn có sự tham gia) và điều tra bảng hỏi. Cụ thể phương pháp thu thập và phân tích dữ liệu được tiến hành từng bước như Hình 2.

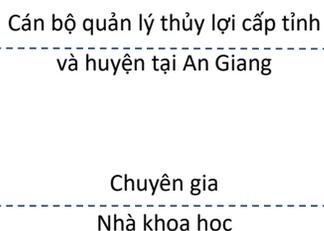
**Các bước tiến hành**



**Nội dung nghiên cứu**



**Thành phần tham gia**



Xác định nguyên nhân & Đề xuất giải pháp phòng chống sạt lở trên hệ thống kênh rạch

**Hình 2. Sơ đồ thể hiện các bước tiến hành và nội dung nghiên cứu**

**Lược khảo tài liệu:** Đây là bước đầu tiên trong tiến trình nghiên cứu. Các tài liệu có liên quan đến sạt lở ở ĐBSCL được thu thập và lược khảo để đánh giá sơ bộ tình hình sạt lở, nguyên nhân và giải pháp chống sạt lở hiện có. Ngoài ra, việc lược khảo tài liệu còn định hướng giúp chọn điểm nghiên cứu phù hợp với mục tiêu. Qua đó tỉnh An Giang được lựa chọn.

**Thu thập dữ liệu thứ cấp:** Sau khi xác định địa bàn, nhóm nghiên cứu đã đến Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, nay là Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh An Giang để thu thập dữ liệu thứ cấp. Các dữ liệu này bao gồm bản đồ kênh rạch, báo cáo về tình hình thiên tai, sạt lở và các giải pháp khắc phục sạt lở. Đây là tài liệu quan trọng giúp nhóm nghiên cứu phát triển các ý tưởng và nội dung khảo sát PRA.

**Khảo sát PRA:** Nhóm nghiên cứu đã sử dụng cách tiếp cận PRA để thu thập các thông tin cần thiết thông qua hai công cụ chính là động não bằng thẻ và xếp hạng ưu tiên với 8 cán bộ có chuyên môn, có kinh nghiệm trong công tác quản lý sạt lở cấp tỉnh và huyện tại An Giang. Trước tiên, công cụ động não bằng thẻ được sử dụng để xác định các nguyên nhân gây sạt lở trên sông, kênh cấp III và cấp IV. Kết quả cho thấy có 13 nguyên nhân gây sạt lở đã được nhận diện. Tiếp theo đó, từng cán bộ lên cho điểm để xếp hạng các nguyên nhân gây sạt lở bằng những vòng tròn có kích cỡ khác nhau theo thang điểm từ 1 (vòng tròn nhỏ, ít quan trọng) đến điểm 3 (vòng tròn lớn, rất quan trọng). Điểm trung bình cộng được sử dụng để xếp hạng ưu tiên các nguyên nhân gây sạt lở. Như vậy, nguyên nhân nào có điểm trung bình càng lớn là yếu tố gây nên sạt lở càng nghiêm trọng. Tương tự, công cụ động não bằng thẻ được sử dụng để xác định các giải pháp phòng chống sạt lở. Kết quả cho thấy có 8 giải pháp. Tám giải pháp này được thảo luận và xếp hạng tính khả thi dựa trên 4 tiêu chí do người tham dự phát triển bao

gồm: khả thi về kinh tế (chi phí thấp); khả thi về kỹ thuật; tính chấp nhận của xã hội; và phù hợp quy hoạch và chính sách của nhà nước theo thang điểm từ 1 (ít khả thi nhất) đến 5 (khả thi cao nhất). Như vậy, những giải pháp có điểm càng lớn thì có tính khả thi càng cao. Kết quả PRA là tiền đề quan trọng để thiết kế nội dung phiếu điều tra bảng hỏi.

**Điều tra bảng hỏi:** Sau khi tham vấn ý kiến cán bộ địa phương bằng phương pháp PRA, nhóm nghiên cứu đã thiết kế một bảng hỏi nhằm tham vấn thêm ý kiến của nhiều chuyên gia và nhà khoa học để kiểm tra lại kết quả PRA một cách khách quan hơn, từ đó xác định đúng nguyên nhân và đề xuất được các giải pháp chống sạt lở trên sông, kênh cấp III và cấp IV tại An Giang. Nội dung bảng hỏi gồm 2 phần chính:

- Đánh giá 13 nguyên nhân gây sạt lở đã được xác định thông qua PRA theo thang điểm từ 1 (ít quan trọng) đến 3 (rất quan trọng);
- Đánh giá tính khả thi của 8 giải pháp khắc phục sạt lở theo 4 tiêu chí đã xác định thông qua PRA theo thang điểm từ 1 (ít khả thi nhất) đến 5 (khả thi cao nhất).

Quá trình khảo sát chính thức được thực hiện trực tiếp bằng hình thức bảng hỏi in giấy, gửi đến các chuyên gia để lấy ý kiến độc lập. Tổng cộng có 27 chuyên gia tham gia, bao gồm các nhà khoa học, kỹ sư đang công tác trong lĩnh vực thủy lợi, môi trường và quản lý xây dựng, làm việc tại cả trong và ngoài tỉnh An Giang. Tất cả các chuyên gia được tham vấn đều có kinh nghiệm công tác từ 10 năm trở lên, đảm bảo độ tin cậy cho kết quả khảo sát.

Kết quả cho điểm, thảo luận bằng phương pháp PRA và điều tra bảng hỏi được trình bày dưới đây theo hai nội dung chính là đánh giá nguyên nhân sạt lở và giải pháp chống sạt lở trên sông, kênh rạch cấp III và cấp IV tại An Giang.



Hình 3. Hình ảnh tham vấn các cán bộ tại hội thảo

## 4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 4.1. Đánh giá nguyên nhân sạt lở

Kết quả khảo sát PRA và điều tra bảng hỏi để xác định và đánh giá nguyên nhân sạt lở trên sông, kênh cấp III và IV tại An Giang được trình bày ở Bảng 2. Sử dụng công cụ động não bằng thẻ để thảo luận với 8 cán bộ quản lý thủy lợi cấp tỉnh và huyện đã xác định được 13 nguyên nhân gây sạt lở theo thứ tự quan trọng giảm dần gồm: (i) nền đất yếu, rời rạc; (ii) biến động dòng chảy; (iii) biên độ triều lớn; (iv) phát triển giao thông đường bộ; (v) phát triển giao thông đường thủy; (vi) biến đổi khí hậu; (vii) thiên tai, mưa lũ; (viii) hình thái sông cong; (ix) lấn chiếm hành lang an toàn sông; (x) hệ số mái nhỏ; (xi) khai thác đất cát trên sông, kênh; (xii) lấy nước ngọt sản xuất lúa ba vụ và (xiii) phù sa ít.

Trong khi đó, kết quả xếp hạng 13 nguyên nhân sạt lở này thông qua tham vấn 27 chuyên gia cho thấy nguyên nhân gây sạt lở quan trọng nhất trên sông, kênh cấp II và IV là khai thác đất cát trên sông/kênh. Tiếp theo đó là lấn chiếm hành lang an toàn sông; nền đất yếu, rời rạc; biến động dòng chảy; phát triển giao thông đường bộ; thiên tai, mưa lũ; phát triển giao thông đường thủy; phù sa ít; biến đổi khí hậu; biên độ triều lớn; hình thái sông cong; hệ số mái nhỏ và lấy nước ngọt sản xuất lúa ba vụ. Kết quả từ việc tổng hợp xếp hạng nguyên nhân sạt lở bằng hai phương pháp PRA và điều tra bảng hỏi cho thấy nguyên nhân quan trọng nhất là nền đất yếu, rời rạc. Tiếp theo đó là biến động dòng chảy; phát triển giao thông đường bộ; lấn chiếm hành lang an toàn sông; phát triển giao thông đường thủy; khai thác đất cát trên sông, kênh; biên độ triều lớn; biến đổi khí hậu; thiên tai, mưa lũ; hình thái sông cong; hệ số mái nhỏ; phù sa ít và lấy nước ngọt sản xuất lúa ba vụ.

**Bảng 2. Bảng xếp hạng nguyên nhân sạt lở dựa trên kết quả PRA và điều tra bảng hỏi**

STT	Nguyên nhân	Khảo sát PRA		Bảng hỏi		Chung	
		Điểm	Hạng	Điểm	Hạng	Điểm	Hạng
1	Nền đất yếu, rời rạc	2,75	1	2,15	3	2,45	1
2	Biến động dòng chảy	2,75	1	2,04	4	2,39	2
3	Biên độ triều lớn	2,63	3	1,78	10	2,20	7
4	Phát triển giao thông đường bộ	2,50	4	2,00	5	2,25	3
5	Phát triển giao thông đường thủy	2,50	5	1,96	7	2,23	5
6	Biến đổi khí hậu	2,38	6	1,89	9	2,13	8
7	Thiên tai, mưa lũ	2,25	7	2,00	5	2,13	8
8	Hình thái sông cong	2,25	8	1,67	11	1,96	10
9	Lấn chiếm hành lang an toàn sông	2,00	9	2,48	2	2,24	4
10	Hệ số mái nhỏ	1,88	10	1,63	12	1,65	11
11	Khai thác đất cát trên sông/kênh	1,50	11	2,93	1	2,21	6
12	Lấy nước ngọt sản xuất lúa ba vụ	1,25	12	1,26	13	1,25	13
13	Phù sa ít	1,13	13	1,93	8	1,53	12

Kết quả tổng hợp từ khảo sát PRA và điều tra Bảng hỏi tại cột "Chung" trong Bảng 2 cho thấy nguyên nhân gây sạt lở trên hệ thống kênh rạch tại An Giang quan trọng nhất là nền đất yếu, rời rạc với điểm trung bình 2,45. Đây là yếu tố đặc trưng của vùng đất phù sa trẻ - mới hình thành cách nay khoảng 4000 năm, làm cho bờ sông dễ bị xói lở khi có tác động của dòng chảy hoặc tải trọng bên ngoài (Tran et al., 2024). Điều này phù hợp với kết luận của Huynh et al. (2019), khi nhóm tác giả cũng xác định rằng đặc tính địa chất chưa ổn định của đất phù sa tại khu vực đầu nguồn An Giang là một trong những nguyên nhân nền tảng gây ra hiện tượng xói lở. Tiếp theo là biến động dòng chảy với điểm trung bình 2,39, phản ánh sự thay đổi mạnh mẽ của dòng nước do các yếu tố như thủy điện thượng nguồn,

điều tiết nước hoặc mưa lũ, gây tác động lớn đến sự ổn định bờ sông. Kết quả ở các nghiên cứu của Gao et al. (2022) và Tran et al. (2020) cũng nhấn mạnh rằng tác động từ hoạt động điều tiết dòng chảy phía thượng nguồn và gia tăng tần suất lũ tiềm ẩn là các yếu tố góp phần làm tăng tốc độ xói lở tại các vùng bờ sông và kênh.

Phát triển giao thông đường bộ đạt điểm 2,25 và giao thông đường thủy có điểm 2,23, được xếp hạng cao trong danh sách nguyên nhân do sự rung động và áp lực từ các phương tiện di chuyển gần khu vực bờ sông. Khoảng cách từ đường giao thông đến mái bờ sông, kênh rất nhỏ do đó ảnh hưởng từ sự di chuyển của các phương tiện giao thông bộ là rất đáng kể (Lam et al., 2022). Song song đó, tác động từ sóng tạo ra bởi các phương tiện giao thông thủy

góp phần gây xói mòn mái bờ sông, kênh theo thời gian. Quan sát này cũng phù hợp với nghiên cứu của Cu et al. (2020), trong đó mô hình xói lở bờ sông cho thấy sự cộng hưởng giữa tác động cơ học của xe cộ ven bờ và sóng tàu thuyền là yếu tố gia tốc quá trình mất ổn định mái bờ.

Việc lấn chiếm hành lang an toàn sông có điểm trung bình 2,24, làm giảm khả năng chịu lực tự nhiên của bờ do việc xây dựng và sử dụng đất dọc theo bờ sông. Vấn đề này cũng được Cu et al. (2023) và Dinh et al. (2025) nêu trong phân tích các xung đột giữa nhu cầu phát triển và duy trì hành lang sông, khi việc xây dựng không phép ven bờ dẫn đến giảm khả năng tự phục hồi sinh thái của bờ sông. Bên cạnh đó, vấn đề khai thác đất, cát trên sông, kênh đạt 2,21, gây mất cân bằng địa chất, làm bờ sông dễ bị sụt lún. Theo nghiên cứu của Tran et al. (2023) cũng đồng tình với việc khai thác cát không kiểm soát đang trở thành yếu tố làm gia tăng độ dốc đáy sông, dẫn đến xói lở từ chân mái lên.

Biên độ triều lớn có điểm trung bình 2,20, làm thay đổi áp lực nước lên bờ sông theo chu kỳ, gây mất ổn định và làm tăng nguy cơ sạt lở tại các khu vực chịu ảnh hưởng mạnh từ thủy triều. Le et al. (2021) chỉ rõ rằng các đoạn sông có biên độ triều lớn hơn sẽ tạo chênh lệch mực nước ngầm trong bờ với mực nước mặt từ đó hình thành cung trượt dễ dàng hơn các đoạn sông còn lại. Đồng thời, ảnh hưởng của yếu tố biến đổi khí hậu, thiên tai, mưa lũ được đánh giá 2,13 điểm vì mưa lớn và lũ lụt tạo dòng chảy mạnh gây áp lực lên bờ sông dẫn đến mất cân bằng sinh thái tự nhiên (Chapman et al., 2016).

Các nguyên nhân khác như hình thái sông uốn cong (1,96), hệ số mái nhỏ (1,65), phù sa ít (1,53) và lấy nước ngọt sản xuất lúa ba vụ (1,25) cũng có ảnh hưởng nhất định. Hình thái sông uốn cong khiến dòng chảy tập trung vào bờ lõm, làm gia tăng xói lở. Hệ số mái nhỏ làm giảm độ ổn định của bờ sông, đặc biệt trong những khu vực có nền đất yếu. Lượng phù sa ít khiến quá trình bồi đắp tự nhiên giảm sút, trong khi việc lấy nước ngọt phục vụ sản xuất làm thay đổi dòng chảy, tạo điều kiện cho sạt lở xảy ra. Các quan sát trên cũng tương tự với các phát hiện của Lam et al. (2022), Huynh et al. (2019) và Cu et al. (2023), khi đề cập đến việc thiếu hụt phù sa và thay đổi mục tiêu sử dụng nước tại vùng hạ lưu gây ảnh hưởng đến trạng thái cân bằng động của lòng dẫn.

PRA và bảng hỏi phản ánh hai cách tiếp cận khác nhau trong việc đánh giá nguyên nhân sạt lở. PRA dựa trên ý kiến của các cán bộ quản lý thực tiễn tại địa phương, giúp xác định nhanh các nguyên nhân

và mức độ ảnh hưởng theo kinh nghiệm thực tế. Trong khi đó, bảng hỏi lấy ý kiến từ nhóm chuyên gia khoa học, giúp kiểm chứng và điều chỉnh lại mức độ quan trọng của các nguyên nhân dựa trên phân tích khách quan hơn.

Một điểm khác biệt rõ rệt là trong xếp hạng nguyên nhân. PRA đánh giá nền đất yếu, rời rạc và biến động dòng chảy là quan trọng nhất (điểm trung bình lần lượt là 2,75), trong khi bảng hỏi lại xếp khai thác đất, cát trên sông/kênh ở vị trí đầu tiên với điểm trung bình 2,93. Vấn đề khai thác đất, cát trên sông/kênh là vấn đề nhạy cảm nên quá trình thảo luận theo phương pháp PRA với các cán bộ địa phương sẽ khó được chú trọng phân tích. Mặc khác, cách thức tham vấn các chuyên gia bằng từ bảng hỏi sẽ dễ thu được các ý kiến đóng góp thẳng thắn hơn. Điều này cho thấy PRA phản ánh nhiều hơn về kinh nghiệm thực tế của cán bộ địa phương, trong khi Bảng hỏi có xu hướng nghiêng về phân tích khoa học và tác động toàn diện. Do đó, việc kết hợp cả hai phương pháp là lựa chọn tối ưu, giúp tận dụng điểm mạnh của từng cách tiếp cận để đưa ra kết quả toàn diện và chính xác hơn.

#### 4.2. Đánh giá các giải pháp chống sạt lở

Kết quả khảo sát PRA và điều tra bảng hỏi để xác định và đánh giá các giải pháp phòng chống sạt lở trên sông, kênh cấp III và IV tại An Giang dựa trên 4 tiêu chí khả thi về kinh tế, kỹ thuật, xã hội và phù hợp chính sách nhà nước được trình bày ở Bảng 3 và Hình 4. Công cụ động não bằng thẻ được sử dụng để thảo luận với 8 cán bộ quản lý thủy lợi cấp tỉnh và huyện đã xác định được 8 nhóm giải pháp khắc phục, chống sạt lở theo thứ tự quan trọng giảm dần gồm: (i) Tuyên truyền, vận động người dân thực hiện và hưởng ứng các hoạt động, chính sách nhằm giảm nguy cơ sạt lở bờ sông/kênh; (ii) hạn chế đê bao, tăng diện tích vùng trữ nước; (iii) Cảnh báo giao thông thủy, bộ như hạn chế tốc độ, phân luồng giao thông, kiểm soát tải trọng; (iv) kè mềm như giải pháp cừ tràm, túi vải địa kỹ thuật, trồng cây xanh; (v) kè cứng như kè bê tông cốt thép, kè bê tông dự ứng lực; (vi) thường xuyên quan trắc, cảnh báo sớm nguy cơ sạt lở bờ sông/kênh; (vii) quản lý hành lang an toàn sông; và (viii) di dời, tái định cư người dân ra khỏi khu vực hành lang an toàn sông.

Trong khi đó, kết quả xếp hạng 8 nhóm giải pháp này thông qua tham vấn 27 chuyên gia cho thấy nhóm giải pháp phòng chống sạt lở quan trọng nhất trên sông, kênh cấp II và IV cũng là tuyên truyền vận động. Tiếp theo đó là thường xuyên quan trắc, cảnh báo sớm; cảnh báo giao thông thủy, bộ; kè mềm; kè cứng; quản lý hành lang an toàn sông; hạn

chế đê bao, tăng diện tích vùng trữ nước và di dời, tái định cư người dân ra khỏi khu vực hành lang an toàn sông.

Kết quả từ việc tổng hợp xếp hạng giải pháp phòng chống sạt lở bằng hai phương pháp PRA và điều tra bảng hỏi cho thấy nhóm giải pháp quan trọng nhất là tuyên truyền, vận động người dân thực hiện và hưởng ứng các hoạt động, chính sách nhằm giảm nguy cơ sạt lở bờ sông/kênh. Tiếp theo đó là cảnh báo giao thông thủy, bộ; kè mềm; kè cứng; thường xuyên quan trắc; hạn chế đê bao; quản lý hành lang an toàn sông và di dời, tái định cư (Bảng 3).

Mức độ khả thi của các giải pháp chống sạt lở dựa trên bốn tiêu chí: kinh tế, kỹ thuật, xã hội và phù hợp chính sách nhà nước được minh họa tại Hình 4 bên dưới. Các giải pháp có điểm cao như tuyên truyền (Hình 4a), cảnh báo giao thông (Hình 4b) và kè mềm (Hình 4c) đều có tính khả thi cao trên cả bốn tiêu chí. Điều này cho thấy các giải pháp mang

tính mềm, ít tốn kém, dễ triển khai và dễ được cộng đồng chấp nhận đang được ưu tiên hàng đầu. Đặc biệt, giải pháp tuyên truyền có điểm số đồng đều và cao nhất ở cả bốn tiêu chí trong cả hai phương pháp, chứng tỏ hiệu quả toàn diện cả về mặt thực tiễn lẫn chính sách. Trong khi đó, di dời, tái định cư có điểm thấp nhất do gặp nhiều rào cản về kinh tế và xã hội (Hình 4h). Điều này phản ánh rõ ràng những rào cản liên quan đến chi phí bồi thường, giải phóng mặt bằng, cũng như sự đồng thuận của người dân – yếu tố vốn được xem là nhạy cảm trong công tác quản lý hành lang an toàn sông.

Một điểm đáng chú ý là kè cứng (Hình 4d) và kè mềm (Hình 4c) có sự chênh lệch về đánh giá theo tiêu chí kinh tế. Kè mềm có chi phí thấp hơn nên khả thi hơn về mặt tài chính, trong khi kè cứng tuy có hiệu quả lâu dài nhưng cần nguồn vốn lớn. Tương tự, thường xuyên quan trắc, cảnh báo sạt lở có mức điểm cao do tính ứng dụng và khả năng triển khai nhanh chóng (Hình 4e).

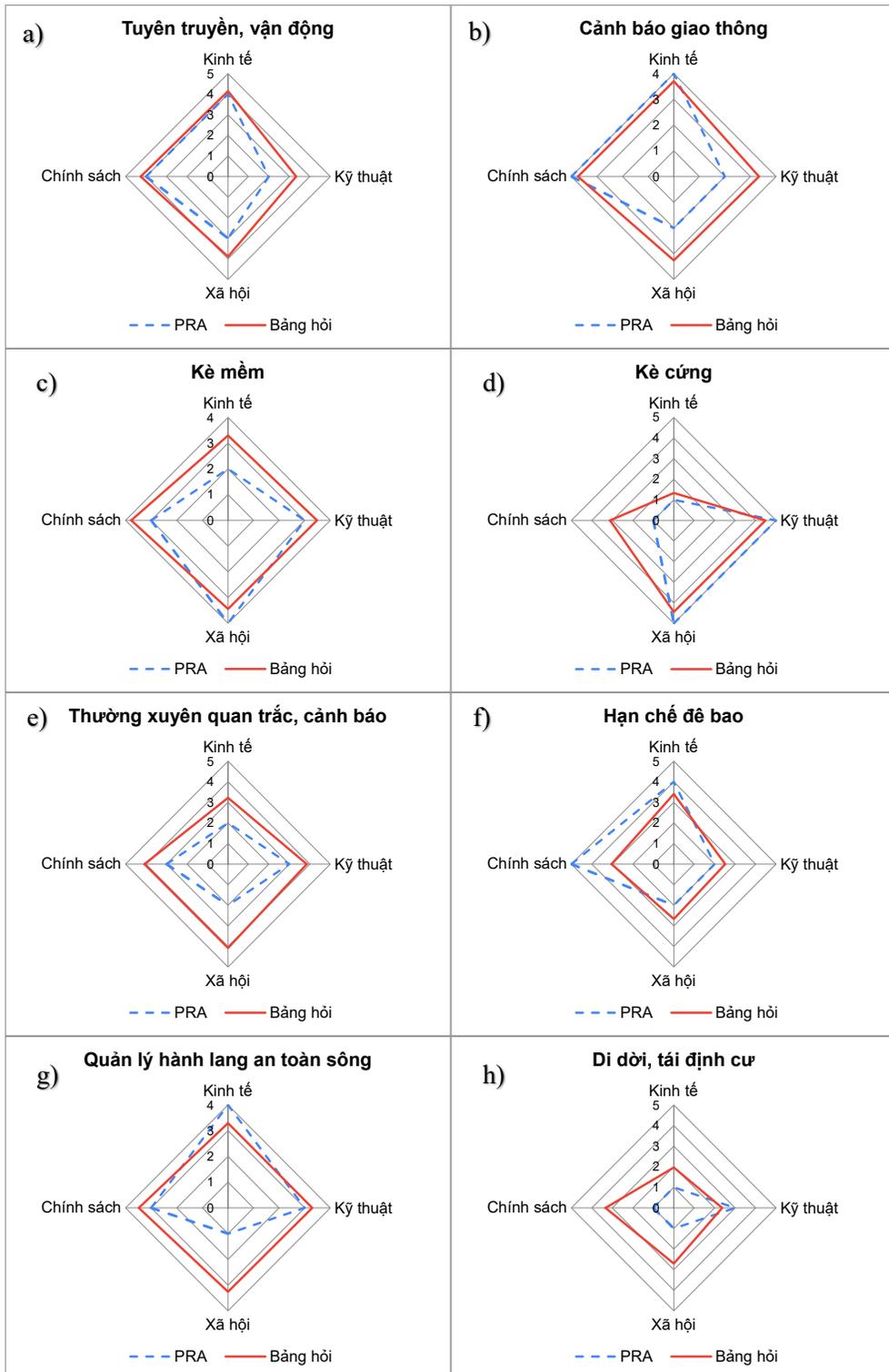
**Bảng 3. Bảng xếp hạng các giải pháp chống sạt lở dựa trên kết quả PRA và điều tra bảng hỏi**

STT	Giải pháp	Khảo sát PRA		Bảng hỏi		Chung	
		Điểm	Hạng	Điểm	Hạng	Điểm	Hạng
1	Tuyên truyền, vận động	3,25	1	3,91	1	3,58	1
2	Hạn chế đê bao	3,25	1	2,91	7	3,08	6
3	Cảnh báo giao thông thủy, bộ	3,00	3	3,51	3	3,25	2
4	Kè mềm	3,00	3	3,50	4	3,25	2
5	Kè cứng	3,00	3	3,34	5	3,17	4
6	Thường xuyên quan trắc	2,50	6	3,81	2	3,15	5
7	Quản lý hành lang an toàn sông	2,75	7	3,33	6	3,04	7
8	Di dời, tái định cư	1,50	8	2,59	8	2,05	8

Đối với giải pháp hạn chế đê bao, việc tăng diện tích trữ nước (Hình 4f), điểm số giữa PRA và bảng hỏi có độ lệch đáng kể, đặc biệt ở tiêu chí chính sách và xã hội. PRA đánh giá cao hơn do nhận thức tại địa phương về tác động tích cực của việc mở không gian cho dòng chảy, trong khi chuyên gia e ngại các vướng mắc trong điều chỉnh quy hoạch, bồi thường đất đai và thay đổi mô hình sản xuất hiện hữu. Giải pháp quản lý hành lang an toàn sông (Hình 4g) có điểm cao ở tiêu chí chính sách nhưng thấp ở khía cạnh xã hội. Nguyên nhân là do quy định pháp luật hiện hành đã có khung pháp lý rõ ràng cho việc bảo vệ hành lang sông, tuy nhiên, việc thực thi còn gặp khó khăn khi người dân đã sử dụng đất dọc sông lâu dài và khó chấp nhận việc di dời hoặc thay đổi hiện trạng sử dụng.

Phương pháp PRA giúp xác định nhanh các giải pháp ưu tiên theo kinh nghiệm thực tế của cán bộ địa phương, trong khi bảng hỏi cung cấp cái nhìn khách quan từ chuyên gia. Một số điểm khác biệt đáng chú ý:

- PRA đánh giá cao giải pháp hạn chế đê bao (3,25), trong khi bảng hỏi lại xếp giải pháp này thấp hơn (2,91), phản ánh sự khác biệt trong cách nhìn nhận giữa địa phương và giới khoa học.
- Thường xuyên quan trắc được bảng hỏi đánh giá cao hơn (3,81 so với 2,50 trong PRA), cho thấy tầm quan trọng của việc theo dõi dữ liệu lâu dài.
- Cảnh báo giao thông và kè mềm có sự thống nhất giữa hai phương pháp, cho thấy đây là những giải pháp cần ưu tiên.



**Hình 4. Đánh giá tính khả thi của các giải pháp phòng chống sạt lở dựa trên bốn tiêu chí thông qua khảo sát PRA và điều tra bảng hỏi**

Tổng thể, PRA giúp nhận diện nhanh các giải pháp có tính khả thi tại địa phương, nhưng bảng hỏi giúp kiểm chứng và đánh giá trên quy mô rộng hơn. Do đó, việc kết hợp cả hai phương pháp là cần thiết để đề xuất giải pháp hiệu quả, phù hợp với điều kiện thực tế và có tính khoa học cao.

## 5. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy tình trạng sạt lở trên hệ thống kênh rạch nội đồng tỉnh An Giang là một vấn đề nghiêm trọng, gây ảnh hưởng đến môi trường, sản xuất nông nghiệp và đời sống dân cư. Nguyên nhân chủ yếu bao gồm nền đất yếu, rời rạc (2,45 điểm), biến động dòng chảy (2,39 điểm) và phát triển giao thông đường bộ (2,25 điểm). Các yếu tố như khai thác đất, cát trên sông (2,21 điểm) và lấn chiếm hành lang an toàn sông (2,24 điểm) cũng góp phần gia tăng mức độ sạt lở.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO (REFERENCES)

- An Giang Provincial Statistical Office (2024). Statistical Yearbook of An Giang Province 2023. *An Giang Provincial Statistical Office (in Vietnamese)*.
- Chapman, A. D., Darby, S. E., Hong, H. M., Tompkins, E. L., & Van, T. P. (2016). Adaptation and development trade-offs: fluvial sediment deposition and the sustainability of rice-cropping in An Giang Province, Mekong Delta. *Climatic Change*, 137, 593-608. <https://doi.org/10.1007/s10584-016-1684-3>
- Cu, N. T., Hino, T., Chau, N. X. Q., & Le, G. L. (2020). Effects of ship waves on riverbank erosion in the Mekong delta: A case study in An Giang province. *Lowland Technology International*, 22(3), 24-31.
- Cu, N. T., Pham, H. H. G., Le, H. T., & Nguyen, P. V. A. (2023). Effect of load on the stability of Ong Chuong riverbank, An Giang province. *Journal of Construction and Materials - Ministry of Construction*, 13(6), 84-89 (in Vietnamese).
- Dinh, V. D., Tran, V. T., Lam, T. P., Huynh, V. T. M., Nguyen, T. T., & Downes, N. K. (2025). Assessing River Corridor Stability and Erosion Dynamics in the Mekong Delta: Implications for Sustainable Management. *Earth*, 6(2), 34. <https://doi.org/10.3390/earth6020034>
- Gao, Y., Sarker, S., Sarker, T., & Leta, O. T. (2022). Analyzing the critical locations in response of constructed and planned dams on the Mekong River Basin for environmental integrity. *Environmental Research Communications*, 4(10), 101001. <https://doi.org/10.1088/2515-7620/ac9459>
- General Statistics Office of Vietnam (2024). Statistical Yearbook of Vietnam 2023, *Statistical Publishing House (in Vietnamese)*.
- Huynh, C. H., Nguyen, T. B., Dao, N. K., & Tra, N. Q. N. (2019). Analyzing the causes producing the rapidity of river bank erosion in Mekong delta. *Vietnam Journal of Hydro-Meteorology*, 703, 42-50 (in Vietnamese).
- Huynh, V. T. M., Avtar, R., Kumar, P., Tran, Q. D., Tran, V. T., Behera, H. C., & Kurasaki, M. (2019). Groundwater quality assessment using fuzzy-AHP in An Giang Province of Vietnam. *Geosciences*, 9(8), 330. <https://doi.org/10.3390/geosciences9080330>
- Lam, T. P., Dinh, V. D., Cao, T. H., Nguyen, T. A., Kim, L., & Tran, V. T. (2022). Initial assessment on the causes of riverbank instability in Chau Thanh district, Hau Giang province. *Vietnam Journal of Hydro-Meteorology*, 740, 57-73 (in Vietnamese).
- Le, H. B., Lam, V. T., Le, H. T., Dinh, V. D., Tran, V. T., & Huynh, V. T. M. (2021). Research on the impacts of geological, hydrological factors on the stability of riverbanks of Cai Vung river in Hong Ngu district, Dong Thap province. *Vietnam Journal of Hydro-Meteorology*, 731, 16-25 (in Vietnamese).
- Nguyen, T. H. D., Lam, K. T., Vo, Q. M., & Phan, N. T. (2019). Riverbank erosion processes along Tien and Hau rivers in Mekong Delta, Vietnam. *Can Tho University Journal of Science*, 55, 125-133 (in Vietnamese).
- Nguyen, T. L., & Nguyen, T. L. (2018). Sustainable development of rural tourism in an Giang

Đề phòng chống sạt lở hiệu quả, cần ưu tiên các giải pháp mang tính bền vững, kết hợp giữa biện pháp công trình và quản lý tổng thể. Giải pháp tuyên truyền, vận động cộng đồng có mức đánh giá cao nhất (3,58 điểm), cho thấy tầm quan trọng của việc nâng cao nhận thức. Các biện pháp như cảnh báo giao thông đường thủy, kê mềm và thường xuyên quan trắc cũng được đánh giá cao về tính khả thi.

Về phương pháp đánh giá, PRA phản ánh trực tiếp kinh nghiệm thực tiễn từ cán bộ địa phương, trong khi bảng hỏi cung cấp dữ liệu khách quan hơn từ chuyên gia. Việc kết hợp cả hai phương pháp giúp đảm bảo tính toàn diện và chính xác trong đánh giá nguyên nhân cũng như đề xuất giải pháp. Những nghiên cứu tiếp theo khi được thực hiện cần tập trung vào phát triển mô hình dự báo sạt lở dựa trên dữ liệu thực tế, đồng thời đánh giá mức độ dễ bị tổn thương về mặt xã hội do xói mòn bờ sông gây ra tại địa phương.

- Province, Vietnam. *Sustainability*, 10(4), 953.  
<https://doi.org/10.3390/su10040953>
- Tran, D. D., Thien, N. D., Yuen, K. W., Lau, R. Y. S., Wang, J., & Park, E. (2023). Uncovering the lack of awareness of sand mining impacts on riverbank erosion among Mekong Delta residents: insights from a comprehensive survey. *Scientific reports*, 13(1), 15937.  
<https://doi.org/10.1038/s41598-023-43114-w>
- Tran, T. K., Pham, N., Tra, N. Q. N., Nguyen, T. T. N., Hoang, N. T., Phung, T. M. D., Nguyen, K. P., & Nguyen, T. B. (2023). Modifying BEHI (Bank Erosion Hazard Index) to map and assess the levels of potential riverbank erosion of highly human impacted rivers: a case study for Vietnamese Mekong river system. *Environmental Earth Sciences*, 82(23), 554.  
<https://doi.org/10.1007/s12665-023-11249-8>
- Tran, T. K., Phung, T. M. D., Nguyen, N. T., Nguyen, K. P., & Nguyen, T. B. (2020). Riverbank movement of the Mekong River in An Giang and Dong Thap Provinces, Vietnam in the period of 2005–2019. *Vietnam Journal of Hydro-Meteorology*, 6, 35-45 (in Vietnamese).
- Tran, V. T., Dinh, V. D., Lam, T. P., Huynh, V. T. M., Nguyen, T. T., Nguyen, T. N. U., & Downes, N. K. (2024). Coastal erosion dynamics and protective measures in the Vietnamese Mekong Delta. *Journal of Marine Science and Engineering*, 12(7), 1094.  
<https://doi.org/10.3390/jmse12071094>
- Watson, A., & Basher, L. (2006). Stream bank erosion: a review of processes of bank failure, measurement and assessment techniques, and modelling approaches. *A report prepared for stakeholders of the Motueka Integrated Catchment Management Programme and the Raglan Fine Sediment Study. Landcare Research, Hamilton, New Zealand.*