

XÂY DỰNG BẢN ĐỒ SẠT LỞ BỜ SÔNG, KÊNH RẠCH NỘI ĐỒNG TỈNH AN GIANG - PHƯƠNG PHÁP CÓ SỰ THAM GIA CỦA CỘNG ĐỒNG

Cù Ngọc Thắng^{1,*}, Trần Văn Tỷ¹, Nguyễn Thanh Bình¹

¹*Trường Đại học Cần Thơ*

^{*}*Email: cnthang@ctu.edu.vn*

TÓM TẮT

Nghiên cứu này tập trung xây dựng bản đồ sạt lở có sự tham gia của cộng đồng trên hệ thống sông, kênh rạch nội đồng tỉnh An Giang. Phương pháp tiếp cận mới kết hợp dữ liệu thứ cấp từ báo cáo, tài liệu và ảnh viễn thám, cùng ý kiến từ cán bộ quản lý và cộng đồng thông qua hội thảo, khảo sát thực địa và kiểm chứng thông tin. Kết quả nghiên cứu đã xây dựng thành công bản đồ các vị trí sạt lở trên hệ thống sông, kênh cấp III, IV của tỉnh An Giang với dữ liệu được cập nhật đến tháng 2 năm 2024. Bản đồ sạt lở đã xác định 279 vị trí sạt lở, được phân loại thành ba mức độ: Ít, trung bình và nghiêm trọng. Các điểm sạt lở nghiêm trọng chiếm 31,2%, tập trung tại các huyện: Chợ Mới, Châu Thành và Tịnh Biên. Kết quả nghiên cứu đã cung cấp thông tin chi tiết về hiện trạng sạt lở tại tỉnh An Giang, góp phần nâng cao nhận thức cộng đồng về nguy cơ sạt lở và các biện pháp ứng phó. Phương pháp lập bản đồ có sự tham gia sẽ hỗ trợ hiệu quả trong công tác quản lý rủi ro, quy hoạch hạ tầng và những vấn đề khác.

Từ khóa: Bản đồ, sạt lở, sự tham gia, kênh rạch, An Giang.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sạt lở được xem là một trong những nguyên nhân chính gây ra thiệt hại nghiêm trọng đến đất đai, tài nguyên nước, cơ sở hạ tầng, đặc biệt ở các khu vực có hệ thống sông ngòi và kênh rạch dày đặc như đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) [1]. Mức độ nguy hiểm của sạt lở gia tăng do các nguyên nhân: Biến đổi khí hậu, khai thác cát quá mức và sự suy giảm tài nguyên rừng phòng hộ ven sông [2]. Khu vực đầu nguồn của ĐBSCL là tỉnh An Giang, các hoạt động canh tác nông nghiệp, xây dựng các công trình thủy lợi và khai thác cát đã tác động đáng kể đến tình trạng sạt lở [3 - 6].

Việc xây dựng bản đồ sạt lở trên hệ thống sông, kênh rạch được thực hiện với nhiều mục tiêu khác nhau từ quản lý và giám sát tài nguyên nước; quy hoạch và phát triển hạ tầng; bảo vệ môi trường và hệ sinh thái; quản lý rủi ro thiên tai; cũng như nâng cao nhận thức cộng đồng [7]. Các phương pháp lập bản đồ truyền thống thường bao gồm: Thu thập số liệu từ các báo cáo và tài liệu hiện có, khảo sát thực địa để xác định vị trí và đặc điểm sạt lở, phân tích ảnh viễn thám để đánh giá biến động

đường bờ sông qua các giai đoạn khác nhau [7 - 9]. Bên cạnh đó, các mô hình phân tích đa tiêu chí (MCA) kết hợp với công nghệ GIS cũng được áp dụng để dự đoán và phân vùng nguy cơ sạt lở [10, 11]. Một số nghiên cứu khác tập trung đánh giá sâu các nguyên nhân và yếu tố góp phần gây ra sạt lở như: Mực nước sông, biến đổi khí hậu, hoạt động khai thác cát và thẩm thoát nước ngầm [2, 6, 9, 12]. Ngoài ra, những phản hồi từ người dân địa phương về ảnh hưởng của sạt lở đã cung cấp thêm thông tin quan trọng để bổ sung các dữ liệu khoa học khác [13].

Trong những năm gần đây, cách tiếp cận dựa trên sự tham gia của cộng đồng đã được áp dụng rộng rãi trong nhiều nghiên cứu và dự án tại Việt Nam [14]. Phương pháp lập bản đồ có sự tham gia (Participatory Mapping) đã chứng minh hiệu quả cao trong quản lý tài nguyên đất và môi trường nhờ vào sự kết hợp giữa thông tin khoa học và kinh nghiệm thực tiễn, cùng nhận thức của người dân địa phương [15, 16]. Phương pháp này khi áp dụng để đánh giá hiện trạng sạt lở được hiểu là quá trình thu thập thông tin và xây dựng bản đồ có

III, IV) được phân tích đường bờ trên ảnh vệ tinh Google Earth có độ nét cao bằng phương pháp trực quan. Nghiên cứu sử dụng công cụ tạo lớp với định dạng .kml trên ứng dụng Google Earth Pro để vẽ lại vị trí các sông, kênh nhỏ và dùng phần

mềm QGIS để biên tập thành bản đồ nền có đầy đủ hệ thống sông, kênh của tỉnh An Giang với tỉ lệ 1: 120.000. Dữ liệu các ảnh Google Earth sử dụng cho việc lập bản đồ nền được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Thông tin các ảnh Google Earth

STT	Thời gian	Vị trí (huyện/thị xã/thành phố)	Nguồn ảnh	Độ phân giải (m ² /pixel)	Hệ tọa độ
1	27/01/2019	Tri Tôn, Tịnh Biên	Maxar Technologies	1,0	UTM
2	30/12/2019	Châu Đốc, Châu Phú, Tịnh Biên	Maxar Technologies	1,0	UTM
3	11/01/2021	Tân Châu, An Phú	CNES/Airbus	1,0	UTM
4	18/01/2021	Châu Thành, Long Xuyên, Thoại Sơn	CNES/Airbus	1,0	UTM
5	06/3/2021	Chợ Mới	CNES/Airbus	1,0	UTM
6	09/6/2022	Phú Tân	CNES/Airbus	1,0	UTM

Từ cơ sở là bản đồ nền, nghiên cứu này tiến hành thu thập các số liệu về hiện trạng sạt lở trên hệ thống sông, kênh rạch trên địa bàn tỉnh An Giang thông qua các báo cáo của tỉnh, các tài liệu

đã xuất bản, các đề tài, dự án có liên quan. Các tài liệu thu thập được cung cấp thông tin về các vị trí sạt lở cho BD1 được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Số liệu thứ cấp và nguồn thu thập

STT	Tên số liệu	Thời gian	Nguồn
1	Ảnh vệ tinh Google Earth	Năm 2019 - 2022	Google Earth Pro LLC
2	Bản đồ sạt lở bờ sông, xói lở bờ biển vùng ĐBSCL. http://satlov2.vndss.com	Năm 2023 - 2024	Cục Phòng chống thiên tai, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.
3	Báo cáo thống kê sạt lở tỉnh An Giang	Năm 2022 - 2024	Chi cục Thủy lợi tỉnh An Giang

BD1 được xây dựng dựa trên bản đồ nền và các số liệu thu thập được từ 7 huyện, 2 thị xã và 2 thành phố trên địa bàn tỉnh An Giang vào cuối năm 2023. Các số liệu được ghi nhận thông qua các báo cáo sạt lở và trao đổi với cán bộ quản lý ở địa phương. Các tọa độ về vị trí sạt lở được thống kê và biên tập trên bản đồ thông qua phần mềm QGIS. BD1 được sử dụng làm tài liệu để tiến hành tham vấn ý kiến của cán bộ quản lý. Một hội thảo được tổ chức với sự có mặt của 8 cán bộ quản lý nhằm lấy ý kiến về BD1, gồm: Xác nhận và điều chỉnh (nếu có) các điểm sạt lở và đánh giá mức độ tại các vị trí sạt lở.

- Xây dựng bản đồ sạt lở 2 (BD2)

Đã tiến hành tổ chức Hội thảo vào ngày 02/02/2024 có sự tham gia của các cán bộ quản lý về thủy lợi của tỉnh An Giang và các cán bộ tham gia quản lý thủy lợi tại các huyện, thành phố (Hình 3). Sở Nông nghiệp và PTNT và Chi cục Thủy lợi tỉnh An Giang có 8 cán bộ tham dự gồm: Kỹ thuật thủy lợi (5 cán bộ), kỹ thuật xây dựng (1 cán bộ), kỹ thuật môi trường (1 cán bộ) và phát triển nông thôn (1 cán bộ). Trong đó, có 5 cán bộ có trình độ thạc sĩ và 3 cán bộ là kỹ sư với độ tuổi từ 35 - 56 tuổi. Với mục tiêu là thu thập các ý kiến phản hồi, đánh giá về tính chính xác của BD1 cũng như cập nhật thêm thông tin về các điểm sạt lở mới diễn ra trong thời gian từ khi hoàn thành BD1 đến thời điểm diễn ra Hội thảo.



Hình 3. Một số hình ảnh tại Hội thảo

- Xây dựng bản đồ sạt lở thứ 3 (BD3)

Từ những thông tin cập nhật sau Hội thảo, nhóm nghiên cứu tiến hành hoàn thiện BD2 với các thông tin về vị trí sạt lở mới và mức độ sạt lở. BD2 sau đó được tiến hành kiểm chứng thông qua quá trình khảo sát thực địa, trao đổi với người dân và thảo luận với cán bộ địa phương nhằm hiệu chỉnh thông tin về vị trí và mức độ sạt lở. Cụ thể, khoảng 20 - 30% số điểm sạt lở trên toàn tỉnh (được chọn trải đều tại các huyện, thị xã, thành phố) đã được khảo sát trực tiếp. Tại mỗi điểm khảo sát, nhóm nghiên cứu quan sát hiện trường và phỏng vấn người dân địa phương để thu thập thông tin về mức độ ảnh hưởng thực tế. Thành phần tham gia kiểm chứng bao gồm các cán bộ quản lý công tác thủy lợi ở địa phương (6 cán bộ quản lý cấp huyện) và 70 hộ dân (độ tuổi từ 35 - 67) sống tại các vị trí kiểm chứng. Ngoài 6 cán bộ quản lý có trình độ cao đẳng, đại học thì các người dân tham gia đều có học vấn từ 3/12 đến hết bậc phổ thông. Tuy nhiên, người dân đã sinh sống tại khu vực khảo sát dao động từ hơn 10 - 67 năm. Do đó, người dân tham gia khảo sát nắm rất rõ các sự kiện tại địa phương, đặc biệt là quá trình sạt lở bờ sông.

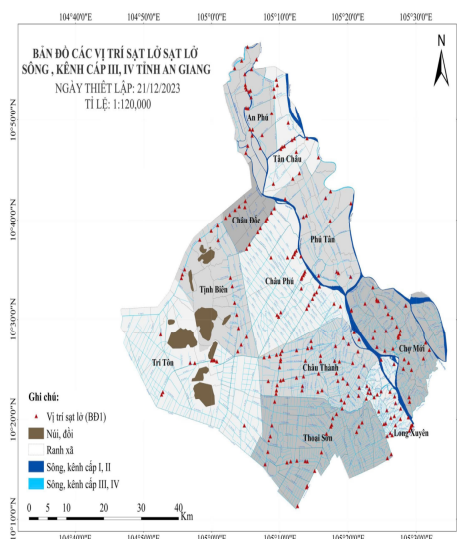
Từ các kết quả khảo sát và kiểm chứng trên, BD3 được thiết lập hoàn chỉnh, gồm: Các vị trí sạt lở được đặt số hiệu, tọa độ cụ thể và có chỉ số phân loại mức độ sạt lở. Từ phiên bản đầu tiên (BD1) là bản đồ sạt lở cơ sở được thành lập dựa trên nguồn thứ cấp thu thập được, đã thu thập được các thông tin, đánh giá từ các bên liên quan gồm cán bộ quản lý nhà nước và người dân sống tại khu vực sạt lở

nhằm thành lập được bản đồ sạt lở có sự tham gia (BD3).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Bản đồ sạt lở cơ sở (BD1)

Bản đồ sạt lở cơ sở (BD1) được thành lập dựa trên bản đồ nền xây dựng từ ảnh vệ tinh Google Earth (Hình 4). Các báo cáo thống kê ghi nhận, trong giai đoạn từ năm 2022 đến cuối năm 2023 có 248 điểm sạt lở tại 7 huyện, 2 thị xã và 2 thành phố trên địa bàn tỉnh An Giang. Số lượng các điểm sạt lở tại các huyện/thành phố của tỉnh An Giang thuộc BD1 được tổng hợp trong bảng 3.



Hình 4. Bản đồ các vị trí sạt lở sông, kênh cấp III, IV tỉnh An Giang, thiết lập ngày 21/12/2023 (BD1)

Bảng 3. Số liệu các điểm sạt lở tại các huyện/thành phố của tỉnh An Giang thuộc BD1

STT	Huyện/thị xã/thành phố	Diện tích (km ²)	Số điểm sạt lở	Mật độ điểm sạt lở (điểm/1 km ²)
1	An Phú	226,17	23	0,10
2	Châu Phú	450,71	25	0,06
3	Châu Đốc	105,23	13	0,12

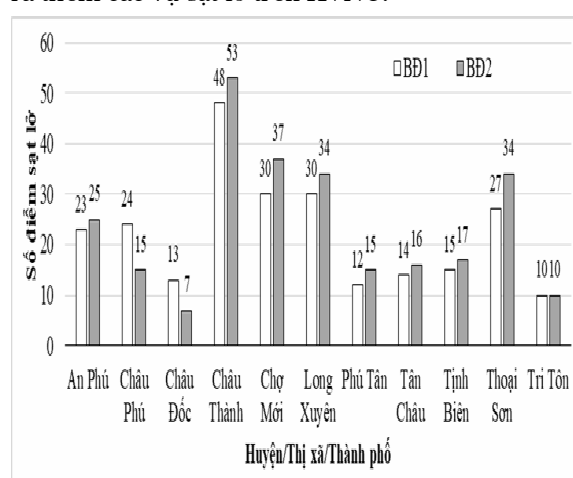
4	Châu Thành	357,20	48	0,13
5	Chợ Mới	369,06	31	0,08
6	Long Xuyên	114,96	30	0,26
7	Phú Tân	313,13	12	0,04
8	Tân Châu	176,70	14	0,08
9	Tịnh Biên	354,59	15	0,04
10	Thoại Sơn	470,82	27	0,06
11	Tri Tôn	600,23	10	0,02
	Tổng	3.538,80	248	0,07

Bảng 1 cho thấy, mật độ số điểm sạt lở trung bình của tỉnh An Giang là 0,07 điểm/1 km². Các huyện, thành phố có số lượng các điểm sạt lở được ghi nhận cao là Châu Thành (48 điểm), Chợ Mới (31 điểm), thành phố Long Xuyên (30 điểm) và huyện Thoại Sơn (27 điểm). Do diện tích của mỗi huyện, thị xã và thành phố chênh lệch nhau khá cao nên cần xem xét mật độ số lượng điểm sạt lở trên 1 km². Khi xét về mật độ điểm sạt lở trên diện tích thì thành phố Long Xuyên có mật độ sạt lở cao nhất (0,26 điểm/1 km²), tiếp đến là huyện Châu Thành (0,13 điểm/1 km²), thành phố Châu Đốc (0,12 điểm/1 km²) và huyện An Phú (0,10 điểm/1 km²). Huyện Chợ Mới và thị xã Tân Châu cũng có mật độ điểm sạt lở cao hơn trung bình của tỉnh An Giang (0,07 điểm/1 km²).

3.2. Bản đồ sạt lở 2 (BĐ2)

Hội thảo diễn ra vào ngày 02/02/2024 đã ghi nhận nhiều ý kiến đóng góp cho BĐ1, điển hình như “*một số vị trí sạt lở chưa chính xác*”, “*các vị trí có nguy cơ sạt lở (có vết nứt, sạt rất ít) có được ghi nhận không?*” và đa số các ý kiến cho rằng, ở hầu hết các địa phương vẫn còn thiếu các điểm sạt lở chưa được ghi nhận. Qua thảo luận, phân tích và hiệu chỉnh ghi nhận số điểm sạt lở là 264 điểm, tăng lên 18 điểm so với BĐ1 (khoảng 7,3%) chủ yếu ở các huyện, thị xã, thành phố như: Chợ Mới (tăng 7 điểm), Thoại Sơn (tăng 7 điểm), Châu Thành (tăng 5 điểm), Long Xuyên (tăng 4 điểm). Trong khi đó, một số địa phương tăng ít như: An Phú (tăng 2 điểm), Phú Tân (tăng 3 điểm), Tân Châu (tăng 2 điểm) và Tịnh Biên (tăng 2 điểm). Đặc biệt là huyện Tri Tôn có số điểm sạt lở không thay đổi (Hình 4). Số lượng các điểm sạt lở được ghi nhận tăng lên do quan điểm xác định một điểm sạt lở đã thay đổi sau quá trình thảo luận với các cán bộ quản lý thủy lợi và trong quá trình cập

nhật từ khoảng thời gian hoàn thành BĐ1 (cuối năm 2023) đến Hội thảo (ngày 02/02/2024) đã xảy ra thêm các vụ sạt lở trên KVNC.



Hình 5. Số lượng các điểm sạt lở trong BĐ1 và BĐ2

Hội thảo đã tiến hành đánh giá mức độ tại các vị trí sạt lở, qua đó, đề xuất sử dụng Điều 4 của Quyết định số 01/2011/QĐ-TTg [19] để phân loại mức độ sạt lở tại các vị trí sạt lở. Tuy nhiên, sau khi trao đổi với các 8 cán bộ quản lý thủy lợi tỉnh An Giang, nhóm nghiên cứu nhận thấy thang phân loại mức độ sạt lở bờ sông theo Quyết định này chưa đủ cụ thể, đặc biệt đối với sông và kênh cấp III, IV khi chỉ chia thành hai mức: Sạt lở nguy hiểm và sạt lở bình thường.

Do đó, trong nghiên cứu này đã tham vấn ý kiến của các cán bộ quản lý để xây dựng một thang đánh giá phù hợp với hiện trạng sạt lở tại khu vực nghiên cứu. Mỗi thành viên tham gia đưa ra một định nghĩa về từng mức độ sạt lở, đánh giá mức độ sạt lở tại các vị trí. Sau khi thống kê và phân tích các mức độ sạt lở, nghiên cứu đã đề xuất

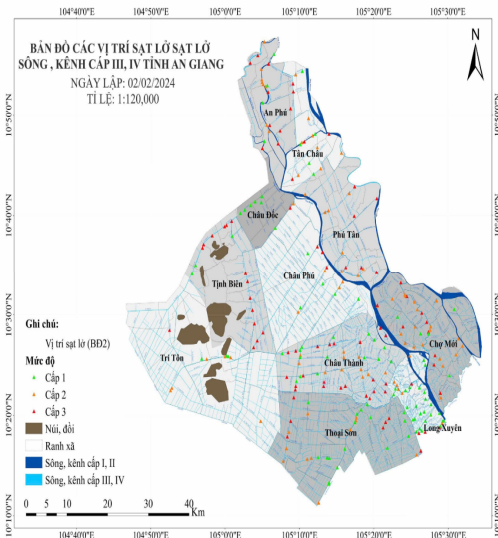
một thang đánh giá mức độ sạt lở tại áp dụng sông, kênh cấp III, IV của tỉnh An Giang như sau:

(1) *Sạt lở ít*: Có hiện tượng hoặc nguy cơ sạt lở, sạt lở một phần nhỏ bờ sông, chưa ảnh hưởng an toàn đê, giao thông đường bộ và sinh hoạt của người dân;

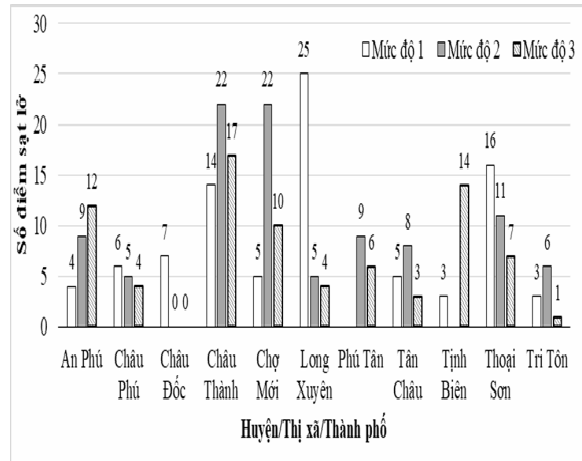
(2) *Sạt lở trung bình*: Sạt lở phần cơ, mái đê và đe dọa đến an toàn đê nhưng chưa đến mức nguy hiểm làm cản trở giao thông đường bộ, sạt đến mép lề các tuyến giao thông nông thôn và có phần ảnh hưởng đến tâm lý, sinh hoạt của người dân;

(3) *Sạt lở nghiêm trọng*: Sạt lở mái, bờ kênh, một phần hoặc toàn bộ đường giao thông, không đảm bảo an toàn đê, cản trở giao thông đường bộ, ảnh hưởng lớn đến đời sống, sinh hoạt của người dân.

Kết quả cho thấy, khoảng 33,5% số điểm sạt lở có mức độ (1), 36,9% số điểm sạt lở ở mức (2) và 29,7% ở mức (3). Các điểm sạt lở ở mức độ (3) tập trung chủ yếu tại các huyện An Phú, Châu Thành, Chợ Mới và thị xã Tịnh Biên. Tại thành phố Long Xuyên và huyện Thoại Sơn, các điểm sạt lở chủ yếu ở mức độ (1). Mức độ sạt lở tại các địa phương được thể hiện ở hình 7. BD2 với các điểm sạt lở đính kèm mức độ sạt lở được thiết lập dựa trên các dữ liệu thu thập từ Hội thảo (Hình 6).



Hình 6. Bản đồ các vị trí sạt lở sông, kênh cấp III, IV tỉnh An Giang, thiết lập ngày 02/02/2024 (BD2)

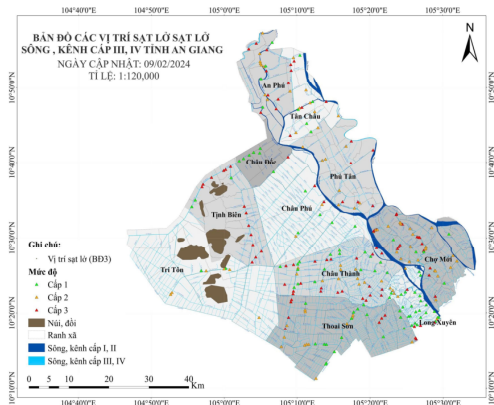


Hình 7. Số lượng các điểm sạt lở phân loại theo mức độ sạt lở ở BD2

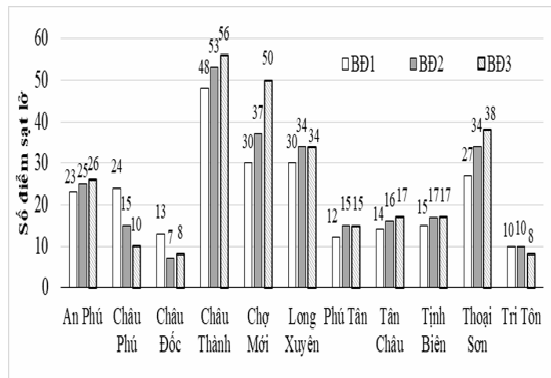
3.3. Bản đồ sạt lở có sự tham gia (BD3)

Bản đồ sạt lở có sự tham gia (BD3) khác biệt đáng kể so với hai phiên bản trước đó (BD1 và BD2) nhờ vào việc tích hợp sâu rộng sự tham gia của cộng đồng trong quá trình kiểm chứng và hoàn thiện dữ liệu. Trong khi BD1 chủ yếu dựa trên dữ liệu thứ cấp thu thập từ báo cáo, tài liệu và phân tích ảnh vệ tinh và BD2 bổ sung thông tin từ các ý kiến đóng góp của cán bộ quản lý tại hội thảo thì BD3 được phát triển qua sự tham gia trực tiếp của người dân địa phương và cán bộ quản lý trong các hoạt động khảo sát thực địa (Hình 8).

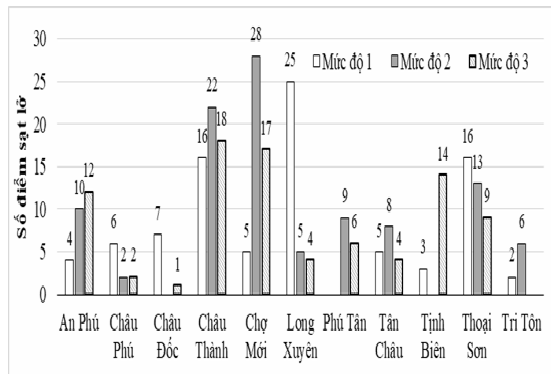
Trong quá trình khảo sát thực địa ngày 9/02/2024, người dân không chỉ cung cấp thông tin thực tế về các điểm sạt lở và mức độ ảnh hưởng mà còn góp ý trong việc hiệu chỉnh vị trí và phân loại mức độ sạt lở. Vai trò của cộng đồng giúp xác định thêm 36 điểm sạt lở mới, tăng độ chính xác lên đáng kể so với các bản đồ trước (Hình 9). Đồng thời, các giải pháp ứng phó tại chỗ, như gia cố bờ bằng cừ tràm hoặc cây trồng, được ghi nhận trực tiếp trong quá trình khảo sát thực địa, tạo nên dữ liệu đa chiều và toàn diện hơn. Số liệu thống kê về số lượng và mức độ sạt lở của BD3 thể hiện ở hình 10.



Hình 8. Bản đồ các vị trí sạt lở sông, kênh cấp III, IV tỉnh An Giang, cập nhật ngày 9/02/2024 (BD3)



Hình 9. Số lượng điểm ở ba bản đồ



Hình 10. Số lượng các điểm sạt lở phân loại theo mức độ sạt lở ở BD3

Nhờ cách tiếp cận có sự tham gia của cộng đồng kết hợp với các phương pháp truyền thống, độ tin cậy của kết quả nghiên cứu được cải thiện (so sánh giữa BD3 với BD1). Việc huy động nhiều đối tượng tham gia (từ chuyên gia quản lý đến người dân địa phương) đã cung cấp nguồn dữ liệu đa chiều, giúp bổ sung những thông tin mà các

phương pháp thuần túy kỹ thuật có thể bỏ sót. Phương pháp tham gia không chỉ tăng cường tính cộng đồng và tính thực tiễn của kết quả, mà còn là một kênh kiểm chứng hiệu quả, đảm bảo rằng các thông tin về vị trí và mức độ sạt lở đủ độ tin cậy để phục vụ công tác quản lý và quy hoạch.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này đã áp dụng thành công cách tiếp cận kết hợp phương pháp lập bản đồ truyền thống với sự tham gia của cộng đồng, nhằm xây dựng bản đồ vị trí sạt lở trên hệ thống sông, kênh cấp III và IV tại tỉnh An Giang. Kết quả đã ghi nhận 279 điểm sạt lở được phân loại theo ba mức độ, trong đó các điểm sạt lở nghiêm trọng (mức độ 3) chiếm 31,2% trong BD3 tháng 02 năm 2024. Điều này phản ánh mức độ đáng báo động của tình trạng sạt lở bờ sông, kênh, rạch nội đồng tại địa phương. Phương pháp tiếp cận này không chỉ hỗ trợ quản lý rủi ro một cách hiệu quả hơn mà còn nâng cao nhận thức cộng đồng về tác động của sạt lở và vai trò của họ trong việc tham gia bảo vệ môi trường sống.

Ngoài ra, để giảm thiểu tác động của sạt lở và nâng cao hiệu quả quản lý, các nghiên cứu chuyên sâu cần được thực hiện nhằm đánh giá mức độ tổn thương của cộng đồng, đặc biệt tại các khu vực có nguy cơ cao. Đồng thời, các giải pháp bảo vệ bờ phù hợp cần được triển khai kết hợp với việc tăng cường tuyên truyền, nâng cao ý thức cộng đồng về việc hạn chế các hoạt động làm gia tăng nguy cơ sạt lở, như khai thác cát bừa bãi hoặc xây dựng không hợp lý ven bờ. Phương pháp lập bản đồ có sự tham gia cũng có thể ứng dụng rộng rãi trong các lĩnh vực quản lý tài nguyên và phòng chống thiên tai, nhằm phát huy tối đa lợi ích từ kiến thức địa phương và tăng cường hiệu quả quản lý tổng thể.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thị Hồng Diệp, Lâm Kim Thành, Lê Trần Quang Vinh, Võ Quang Minh, Phan Nhựt Trường (2019). Diễn tiến tình hình sạt lở ven bờ sông Tiền và sông Hậu, vùng đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, 55, 125 - 133.

2. Huỳnh Công Hoài, Nguyễn Thị Bảy, Đào Nguyên Khôi, Trà Nguyễn Quỳnh Hoa (2019). Phân tích nguyên nhân gây gia tăng xói lở bờ sông ở đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*, 703, 42 - 50.
3. Kim, T. T., Ngoc, P., Nga, T. N. Q., Nguyet, N. T. T., Truong, H. N., Diem, P. T. M., Phung, N. K. & Bay, N. T. (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.
4. Kim, T. T., Diem, P. T. M., Trinh, N. N., Phung, N. K. & Bay, N. T. (2020). Riverbank movement of the Mekong river in An Giang and Dong Thap Provinces, Vietnam in the period of 2005 - 2019. *Vietnam Journal of Hydrometeorology*, 6, 35 - 45.
5. Thang, C. N., Hino, T., Quang, C. N. X. & Lam, L. G. (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.
6. Cù Ngọc Thắng, Phạm Hữu Hà Giang, Lê Hải Trí, Nguyễn Phan Việt Anh (2023). Ảnh hưởng của tải trọng đến ổn định bờ sông Ông Chưởng, tỉnh An Giang. *Tạp chí Vật liệu và Xây dựng - Bộ Xây dựng*, 13(06), 84 - 90.
7. Phạm Thị Hương Lan, Ngô Lê Long, Đỗ Quang Minh (2020). Nghiên cứu phương pháp phân tích cấp bậc (AHP) đánh giá nguy cơ xói lở bờ sông vùng hạ du hệ thống sông Đồng Nai. *Khoa học kỹ thuật thủy lợi và môi trường*, 70, 17 - 24.
8. Lê Hải Bằng, Lâm Văn Thịnh, Lê Hải Trí, Đinh Văn Duy, Tỹ, Trần Văn Tỹ (2021). Nghiên cứu ảnh hưởng của các yếu tố địa chất, thủy văn đến ổn định bờ sông Cái Vừng, huyện Hồng Ngự, tỉnh Đồng Tháp. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*, 731, 16 - 25. doi: 10.36335/VNJHM.2021(731).
9. Lâm Tấn Phát, Đinh Văn Duy, Cao Trung Hiếu, Nguyễn Thái An, Kim Lavane, Trần Văn Tỹ (2022). Một số nhận định ban đầu về nguyên nhân gây mất ổn định bờ sông ở huyện Châu Thành tỉnh Hậu Giang. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*, 740, 57 - 73.
10. Alam, K. F. & Ahamed, T. (2023). Erosion vulnerable area assessment of Jamuna River system in Bangladesh using a multi-criteria-based geospatial fuzzy expert system and remote sensing. *Asia-Pacific Journal of Regional Science*, 7(2), 433 - 454.
11. Dey, S. & Mandal, S. (2022). Assessing channel migration, bank erosion vulnerability and suitable human habitation sites in the tora river basin of eastern India using AHP model and geospatial technology. *In Applied Geomorphology and Contemporary Issues*, 635 - 654. Springer.
12. Huỳnh Văn Hiệp, Huỳnh Hữu Trí, Nguyễn Thành Công, Ngô Gia Truyền (2022). Nghiên cứu nguyên nhân sạt lở bờ sông: Trường hợp nghiên cứu tỉnh Trà Vinh. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*, 741, 19 - 28.
13. Tri, V. P. D., Trung, P. K., Trong, T. M., Parsons, D. R. & Darby, S. E. (2023). Assessing social vulnerability to riverbank erosion across the Vietnamese Mekong Delta. *International Journal of River Basin Management*, 21(3), 501 - 512.
14. Nguyễn Thị Hương, Nguyễn Đức Thiện, Trần Đức Dũng, Cấn Thu Văn, Châu Nguyễn Xuân Quang (2024). Đánh giá nhận thức của người dân về sạt lở bờ sông liên quan đến tác động của hoạt động khai thác cát tại đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*, 758, 46 - 59.
15. Hossen, M. A. (2016). Participatory mapping for community empowerment. *Asian Geographer*, 33(2), 97 - 113.
16. Sullivan-Wiley, K. A., Gianotti, A. G. S. & Connors, J. P. C. (2019). Mapping vulnerability: Opportunities and limitations of participatory community mapping. *Applied Geography*, 105, 47 - 57.
17. Matos, F. A., Alves, F., Coelho, C., Lima, M. & Vizinho, A. (2022). Participatory approach to build up a municipal strategy for coastal erosion mitigation and adaptation to climate change.

Journal of Marine Science and Engineering, 10(11), 1718.

<https://doi.org/10.3390/jmse10111718>.

18. Lương Huy Khanh, Nguyễn Quốc Luật, Trần Thị Trúc Ly, Lê Hải Trí, Trần Văn Tỷ, Huỳnh Trần Gia Thịnh, Huỳnh Vương Thu Minh (2022). Đánh giá hiện trạng hệ thống công trình thủy lợi và khả năng đáp ứng nhu cầu nước của các hồ

chứa trong bối cảnh biến đổi khí hậu tại huyện Tri Tôn và Tịnh Biên, tỉnh An Giang. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*, 741, 42 - 56.

19. Thủ tướng Chính phủ (2011). Quyết định số 01/2011/QĐ-TTg, ngày 4 tháng 01 năm 2011 về việc ban hành Quy chế xử lý sạt lở bờ sông, bờ biển.

DEVELOPING A EROSION MAP OF SMALL CANAL IN AN GIANG PROVINCE - PARTICIPATORY METHODOLOGY

Cu Ngoc Thang¹, Tran Van Ty¹, Nguyen Thanh Binh¹

¹Can Tho University

Abstract

This study focuses on developing a community-participated erosion map for the small river and canal system in An Giang province. The new approach integrates secondary data from reports, documents, and satellite imagery with inputs from local managers and the communities through workshops, field surveys and data verification processes. The research results have successfully developed a map of erosion locations on the small river in An Giang province with data updated to February 2024. The erosion map has identified identified 279 erosion locations categorized into three levels: Minor, moderate and severe. Severe erosion points were accounted for 31.2% and concentrated in areas such as Cho Moi, Chau Thanh and Tinh Bien district. The results of the study provide detailed information on the current status of erosion in An Giang province, contributing to raising public awareness of erosion risks and response measures. Participatory mapping methods will effectively support risk management, infrastructure planning and other issues.

Keywords: *Erosion, map, participatory, small canals, An Giang.*

Ngày nhận bài: 12/3/2025

Ngày chuyển phản biện: 3/4/2025

Ngày thông qua phản biện: 22/5/2025

Ngày duyệt đăng: 13/6/2025