

CÁC KIỂU XÓI LỞ BỜ SÔNG THU BỒN VÀ TÁC ĐỘNG CỦA NÓ ĐẾN MÔI TRƯỜNG KHU VỰC

DIFFERENT EROSION TYPES OF THE THU BON RIVERBANKS AND THEIR IMPACT ON THE ENVIRONMENT

Đỗ Quang Thiên, Trần Hữu Tuyên

Trường Đại học khoa học Huế, Việt Nam

TÓM TẮT

Những năm gần đây quá trình xói lở bờ sông Thu Bồn luôn là mối hiểm hoạ đối với con người và môi trường địa chất khu vực. Nhất là đoạn hạ lưu từ Giao Thủy đến Cửa Đại, quá trình xói lở đã và đang xảy ra rất mạnh mẽ với nhiều nguyên nhân và yếu tố ảnh hưởng khác nhau. Từ kết quả nghiên cứu quá trình xói lở bờ sông Thu Bồn từ năm 2000 đến nay, dựa vào đặc điểm địa hình, hình thái lòng dẫn của sông, chế độ thủy hải văn và cấu trúc địa chất bờ sông, chúng tôi phân chia đoạn sông nghiên cứu thành 5 kiểu xói lở khác nhau. Trong đó, kiểu xói lở do ảnh hưởng của gió mùa Đông Bắc và kiểu xói lở do dòng chảy chọc thủng các khúc uốn là những kiểu xói lở mang tính đặc thù của đoạn sông đang xét và sự tàn phá của chúng rất dữ dội gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến môi trường khu vực.

ABSTRACT

Erosion process of the Thu Bon riverbank always was an overhanging danger for human life and geological environment of this area. Especially, stretch of Thu Bon riverbanks from Giao Thuy to Cua Dai, erosion process happened very strongly due to various causes. It can be found from the research results that the erosion process of the Thu Bon riverbanks from 2000's to present depends on topography, river shape, hydrographic - sea regulations and the geological structure of the riverbanks. We have divided stretch of research river into five different erosion types, among of which the type due to northeastern wind and the other one resulted from the river flow breaking through the meander characterizes the river under consideration.

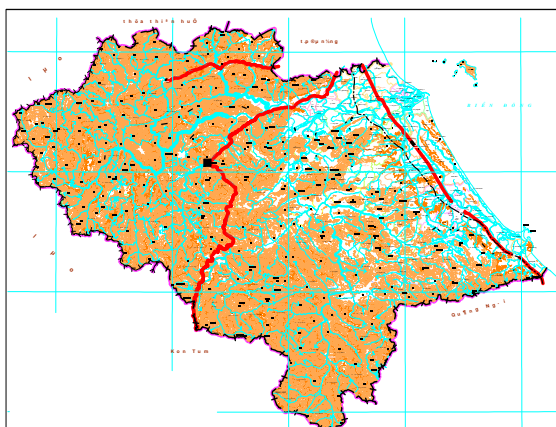
1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vài thập niên gần đây đã xuất hiện nhiều trận lũ lớn trên các hệ thống sông miền Trung, nhất là trên hệ thống sông Vu Gia - Thu Bồn của tỉnh Quảng Nam. Những trận lũ lịch sử năm 1964, 1999 và các năm lũ lớn như 1978, 1983, 1993, 1998, 2004.... đã làm cho quá trình xói lở bờ sông càng xảy ra mạnh mẽ hơn, gây ảnh hưởng nghiêm trọng tới dân sinh kinh tế khu vực và các di sản văn hoá, du lịch nổi tiếng của Việt Nam

như phố cổ Hội An, thánh địa Mỹ Sơn, nhà thờ Trà Kiệu, Non Nước.... Do vậy, trong chiến lược ổn định và quản lý bền vững tài nguyên nước và môi trường lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn cần phải chú ý tới phòng chống thiên tai và kiểm soát lũ. Trong đó, việc nghiên cứu các kiểu xói lở riêng của mỗi con sông cũng như từng đoạn sông có ý nghĩa rất lớn trong việc chọn lựa một giải pháp hữu hiệu, phát huy tối đa tác dụng của công trình chỉnh trị sông.

2. HỆ THỐNG SÔNG THU BỒN - VU GIA

Hệ thống sông Thu Bồn - Vu Gia là một trong những lưu vực lớn của miền Trung, có diện tích khoảng 10350 km². Đây là một trong 9 hệ thống sông lớn nước với chiều dài sông chính 205 km, chảy qua đồng bằng Quảng Nam - Đà Nẵng và đổ ra biển Cửa Đại và Đà Nẵng (hình 1). Vào đoạn cuối của sông có nhiều chi lưu ngang dọc đan xen nhau tạo thành một mạng lưới thủy văn vô cùng phức tạp [2].



Hình 1. Hệ thống sông Vu Gia - Thu Bồn trong tỉnh Quảng Nam

+ **Sông Thu Bồn:** Có thượng nguồn là sông Tranh hay sông Tinh Gia bắt nguồn từ sườn đông nam dãy Ngọc Linh với độ cao trên 2000 m. Sông chảy theo hướng bắc nam qua các huyện Trà My, Tiên Phước, Hiệp Đức, Quế Sơn, đến Giao Thủy sông chảy qua vùng đồng bằng các huyện Duy Xuyên, Điện Bàn, Hội An. Chiều dài sông chính đến cửa Đại là 198 km, diện tích lưu vực tính đến Giao Thủy là 3825 km². Thượng lưu sông Thu Bồn có các nhánh lớn như sông Khang, sông Vang, sông Tranh, sông Gành Gành. Hạ lưu sông Thu Bồn có mạng lưới phân lưu, nhập lưu phức tạp và cuối cùng chảy ra cửa Đại. Khi sông chảy về đồng bằng nhận một lượng nước từ sông Vu Gia chảy qua sông Quảng Huế đổ vào tại Giao Thủy, nhưng cách Giao Thủy về phía hạ lưu khoảng 16 km lại có phân lưu sông Vĩnh Điện dẫn nước từ sông Thu Bồn trả lại sông Vu Gia tại sông Hàn rồi đổ ra cửa Đà Nẵng.

+ **Sông Vu Gia:** Là một trong hai sông hợp thành hệ thống sông Thu Bồn và là sông lớn thứ hai của tỉnh. Lưu vực sông Vu Gia nằm bên trái sông Thu Bồn thuộc địa phận của các huyện Đông Giang, Tây Giang, Nam Giang, Đại Lộc, Điện Bàn, Hoà Vang (thuộc Đà Nẵng) và gồm nhiều nhánh sông hợp thành như sông Cái, sông Bung, sông Côn. Chiều dài tính từ thượng nguồn sông Cái đến cửa Đà Nẵng là 204 km. Tổng diện tích lưu vực tính đến ái Nghĩa là 5180 km² (thượng nguồn sông Vu Gia có một đoạn nằm trên đất Kon Tum, với chiều dài 38 km, tương ứng với diện tích là 500 km²). Phần hạ lưu, khi chảy đến Ái Nghĩa có phân lưu là sông Quảng Huế mang nước từ sông Vu Gia đổ vào sông Thu Bồn. Dòng chính trước khi chảy qua địa phận Đà Nẵng được chia ra hai phân lưu chính là Sông Yên và sông Chu Bái. Sông Yên chảy về phía An Trạch sau đó nhập lưu với sông Tuý Loan chảy vào sông Hàn rồi đổ ra cửa Đà Nẵng. Phần hạ lưu sông Vu Gia có nhiều phân lưu như sông Yên, sông La Thọ, sông Quá Giáng, sông Thanh Quýt.

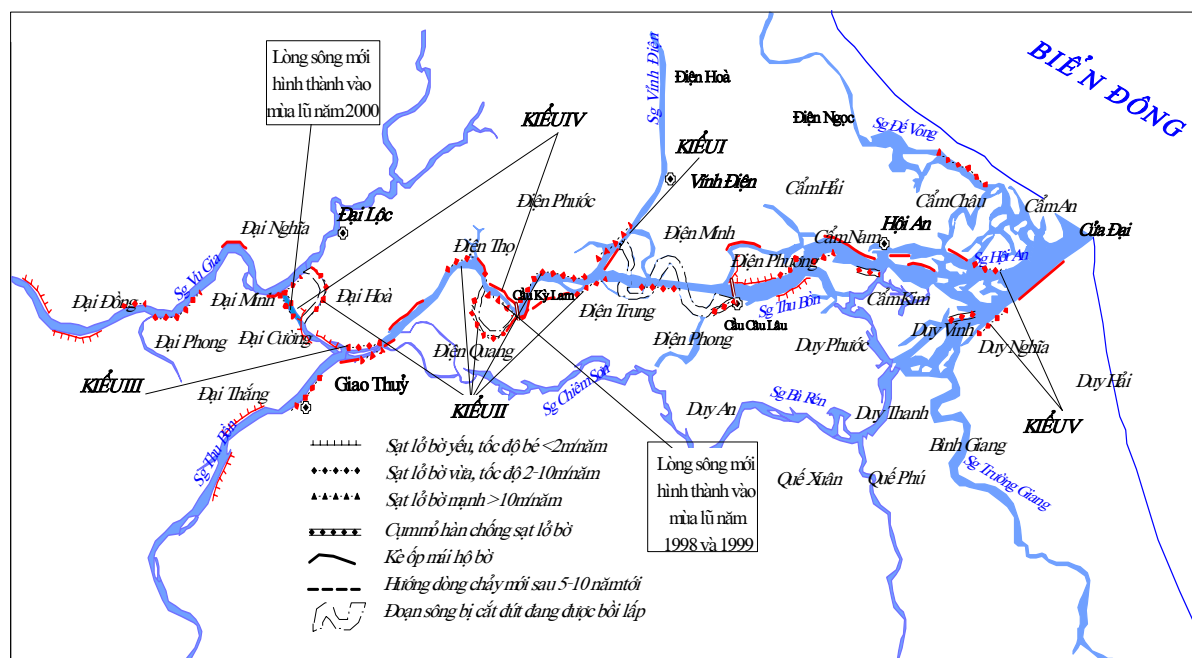
3. CÁC KIỂU XÓI LỖ BỜ SÔNG THU BỒN ĐOẠN GIAO THỦY ĐẾN CỬA ĐẠI

Hoạt động địa chất của sông là một quá trình tổng hợp và xảy ra đồng thời của 3 quá trình xâm thực (sâu, ngang), vận chuyển phù sa và lắng đọng trầm tích dọc theo lòng dẫn. Sự tương tác giữa dòng chảy và lòng sông ở mỗi con sông và từng đoạn sông rất khác nhau, do đó cường độ, tốc độ xói lở của chúng cũng khác nhau, gây nên các kiểu xói lở cho mỗi thung lũng sông nói chung và từng đoạn sông nói riêng cũng không giống nhau. Trên cơ sở nghiên cứu quá trình xói lở bờ sông Thu Bồn từ năm 2000 đến nay kết hợp với các tài liệu đã được công bố, đặc biệt là trên đoạn sông từ Giao Thủy đến Cửa Đại với chiều dài khoảng 35 km, có thể khái quát một số kiểu xói lở chính của đoạn sông đang xét như sau [4] (hình 2).

3.1 Kiểu xói lở do ảnh hưởng gió mùa Đông Bắc (Kiểu I)

Đây là kiểu xói lở khá đặc thù trong đoạn sông nghiên cứu, chỉ xảy ra đối với những đoạn sông thẳng vùng đồng bằng, dòng chảy định hướng theo phương đông tây và có nhánh sông phân lưu. Những vùng xảy ra kiểu xói lở này thường có bề mặt địa hình thoáng rộng, ít bị chi phối bởi các vật cản như nhà cửa, cây cối ... tạo điều kiện thuận lợi cho gió mùa Đông Bắc tiến sâu vào đất liền. Khi dòng chảy lũ đổ vào đồng bằng, nếu gặp gió mùa Đông Bắc cấp 3 - 4 sẽ xảy ra một sự giao tranh mãnh liệt. Nếu tốc độ gió và dòng chảy tương đương nhau sẽ hình thành một dòng chảy xoáy gây xói ngang lẫn xói sâu rất mạnh tạo nên những kiểu xói lở dạng hàm ếch khoắc sâu vào bờ và dạng ao, hồ, và hố xói có kích thước rất lớn. Khi tốc độ dòng chảy nhỏ hơn tốc độ gió, dòng chảy sẽ bị gió đẩy lệch khỏi hướng chính và gây xói lở trên những đoạn bờ dài hàng km. Nếu trên đoạn sông có sông nhánh thì dòng chảy sẽ dồn vào sông nhánh tạo ra một dòng nước có tốc độ mạnh hơn, gây xói lở nghiêm trọng khu vực sông nhánh. Thực tế

khảo sát và phỏng vấn nhân dân dọc theo hai bờ sông Thu Bồn cho thấy kiểu xói lở này chỉ xảy ra khi mức lũ trên mức báo động III, do vậy dòng chảy xoáy và dòng chảy dồn vào sông nhánh thường có vận tốc lớn. Thật vậy, trên đoạn sông Thu Bồn (bờ hữu) từ đầu xã Điện Phong cho đến đầu xã Điện Trung, dòng chảy xoáy tại làng An Trường, thôn An Hà trong các trận lũ 1998, 1999, 2000 và 2004 đã tạo ra nhiều hố xói rộng từ vài chục mét cho đến hàng trăm mét, sâu từ 3 - 4 m đến 7-10 mét như hố Ông Phật, hố Bãi Mộ (ảnh A1, A2, A3, A4). Ngoài ra, còn xói lở mạnh với tốc độ 30 - 40m/năm trên đoạn bờ hữu dài trên 3 km từ thôn An Hà, Thi Phương đến thôn Cẩm Phú, đồng thời dòng chảy bị lệch hướng dồn sang sông Vĩnh Điện gây xói lở mạnh ở khu vực bờ tả (Điện An) với chiều dài trên 1km. Do dòng chảy xoáy và dòng chảy dồn vào sông nhánh có sự hỗ trợ tích cực của gió nên tốc độ và động năng lớn nên sự tàn phá của chúng rất dữ dội. Kiểu xói lở này rất nguy hiểm cần có những giải pháp phòng chống đa năng mới phát huy được tác dụng.



Hình 2. Sơ đồ hiện trạng, dự báo xói lở và phân bố các kiểu xói lở bờ sông Thu Bồn



A1. Xói lở do dòng xoáy tạo thành các hồ xói ở Bãi Mộ thôn An Hà - Điện Phong. Rộng 10-20m, sâu từ 3-5m



A2. Hồ xói Ông Phật, trước lũ 99 là 250m², sâu 2-3m, đến nay là 4000m², sâu 7-10m tại thôn An Hà (5/2004)



A3. Xói lở trên đoạn bờ hữu dài 3km ở thôn An Hà, Thôn Thi Phương và Thôn Cẩm Phú - Điện Phong. (5/2005)



A4. Xói lở do dòng chảy dồn vào sông nhánh Vĩnh Điện (Điện An) trên đoạn bờ dài hơn 1km (5/2005)

3.2. Kiểu xói lở bờ lồm (Kiểu II)

Đoạn sông từ Giao Thủy đến cửa Đại thường bị xói lở ở phía bờ lồm của các khúc uốn có cấu tạo địa chất bờ bằng các tầng trầm tích mềm rời với tính chất kháng xâm thực thấp như cát, cát pha, sét pha và bùn hữu cơ... Những khu vực này rất dễ phát sinh xói ngầm và gây trượt khi tốc độ dòng chảy lớn hơn 1,5m/s. Khi quá trình xói lở xảy ra mạnh và liên tục ở phía bờ lồm sẽ tạo nên một dạng đáy sông có độ dốc thoải dần về phía bờ lồi và dốc đứng ở bờ lồm. Vào những mùa lũ lớn, tốc độ dòng chảy vượt quá 1.5m/s, khả năng xói có thể đạt đến hàng chục mét năm. Kiểu xói lở này rất nguy hiểm khi lũ ở mức báo động III và lớn hơn, nếu không có những công trình phòng chống hữu hiệu thì nên di dời các khu dân cư đi nơi khác. Những khu vực thuộc kiểu xói lở bờ lồm trên đoạn sông đang xét khá phổ biến như: Đại Cường, Đại Hoà, Duy Châu, Điện Thọ, Điện Quang, bờ Nam Câu Lâu, Cẩm Nam... Đa số các đoạn bờ xói lở nêu trên cho đến thời điểm hiện nay đã được xây dựng các công trình chỉnh trị (ảnh 5, 6).



A5. Xói lở bờ lồm tại Nam Câu Lâu đã được xây dựng kè mỏ hàn năm 95-96, đang phát huy tác dụng tốt. (2003)



A6. Kiểu xói lở bờ lồm tại Đại Cường (2001)

3.3. Kiểu xói lở do hai dòng chảy hợp lưu tranh chấp nhau (Kiểu III)

Trong đoạn sông đang xét kiểu xói lở này chỉ có thể xảy ra tại Giao Thủy nơi hợp lưu của 2 nhánh sông Quảng Huế và Thu Bồn. Tuy vậy, từ bảng 1 và bảng 2 cho thấy trước đây (mùa lũ năm 2000) lưu lượng của sông Quảng Huế cũ rất nhỏ dao động từ 6.8 - 20% lưu lượng của sông Vu Gia và không đáng kể so với lưu lượng sông Thu Bồn. Do vậy, dòng chảy của 2 sông Thu Bồn - Quảng Huế không có sự tranh chấp lẫn nhau nên quá trình xói lở xảy ra không mạnh tại thôn 1 xã Đại Hoà, nhưng lại diễn ra rất mạnh tại Giao Thủy. Nhưng sau mùa lũ năm 2000 đã xảy ra hiện tượng cắt dòng đột biến với cửa vào lạch Quảng Huế mới cách cửa sông Quảng Huế cũ khoảng 1.7 km về phía thượng lưu, thuộc địa phận thôn 9, xã Đại Cường, huyện Đại Lộc. Đoạn lạch Quảng Huế mới thẳng, ngắn và góc phân lưu thuận lợi hơn lạch Quảng Huế cũ làm cho việc chuyển nước từ sông Vu Gia sang sông Thu Bồn tăng lên gấp 4 - 5 lần so với trước đây.

Kết quả quan trắc vào tháng 6/2001 của viện khoa học thủy lợi cho thấy lưu lượng sông Quảng Huế mới chiếm 73% -76% lưu lượng sông Vu Gia và chiếm 24 - 27% lưu lượng sông Thu Bồn. Vì vậy, vào mùa mưa lũ các đặc trưng về dòng chảy tăng vọt lên và khi đổ vào dòng chính 2 dòng chảy này có sự tranh chấp và chèn ép rất mãnh liệt. Kết quả là dòng chảy sông Quảng Huế mới yếu hơn bị lệch dòng và đâm sang hướng đối diện gây xói lở mạnh khu vực bờ tả xã Đại Hoà. Kiểu xói lở trên rất nguy hiểm và chỉ phát sinh khi có lũ nhanh và lớn, cần có biện pháp phòng chống và cảnh báo kịp thời để giảm thiểu thiệt hại.

Bảng 1. Tỷ lệ phân lưu giữa sông Vu Gia và Quảng Huế cũ

Thời gian đo	Tổng lưu lượng sông Vu Gia (Q_{VG}) (m^3/s)	Lưu lượng sông Quảng Huế cũ ($Q_{QHcũ}$) (m^3/s)	$Q_{QHcũ}/Q_{VG}$ (%)
24/6/1977	35.84	2.44	6.8
06/6/1978	61.30	12.30	20.0
23/03/1979	61.20	11.50	18.8
05/04/1979	60.30	10.20	17.0
07/03/1980	59.84	5.94	10.0
16/7/1980	80.00	15.50	19.4

Bảng 2. Quan hệ lưu lượng giữa sông Quảng Huế mới - Vu Gia - Thu Bồn

Thời gian đo	Tổng lưu lượng sông Vu Gia (Q_{VG}) (m^3/s)	Lưu lượng sông Quảng Huế mới ($Q_{QHmới}$) (m^3/s)	Lưu lượng sông Thu Bồn (Q_{TB}) (m^3/s)	$Q_{QHmới}/Q_{VG}$ (%)	$Q_{QHmới}/Q_{TB}$ (%)
11/6/2001	96	70	217	73	27
14/6/2001	105	80	225	76	24

3.4. Kiểu xói lở do dòng lũ tràn bờ cắt dòng tạo lòng sông mới (Kiểu IV)

Cùng với các kiểu xói lở đã đề cập ở trên, qua tư liệu viễn thám từ năm 1965 đến nay cho thấy đoạn sông Thu Bồn từ Giao Thủy đến cửa Đại hoạt động cắt dòng tạo lòng sông mới xảy ra khá phổ biến và rất đặc trưng cho các sông đồng bằng. Mặc dù quá trình xói lở bờ sông và quá trình xói lở chọc thủng các khúc uốn có nguyên

nhân động lực giống nhau, song thời điểm xuất hiện và vị trí tác dụng hoàn toàn khác nhau. Xói lở bờ sông thường xảy ra tại các thời điểm trước hoặc sau khi lũ đạt cực đại là tràn bờ, nhưng xói lở do chọc thủng các khúc uốn chỉ hình thành khi lũ tràn bờ và tìm cho mình một hướng đi ngắn nhất [1]. Kiểu xói lở này chỉ xảy ra ở những khúc uốn hoàn thiện, nơi có địa hình bờ sông thấp hơn những vùng lân cận, khi nước lũ tràn bờ sẽ tạo nên dòng chảy độc lập khác hẳn với hướng chảy của dòng chính và có tốc độ mạnh hơn gây xói lở không theo một qui luật nào cả.

Thực tế nghiên cứu còn cho thấy kiểu xói lở này chỉ xảy ra khi mức lũ tương đương với mức báo động III, do vậy dòng chảy thường có vận tốc lớn ($> 2.5m/s$) và gây xói lở rất nghiêm trọng. Đặc biệt, trước khi tạo lòng sông mới, kiểu này thường tạo ra các kiểu xói lở rất khó định dạng như: mương, hố kéo dài và ngoài ra còn có một số hố xói và mương xói nằm ở vị trí cá biệt khác hẳn với các kiểu xói lở bình thường tạo nên. Thật vậy, dòng chảy tràn bờ sông Thu Bồn tại thôn Kỳ Long, trong trận lũ năm 1998, nhất là lũ năm 1999 đã chọc thủng bãi bồi tạo ra một luồng lạch mới rộng 70 m và cô lập thôn Long Hội khỏi xã Điện Thọ huyện Điện Bàn. Gần 50 hộ dân sinh sống lâu năm ở đây đã bị lũ cuốn trôi nhà cửa, hoa màu bị vùi lấp và phải di dời đi nơi khác, đồng thời làm trôi cầu Bàu Tài trên tuyến đường sắt, gây tắc nghẽn giao thông đường sắt (A7, A8, A9, A10) [3]. Gần đây, sau trận lũ năm 2000 tại khu vực sông Quảng Huế đã xảy ra hiện tượng cắt dòng đột biến có Cửa vào cách cửa sông Quảng Huế cũ khoảng 1.7km về phía thượng lưu. Lòng sông mới được hình thành ngày càng mở rộng gây xói lở rất nghiêm trọng khu vực kênh dẫn nước, hệ thống điện 110KV của xã Đại Cường.... Việc nghiên cứu và dự báo các thời điểm, vị trí có khả năng xảy ra cắt dòng có ý nghĩa rất lớn về khoa học và thực tiễn, đồng thời tạo lập cơ sở trong việc chọn lựa các giải pháp phòng chống hữu hiệu cho đoạn hạ lưu sông Thu Bồn.



A7. Vết tích còn lại của làng Kỳ Lam do lũ cắt dòng (2000)



A8. Lòng sông mới được hình thành sau lũ 99 tại Kỳ Lam (2000)



A9. Xói lở vẫn xảy ra ở cửa sông Quảng Huế mới (5/2001)



A10. Cửa sông Quảng Huế mới vào tháng 10/2001.

3.5 Kiểu xói lở ở vùng cửa sông (Kiểu V)

Xói lở và bồi lấp ở vùng cửa sông ven biển có những điểm khác biệt trong mối quan hệ giữa chế độ hải văn và động lực dòng chảy, xảy ra ở khu vực địa hình có độ dốc nhỏ và đất đá cấu tạo bờ có tính chất kháng xâm thực nhỏ. Nói cách khác, khu vực này có diễn biến bồi - xói rất phức tạp, là nơi giao thoa của sông và biển nên hiện tượng bồi lấp, nâng cao cửa sông diễn ra thường xuyên, nhất là vào mùa lũ hàng năm. Do hành lang thoát lũ kém nên lòng sông phải mở rộng mặt cắt ướn, dẫn đến bờ sông bị xâm thực mạnh. Ngoài ra, do ảnh hưởng của chế độ hải lưu đặc trưng và hướng của gió mùa Đông Bắc nên cửa Đại luôn có xu hướng mở rộng và dịch cửa về phía Nam.



A11. Xói lở bờ hữu Cửa Đại ở Xã Duy Hải (2000).



A12. Xói lở mất chân dẫn đến sạt lở từng mảng ở Cẩm Nam

Theo tư liệu viễn thám, từ năm 1975 đến nay cửa Đại đã dịch chuyển xuống phía Nam khoảng 250 - 300m. Tại khu vực này, sau lũ năm 1999 đã có gần hơn 100 hộ dân thuộc thôn 1, xã Duy Hải, huyện Duy Xuyên phải di dời do hiện tượng xói lở bờ hữu. Hiện tượng luồng lạch ở khu vực này thay đổi rất phức tạp, gây khó khăn cho hoạt động của các phương tiện tàu thuyền và có trên 20 hộ dân từ thôn 1 đến thôn 5 xã Duy Hải cần di dời khẩn cấp. Tại Hội An biến động lòng dẫn sông Thu Bồn liên quan đến quá trình thay đổi hướng dòng chảy của lòng dẫn chính, kết quả là nhiều đảo cát bồi tụ bị xói lở nghiêm trọng, có những đảo lớn nơi tập trung các khu dân cư quan trọng như Cẩm Nam, Cẩm Kim đã bị xói lở rất mạnh, đường bờ bị lún sâu vào hàng trăm mét. Ngoài ra, đảo cát ở đây có sự dịch chuyển tương đối lớn do tác động kết hợp của dòng nước lũ và thủy triều, gây xói lở đầu cồn cát phía thượng lưu và bồi tụ chân cồn phía hạ lưu làm cho các đảo cát có xu hướng dịch chuyển dần về phía cửa sông. Đáng lưu ý nhất là bãi bồi lớn thuộc làng Đông, xã Duy Vinh đã tách rời khỏi bờ sông khi đoạn đường số 610 bị dòng chảy lũ cắt đứt năm 1965.

4. KẾT LUẬN

Qua việc phân chia, xác định nguyên nhân, cơ chế của các kiểu xói lở bờ sông Thu Bồn đoạn từ Giao Thủy đến cửa Đại, bước đầu chúng tôi rút ra một số kết luận sau:

- Quá trình xói lở bờ sông Thu Bồn đang diễn ra rất mạnh mẽ cả về mặt không gian lẫn thời gian. Trong đó, đoạn xói lở ngắn khoảng

400 - 500m, đoạn xói lở dài đến 3000m như khu vực thôn 9 xã Đại Cường - Quảng Huế, ngã ba Giao Thủy, thôn An Hà - Thi Phương - Cẩm Phú (Điện Phong), ngã ba Cẩm Kim (sông Thu Bồn)... Nhiều nơi tốc độ xói lở đạt đến 30 - 40m/năm. Hiện tượng xói lở không chỉ xảy ra trong thời gian lũ lớn mà còn xuất hiện hiện tượng trượt lở sau lũ do nhiều đoạn bờ bị xói mất chân, trong đó có một số nơi hiện tượng xói lở rất khó định dạng và không tuân theo một qui luật nào cả. Điều đó chứng tỏ hoạt động địa chất của sông Thu Bồn đang trong giai đoạn phát triển của nó.

- Căn cứ vào hiện trạng, chế độ khí tượng, thủy - hải văn, địa hình và hình thái lòng dẫn sông cũng như tính chất kháng xâm thực của các loại đất đá cấu tạo bờ sông, có thể xếp chúng vào 5 kiểu xói lở chính nêu trên. Đặc biệt, kiểu xói lở do ảnh hưởng của gió mùa Đông Bắc, kiểu xói lở do dòng lũ tràn bờ cắt dòng tạo lòng sông mới là những kiểu xói lở rất nguy hiểm, có sức tàn phá rất lớn và mang tính đặc thù cho các sông miền Trung và sông Thu Bồn nói riêng. Do vậy, việc nghiên cứu - dự báo các thời điểm, vị trí có khả năng gây ra xói lở mang ý nghĩa lớn về mặt khoa học và thực tiễn trong việc chọn lựa

các giải pháp phòng chống đa năng, hữu hiệu cho đoạn hạ lưu sông Thu Bồn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đặng Văn Bào, Đặc điểm địa mạo dải - đồng bằng ven biển Huế - Quảng Ngãi, Luận án PTS khoa học Địa lý - Địa chất, trường Đại học KHTN, Hà Nội, 168 trang. (1996).
2. Đinh Phùng Bảo, Đặc điểm khí hậu - thủy văn tỉnh Quảng Nam“, Trung tâm dự báo khí tượng thủy văn tỉnh Quảng Namn (2001).
3. Nguyễn Viễn Thọ, Nguyễn Thanh, Dự án nghiên cứu dự báo, phòng chống sạt lở bờ sông hệ thống sông Miền Trung, Huế (2001).
4. Đỗ Quang Thiên, Nghiên cứu quá trình xói lở bờ sông Hương đoạn từ ngã ba Tuần đến Bao Vinh và đề xuất các giải pháp phòng chống”, Luận văn Thạc sỹ kỹ thuật, trường Đại học Mỏ - Địa chất, Hà Nội, 135 trang (2002).