

# CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN DIỄN BIẾN LÒNG SÔNG HẠ LƯU SÔNG BA

NCS. Nguyễn Bá Uân, Đại học thủy lợi, Hà Nội  
ThS. Phạm Lộc, Đài KTTV khu vực đồng bằng Bắc Bộ

**Đặt vấn đề:** Sông Ba chiếm một vị trí quan trọng đối với khu vực, có diện tích lưu vực lớn nhất, có nguồn nước dồi dào nhưng phân bố không đều, nhiều công trình thủy lợi thủy điện đã và sẽ được xây dựng. Đặc biệt, hạ lưu sông Ba là một vùng đồng bằng trù phú, dân cư đông đúc nhưng thường xuyên chịu hậu quả của diễn biến lòng sông, bờ sông trong mùa mưa, lũ dẫn đến đời sống và sản xuất của hàng chục vạn người sinh sống ở đây gặp nhiều khó khăn. Để tìm giải pháp giảm nhẹ hậu quả do diễn biến lòng sông gây nên, tác giả đã tiến hành nghiên cứu các nguyên nhân ảnh hưởng đến diễn biến lòng sông ở hạ lưu sông Ba làm cơ sở tìm giải pháp chính trị có hiệu quả.

## 1. Một số đặc điểm lưu vực sông Ba

1) Sông Ba là con sông lớn nhất vùng ven biển miền Trung với diện tích lưu vực là 13.900km<sup>2</sup>. Phía bắc giáp sông Trà Khúc, phía nam giáp sông Cái Ninh Hoà và Serepok, phía đông giáp sông Côn, Kỳ Lộ và biển Đông, tây giáp sông Sesan, Serepok. Về mặt hành chính lưu vực sông Ba bao gồm đất của 12 huyện, thị thuộc 4 tỉnh Gia Lai, Kon Tum, Đắc Lắc và Phú Yên, đó là toàn bộ các huyện An Khê, Ayun Pa, Krong Pa, Tây Sơn, Thị xã Tuy Hoà; hầu hết các huyện Mangyang, Madrak; một phần huyện Chư Sê, Kongplong, Gahho, Krong Puk và huyện Tuy Hoà.

2) Địa hình lưu vực sông Ba khá phức tạp, bị chia cắt mạnh, núi non bao bọc ở 3 phía bắc, đông, nam và chỉ được mở rộng về phía tây với cao nguyên Gia Lai, Mangyang, Chư Sê và thông ra biển qua vùng đồng bằng Tuy Hoà. Đường chia nước là những đỉnh núi có cao độ từ 400m đến 2000m. Tả ngạn hầu hết là những đỉnh núi cao từ 800m đến 1000m, có đỉnh Chư Tuy An cao 1531m và hữu ngạn là những đỉnh núi cao từ 700m đến 900m, đỉnh Chư H'mu cao tới 2051m. Thảm phủ vùng thượng lưu bị khai thác nhiều, đất rừng đang biến dần thành đất canh tác với tốc độ khá nhanh.

3) Vùng hạ lưu (sông Đà Ràng đoạn từ đập Đông Cam ra cửa biển) có độ dốc nhỏ, chảy qua vùng đồng bằng hầu như không có đê, nên những năm gần đây có nhiều biến đổi phức tạp, lòng sông ở trạng thái mất ổn định nghiêm trọng, chủ lưu dòng chảy bị đổi hướng liên tục trong mùa lũ và mùa nước trung bình. Trong mùa kiệt lòng sông hầu như không còn nước lưu thông, các cồn cát xuất hiện dày đặc trên lòng sông, tạo nên các lạch chằng chịt. Những diễn biến phức tạp có xu hướng ngày càng gia tăng, uy hiếp và gây thiệt hại cho đời sống kinh tế, xã hội trong vùng.

## 2. Những yếu tố ảnh hưởng đến diễn biến lòng sông vùng hạ lưu sông Ba

Trên cơ sở các thông tin, số liệu khảo sát, đo đạc thực tế và phương pháp tổng hợp, phân tích nguyên nhân hình thành, bước đầu nghiên cứu thấy chúng gồm hai nhóm yếu tố chính sau đây:

### *a. Nhóm các yếu tố tự nhiên*

Những yếu tố tự nhiên ảnh hưởng tới diễn biến lòng sông là rất phức tạp, với đặc điểm tự nhiên của lưu vực sông Ba và vùng hạ lưu có thể thấy những yếu tố sau:

1) *Đứt gãy địa tầng*: Đặc điểm về tình hình và xu hướng biến động sông và cửa sông Ba được hình thành và hoạt động theo từng đứt gãy cùng tên, tại phần hạ lưu sông Ba, trước khi đổ ra cửa sông, dòng sông chảy vào đồng bằng Tuy Hoà, sông có đổi hướng và phân nhánh để hình thành dòng chính trong đồng bằng, đó là sông Đà Rằng với hướng tây nam-đông bắc, nó trùng với đứt gãy chính phát triển chủ yếu trong vùng.

2) *Dịch chuyển cửa sông*: Trên cơ sở phân tích tuổi của các hệ thống dòng sông cổ, có thể nhận xét rằng các cửa của sông Đà Rằng có xu hướng dịch chuyển từ bắc xuống nam, lòng sông Đà Rằng về cục bộ rất không ổn định, luôn di chuyển hướng. Cách đây khoảng từ 4 đến 6 nghìn năm cửa sông còn đổ ra biển ở phía bắc thị xã Tuy Hoà, sau đó do sự hình thành các bãi cát chắn, cộng với xu hướng dịch chuyển chung của cửa sông, nên cửa sông đã dịch chuyển về phía nam như vị trí hiện nay. Tại khu vực cửa sông Đà Rằng, do ảnh hưởng của doi cát chắn ngoài, dọc theo bên trái của cửa sông (giáp thị xã Tuy Hoà) diễn ra quá trình tích tụ. Doi cát bờ trái đang có xu hướng phát triển dài ra, ngược lại, doi cát phía bờ phải của cửa sông có xu hướng thu ngắn lại do ảnh hưởng của dòng ven bờ, cửa sông. Do đó, cửa sông có xu thế dịch chuyển dần về phía nam.

3) *Cường độ mưa và lũ có xu hướng ngày càng gia tăng*: Khu vực miền Trung có độ biến động thời tiết khá lớn (có thể nói khu vực này chịu ảnh hưởng thời tiết khắc nghiệt), trong mùa mưa bão, số cơn bão đổ bộ vào vùng này chiếm tỉ trọng cao so với cả nước, bão đổ bộ thường kèm theo mưa lớn, hình thành các trận lũ lớn, đỉnh lũ nhọn, tốc độ dòng chảy trên sườn dốc và trong sông tăng lên đột ngột gây tình trạng xói lở mãnh liệt ở 2 bờ sông.

Mưa lũ trên sông Ba thường xuất hiện vào khoảng thời gian từ tháng VIII đến XII, dòng chảy của mùa lũ chiếm khoảng 75÷80% tổng lượng dòng chảy năm. Do sự chi phối của gió mùa hạ từ hướng tây-nam kết hợp với dải hội tụ nhiệt đới, những trận mưa lớn thường kéo dài từ 5÷10 ngày. Lượng mưa một ngày lớn nhất có thể đạt tới 500÷600mm. Mưa lớn và mưa trên diện rộng, kéo dài nên lũ ở hạ lưu của lưu vực thường là lũ kép với đỉnh lũ rất nhọn, cường suất mực nước rất cao. Trong những năm gần đây tình hình mưa lũ ở khu vực miền Trung nói chung và lưu vực sông Ba nói riêng có xu hướng gia tăng và diễn biến phức tạp.

Dòng chảy rắn là một trong những yếu tố rất quan trọng trong vấn đề diễn biến lòng sông. Theo tài liệu quan trắc tại Củng Sơn từ năm 1982 đến nay cho thấy độ đục bình quân năm khoảng 230g/m<sup>3</sup>. Vào thời gian đầu mùa lũ (tháng IX, X) do tình trạng xói mòn đất, nên đây là những tháng có độ đục lớn nhất.

4) *Quá trình thủy văn và xâm thực*: Về mặt hình thái, đoạn sông Đà Rằng chảy qua đồng bằng ít uốn khúc, chỉ có hai đoạn ngắn từ Lương Phước sang Cẩm Thạch và Phước Thạnh sang An Nghiệp là có dạng gấp khúc mạnh với góc nhọn khoảng 70°. Quá trình xâm thực ngang ở phần đầu của đồng bằng xảy ra tương đối yếu, nhưng càng tiến dần ra cửa, độ xâm thực ngang có chiều hướng gia tăng. Trái với quá trình xâm thực ngang là quá trình tích tụ chủ yếu diễn ra ở hai bên bờ, tạo ra những bãi ven bờ khá lớn, phân bố so le giữa hai bờ. Quá trình dịch chuyển các bãi ven sông này gây ra mất ổn định bờ sông.

Nói tóm lại, quá đặc điểm về địa chất, địa mạo khu vực hạ lưu sông Ba thấy rằng phân hạ lưu sông này nằm trong hệ thống không ổn định, luôn luôn di chuyển trong đồng bằng Tuy Hoà, càng xuống hạ lưu sông càng không ổn định theo các hướng, tuy nhiên sự dao động này vẫn nằm trong hệ thống đứt gãy của móng. Địa hình phân hạ lưu sông chủ yếu nằm trong địa hình tích tụ sông (aluvi), địa hình tích tụ sông-biển hỗn hợp, tích tụ nguồn gốc biển. Do cấu tạo địa chất hạ lưu chủ yếu là cát, cát bột và bột sét đã tạo điều kiện cho lòng sông có điều kiện di chuyển, mất ổn định, nhất là vào thời kỳ lũ lớn, tốc độ dòng chảy cao.

### **b. Nhóm các yếu tố hoạt động kinh tế của con người**

Bất kỳ một hoạt động phát triển kinh tế nào của con người trên lưu vực đều có ảnh hưởng tới các điều kiện tự nhiên, đặc biệt vùng hạ lưu sông Ba với đồng bằng trù phú, dân cư đông đúc nên các ảnh hưởng này lại càng mạnh mẽ và rõ nét. Chúng ta có thể nêu lên ba hoạt động phát triển kinh tế xã hội chính như sau :

1) *Dân cư và phát triển nông nghiệp*: Sông Ba có diện tích lưu vực phân bố cả ở phía Đông và phía Tây Trường Sơn. Trong đó diện tích đất nông nghiệp là 385.600 ha. Lưu vực sông Ba thuộc Phú Yên gồm 4 huyện thị với số dân khoảng 35 vạn người (1993), dự kiến trong tương lai, với sự ra đời của thủy điện sông Hinh, thị xã Tuy Hoà trở thành thành phố thì dân số sống trong vùng hạ lưu sông Ba có thể lên tới hơn 60 vạn người. Nông nghiệp hiện đang là ngành sản xuất chính và quan trọng trong khu vực, sông Ba là nguồn cung cấp nước chính cho 10 khu tưới trong lưu vực: khu tưới thượng nguồn sông Ba, khu tưới thượng nguồn Ea-Ayun, khu tưới Ea-Ayun, khu tưới Krong Pa, khu tưới Krong-H' năng, khu tưới Hoà Đa, khu tưới trung lưu tả sông Ba, khu tưới trung lưu sông Ba, khu tưới thuộc vùng hưởng nước sau thủy điện sông Hinh, khu tưới thuộc hệ thống Đồng Cam.

2) *Phát triển các hệ thống thủy lợi*: Để giải quyết nhu cầu nước cho các khu tưới nói trên và phục vụ dân sinh, người ta đã xây dựng hàng trăm công trình thủy lợi, thủy điện gồm các đập dâng, trạm bơm, hệ thống kênh mương.... Nhưng đáng chú ý là 3 công trình đã, đang và sẽ xây dựng trong tương lai gần là đập dâng Đồng Cam, hồ Ayun Hạ và Nhà máy thủy điện sông Hinh sẽ có ảnh hưởng lớn đến diễn biến của lòng sông Đà Rằng. Nếu như việc xây dựng đập dâng Đồng Cam lấy nước tưới vào hai kênh chính Bắc và Nam đã làm giảm dòng chảy ở hạ lưu sông vào mùa kiệt, thì việc xây dựng hồ chứa nước sông Hinh sẽ cấp một lượng nước dồi dào về mùa kiệt cho hạ lưu, cát bột một lưu lượng đáng kể của đỉnh lũ và giảm bớt một lượng lớn bùn cát hàng năm cho vùng hạ lưu sông Ba.

3) *Phát triển công nghiệp và thủy sản*: Sản xuất công nghiệp và thủy sản ở Phú Yên cũng đang đà phát triển, đặc biệt là thủy sản. Số lao động ngư nghiệp 12.835 người, tàu thuyền các loại 4.207 chiếc, diện tích nuôi trồng thủy sản 327ha, hiện nay tốc độ phát triển của các chỉ tiêu này ngày một tăng. Có thể thấy rằng thị xã Tuy Hoà - Thành phố sông Hinh trong tương lai gần với đầy đủ tiềm năng về công-nông nghiệp-du lịch-thương mại. Điều đó đồng nghĩa với việc nhu cầu về nước ngày càng nhiều, càng sạch hơn. Những hoạt động kinh tế của con người sẽ có những tác động hai mặt đối với tình hình diễn biến của sông Ba, nhất là khu vực cửa sông.

Sự diễn biến dòng sông nhất là ở phân hạ lưu của các sông miền Trung nói chung và sông Đà Rằng nói riêng ngày càng phức tạp. Trước đây tình hình xói lở diễn ra chậm, khó thấy, song nay rừng đầu nguồn bị phá hủy nặng nề, do đó tốc độ xói lở diễn ra ngày một mạnh mẽ.

### 3. Đánh giá hiện trạng và khả năng diễn biến dòng sông hạ lưu sông Ba

#### a. Hiện trạng xói lở và các công trình chỉnh trị

Trên hình thái mặt bằng thấy rằng, khi sông Ba đổ vào đồng bằng duyên hải, lòng sông có hình dáng thẳng và uốn khúc nhẹ từ ba đỉnh cong Đông Cam, Quý Hậu và Lương Phước. Cửa Đà Ràng thuộc loại cửa di động, hẹp, nông, về mùa kiệt lại bị bồi lấp trở lại, gây cản trở thoát lũ đầu vụ, giao thông thủy và việc đánh bắt hải sản trên sông và biển. Về mùa lũ lòng sông bị phá rộng ra, tốc độ xói ở lòng sông tăng lên khá cao, chủ yếu là xói ngang, các đỉnh ngày càng cong và di chuyển về phía hạ lưu rất nhanh: ví dụ tại đỉnh cong Lương Phước, Hoà Phong, Hoà Thắng, vài năm trước đây đỉnh cong còn cách mương tiêu khoảng 5km về phía thượng lưu, nhưng hiện nay đỉnh cong đã nằm ngang cửa mương tiêu. Trên đoạn từ hạ lưu đập Đông Cam đến thôn Phú Lộc có 6 đoạn bị xói lở trầm trọng. Tốc độ xói bình quân ở các đỉnh cong là 2ha/km/năm. Đặc biệt trận lũ năm 1993 gây thiệt hại hàng trăm tỷ đồng (theo báo cáo của UBND tỉnh Phú Yên). Trận lũ này, cát lòng sông (khoảng 150.000 m<sup>3</sup>) gây bồi lấp diện tích 62 ha cánh đồng lúa xã Hoà Thắng. Đây là hiện tượng mà nhân dân miền Trung gọi là “sa bồi, thủy phá”.

Trong những năm gần đây, chúng ta đã xây dựng được một số công trình chỉnh trị trên sông Đà Ràng như: kè lát mái (bờ tả) bảo vệ bờ kênh chính Bắc Đông Cam tại K2-K3, 4 mỏ hàn ngăn (bờ hữu) bảo vệ kênh chính Nam Đông Cam tại K6, hai mỏ hàn bảo vệ bờ tả tại vị trí xã Hoà Định, cụm 7 mỏ hàn bảo vệ bờ tả tại vị trí xã Hoà Thắng, cụm 8 mỏ hàn ngăn kết hợp kè lát mái bảo vệ bờ tả tại địa phận Phường 6, thị xã Tuy Hoà, và hiện đang xây dựng kè lát mái bảo vệ bờ tả tại thôn Phú Lộc xã Hoà Thắng. Trừ một vài điểm công trình bị phá hủy do xây dựng chưa hợp lý, các công trình còn lại ổn định và phát huy tác dụng tốt.

Có thể nói rằng với thực trạng sạt lở như hiện nay của sông Đà Ràng, số lượng các công trình chỉnh trị như đã thống kê là còn quá khiêm tốn mang tính khắc phục tình thế cục bộ, thực tế chưa có một quy hoạch tổng thể về chỉnh trị sông.

#### b. Các chỉ tiêu tính toán diễn biến

##### 1) Lưu lượng tạo lòng $Q_{TL}$ cho các vị trí dọc sông từ đập Đông Cam tới cửa sông

Kết quả tính toán  $Q_{TL}$  theo 3 phương pháp: phương pháp tần suất, phương pháp dựa vào quan hệ  $Q \sim H$  ứng với  $H$  ngang bãi già, phương pháp Makkaveb cho các vị trí dọc tuyến sông như sau (bảng 1)

Bảng 1.

Phương pháp	Mức nước ngang bãi già	$P=(5-10)\%$	Makkaveb
$Q_{TL}$ (m <sup>3</sup> /s)	1970	1800	Năm 1986 : 2100 Nhiều năm : 2200

Kết hợp 3 phương pháp và đối chiếu với thực tế, chọn  $Q_{TL}=2100\text{m}^3/\text{s}$ .

##### 2) Chỉ tiêu ổn định theo chiều dọc sông $\varphi'_h$

$$\varphi'_h = d/h_i$$

Theo chiều dọc đáy sông,  $\varphi'_n$  càng nhỏ thì lòng sông càng không ổn định. Kết quả tính toán cho thấy: Từ Đông Cam về Phước Thạnh diễn biến theo chiều dọc sông là thuận vì  $\varphi'_n = 0,51 - 0,78$ , còn đoạn từ Phước Thạnh đến cửa biển  $\varphi'_n = 0,30 - 0,38$  do đó mức độ không ổn định theo chiều dọc sông tăng lên.

### 3) Chỉ tiêu $H_{TL}$ và chỉ tiêu ổn định theo chiều ngang sông $\varphi_B$

$H_{iTL}$  tại một vị trí  $i$  nào đó được xác định theo công thức:

$$H_{iTL} = H_{TL\text{Củng Sơn}} - J\Delta L$$

$H_{TL\text{Củng Sơn}}$  được xác định dựa vào quan hệ  $Q-H$  tại trạm đo Củng Sơn, ứng với  $Q=2100\text{m}^3/\text{s}$ ;  $J$ : Độ dốc đường mặt nước;  $\Delta L$ : Khoảng cách từ mặt cắt tính toán đến Củng Sơn.

Chỉ tiêu ổn định theo chiều ngang  $\varphi_B$  càng nhỏ thì bờ sông càng ổn định.

(Kết quả tính  $H_{TL}$  và  $\varphi_B$  thể hiện ở bảng 2)

Có thể thấy rằng, theo chiều ngang sông, từ Đông Cam đến Cẩm Thạch, chiều ngang sông tương đối ổn định, từ Lương Phước ra cửa diễn biến theo chiều ngang có sự thay đổi rất lớn ( $\varphi_B$  lớn), ở đoạn này hai bờ bị xói lở mạnh, các bãi bên di chuyển liên tục, các đảo nổi xuất hiện và biến mất theo sự thay đổi của dòng chảy, từ đó tạo điều kiện cho dòng chảy rẽ dòng, thay đổi liên tục, dòng sông có dạng gập như dòng sông hỗn loạn....

### 4) Chỉ tiêu chiều rộng ổn định $B$

Trong quá trình tương tác giữa dòng nước và lòng sông, dòng nước tác dụng vào đáy và hai bờ, làm cho đáy và hai bờ biến đổi, ngược lại sự biến đổi của đáy và hai bờ có tác dụng chế ngự lại sự biến đổi vận tốc của dòng nước. Kết quả cuối cùng cho ta một mặt cắt ngang ổn định (tương đối). Chiều rộng ổn định của một đoạn sông phụ thuộc vào mức độ tác dụng của dòng nước và tình hình địa chất 2 bờ. Nhiều nhà khoa học đề nghị tính chiều rộng ổn định của lòng sông theo biểu thức:

$$B = A \frac{Q}{J^{0,2}}$$

(Riêng đối với đoạn sông cong thì  $B_c = 0,75B$ )

Trong đó:  $Q$  - Lưu lượng nước lấy bằng  $Q_{TL}$ ,

$J$  - Độ dốc mặt nước ứng với  $Q_{TL}$ ,

$A$  - Chỉ số phụ thuộc vào địa chất 2 bờ, bờ càng dễ xói thì chỉ số

$A$  càng lớn và ngược lại, giá trị của  $A$  thay đổi từ 1,1 đến 1,7.

Kết quả tính toán bề rộng ổn định cho các mặt cắt ngang sông của đoạn sông nghiên cứu thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Các chỉ tiêu  $H_{TL}$ ,  $\phi_B$ , B dọc sông Đà Rằng

TT	Vị trí tính toán	$H_{TL}$ (m)	$\phi_B$	B (m)
1	Hạ lưu đập Đồng Cam 1km	17,23	1,10	230
2	Đỉnh cong 1 xã Xuân Thành	16,56	0,81	170
3	Đỉnh cong ấp Lương Phước	11,10	1,06	250
4	Đình Thọ (đầu xã Hoà Thắng)	6,94	1,59	400
5	Phú Lộc 1	4,75	2,06	500
6	Cầu Đà Rằng	1,63	2,22	550

So sánh thực tế khảo sát tại thực địa với kết quả tính toán ở bảng 2 thấy rằng các chỉ tiêu tính toán phù hợp với thực tế diễn biến của đoạn sông nghiên cứu.

#### 4. Kết luận và kiến nghị

Xét trong điều kiện hiện tại cũng như lâu dài, sông Ba đi qua vùng kinh tế quan trọng của miền Trung, mọi biến động của nó đều có những ảnh hưởng quan trọng đến đời sống kinh tế xã hội trong vùng. Hơn thế nữa, những diễn biến gần đây của con sông này có xu hướng ngày càng gia tăng và phức tạp hơn. Việc nghiên cứu tìm hiểu những quy luật diễn biến của nó để từ đó tìm ra những giải pháp hạn chế tối đa tình trạng xói lở bờ cũng như có phương án phòng chống, nhằm giảm thiểu những thiệt hại do tình trạng này gây ra là hết sức bức thiết.

Trước hết cần phải có một quy hoạch tổng thể, thống nhất về phòng chống sạt lở cho sông Ba dựa trên các tính toán, quan trắc, thu thập, phân tích đầy đủ các yếu tố tác động đến quá trình này. Các quy hoạch phát triển kinh tế-xã hội trong khu vực phải xét tới những dự báo, cảnh báo về diễn biến lòng sông. Có các giải pháp công trình chính trị phù hợp, vừa có tác dụng chính trị, ổn định, bền vững, vừa kinh tế và có hình thức hợp lý.

#### Tài liệu tham khảo

1. Ngô Đình Tuấn, Đỗ Tất Túc và nhiều người khác. Luận chứng kinh tế kỹ thuật tiêu thoát nước thị xã Tuy Hoà-Phú Yên-1990.
2. Đỗ Tất Túc và nhiều người khác. Nghiên cứu dự báo, phòng chống sạt lở bờ sông hệ thống sông miền Trung.-Đề mục "Nghiên cứu dự báo, phòng chống sạt lở sông Ba-Phú Yên-2000.
3. Quản Ngọc An và nhiều người khác. Đề tài nghiên cứu diễn biến vùng cửa sông miền Trung phục vụ thoát lũ. - Viện nghiên cứu Khoa học và Kinh tế thủy lợi -6/1997.
4. Nhiều tác giả. Tuyển tập kết quả khoa học và công nghệ phòng chống thiên tai chính trị sông, bảo vệ bờ biển.- NXB Nông nghiệp -1998.