

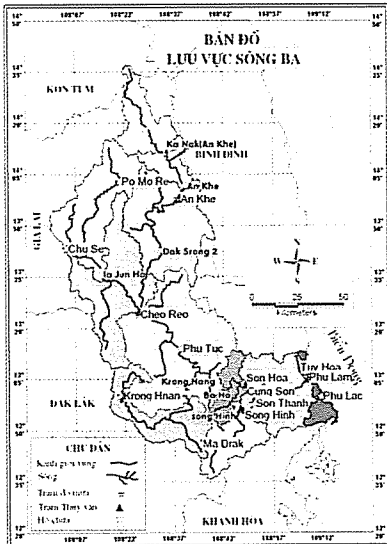
MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM MƯA, LŨ LƯU VỰC SÔNG BA TRONG BÀI TOÁN VẬN HÀNH LIÊN HỒ CHỨA KIỂM SOÁT LŨ HẠ DU

ThS . Lương Hữu Dũng - Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Bài báo trình bày một phần kết quả nghiên cứu đặc điểm mưa, lũ nổi bật trên lưu vực sông Ba. Kết quả nghiên cứu góp phần xác lập cơ sở khoa học của bài toán vận hành liên hồ chứa trong mùa lũ lưu vực sông Ba.

1. Lưu vực sông Ba

Với tổng diện tích tự nhiên khoảng 13.900 km², lưu vực sông Ba, trải dài trên cả sườn phía tây và sườn phía đông dãy Trường Sơn, thuộc địa phận 3 tỉnh Kon Tum, Gia Lai, Đắk Lắk ở Tây Nguyên và tỉnh Phú Yên ở Nam Trung Bộ (Hình 1).



Hình 1. Bản đồ lưu vực sông Ba

Địa hình lưu vực sông Ba biến đổi khá phức tạp với diện tích đồi núi chiếm khoảng 70%. Lưu vực bị chi phối của dãy Trường Sơn chạy theo hướng tây bắc-

đông nam cho đến đèo An Khê sau đó chuyển hướng và kết thúc ở thượng nguồn sông Cà Lúi, sông Con. Phía nam lưu vực là dãy núi Phụng Hoàng chạy sát ra biển theo hướng đông bắc đến tây nam và kết thúc tại đèo Cả. Vì vậy, trên lưu vực đã hình thành các thung lũng Cheo Reo có độ cao trung bình 150 - 200 m; Phú Túc có độ cao trung bình 100 -200 m và vùng đồng bằng Tuy Hoà rộng 2.400 ha với độ cao từ 5 -10 m.

Dòng chính sông Ba bắt nguồn từ đỉnh dãy núi Ngọc Rô (Kon Tum), theo hướng tây bắc - đông nam chảy qua địa phận các tỉnh Kon Tum, Gia lai, Đắk Lắk rồi chuyển hướng gần tây-đông chảy vào địa phận tỉnh Phú Yên đổ ra biển tại Tuy Hòa. Sông Ba được hình thành bởi nhiều nhánh sông, suối nhỏ với 36 phụ lưu cấp I, 54 phụ lưu cấp II, 14 phụ lưu cấp III. Ba nhánh cấp I lớn nhất là: Ia Ayun, Krông H Năng và Hinh.

Hiện nay, trên toàn lưu vực có khoảng 198 hồ chứa thủy lợi, thủy điện lớn, nhỏ, trong đó có 39 hồ chứa thủy điện, còn lại chủ yếu là các hồ chứa thủy lợi. Tổng dung tích hữu ích của các hồ chứa trên lưu vực khoảng 1560 triệu m³. Trong đó 5 hồ chứa lớn (hồ Sông Ba Hạ, Sông Hinh, Krông H'Năng, Ayun Hạ, cụm hồ An Khê-Kanak) có cửa van điều tiết chủ động đã được lựa chọn đưa vào sơ đồ của bài toán vận hành liên hồ chứa kiểm soát lũ hạ du. Tổng dung tích hữu ích của 5 hồ này là hơn 1.203 triệu m³. Các thông số cơ bản của các hồ như trong bảng 1.

Bảng 1. Thông số cơ bản các hồ chứa chính trên lưu vực sông Ba

Thông số	Đơn vị	Kanak-An Khê		AYun hạ	Krông Hnăng	Sông Ba Hạ	Sông Hinh
		Kanak	An Khê				
MNDBT	m	515	429	204	255	105	209
MNC	m	485	427	195	242,5	101	196
Vtoàn bộ	Triệu m ³	313,7	15,9	253	165,78	349,7	476,26
Vhữu ích	Triệu m ³	285,5	5,6	201	108,5	165,9	442,26
Nlhm	MW	13	160	3	64	220	70

Quan trắc khí tượng, thủy văn trong lưu vực hệ thống sông Ba và vùng lân cận được bắt đầu khá sớm (trạm Cheo Reo đo mưa từ năm 1931, Pleiku từ năm 1933, Củng Sơn từ năm 1933), nhưng việc tổ chức đo đạc không có hệ thống và bị gián đoạn nhiều năm.

Chỉ từ những năm 1976-1978 đến nay, trên lưu vực mới có tài liệu quan trắc đầy đủ và đồng bộ các yếu tố khí tượng thủy văn. Trong nghiên cứu này, lựa chọn thời kỳ nghiên cứu tính toán từ 1978 đến 2010. Ngoài ra, có một số trạm quan trắc khí tượng thủy văn dùng

riêng được xây dựng phục vụ cho việc xây dựng hồ Sông Hình, hồ KaNak, hồ AyunHạ, hồ KrôngHnăng.

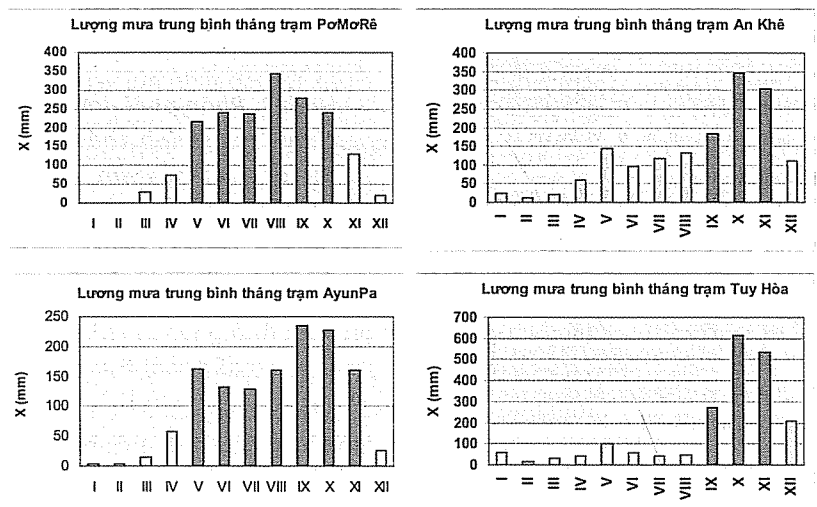
2. Phân tích diễn biến chế độ mưa mùa lũ lưu vực sông Ba

Do phụ thuộc vào đặc điểm địa hình và điều kiện khí hậu, nên chế độ mưa, lũ trong lưu vực sông Ba khá phức tạp so với các lưu vực lân cận. Dãy Trường Sơn và dãy núi Phụng Hoàng án ngữ trong lưu vực đã tạo thành bức tường chắn gió, cản trở việc hoạt động của hướng gió đông và đông nam, nên hằng năm ở phần thượng và trung lưu lưu vực sông Ba lượng mưa nhỏ. Riêng phần hạ lưu lưu vực sông Ba do tác dụng đón gió của dãy núi Phụng Hoàng ở phía nam, nên thuận lợi cho bão tràn vào gây gió mạnh và mưa lớn ở hạ lưu và vùng sông Hình.

Sự biến động mùa lũ rất rõ khi mà vùng thượng và trung lưu lưu vực thuộc Tây Trường Sơn đã vào mùa

mưa, thì vùng hạ lưu lại đang còn ở thời kỳ khô hạn; khi thượng và trung lưu đã kết thúc mùa mưa song vùng hạ lưu vẫn trong thời kỳ mưa lớn. Do địa hình của dãy Trường Sơn, mà lưu vực sông Ba chịu ảnh hưởng mạnh mẽ của hai kiểu khí hậu gió mùa Đông Trường Sơn và Tây Trường Sơn là khá rõ rệt.

Theo kết quả phân tích, mùa mưa ở vùng thượng lưu (trạm PơMơRê, ChuSê, PleiKu làm đại diện) và trung lưu (Trạm AyunPa làm đại diện) thường đến sớm từ tháng 5 và kết thúc vào tháng 10 hoặc tháng 11, và có thể kéo dài đến tháng 12 (dài 6-9 tháng). Trong khi đó, mùa mưa ở vùng hạ lưu bắt đầu muộn hơn, chỉ kéo dài 3-4 tháng (khoảng tháng 9 đến tháng 11). Rõ ràng, sự phức tạp của phân bố mưa là do bị chi phối của các dãy núi trong lưu vực. Phân bố mưa trong năm tại các trạm quan trắc mưa chính trên lưu vực sông Ba được xem xét cụ thể như hình sau (Hình 2).



Hình 2. Phân phối mưa tháng năm các trạm

Kết quả nghiên cứu phân bố mưa cho thấy:

+ Khu vực phía tây lưu vực sông Ba (nhánh sông Ia Yun) đến thung lũng Cheo Reo-Phú Túc: Mùa mưa kéo dài 6 tháng, từ tháng 5 đến tháng 11, trùng với mùa gió mùa tây nam hoạt động. Lượng mưa cả mùa chiếm 68 -96% lượng mưa năm. Lượng mưa tháng lớn nhất khu vực thường rơi vào tháng 8 - 10 và đạt 25 - 40% lượng mưa mùa mưa. Đặc biệt, tại trạm PleiKu, PơMơRê năm 1984 lượng mưa tháng lớn nhất là 1220 mm và 665 mm (chiếm 47%, 36% tổng lượng mưa mùa mưa).

+ Khu vực thượng lưu sông Ba (vùng thượng sông Ba) đến thung lũng Cheo Reo - Phú Túc: Mùa mưa kéo dài 3 tháng, từ tháng 9 đến tháng 11. Lượng mưa cả mùa chiếm 30-71% lượng mưa năm. Lượng mưa tháng lớn nhất thường rơi vào tháng 10 hoặc tháng 11 và đạt trung bình từ 150 -870 mm/tháng. Lượng mưa 1 tháng lớn nhất trung bình bằng 53% tổng

lượng mưa mùa mưa, có những năm chiếm đến hơn 70%. Năm 1987 chiếm 71%, 1992 chiếm 75% tại trạm An Khê).

+ Khu vực trung, hạ lưu và phía bắc dãy núi Phụng Hoàng: Mùa mưa ngắn, chỉ 3 - 4 tháng, từ tháng 9 đến tháng 11 hoặc 12, trùng với thời kỳ gió mùa đông bắc và bão muộn hoạt động trên biển Đông. Lượng mưa trong mùa mưa ở đây chiếm 43 -67% lượng mưa cả năm. Lượng mưa tháng lớn nhất thường xuất hiện vào tháng 10 hoặc tháng 11, với lượng mưa lớn trung bình đạt từ 240 - 1.510 mm, có năm đạt tới 1.920 mm (tháng 11/1981) ở Sông Hình, 2.220 mm/ (tháng 10/1993) ở Tuy Hoà, 1.478 mm/ (tháng 10/1993) ở Củng Sơn.

3. Phân tích diễn biến dòng chảy lũ lưu vực sông Ba

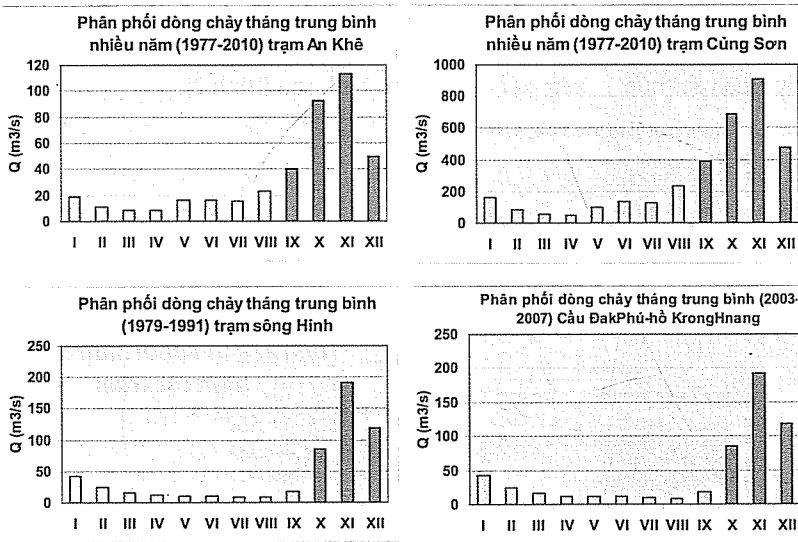
Trên lưu vực sông Ba, sự biến động mùa dòng chảy cũng khá phức tạp, dẫn đến tại vị trí một trạm đo có

NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

năm mùa lũ đến sớm hơn hoặc muộn hơn hai đến ba tháng, tạo nên độ dài của mùa lũ hàng năm khác nhau, có năm chỉ có 2 - 3 tháng mùa lũ, song cũng có năm tới 5 - 6 tháng. Điều này thể hiện tính chất mùa không ổn định trên lưu vực. Với những năm gió mùa tây nam hoạt động mạnh ngay từ đầu mùa mưa (tháng 5), mùa lũ trên lưu vực đến sớm. Vào cuối mùa lũ, nếu có mưa do bão, áp thấp nhiệt đới đổ bộ vào ven biển Nam Trung Bộ, gây ra mưa lớn, thì mùa lũ sẽ kéo dài thêm, thậm chí đến tháng 1 năm sau.

Trên lưu vực sông Ba chỉ có sông Hinh và các nhánh sông suối nhỏ khác ở vùng hạ lưu chịu tác động đơn thuần của khí hậu Đông Trường Sơn nên có mùa dòng chảy ổn định hơn.

Trong nghiên cứu này, mùa lũ được xác định theo chỉ tiêu "vượt trung bình", tức mùa lũ bao gồm các tháng liên tục trong năm có lượng dòng chảy tháng lớn hơn hay bằng lượng dòng chảy trung bình năm với mức độ ổn định hằng năm lớn hơn hay bằng 50% [5]. Các trạm An Khê, AyunHạ, Sông Hinh, Củng Sơn được chọn làm cơ sở để xác định mùa dòng chảy tại các vùng trên lưu vực. Kết quả phân mùa lũ tại các trạm thủy văn trong lưu vực sông Ba như sau: An Khê 4 tháng (9 -12); Củng Sơn 4 tháng (9 -12); Sông Hinh 3 tháng (10 -12); AyunHa 4 tháng (8 -11). Trong hình 3, đưa ra sơ đồ phân phối dòng chảy trong năm tại một số trạm thủy văn.



Hình 3. Phân phối dòng chảy trung bình tháng tại các trạm thủy văn

- Nhánh sông layun: mùa lũ kéo dài 5 tháng, từ tháng 7 đến tháng 11 (mùa lũ đến chậm hơn mùa mưa 2 tháng và kết thúc chậm hơn 1 tháng), dòng chảy mùa lũ chiếm 70 - 75% lượng nước cả năm. Tháng lớn nhất là tháng 8-10, chiếm khoảng 17 - 24% lượng nước cả năm.

- Nhánh thượng sông Ba (trạm thủy văn An Khê): Mùa lũ kéo dài 3 - 4 tháng, từ tháng 9 đến tháng 12. Do đặc điểm địa hình bị ngăn cách bởi các dãy núi cao, nên lượng mưa trong khu vực không lớn, cộng với nắng nhiều, nhiệt độ cao, đất đai tơi xốp nên tổn thất qua bốc hơi và thấm rất lớn. Thành phần lượng nước mùa lũ chiếm 70 -75% lượng nước cả năm. Tháng có lượng nước lớn nhất là tháng 11, chiếm 22 -27% lượng nước cả năm.

- Khu vực phía nam lưu vực: Bao gồm sông Krông Hnăng, sông Hinh, cuối mùa mưa còn chịu ảnh hưởng của của chế độ mưa Đông Trường Sơn, kết hợp với điều kiện đất đai nên mùa lũ đến chậm hơn và kết thúc chậm hơn một tháng. Mùa lũ hàng năm khoảng 3 tháng, từ tháng 10 đến tháng 12. Lượng dòng chảy

mùa lũ đạt 65 -70% lượng nước cả năm.

- Khu vực hạ lưu: mùa mưa ở đây muộn và ngắn từ 3 đến 4 tháng, kéo dài từ tháng 9 đến tháng 12. Đất đai và lớp phủ có khả năng giữ nước kém, nên sự phân phối dòng chảy trong năm ở đây khác hẳn khu vực Tây Trường Sơn. Tuy mùa lũ chỉ kéo dài 3 - 4 tháng (chậm hơn mùa mưa 1 tháng), nhưng tổng lượng dòng chảy mùa lũ cũng chiếm 65 -75% lượng dòng chảy cả năm. Tháng có lượng dòng chảy lớn nhất là tháng 11, chiếm 32 - 36% lượng nước cả năm.

Đặc điểm lũ nổi bật trên lưu vực:

Sông Ba là con sông có tiềm năng xảy ra lũ lớn rất cao, mô-đun đỉnh lũ lớn cao hơn nhiều so với hệ thống sông Hồng. Trong gần 100 năm qua, tại Củng Sơn (12800 km²) đã xảy ra 3 con lũ có Q_{max} trên 20000 m³/s.

Q_{max} (năm 1938) = 24.000 m³/s, tương ứng với mô đun 1,87 m³/s.km²;

Q_{max} (năm 1964) = 21.850 m³/s, tương ứng với mô đun 1,711 m³/s.km²;

Q_{max} (năm 1993) = 20.700 m³/s, tương ứng với mô đun 1,621 m³/s.km².

Trong khi đó, sông Đà là con sông đóng góp lũ lớn nhất cho hệ thống sông Hồng, trong 100 năm qua tại Hòa Bình (có diện tích lưu vực (F=51.800 km²), gấp 4 lần diện tích lưu vực sông Ba tại Củng Sơn) đã xảy ra trận lũ lịch sử vào tháng 8 năm 1996 với Q_{max} = 21.700 m³/s tương ứng với mô đun đỉnh lũ 0,42 m³/s.km².

Một vài đặc điểm nổi bật về lũ lớn trên lưu vực sông Ba như sau:

- Thời gian duy trì các trận lũ thường chỉ 3 -5 ngày. Lũ có biên độ cao, cường suất nước lũ lớn, thời gian lũ lên ngắn, dạng lũ nhọn. Đặc điểm này là do cường độ mưa lớn, tập trung nhiều đợt, tâm mưa nằm ở trung hạ du các lưu vực sông, độ dốc sông lớn, nước tập trung nhanh;

- Tổng lượng lũ 1 ngày lớn nhất chiếm tới 40-50% tổng lượng của toàn trận lũ. Tại Củng Sơn, tổng lượng lũ 5 ngày lớn nhất đạt tới 2,51 tỷ m³ vào năm 1993. Trong khi đó tổng dung tích hữu ích của 5 hồ này là 1,2 tỷ m³, điều này sẽ gây khó khăn trong việc vận hành hồ chứa để cắt giảm lũ cho hạ du;

- Lũ lớn nhất hàng năm tập trung xuất hiện vào 2 tháng 10, 11, với số trận lũ chiếm 81-88% tổng số các trận lũ lớn nhất năm trên dòng chính và phần lớn các sông nhánh, riêng ở thượng nguồn sông Ia Yun chỉ chiếm 60% (Bảng 2);

Bảng 2. Khả năng xuất hiện lũ lớn nhất trong năm ứng với các tháng tại một số trạm thủy văn (%)

Tháng	Củng Sơn	Phú Lâm
10	33,3	33,3
11	54,5	55,4
12	12,1	9,10

- Lũ trong năm không hoàn toàn xuất hiện đồng

thời trên dòng chính và các sông nhánh. Trong thời kỳ 1978 - 2010, đã có 10 năm lũ lớn nhất năm tại trạm An Khê và 7 năm tại trạm AyunPa; không xuất hiện đồng thời (sớm hơn 1 tháng) với lũ lớn nhất năm tại trạm Củng Sơn. Tuy nhiên, với quy mô lũ từ lớn đến rất lớn (tương ứng tần suất P<30%) xảy ra tại Củng Sơn, thì có đến 98% số con lũ lớn nhất trong năm xảy ra tại các nhánh sông;

- Vùng hạ du chịu ảnh hưởng thủy triều mạnh, một số cơn bão mạnh đã làm nước dâng kết hợp với mưa, lũ ở thượng lưu đổ về dẫn đến lũ ở hạ du diễn biến phức tạp. Tại Phú Lâm, trong số 33 trận lũ có 9 trận lũ loại nhỏ (mức nước đỉnh lũ ở mức nhỏ hơn hoặc bằng mức báo động II (2,7 m) chiếm 27,3% tổng số các trận lũ; 11 trận lũ loại vừa có mức nước đỉnh lũ ở mức từ BĐII đến BĐIII (2,7 - <3,7 m) chiếm 33,3%; còn lại lũ lớn hơn báo động III (3,7 m) là 14 trận, chiếm 42,4%. Đặc biệt, lũ gây thiệt hại lớn (Z > 4 m) xảy ra 10 trận, chiếm trên 30%.

4. Kết luận

Nằm trong vùng thường xuyên chịu tác động của các hình thể thời tiết nguy hiểm gây mưa lớn, sông Ba có thể coi là một trong những con sông có tiềm năng sinh lũ lớn nhất nước ta. Địa hình trong lưu vực chia cắt bởi các dãy núi kết hợp với sự hoạt động của các hình thể thời tiết gây mưa dẫn đến diễn biến mưa, lũ phức tạp, lũ lên nhanh, đỉnh lũ cao, tổng lượng lũ lớn và phân bố mưa có sự khác biệt rõ rệt giữa vùng thượng, trung và hạ lưu vực, dẫn đến việc vận hành hệ thống liên hồ chứa nhằm cắt giảm lũ là khó khăn, do dung tích phòng lũ cho hạ du của các hồ chứa không có. Lũ lớn ở hạ du ra chủ yếu phần trung và hạ du của lưu vực. Khi xảy ra lũ lớn đến rất lớn ở hạ du thì hầu hết các nhánh sông trên hệ thống sông Ba đều có lũ. Đỉnh lũ hầu như không phụ thuộc vào chân lũ (nền lũ). Vì vậy, kết quả nghiên cứu trên đây có một ý nghĩa khoa học, thực tiễn trong bài toán vận hành liên hồ chứa sông Ba cắt giảm lũ hạ du.

Tài liệu tham khảo

1. Báo cáo tổng kết nghiên cứu, xây dựng Quy trình vận hành liên hồ chứa Sông Ba Hạ, Sông Hinh, Krông H' năng, Ayun Hạ, An Khê và Kanak trong mùa lũ hàng năm, Hoàng Minh Tuyển và nnk, 8/2010.
2. Trần Thanh Xuân. Đặc điểm thủy văn và nguồn nước sông Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 2007.
3. Nguyễn Đức Ngũ-Nguyễn Trọng Hiệu, Khí hậu và tài nguyên khí hậu Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 2004.
4. Nguyễn Viết Phổ-Vũ Văn Tuấn-Trần Thanh Xuân. Tài nguyên nước Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 2003.
5. Lê Văn Nghinh, Tính toán thủy văn thiết kế, Đại học Thủy lợi Hà Nội, 1991.
6. Ngô Đình Tuấn. Tính toán thủy văn các công trình thủy lợi vừa và nhỏ. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 1986.