

Phân kỳ lũ lưu vực sông Ba

Nguyễn Việt¹, Nguyễn Hữu Khải^{2,*}

¹Tổng cục Thủy lợi, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn

²Khoa Khí tượng Thủy văn và Hải dương học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN, 334 Nguyễn Trãi, Hà Nội, Việt Nam

Nhận ngày 29 tháng 4 năm 2011

Tóm tắt. Lưu vực sông Ba là một trong chín lưu vực sông lớn nhất Việt Nam. Nguồn nước của sông Ba đóng vai trò quan trọng trong phát triển dân sinh kinh tế của vùng. Sông Ba có lượng dòng chảy khá phong phú, tuy nhiên phân bố không đều và không đồng bộ giữa các vùng. Việc xác định các thời kỳ lũ có ý nghĩa quan trọng giúp điều hành hồ chứa một cách an toàn, nâng cao hiệu quả đa mục tiêu của công trình. Báo cáo này trình bày kết quả phân kỳ lũ lưu vực sông Ba phục vụ công tác điều hành chống lũ, phòng chống giảm nhẹ thiên tai trên lưu vực.

1. Giới thiệu chung

Lưu vực sông Ba có diện tích 13.900 km², là một trong chín lưu vực sông lớn nhất Việt Nam [1], nằm trên địa bàn các tỉnh Kon Tum, Gia Lai, Đắk Lắk và Phú Yên. Phần lớn lưu vực sông Ba nằm ở sườn phía Tây dãy Trường Sơn, một phần nhỏ nằm ở phía Đông dãy Trường Sơn. Dòng chính sông Ba bắt nguồn từ độ cao 1550m trên đỉnh Ngọc Rô thuộc dãy Trường Sơn. Từ thượng nguồn đến An Khê sông chảy theo hướng Tây Bắc-Đông Nam sau đó chuyển hướng Bắc-Nam, sau khi gặp sông Hinh chảy theo hướng gần như Tây-Đông rồi đổ ra biển Đông tại cửa Đà Rằng-Tuy Hoà. Chiều dài sông chính tính từ thượng nguồn đến cửa Đà Rằng là 374 km, mật độ lưới sông 0,22 km/km² [1].

Nguồn nước của sông Ba đóng vai trò quan trọng trong phát triển dân sinh kinh tế của vùng.

Sông Ba có lượng dòng chảy khá phong phú, tuy nhiên phân bố không đều, mùa lũ chỉ kéo dài 4-6 tháng nhưng lượng dòng chảy chiếm tới 70-80% lượng dòng chảy năm.

Việc xác định tương đối chính xác các thời kỳ lũ có ý nghĩa quan trọng giúp điều hành hồ chứa một cách an toàn, nâng cao hiệu quả đa mục tiêu của công trình. Đặc biệt đối với các công trình hồ chứa trên lưu vực sông Ba mà phần lớn được xây dựng với nhiệm vụ chính là phát điện thì việc vận hành tối ưu công trình trong thời kỳ lũ sẽ giúp nâng cao hiệu quả phát điện cũng như phục vụ công tác điều hành chống lũ, phòng chống giảm nhẹ thiên tai.

2. Các cơ sở khoa học tiến hành phân kỳ lũ

a) Mùa dòng chảy

Khi biểu thị phân phối dòng chảy trong năm theo dạng đường quá trình thời gian

* Tác giả liên hệ. ĐT: 84-4-38584943.
E-mail: khainh@vnu.edu.vn

thường bắt đầu từ tháng đầu mùa lũ gọi là năm thủy văn. Để xác định thời gian đầu mùa lũ, trước tiên phải phân mùa dòng chảy.

Thông thường người ta dùng chỉ tiêu vượt trung bình để phân mùa dòng chảy: 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 hàng năm lớn hơn 50%[2].

b) Nguyên nhân hình thành dòng chảy lũ trên lưu vực sông Ba

Dòng chảy lũ trên lưu vực được hình thành do mưa có cường độ lớn gây ra. Các yếu tố như cường độ mưa, tâm mưa, phân bố mưa (độ dốc, tính chất của đất, đá và thảm thực vật) quyết định đến độ lớn nhỏ của dòng chảy lũ.

Mưa sinh lũ trên lưu vực chủ yếu do: mưa đông gió mùa mùa hạ hướng Tây Nam kết hợp với dải hội tụ nhiệt đới; bão từ biển Đông vào đất liền, gặp dải Trường Sơn tạo thành vùng áp thấp nhiệt đới.

3. Đặc điểm mùa mưa lưu vực sông Ba

a) Đặc điểm mùa mưa tại các khu vực

Do tính chất phức tạp của địa hình và đặc biệt là sự chi phối của dãy Trường Sơn, kết hợp với hoàn lưu gió mùa đã tạo 3 khu vực có chế độ mưa khác nhau trên lưu vực sông Ba là Tây Trường Sơn, Đông Trường Sơn và khu vực trung gian [3].

- Khu vực Tây Trường Sơn: hàng năm từ tháng V đến tháng X gió mùa Tây Nam thổi qua vịnh Bengan mang theo hơi ẩm tạo nên các trận mưa với lượng mưa khá phong phú, chiếm xấp xỉ 90% lượng mưa năm. Tháng VIII, IX thường có lượng mưa tháng lớn nhất và đạt đến 350 - 470 mm. Khu vực này có các trạm đo mưa Pleiku, Pơ Mơ Rê, Chư Sê...

- Khu vực Đông Trường Sơn: hàng năm từ tháng IX đến tháng XII các cơn bão muộn từ biển Đông đổ bộ vào đất liền, gặp dãy Trường Sơn bị suy yếu tạo thành vùng áp thấp nhiệt đới kết hợp với gió mùa Đông Bắc gây mưa lớn cho vùng hạ du sông Ba, lưu vực sông Hinh và một phần sông Krông Hnăng. Tổng lượng mưa mùa mưa chiếm 65-75% lượng mưa năm. Mưa lớn thường xảy ra vào tháng X, XI. Tháng có lượng mưa lớn có thể đạt trên 600 mm, cá biệt có thể đạt tới 1920 mm (tháng XI/1981 ở trạm Sông Hinh), 1310 mm (tháng XI/1990 ở trạm Tuy Hoà). Ngoài ra cũng thường có đỉnh mưa phụ từ tháng V đến tháng VI hàng năm. Khu vực này có các trạm đo mưa Sông Hinh, Sơn Thành, Tuy Hoà...

Khu vực trung gian: từ An Khê đến Sơn Hoà có mùa mưa từ tháng V đến tháng XI. Tổng lượng mưa chiếm khoảng 85-93 % lượng mưa năm. Tháng IX, X thường có lượng mưa tháng lớn nhất đạt khoảng 250-350 mm, xấp xỉ 20% lượng mưa năm. Khu vực này tuy có mùa mưa dài hơn hai khu vực trên, song lượng mưa lại ít nhất. Riêng vùng An Khê hàng năm vào tháng V, VI thường có một đỉnh mưa phụ với lượng mưa chiếm khoảng 8% lượng mưa năm. Khu vực này có các trạm đo mưa An Khê, Cheo Reo, Phú Túc, Krông HNăng.

Nhìn chung lượng mưa tăng dần từ vùng thấp lên vùng cao. Dọc theo lưng sông lượng mưa khá nhỏ, nhất là vùng Cheo Reo, Phú Túc có lượng mưa hàng năm nhỏ, trung bình không quá 1300 mm. Trong khi đó vùng thượng nguồn sông Ba và sông Hinh lượng mưa năm có thể đạt đến 3000 mm [3].

Khu vực Đông Trường Sơn có lượng mưa lớn nhất (Sông Hinh, Sơn Thành), sau đó đến Tây Trường Sơn (Pơ Mơ Rê, Chư Sê), khu vực trung gian (Cheo Reo, Phú Túc) có lượng mưa nhỏ nhất.

b) Mưa lớn thời đoạn ngắn

Theo tài liệu mưa ngày của các trạm đo mưa trên lưu vực và vùng phụ cận thì cường độ mưa ngày tại các trạm như sau.

- Khu vực Tây Trường Sơn và trung gian: Hai khu vực này ít chịu tác động của bão, áp thấp nhiệt đới cũng như các nhiễu động thời tiết biển Đông nên lượng mưa ngày không lớn lắm.

Lượng mưa lớn nhất ngày bình quân nhiều năm khoảng 100-130 mm.

- Khu vực Đông Trường Sơn : Do chịu tác động mạnh của mưa do bão, áp thấp nhiệt đới và các nhiễu động thời tiết biển Đông gây ra nên khu vực này có lượng mưa ngày khá lớn. Lượng mưa lớn nhất ngày bình quân nhiều năm từ 250-350 mm.

Bảng 1. Lượng mưa lớn nhất ngày tại các trạm

Trạm	Mưa 1 ngày max (mm)	Ngày	Mưa 3 ngày max (mm)
Sông Hình	674	14/XI/1981	861
Sơn Hoà	579	4/X/1993	1119
Sơn Thành	502	4/X/1993	1172
Tuy Hoà	629	3/X/1993	1225
Pleiku	228	21/VI/1979	
Pơ Mơ Rê	227	18/X/1990	
An Khê	241	19/XI/1987	
Cheo Reo	250	2/XI/1980	

Các trận mưa lớn gây lũ trên sông Ba thường kéo dài từ 5 đến 7 ngày nhưng lượng mưa lớn thường tập trung từ 1 đến 3 ngày. Đặc biệt trận bão tháng X/1993 đã gây mưa lớn trên diện rộng từ ngày 30/IX/1993 đến 8/X/1993 tại một số vị trí như sau: Củng Sơn 1158 mm; Sơn Thành 1249 mm; Tuy Hoà 1251 mm. Lượng mưa lớn tập trung là một trong những yếu tố chính tạo thành dòng chảy lũ gây úng ngập vùng hạ lưu sông Ba.

4. Đặc điểm lũ**a) Đặc điểm chung về lũ trên lưu vực**

Từ tài liệu thực đo của các trạm thủy văn cho thấy sự biến động của dòng chảy lũ trên lưu vực sông Ba khá phức tạp. Tại cùng một vị trí có năm mùa lũ chỉ kéo dài 2÷3 tháng nhưng

cũng có năm kéo dài tới 5÷6 tháng, có năm mùa lũ đến sớm hoặc muộn hơn thường lệ 2÷3 tháng [3]. Với những năm gió mùa Tây Nam hoạt động mạnh ngay từ đầu mùa mưa thì mùa lũ trên lưu vực đến sớm, đến cuối mùa lũ nếu gặp mưa do bão hay ảnh hưởng của áp thấp nhiệt đới từ biển Đông thì mùa lũ sẽ kéo dài thêm.

Từ tháng V đến tháng VIII tuy đã là mùa mưa song lượng mưa và cường độ mưa vẫn chưa đủ lớn, cường độ thấm của đất vẫn còn cao nên trong thời gian này mưa chỉ gây nên các trận lũ nhỏ và có biên độ không lớn.

Từ tháng IX đến tháng XI, các nhiễu động thời tiết ở biển Đông (bão muộn, gió mùa Đông Bắc) mạnh lên kết hợp với mưa cuối mùa làm cho lượng mưa và cường độ mưa trên lưu vực tăng lên đáng kể, lũ trong thời gian này thường là lũ lớn nhất trong năm.

Do tính chất phức tạp của địa hình và chế độ mưa khác nhau nên mùa lũ khu vực Tây Trường Sơn, Đông Trường Sơn và khu vực trung gian cũng khác nhau. Ở thượng và trung du sông Ba mùa lũ đến sớm và kết thúc sớm hơn so với vùng hạ du. Ở vùng hạ lưu sông Ba chỉ có sông Hinh và các nhánh sông suối nhỏ khác chịu tác động đơn thuần của khí hậu Đông Trường Sơn nên có mùa lũ ổn định hơn.

Do lưu vực sông Ba có độ dốc lớn nên thời gian lũ trên lưu vực thường chỉ trong khoảng 3 - 5 ngày và tổng lượng lũ 1 ngày lớn nhất có thể chiếm tới 30 - 35% tổng lượng toàn trận lũ.

b) Phân kỳ và tổ hợp lũ

Trên cơ sở phân tích số liệu quan trắc tại các trạm, mùa lũ trên lưu vực như sau:

- Khu vực Tây Trường Sơn: do phân phối lượng mưa trong các tháng mùa mưa, cùng với điều kiện địa hình, thảm phủ... khác nhau làm cho mùa lũ giữa phần phía Bắc và phía Nam của khu vực cũng có sự khác nhau:

+ Phần phía Bắc bao gồm toàn bộ nhánh sông IaYun có mùa lũ kéo dài 5 tháng, từ tháng VII đến tháng XI. Lượng dòng chảy mùa lũ chiếm 70÷75% tổng lượng dòng chảy năm. Các tháng VIII ÷ X có lượng dòng chảy lũ lớn nhất chiếm 17 ÷ 24% tổng lượng dòng chảy năm.

+ Phần phía Nam bao gồm thượng nguồn sông Krông HNăng, về cuối mùa mưa còn chịu ảnh hưởng của khí hậu Đông Trường Sơn nên mùa lũ muộn hơn một tháng, từ tháng VIII đến tháng XII. Lượng dòng chảy mùa lũ chiếm 65÷70% tổng lượng dòng chảy năm.

- Khu vực Đông Trường Sơn: gồm toàn bộ phần hạ lưu sông Ba. Do mùa mưa muộn và ngắn cùng với điều kiện địa hình dốc, khả năng giữ nước của thảm phủ kém nên dòng chảy mùa lũ ở đây khác hẳn khu vực Tây Trường Sơn. Mùa lũ ngắn chỉ 3 tháng, từ tháng X đến tháng

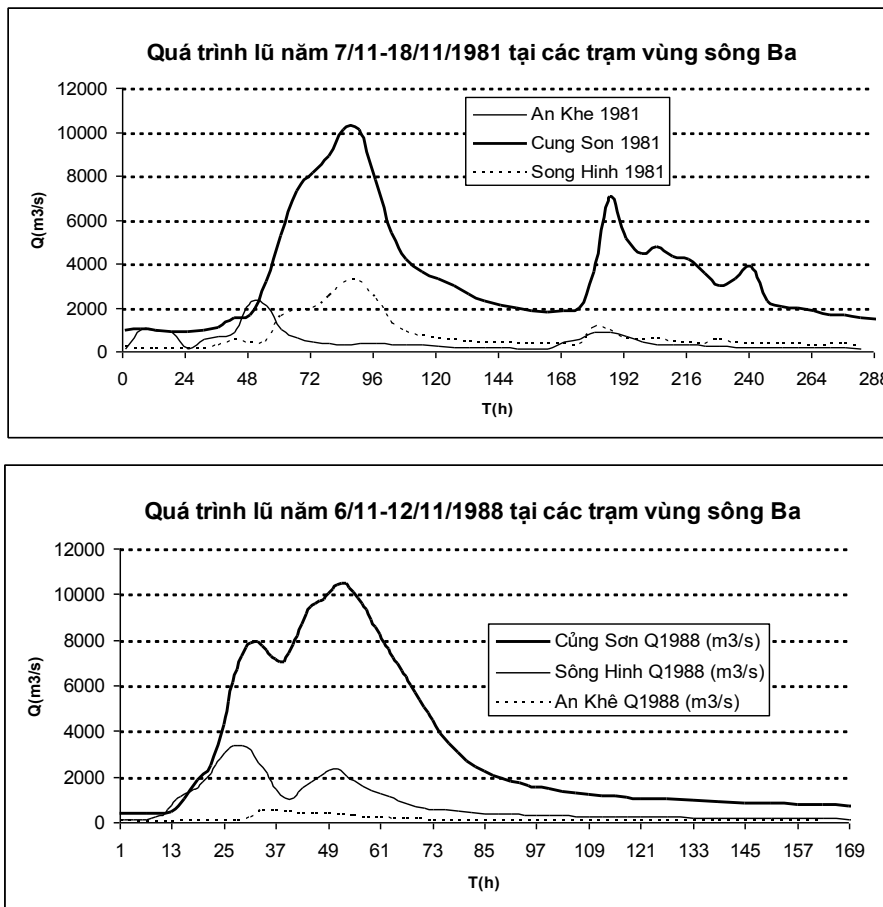
XII, lượng dòng chảy mùa lũ chiếm 65÷75% tổng lượng dòng chảy năm. Tháng XI có lượng dòng chảy lớn nhất, có thể đạt 32 ÷ 36% tổng lượng dòng chảy năm.

- Khu vực trung gian: bao gồm phần diện tích dọc theo thung lũng sông Ba, kéo dài đến thượng nguồn sông Krông Hnăng. Do địa hình bị ngăn cách bởi các dãy núi cao nên lượng mưa trong khu vực không lớn, cùng với tổn thất qua bốc hơi và thấm rất lớn nên mùa lũ ở đây kéo dài 4 tháng từ tháng IX đến tháng XII, chậm nhiều so với mùa mưa và mùa lũ ở các khu vực khác. Lượng dòng chảy mùa lũ chiếm 70÷75% tổng lượng dòng chảy năm. Tháng XI có lượng nước dòng chảy lớn nhất, đạt 22 ÷ 27% tổng lượng dòng chảy năm.

Qua tài liệu thống kê cho thấy thời gian xuất hiện đỉnh lũ tại các trạm thủy văn hầu hết vào tháng X và tháng XI hàng năm [3, 4]. Tại Củng Sơn đỉnh lũ lớn nhất thường xuất hiện vào tháng X và XI. Đỉnh lũ lớn nhất quan trắc được tại các sông nhánh trùng với thời kỳ xuất hiện đỉnh lũ lớn nhất quan trắc được tại Củng Sơn là: tại sông Hinh 72%, Krông Hnăng 55% và An Khê là 54%. Khả năng xuất hiện lũ sớm và lũ tiểu mãn vùng hạ lưu sông Ba cũng khá cao. Theo tài liệu tại Củng Sơn, khả năng xuất hiện lũ có mực nước lớn hơn hoặc bằng mực nước lớn nhất trung bình nhiều năm trong các tháng vào các tháng V đến tháng VII là từ 6,7 - 40%, vào các tháng VIII, IX là từ 53,3 - 86,7%, vào tháng XII là 53,3% [3, 4]. Nguyên nhân là do ảnh hưởng của chế độ mưa ở thượng nguồn (chế độ mưa Tây Trường Sơn đến sớm hơn Đông Trường Sơn).

Có thể thấy sự xuất hiện không đồng bộ của lũ qua một số con lũ trên lưu vực (hình 1):

Do các đặc điểm trên, lũ ở lưu vực sông Ba mà điển hình là vùng hạ lưu được chia thành 4 thời kỳ khác nhau:



Hình 1. Đường quá trình lũ tại các trạm của một số trận lũ lớn trên sông Ba.

- Thời kỳ lũ tiêu mẫn: Thường xảy ra vào tháng V, VI.

- Thời kỳ lũ sớm: Thường xảy ra vào tháng VIII, IX.

- Thời kỳ lũ chính vụ: Thường xảy ra vào tháng X, XI.

- Thời kỳ lũ muộn: Thường xảy ra vào tháng XII, I.

Tổ hợp lũ: Phần trung lưu đến thượng nguồn lưu vực sông Ba có địa hình khác nhau, có chế độ mưa khác nhau và cường độ mưa sinh lũ nói chung không lớn nên lũ không lớn và hầu như cũng không có sự tổ hợp của các lũ sông nhánh gặp nhau ở dòng chính gây lũ lớn.

Phần hạ lưu sông Ba thì ngược lại, mưa lớn trong năm tập trung trong thời gian tương đối ngắn, cường độ mưa lớn, khi lũ trên dòng chính sông Ba về đến Cung Sơn thường trùng với thời kỳ mưa lớn ở vùng hạ lưu, do đó lũ lớn trên sông Ba và sông Hinh thường gặp nhau, làm cho tình hình ngập lụt vùng hạ du trong thời gian này thêm nghiêm trọng, nhất là đối với vùng Tuy Hoà. Theo tài liệu thực đo từ 1978-1990 tại trạm thủy văn Cung Sơn và Sông Hinh có thời gian xuất hiện đỉnh lũ lớn nhất trong năm là 9/13 lần tương ứng khả năng gặp nhau của lũ lớn tại Cung Sơn là 69.2%. Những trận lũ không đồng bộ đều là những năm lũ nhỏ.

Tổng lượng lũ tham gia tại Củng Sơn (lũ 5 ngày max) [3] của các sông nhánh thượng nguồn sông Ba là 13,3 %, sông Hinh là 24%, còn lại là lũ do các sông nhánh và dòng chính vùng hạ lưu. Trong trận lũ lịch sử năm 1993, tổng lượng lũ 5 ngày max tham gia của sông Hinh là 20,2% tổng lượng tại Củng Sơn.

Từ các phân tích trên rút ra một số nhận xét sau:

- Mùa lũ ở lưu vực sông Ba mà điển hình là vùng hạ lưu được chia thành 4 thời kỳ khác nhau: Thời kỳ lũ tiểu mãn thường xảy ra vào tháng V, VI; Thời kỳ lũ sớm thường xảy ra vào tháng VIII, IX; Thời kỳ lũ chính vụ thường xảy ra vào tháng X, XI; Thời kỳ lũ muộn thường xảy ra vào tháng XII, I.

- Qua tài liệu về thành phần và tổ hợp lũ của các nhánh sông trên lưu vực cho thấy lưu lượng, mực nước tại Củng Sơn phụ thuộc rất lớn vào lũ vùng hạ nguồn sông Ba, vì vậy khả năng điều tiết, cắt giảm lũ của hồ sông Ba Hạ đóng vai trò cực kỳ quan trọng trong chống lũ cho hạ du.

- Mức độ chênh lệch giữa lưu lượng lớn nhất Q_{max} và lưu lượng nhỏ nhất Q_{min} tại các vị trí trên lưu vực là rất lớn theo không gian và thời gian. Lưu vực sông có độ dốc lớn nên lũ tập trung nhanh, gây thiệt hại lớn cho dân sinh, kinh tế trên lưu vực. Vì vậy công tác phòng chống lụt bão, đặc biệt là sử dụng một cách hợp lý các hồ chứa để cắt giảm lũ là hết sức cần thiết, dù rằng dung tích của các hồ chứa lớn trên lưu vực cũng chỉ ở mức hạn chế.

- Tài liệu đo mưa, dòng chảy trong lưu vực rất hạn chế do hệ thống trạm khí tượng thủy văn còn thưa, việc tính toán khôi phục và kéo dài tài liệu dòng chảy từ tài liệu mưa nên không tránh khỏi sai số. Cần khẩn trương thực hiện Quy hoạch tổng thể mạng lưới quan trắc tài nguyên và môi trường quốc gia đến năm 2020 đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 16 /2007/QĐ-TTg, bổ trí thêm các trạm đo

dòng chảy trên sông nhánh như Ayun, Krông Hnăng...

- Công tác dự báo khí tượng thủy văn, đặc biệt là dự báo định lượng tuy đã đạt độ chính xác nhất định nhưng cần được hoàn thiện hơn nữa giúp kịp thời đưa ra giải pháp thích hợp điều hành phòng chống lũ trên lưu vực.

5. Kết luận

Lưu vực sông Ba là một trong các lưu vực sông lớn ở Việt Nam. Nguồn nước của sông Ba đóng vai trò quan trọng trong phát triển dân sinh kinh tế của vùng. Mùa lũ chỉ kéo dài 4-6 tháng nhưng lượng dòng chảy chiếm tới 70-80% lượng dòng chảy cả năm. Thời gian mùa lũ hàng năm cũng dài ngắn khác nhau, có năm mùa lũ chỉ có 2 ÷ 3 tháng, song cũng có năm kéo dài tới 5 ÷ 6 tháng. Việc xác định tương đối chính xác các thời kỳ lũ có ý nghĩa quan trọng giúp điều hành hồ chứa một cách an toàn, nâng cao hiệu quả đa mục tiêu của công trình. Đặc biệt đối với các công trình hồ chứa trên lưu vực sông Ba mà phần lớn được xây dựng với nhiệm vụ chính là phát điện thì việc vận hành tối ưu công trình trong thời kỳ mùa lũ trên cơ sở kết quả tính toán phân kỳ lũ sẽ giúp nâng cao hiệu quả phát điện cũng như phục vụ công tác điều hành chống lũ, phòng chống giảm nhẹ thiên tai. Bài báo này được thực hiện với sự hỗ trợ của đề tài KC08.30/06-10

Tài liệu tham khảo

- [1] Nguyễn Hữu Khải, Nguyễn Việt, Bài toán điều tiết lũ liên hồ chứa sông Ba và các vấn đề liên quan, *Tuyển tập hội thảo Chương trình khoa học và Công nghệ trọng điểm cấp Nhà nước KC.08/06-10*, Hà Nội, 2009.
- [2] Lê Văn Nghinh, *Tính toán thủy văn thiết kế*, Đại Học Thủy lợi Hà Nội, 1999
- [3] Viện quy hoạch thủy lợi, *Quy hoạch tổng hợp lưu vực sông Ba*, Hà Nội, 2005.
- [4] Bộ TN&MT, *Tài liệu của các trạm quan trắc khí tượng, thủy văn trên lưu vực*.

Determination of the flood periods in Ba river basin

Nguyen Viet¹, Nguyen Huu Khai²

¹*Directorate of Water Resources - MARD*

²*Faculty of Hydro-Meteorology & Oceanography, Hanoi University of Science, VNU,
334 Nguyen Trai, Hanoi, Vietnam*

Ba River Basin is one of the nine major river basins in Vietnam. Ba River's water resources play an important role in the economic development of the area. Ba River flow is plentiful but not evenly and no synchronic distributed. The determination of the flood periods significantly help to operate and improve the efficiency of the multi-purpose reservoirs. This report presents the flood periods in the basin to serve the operation for flood prevention and mitigation of natural disasters in the basin.