

# Đánh giá vai trò và mục tiêu của các hồ chứa lưu vực sông Ba

Nguyễn Hữu Khải\*, Nguyễn Văn Tuấn

*Khoa 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 25 tháng 11 năm 2009

**Tóm tắt.** Báo cáo trình bày các nghiên cứu phân tích đánh giá vai trò của các hồ chứa sông Ba trong các nhiệm vụ phòng chống lũ, phát điện, cấp nước phục vụ phát triển kinh tế- xã hội và đảm bảo môi trường trên lưu vực và bổ sung nước cho lưu vực khác. Đồng thời cũng phân tích đánh giá mục tiêu hiện thời của từng hồ chứa và toàn hệ thống liên hồ, sự tương thích và không tương thích trong hoạt động của chúng cho mục tiêu chung. Trên cơ sở đó kiến nghị những thay đổi cần thiết trong các mục tiêu và vận hành toàn hệ thống đảm bảo ngăn lũ, chậm lũ, an toàn vận hành hồ chứa và sử dụng hợp lý tài nguyên nước về mùa kiệt lưu vực sông Ba, đáp ứng lợi ích hài hoà và hiệu quả nhất.

## 1. Điều kiện tự nhiên và xã hội lưu vực sông Ba

### 1.1. Điều kiện tự nhiên

#### 1.1.1. Đặc điểm địa lý tự nhiên [1]

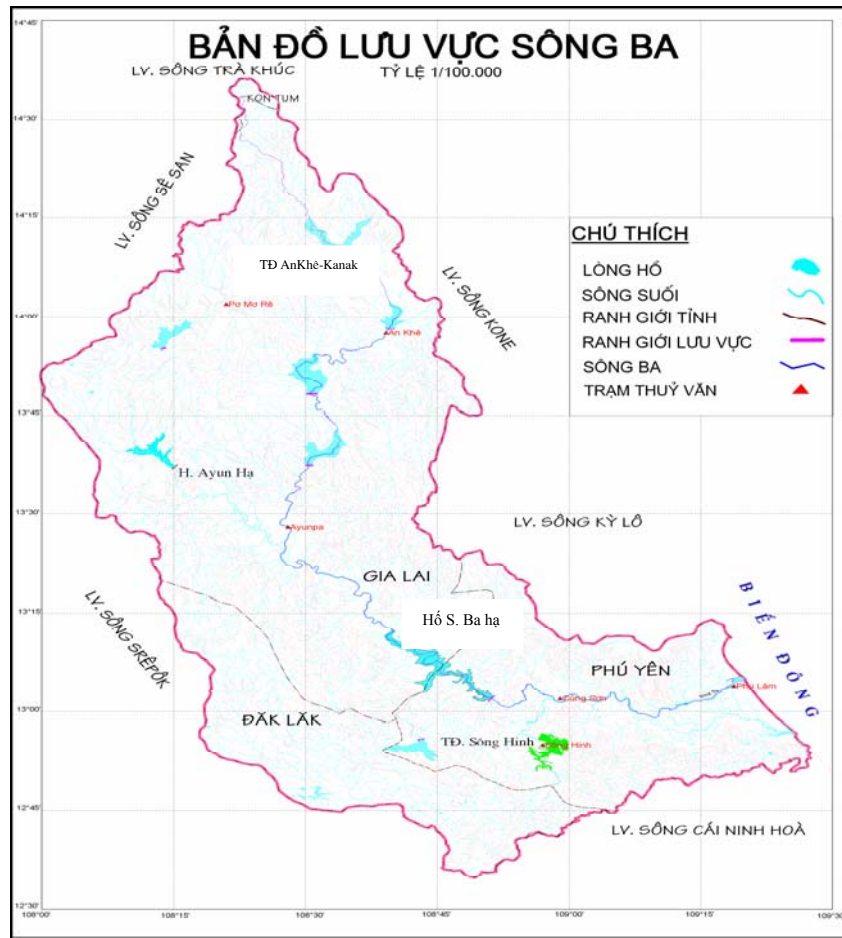
Sông Ba là một sông lớn ở miền Trung Việt Nam, diện tích toàn bộ lưu vực xấp xỉ 14.000 km<sup>2</sup>, trên địa phận của ba tỉnh Gia Lai, Đak Lắc và Phú Yên, lưu vực nằm trong khoảng 108° đến 109°27' kinh độ Đông và từ 12°30' đến 14°40' vĩ độ Bắc (hình 1).

Sông Ba bắt nguồn từ đỉnh núi Ngọc Rô thuộc dải Trường Sơn, đoạn thượng nguồn đến trạm thủy văn An Khê sông Ba chảy theo hướng Tây Bắc - Đông Nam. Sau đó sông chảy

theo hướng Đông Bắc - Tây Nam tiếp theo là hướng Bắc Nam về đến Cheo Reo. Từ Cheo Reo sông chảy theo hướng Tây Bắc - Đông Nam về đến Sơn Hoà và từ đây sông chảy theo hướng Tây - Đông đổ ra biển Đông.

Lưu vực sông Ba có hình chữ L, thượng nguồn nhỏ, sau đó phình ra ở phần trung lưu vực, rồi lại thu hẹp ở phần hạ lưu vực trước khi đổ ra biển Đông. Nhìn chung địa hình lưu vực sông Ba rất phức tạp được tạo ra bởi sự chia cắt của dải Trường Sơn, cao nguyên và đồng bằng, tạo nên những thung lũng sông có độ dốc lớn. Độ cao bình quân lưu vực khoảng 500 m. Sông Ba có nhiều sông nhánh, có hơn 50 sông nhánh có chiều dài lớn hơn 20 km, 19 sông nhánh có diện tích lưu vực lớn hơn 100 km<sup>2</sup>. Đặc biệt có 3 sông nhánh chính đó là Ayun, KrôngHnăng và sông Hinh.

\* Tác giả liên hệ. ĐT: 84-4-38370599  
E-mail: nhkhai47@gmail.com



Hình 1. Lưu vực và hệ thống hồ chứa sông Ba.

Khí hậu trên lưu vực sông Ba là khí hậu nhiệt đới gió mùa chịu sự chi phối của địa hình một cách sâu sắc. Do bị chia cắt bởi dãy Trường Sơn ở phía Tây, đèo Hải Vân ở phía bắc và các dãy núi cắt ngang ra biển ở phía nam mà khí hậu lưu vực sông Ba mang nét đặc trưng riêng.

Cực đại các trận mưa một ngày đêm trong khu vực thuộc loại lớn ở Việt Nam: Tại An Khê đạt 240.8mm (1987), tại Sông Hinh 674mm (1981), tại Sơn Hoà 579mm (1992), tại Sơn Thành đạt 502mm (năm 1993) và tại Tuy Hoà đạt 628 mm (năm 1993). Thời gian mưa lớn nhất và thời gian xuất hiện lũ lớn nhất trên sông có sự lệch pha không đáng kể.

Do có sự khác biệt về khí hậu giữa các vùng trên lưu vực sông Ba nên đặc điểm lũ trên lưu vực Sông Ba rất phức tạp, thời gian lũ thường kéo dài từ 7 đến 9 ngày, thời gian lũ lên từ 2 đến 3 ngày. Trên lưu vực đỉnh lũ xuất hiện ở các sông nhánh và sông chính thường không trùng nhau; ví dụ năm 1981 đỉnh lũ xuất hiện tại An Khê vào ngày 9/XI, tại sông Hinh 10/XI còn tại Củng Sơn là 18/XI. Lũ sông Ba thuộc loại lũ lớn, các đỉnh lũ thường xuất hiện chủ yếu vào tháng X và XI, mô đun đỉnh lũ trung bình An Khê khoảng 920 l/skm<sup>2</sup>, tại Củng Sơn khoảng 660 l/skm<sup>2</sup>. Trên lưu vực sông Ba xuất hiện ba trận lũ lịch sử vào năm 1938, 1964 và năm 1993.

Mùa kiệt trên lưu vực sông Ba kéo dài 9 tháng (Đối với vùng hạ lưu, từ tháng 1 đến tháng 9 với tổng lượng dòng chảy chỉ chiếm 25% đến 30% tổng lượng dòng chảy năm và vùng thượng lưu kéo dài 6 tháng từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau, tổng lượng dòng chảy chiếm 25% đến 30% tổng lượng dòng chảy năm. Đặc biệt vùng hạ lưu, trong năm còn có 2 thời kỳ kiệt, thời kỳ thứ nhất xuất hiện vào tháng 4, thời kỳ kiệt thứ 2 xuất hiện vào tháng 8. Hai tháng 7 và 8 lượng dòng chảy chỉ chiếm 3,2% lượng dòng chảy năm.

1.1.2. Hệ thống hồ chứa lưu vực sông Ba [2]

Để sử dụng và khai thác hiệu quả tài nguyên nước, các hồ chứa trên lưu vực sông Ba đã được xây dựng. Hiện nay hồ chứa Ayun hạ đã xây dựng, có dung tích hiệu dụng là  $201.10^6 m^3$ , dung tích chết là  $52.10^6 m^3$ , mực nước dâng bình thường là 204m, mực nước chết: 192m, cung cấp nước tưới cho 13500 ha. Dung tích phòng lũ của Ayun hạ là  $25,5.10^6 m^3$ . Điện năng khá nhỏ, công suất chỉ khoảng 3 MW. Hồ

chứa sông Hinh cung cấp điện năng là chính với công suất 70 MW, có dung tích hiệu dụng  $323.10^6 m^3$ , mực nước dâng bình thường 209m, mực nước chết 196m. Hồ chứa sông Ba Hạ bắt đầu đưa vào hoạt động có dung tích toàn bộ là  $165,9.10^6 m^3$ , dung tích chết là  $183,810^6 m^3$ , mực nước dâng bình thường: 112,5m, công suất phát điện 220MW. Hiện nay các hồ chứa thủy điện AnKhê-Kanak với dung tích  $285,5.10^6 m^3$  và công suất 173MW, Krông Hnăng với dung tích  $242.10^6 m^3$  và công suất 65MW đang được xây dựng. Tuy nhiên các hồ chứa này có khả năng điều tiết hạn chế. Còn có một số hồ chứa và đập dâng đang được quy hoạch và có thể xây dựng trong tương lai như hồ sông Ba Thượng, Đăk Đrông v.v. Ngoài ra còn có hàng trăm hồ chứa nhỏ khác phục vụ tưới phân bố trên các nhánh sông. Nhìn chung hệ thống hồ chứa đã tạo được nguồn nước và cung cấp cho các nhu cầu dùng nước của các ngành trên lưu vực. Hệ thống hồ chứa lưu vực sông Ba chỉ ra trên hình 1 và bảng 1 .

Bảng 1. Thông số chính của bậc thang hồ chứa sông Ba

Thông số	Flv km <sup>2</sup>	MNDBT m	MNC m	Wtb 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	Whi 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
Ka Nak	833	515	480	313.7	298.2
Ia Yun Hạ	1670	204	195	253	201
Krông Hnăng	1168	260	250	356.6	242.9
Sông Ba Hạ	11115	105	101	349.7	165.9
Sông Hinh	772	209	196	357	323

1.2. Điều kiện kinh tế xã hội [1]

1.2.1. Hiện trạng phát triển kinh tế

Lưu vực sông Ba trải dài 3 tỉnh Tây Nguyên là Kon Tum, Gia Lai, Đăk Lăk và 1 tỉnh Duyên hải Miền Trung với 19 huyện thị và 1 thành phố, có tiềm năng kinh tế tổng hợp và chịu sự chi phối bởi nền kinh tế thị trường đầy sôi động với cơ cấu kinh tế Nông lâm – Công nghiệp – Dịch vụ và du lịch ngoài ra vùng hạ lưu còn có cơ cấu thủy sản do có lợi thế về nuôi trồng và

đánh bắt thủy sản. Đây là lưu vực có vị trí quan trọng về kinh tế và an ninh quốc phòng của vùng Tây nguyên và ven biển miền Trung. Cơ cấu phát triển kinh tế từ trước đến nay vẫn lấy Nông – Lâm - Nghiệp là chính nên giá trị GDP trong nông nghiệp vẫn chiếm tỷ trọng cao, năm 1998 chiếm 52,6%; năm 2000 chiếm 48,5%; năm 2004 giảm còn 46% trong tổng giá trị các ngành kinh tế trong lưu vực. Tuy vậy nền kinh tế nông lâm nghiệp đang có chiều hướng giảm dần để tăng giá trị cơ cấu công nghiệp - dịch vụ

du lịch cho phù hợp với xu thế phát triển kinh tế chung của đất nước. Nhìn chung cơ cấu kinh tế giữa các vùng trong lưu vực sông Ba biến động không đồng đều. Tổng giá trị GDP trong các ngành kinh tế trên toàn lưu vực sông Ba năm 1998 là 5425 tỷ đồng, năm 2000 là 6241 tỷ đồng và năm 2004 là 6594 tỷ đồng. Nhìn chung nền kinh tế trên lưu vực sông Ba vẫn tăng trưởng đều với nhịp độ bình quân 1998 đến năm 2004 đạt 10,35%/năm.

### 1.2.2. Định hướng phát triển đến năm 2015 và 2020

Dự kiến nguồn nhân lực trên lưu vực Sông Ba vào những năm 2010 và 2020 là cơ bản ổn định dân số hiện có trên địa bàn các huyện của lưu vực trên cơ sở ổn định, định canh, định cư, giãn dân ở vùng thị trấn, thị tứ. Đồng thời tiếp nhận và bố trí dân kinh tế mới từ tỉnh khác về các vùng trọng điểm kinh tế và củng cố an ninh quốc phòng theo chỉ đạo của Trung ương. Theo quy hoạch sử dụng đất đai trên lưu vực sông Ba đến năm 2010 và sau năm 2010 cho thấy: Trước mắt sử dụng có hiệu quả diện tích đất nông lâm nghiệp hiện có, tập trung đi theo hướng sản xuất hàng hoá, thâm canh tăng vụ, áp dụng các tiến bộ khoa học kỹ thuật vào sản xuất nông lâm nghiệp để tăng năng suất cây trồng vật nuôi. Phát triển diện tích lúa nước vụ Đông Xuân từ 37.312ha (năm 2004) lên 47.228 ha (năm 2010). Đồng thời giảm lúa nương rẫy từ 17.684 ha (năm 2004) xuống còn 5300 ha (năm 2010) dần đến năm 2015-2020 triệt tiêu hoàn toàn lúa nương rẫy để tránh xói mòn bạc màu đất và nạn đốt phá rừng đầu nguồn.

Mục tiêu phát triển công nghiệp vùng dự án là công nghiệp hoá và hiện đại hoá với nhịp độ tăng bình quân theo giá trị gia tăng công nghiệp thời kỳ 2005 đến 2010 là 15% và 2020 là 18,5%. Nâng tỷ trọng công nghiệp lên 25% vào năm 2010 và 30% vào năm 2020. Ưu tiên phát triển các ngành công nghiệp mũi nhọn dựa trên nguồn lực sẵn có và nguồn lực bên ngoài. Đảm

bảo 90% nước sinh hoạt và công nghiệp vào năm 2010 cho 3 thị xã An Khê và EaKa (mới thành lập) và thành phố Tuy Hoà và 100% vào năm 2020. Còn lại các thị trấn đảm bảo cấp nước sinh hoạt đạt 100% vào năm 2010. Thông qua chương trình nước sạch nông thôn phần đầu đảm bảo 80% dân số sử dụng nước sạch vào năm 2010 và 100% vào năm 2020, đặc biệt quan tâm vùng sâu, vùng xa, vùng có đồng bào dân tộc ít người

Đến năm 2020, tổng lượng nước yêu cầu: 3656,8. 10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>, trong đó: nước cho nông nghiệp và chăn nuôi: 2812,5.10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>, chiếm 77% tổng lượng nước yêu cầu; nước cho nuôi trồng thủy sản: 52.10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>, chiếm 1%; Nước cho công nghiệp, dân sinh: 164,1.10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>, chiếm 4%; nước môi trường, duy trì dòng chảy: 627,8.10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>, chiếm 17%.

## 2. Đánh giá vai trò và mục tiêu của các hồ chứa lưu vực sông Ba

### 2.1. Đánh giá vai trò của các hồ chứa

Tổng số hồ chứa trên sông Ba trên địa bàn 2 tỉnh Phú Yên và Đắc Lắc và Gia Lai là 260 hồ chứa kể đến năm 2009. Như vậy tốc độ phát triển hồ chứa khá nhanh, đặc biệt là hồ chứa nhỏ. Hệ số phát triển hồ khoảng 10 hồ/năm. Mức độ điều tiết của hồ được thể hiện qua hệ số

điều tiết  $\alpha = \frac{V_{th}}{W_D}$  biến thiên từ 0,1 đến 0,3 điều

đó chứng tỏ mức độ khai thác này < 30% W<sub>0</sub> do đó khai thác ở mức độ bền vững.

Hiện nay trên lưu vực ở phía hạ lưu hai bên tả hữu đã có kênh chính bắc nam đập Đồng Cam kết hợp giao thông là đường liên tỉnh 7B (bắc) và 436 (nam) nhưng nhiều đoạn khi có lũ lớn nước vẫn tràn qua. Trên lưu vực hiện tại có 2 hồ chứa đa mục tiêu trong đó có nhiệm vụ phòng lũ là hồ Ayun hạ và hồ Sông Hinh.

Ngoài ra còn có hồ chứa sông Ba hạ, hồ Krông Hnăng, hồ An Khê – Kanak đang được xây dựng. Công trình lớn cất lũ cho lưu vực sông Ba góp phần giảm lũ cho hạ du không đáng kể. Hồ Ayun hạ xây dựng ở phía trung lưu sông Ba. Hồ có dung tích phòng lũ là  $153 \times 10^6 \text{ m}^3$ , hồ sông Hinh là  $252,5 \times 10^6 \text{ m}^3$ , tổng hai công trình này là  $403,5 \times 10^6 \text{ m}^3$ . Các công trình còn lại dung tích phòng lũ không đáng kể, trong khi đó tổng lượng lũ 7 ngày max của năm 1981 khoảng 2,771 tỷ  $\text{m}^3$  và năm 1993 là 2,6 tỷ  $\text{m}^3$ . Hai hồ trên chỉ có khả năng cất lũ khoảng 20% đối với hạ lưu khi có con lũ khoảng 10%. Hồ chứa sông Ba Hạ có tổng dung tích  $349,710^6 \text{ m}^3$ , nhỏ hơn rất nhiều so với các trận lũ lớn đã xảy ra trên sông Ba.

Trước năm 2000 vùng ven sông Ba thuộc địa phận huyện Krông Pa thường bị ngập về mùa lũ. Đặc biệt là vùng hạ lưu sông Ayun trước năm 2000 vùng này thường bị ngập vào thời gian đầu tháng 10 và tháng 11. Nhưng từ sau năm 2000 trở lại đây khi công trình thủy lợi hồ Ayun hạ đi vào khai thác vận hành thì trường hợp lũ lụt xảy ra ở đây không nhiều, diện tích ngập úng giảm chỉ còn 225ha. Thời gian ngập ngắn lại và chỉ xảy ra trong tháng 7 đến tháng 9, mỗi năm chỉ bị 2 đến 3 đợt và sau 1 tuần là nước rút hết. Với hai hồ chứa phối hợp cất lũ Ayun hạ và sông Hinh (phương án 1-PA1) thì độ hạ thấp cột nước dọc đường nhỏ hơn phối hợp 5 hồ cất lũ (PA2- Ayun hạ, sông Hinh, An Khê – Kanak, Krông Hnăng và sông Ba hạ): Tại Củng Sơn PA1 giảm 0,84m; PA2 giảm 3,05m. Tại Phú Lâm PA1 giảm 0,24m; PA2 giảm 3,83m. Mặt khác với mực nước trước lũ khác nhau thì mức độ giảm  $H_{\text{H}}$  cũng khác nhau. Với mực nước trước lũ  $H_{\text{H}} = 101\text{m}$   $\Delta H$  giảm tại Củng Sơn là 2,6m; Với  $H_{\text{H}} = 102$   $\Delta H$  giảm tại Củng Sơn là 2,49m; Với  $H_{\text{H}} = 103$   $\Delta H$  giảm tại Củng Sơn là 2,18m

Số lượng công trình xây dựng khá nhiều (329 công trình) nhưng công trình nhỏ lại chiếm

phần lớn, trong đó có 55% công trình khai thác bằng lưu lượng cơ bản. Với vùng Tây Nguyên nói chung và vùng thượng trung lưu sông Ba chiếm tới 2/3 diện tích toàn lưu vực nói riêng có 6 tháng mùa khô và lượng mưa trong 6 tháng này chỉ chiếm 10% tổng lượng mưa mà khai thác phần lớn là đập dâng là chưa hợp lý. Vùng thượng Ayun và thượng Đồng Cam hiện nay có nhiều công trình khai thác tưới là đập dâng sử dụng nguồn nước cơ bản để tưới với mức bảo đảm cấp nước dưới 70%.

Các công trình đã xây dựng ở khu vực thượng trung lưu còn thiếu lao động khai thác. Vùng tưới Ayun hạ, đập Ayun thượng, đập Đăk Đrô vùng thượng Đồng Cam, khu tưới đập Eatrol cũng thiếu nguồn lao động trầm trọng. Công trình xây dựng xong mà chưa có ruộng để mở rộng diện tích tưới. Nhìn chung những nơi công trình xây dựng có đồng bào dân tộc thiểu số thì hiệu quả mở mang xây dựng đồng ruộng, phát triển diện tích tưới còn hạn chế. Ngoài ra sự phối hợp giữa các ngành thiếu chặt chẽ cùng với công tác định canh, định cư kinh tế mới thiếu đồng bộ dẫn đến một số công trình thủy lợi trên lưu vực sông Ba kém phát huy hiệu quả. Một số khu tưới chưa hình thành đồng ruộng cũng là một trong những nguyên nhân làm cho công trình thủy lợi chưa phát huy tốt hiệu quả.

Trong công tác thiết kế đã không chú trọng công tác khảo sát các tài liệu cơ bản nhất là khu tưới nên ở một số công trình khi xây dựng diện tích khu tưới thường thấp so với thiết kế. Đầu tư dàn trải nhiều dẫn đến một số công trình thiếu vật tư nguồn vốn nên thi công kéo dài, phần nhiều chỉ được đầu tư phần đầu mỗi đến phần kênh mương và công trình trên kênh, vốn bị cất xén nên phần nào đã hạn chế việc phát huy sớm hiệu quả công trình. Công tác quản lý khai thác, công trình phân cấp cho xã quản lý nhưng các cán bộ quản lý chưa am hiểu về nghiệp vụ và thiếu tinh thần trách nhiệm. Các

tồn tại nêu trên cần sớm được khắc phục, có như vậy mới phát huy hết năng lực tưới công trình thủy lợi góp phần tăng vụ tăng năng suất cây trồng tạo nhiều sản phẩm hàng hoá góp phần tăng thu nhập làm giàu cho người dân trong lưu vực sông Ba.

Để đảm bảo chất lượng nước, môi trường vùng hạ lưu, trong tương lai khi tốc độ đô thị hoá, công nghiệp hoá ngày càng tăng nhanh, tránh tình trạng vào mùa khô dòng chảy cạn kiệt dẫn đến xâm nhập mặn, ô nhiễm nguồn nước do các chất thải từ các khu dân cư, công nghiệp, bồi lấp cửa sông. Trong tính toán nhu cầu nước đến 2010, có xét đến lượng nước trả lại dòng chảy tự nhiên trong các tháng mùa khô tại các vị trí An Khê, cửa sông Ayun, cửa sông Hinh và hạ lưu đập Đồng Cam. Lượng nước này được lấy bằng lượng dòng chảy nhỏ nhất ứng với tần suất 90% tại các vị trí tính toán. Hiện nay tỷ trọng GDP công nghiệp trong lưu vực còn nhỏ bé (16%), chưa hình thành các khu công nghiệp tập trung, thiếu cơ sở hạ tầng công nghiệp hiện đại. Các ngành công nghiệp chủ yếu là chế biến nông lâm sản, công nghiệp vật liệu xây dựng. Yêu cầu nước cho công nghiệp được lấy bằng 15% lượng nước sinh hoạt.

Lưu vực sông Ba có 2/3 diện tích đất đai nằm ở vùng thượng và trung lưu, độ dốc sông suối lớn, có khá nhiều gènh thác với độ chênh lệch từ vài chục đến vài trăm mét rất thuận lợi cho việc xây dựng các công trình thủy điện vừa, nhỏ và lớn. Nguồn tài nguyên nước phong phú cộng với yếu tố địa hình thuận lợi cho việc bố trí xây dựng các công trình thủy điện. Các kết quả nghiên cứu gần đây nhất cho thấy lưu vực sông Ba có thể xây dựng được 67 công trình thủy điện vừa, nhỏ và lớn với tổng công suất lắp máy khoảng 854MW, điện lượng trung bình hàng năm khoảng 3,9 tỷ kWh.

Yếu tố quan trọng nhất đã làm giảm đi sự cạn kiệt của sông suối là quá trình khai thác nguồn tài nguyên nước phục vụ nhu cầu phát

triển kinh tế xã hội trong vùng. Qua tính toán cân bằng nước cho thấy lượng nước thiếu tập trung vào thời kỳ mùa khô, trong khi lượng nước thừa vào mùa lũ là khá lớn. Để chống cạn kiệt cho dòng chảy sông suối trong lưu vực, cần đầu tư xây dựng nhiều công trình thủy lợi, trong đó cần đặc biệt chú trọng 4 công trình lớn trên dòng chính và dòng nhánh lớn là: Hồ Thủy điện An Khê-Kan Năk, hồ thủy điện KRông HNăng, hồ thủy điện sông Hinh, hồ thủy điện sông Ba hạ.

## 2.2. Đánh giá mục tiêu của các hồ chứa sông Ba

Trên lưu vực sông Ba có rất nhiều hồ chứa, đi sâu phân tích tất cả các hồ chứa ở trên thật là khó khăn, do đó ta chỉ có thể đi phân tích một số hồ chứa lớn: sông Ba hạ, An Khe Kanak, Ayun hạ, sông Hinh. Krông Hnăng

### 2.2.1. Đánh giá mục tiêu của hồ chứa sông Ba hạ

Hồ sông Ba Hạ là một hồ chứa phát điện lớn nhất trên sông Ba [3]. Đây là một hồ chứa lợi dụng tổng hợp phục vụ các mục tiêu phát điện, tưới, phòng lũ và cấp nước sinh hoạt. Nhà máy thủy điện (NMTĐ) sông Ba hạ được xây dựng trên địa bàn hai huyện sông Hinh và Sơn Hoà tỉnh Phú Yên.

NMTĐ sông Ba Hạ là một công trình lợi dụng tổng hợp. Mục tiêu của NMTĐ này gồm:

- Mục tiêu phát điện: Đảm bảo một công suất lắp máy là 220MW công suất đảm bảo với Q90% là 33,3MW và điện năng bình quân nhiều năm  $E_0 = 825\text{kwh}$ .

- Mục tiêu tưới: NMTĐ sông Ba hạ nằm ở thượng lưu đập dâng thủy lợi Đồng Cam. Với dung tích toàn bộ là  $349,7 \cdot 10^6\text{m}^3$  khá lớn nên có thể tăng cường lượng nước tưới cho đập Đồng Cam trong mùa kiệt với diện tích tưới đảm bảo là 19800ha.

- Mục tiêu phòng lũ: NMTĐ sông Ba hạ có vai trò quan trọng phòng lũ cho hạ du, đặc biệt vùng thị xã Tuy Hoà. Tuy vậy hồ chứa sông Ba hạ là loại công trình cấp V và tổng dung tích  $349,710^6\text{m}^3$  là tương đối nhỏ so với tổng lượng lũ. Ví dụ lũ năm 1981 có  $W = 2,77$  tỷ  $\text{m}^3$  và lũ 1993 có  $W = 2,6$  tỷ  $\text{m}^3$ . Do đó tác dụng phòng lũ của nó không nhiều, chủ yếu là chống lũ đầu mùa và cuối mùa. Mục tiêu chống lũ ở đây được thực hiện vẫn là giải pháp sống chung và thích nghi với lũ. Khi NMTĐ sông Ba hạ kết hợp với 4 NMTĐ khác thì cũng có tác dụng hạ thấp mực nước hạ du.

- Mục tiêu cấp nước sinh hoạt: Mục tiêu này được xem nhẹ vì tại các vùng cần cấp nước như thị xã Tuy Hoà đã có nguồn nước ngầm rất tốt. Hai mục tiêu phù hợp nhất của NMTĐ này là phát điện và tưới vì ở đây có nguồn thủy năng dồi dào để đảm bảo phát một công suất lắp máy  $N_{LM} = 220$  MW và  $E_0 = 825 \cdot 10^6$  kWh. Đồng thời có điều kiện địa hình là thung lũng rộng có thể xây hồ chứa lớn với tổng dung tích  $349,710^6\text{m}^3$ . Đồng thời ở đây đã có sẵn công trình thủy lợi đập Đồng Cam nên NMTĐ sông Ba Hạ, chỉ cần điều tiết bổ sung dòng chảy cho đập Đồng Cam là có thể đảm bảo tưới chủ động cho 19800 ha bằng tưới tự chảy.

### 2.2.2. Đánh giá mục tiêu của NMTĐ An Khê - Kanak

NMTĐ An Khê - Kanak nằm ở thượng lưu sông Ba [4] tại địa phận của các huyện Kbang, An Khê thuộc tỉnh Gia Lai và huyện Tây Sơn của tỉnh Bình Định. Đây là một công trình liên hợp gồm 2 cụm công trình An Khê và Kanak. Công trình NMTĐ An Khê - Kanak là một công trình lợi dụng tổng hợp. Mục tiêu của cụm công trình này bao gồm:

- Mục tiêu phát điện: Đảm bảo phát một công suất lắp máy tổng cộng là 173 MW và điện năng bình quân nhiều năm là  $699,810^6$  kWh.

- Mục tiêu tưới: NMTĐ này có 2 mục tiêu tưới: tưới tại chỗ cho vùng An Khê và chuyển nước tưới cho vùng nam Sông Côn thuộc tỉnh Bình Định. Hai diện tích là 4703ha ở An Khê và 14200 ha lúa hai vụ lưu sông Kôn. Lượng nước chuyển qua sông Côn là  $Q_p=90\% = 11,3\text{m}^3/\text{s}$  và  $Q_p=75\% = 14,2\text{m}^3/\text{s}$ . Về tưới tại chỗ, dân sinh công nghiệp cho thị xã An Khê cần lượng nước  $4410^6\text{m}^3$ .

- Mục tiêu cấp nước cho công nghiệp, sinh hoạt: Nước của NMTĐ An Khê - Kanak phục vụ phát triển cây công nghiệp cà phê, cao su của tỉnh Gia Lai và cấp nước cho sinh hoạt.

- Mục tiêu chống lũ: NMTĐ An Khê - Kanak có 2 phương án phòng lũ: phương án 1: An Khê và sông Hinh; phương án 2: An Khê với 4 NMTĐ khác, phương án 2 này có tác dụng hạ thấp mực nước lưu lượng hạ lưu sông Ba như đã trình bày ở trên.

NMTĐ An Khê - Kanak là một công trình có các mục tiêu sử dụng tổng hợp vì thượng nguồn sông có lượng mưa khá lớn từ 1768 - 1821mm/năm, có địa hình thuận lợi để xây hồ chứa trên 2 thung lũng lớn với tổng dung tích là  $329,610^6\text{m}^3$ . Và thượng nguồn sông Ba có nguồn thủy năng dồi dào có thể đảm bảo công suất lắp máy là 173MW và  $E_0 = 699,810^6$  kWh. Đồng thời thượng nguồn sông Ba tại An Khê - Kanak có nguồn nước lớn, đầu nước cao có thể đảm bảo tưới tự chảy và chuyển nước qua phía Đông Trường Sơn, bổ sung nước cho sông Kôn để tăng khả năng tưới cho tỉnh Bình Định sau khi đã phát điện. Đây là một phương án tối ưu trong khai thác tài nguyên nước.

Riêng một mình NMTĐ An Khê - Kanak không có tác dụng chống lũ nhiều cho hạ du mà nó chỉ có chống lũ bảo vệ an toàn cho công trình. Khi nhà máy này kết hợp với NMTĐ khác thì có khả năng chống lũ cho hạ du. Ở đây có hai phương án phòng lũ cho hạ du đó là: Phương án 1: An Khê - Kanak và sông Hinh;

phương án 2 gồm 5 hồ chứa phối hợp vận hành. Theo các kết quả tính toán từ [1,4], khi 5 hồ phối hợp thì có thể cắt lũ sớm tương ứng với tần suất 1%, 5% và 10% giảm từ  $1037\text{m}^3/\text{s}$  xuống  $355,6\text{m}^3/\text{s}$  tại Củng Sơn đối với lũ có tần suất 1%; giảm từ  $2642\text{m}^3/\text{s}$  xuống  $823\text{m}^3/\text{s}$  ứng với lũ 5%; giảm từ  $2203\text{m}^3/\text{s}$  xuống  $663\text{m}^3/\text{s}$  ứng với tần suất lũ 10%. Mức độ giảm nước lũ tại Củng Sơn còn phụ thuộc vào mực nước trước lũ tại NMTĐ sông Ba hạ. Với các mực nước trước lũ tại hồ chứa sông Ba hạ là 101m, 102m, 103m, 104m, 105m thì mực nước hạ lưu sông Ba tại các địa điểm Củng Sơn, Hoà Bình Tây, Hoà Định Đông, Hoà Thắng, Hoà An, Phú Lâm sẽ bị hạ xuống. Đối với trận lũ chính vụ một mình NMTĐ An Khê - Kanak có tác dụng không đáng kể vì tổng lượng lũ ở đây rất lớn.

### 2.2.3. Đánh giá mục tiêu của NMTĐ Ayun hạ

NMTĐ Ayun hạ nằm ở thượng nguồn sông Ba [5, 6] thuộc địa phận của huyện MangYang, ĐakĐa, Chư Sê, tỉnh Gia Lai. NMTĐ Ayun hạ không phải là một công trình lợi dụng tổng hợp. Tuy vậy dựa vào hoạt động thực tế của công trình khi đưa vào hoạt động từ năm 2000 cho thấy đây vẫn là một công trình lợi dụng tổng hợp phục vụ phát điện, tưới, phòng chống úng. Trên tuyến công trình NMTĐ Ayun hạ có hai đại diện của hai công ty điện lực miền Trung và công ty thủy nông tỉnh Gia Lai.

- Về mục tiêu phát điện: NMTĐ Ayun hạ có công suất không lớn với  $N_{Lm}=3,0$  MW và  $E_0 = 2410^6$  kwh. NMTĐ này có hai tổ máy công suất 1 tổ máy là 1,5 MW. Nguồn điện của NMTĐ này đã hoà vào mạng lưới điện địa phương và quốc gia, đây là một NMTĐ loại nhỏ nên ở NMTĐ này phát điện không phải là mục tiêu chính.

- Về mục tiêu tưới cấp nước: NMTĐ Ayun hạ với tổng dung tích hồ khá lớn  $253\ 10\text{m}^3$  nên mục tiêu tưới và cấp nước của công trình là

mục tiêu chính. Công trình này đảm bảo tưới cho toàn bộ vùng tưới Ayunpa với diện tích tưới là 38475ha thuộc. Qua khảo sát thực địa tháng 5/2009 cho thấy đây là một công trình tưới tự chảy hết sức thuận lợi. Vùng tưới Ayunpa hoàn toàn tưới chủ động. Ngoài diện tích tưới theo quy hoạch là 38473ha còn tăng diện tích tưới của công trình lên 42000 ha theo yêu cầu của tỉnh Gia Lai: Đây là vùng cây công nghiệp, cà phê, cao su và cánh đồng lúa nước nên rất cần nước tưới của hồ Ayun hạ. Công trình còn cấp nước cho toàn bộ thị trấn Ayunpa.

- Về các mục tiêu khác: Về mục tiêu tiêu chống úng ngập lụt: Trước năm 2000 vùng này là vùng trũng, hàng năm từ tháng 9 đến tháng 11 thường xuyên bị ngập. Nhưng sau năm 2000 khi NMTĐ Ayunha đi vào hoạt động thì toàn bộ vùng này không ngập nữa.

- Về nuôi trồng thủy sản: Hiện nay trong vùng có một diện tích mặt hồ khá lớn. ứng với mực nước dâng bình thường 204m đã tạo ra một mặt hồ nhân tạo  $37\text{km}^2$  có thể tận dụng để nuôi trồng thủy sản. Hiện nay đã có một công ty Ayunpa nuôi cá trên hồ. Các loại cá được thả là cá mè, trôi, chép và hàng năm cho sản lượng hàng trăm tấn cung cấp cho thị xã Plâycu tỉnh Gia Lai.

NMTĐ Ayun hạ có mục tiêu lợi dụng tổng hợp, chủ yếu là tưới và phát điện. Ngoài ra còn có các mục tiêu khác là tiêu úng, nuôi trồng thủy sản và cải tạo môi trường.

Về mục tiêu cải tạo môi trường không được đề cập trong quy hoạch nhưng với cảnh quan mặt nước  $37\text{km}^2$  đã làm cho vi khí hậu biến đổi và có tác dụng kích thích du lịch phát triển. Hiện nay đã có công ty phát triển du lịch sinh thái của hồ Ayunha.

### 2.2.4. Đánh giá mục tiêu của NMTĐ Sông Hình

NMTĐ sông Hình nằm trên một nhánh sông ở phía hữu ngạn sông Hình [7] thuộc địa phận



huyện Sông Hình tỉnh Phú Yên. Đây là một vùng có lượng mưa lớn nhất trên sông Ba với lượng mưa bình quân nhiều năm là 2570,0mm

- Về mục tiêu phát điện: Đây là NMTĐ loại vừa với  $N_{LM} = 31,5$  MW và  $E_0 = 403,6.10^6$  kWh. Điện năng của NMTĐ này đã hoà vào mạng điện quốc gia và tỉnh Phú Yên. Quản lý nguồn điện này do Tổng công ty điện lực Việt Nam và Công ty Điện lực miền Trung.

- Về mục tiêu tưới: NMTĐ sông Hình đảm bảo tưới cho 10464 ha diện tích của huyện Sông Hình. Hiện nay công trình đã đi vào hoạt động và phục vụ tưới cho diện tích trên.

- Về mục tiêu phòng chống lũ: Cũng như các NMTĐ trên, NMTĐ sông Hình một mình tác dụng cắt lũ rất ít. Nó thực sự hiệu quả khi phối hợp với NMTĐ sông Ba hạ và các NMTĐ khác.

- Về các mục tiêu khác: Mục tiêu khác như môi trường thủy sản, bảo vệ môi trường không được nhắc tới trong dự án NMTĐ sông Hình.

#### 2.2.5. Đánh giá mục tiêu của NMTĐ Krông Hnăng

NMTĐ Krông Hnăng nằm trên nhánh sông Eakrông Hnăng [2] thuộc địa phận huyện sông Hình (Phú Yên) và các huyện Eaka, M'Đrăc (Đắc Lắc). Vị trí tuyến đập cách thị trấn Củng Sơn (Phú Yên) khoảng 30km về phía Tây-Tây nam. Hồ đang được xây dựng với dung tích toàn bộ là  $W=356,6.10^6$  m<sup>3</sup> và dung tích hiệu dụng là  $W=242,9.10^6$  m<sup>3</sup>. Đây cũng là một vùng mưa lớn và thường có lũ lớn.

-Về mục tiêu phát điện: Đây là mục tiêu chính, với  $N_{LM}=66$  MW và điện năng hàng năm là  $264,6.10^6$  kWh.

-Về mục tiêu tưới. Chịu trách nhiệm cấp nước tưới cho 12.000ha của các huyện trên thuộc 2 tỉnh Phú Yên và Đắc Lắc.

-Về cắt lũ. Cũng như các hồ thủy điện khác trên sông Ba, nhiệm vụ cắt lũ không phải là chính, nó chỉ phát huy tác dụng khi phối hợp với các hồ chứa khác theo phương án 2 (PA2) với mực nước trước lũ xuống thấp hơn mực nước dâng bình thường 5m, tức là ở cao trình 260m.. Hồ đang xây dựng và chưa có quy trình điều hành.

Các mục tiêu khác không được đề cập.

#### 2.3. Đánh giá mục tiêu của toàn bộ hệ thống NMTĐ trên sông Ba

Trong quy hoạch thủy lợi sông Ba [1] đã đưa ra mục tiêu của toàn bộ hệ thống gồm mục tiêu phát triển kinh tế xã hội và mục tiêu phát triển tài nguyên nước. Chiến lược sử dụng và bảo vệ nguồn nước đến năm 2020 nhằm đáp ứng yêu cầu cấp nước cho các ngành kinh tế xã hội như sản xuất nông nghiệp, dân sinh, công nghiệp, đô thị, nuôi trồng thủy sản, phát triển thủy điện, đồng thời phòng chống cạn kiệt, xói lở, hạn chế thiên tai úng lũ, bảo vệ môi trường..

Qua phân tích tính toán tình hình lũ lụt vùng hạ lưu sông Ba có thể nói lũ ở đây khá trầm trọng. Kết quả tính toán thủy lực sơ bộ [1] cho thấy:

Khi hồ chứa Sông Ba hạ đi vào hoạt động cùng với 2 hồ chứa hiện tại Sông Hình và Ayun hạ sẽ có tác dụng cắt giảm lũ đáng kể cho hạ du. Hồ chứa Sông Ba hạ có thể cắt được khoảng 30% dung tích lũ chính vụ tần suất 10% đến hồ nếu để mực nước trước lũ của hồ thấp hơn mực nước dâng bình thường 4m. Tuy nhiên trong trường hợp này nếu sau lũ hồ không tích được đầy hồ thì tổn thất điện năng sẽ rất lớn. Hơn nữa, trong trường hợp này diện tích hạ du bị ngập vẫn rất lớn khoảng 16000 ha, chỉ giảm khoảng vài trăm ha so với trường hợp hiện trạng chỉ có hồ Sông Hình và Ayun hạ. Nếu có thêm các hồ Krông Năng và Ka Nak, mực nước lũ chính vụ trong tất cả các trường hợp tính toán

trương ứng với tần suất 1%, 5% và 10% đều lớn hơn báo động I. Qua các kết quả tính toán cho thấy rằng các hồ chứa thượng nguồn không thể chống triệt để lũ chính vụ cho hạ du mà chỉ có thể làm giảm mực nước lũ mà thôi, nhưng cũng không thể giảm mực nước xuống dưới mức báo động I, còn diện tích ngập lụt cũng như mức độ ngập vẫn rất lớn. Do điều kiện địa hình trước mắt chưa thể xây dựng hệ thống đê phòng chống lũ nên việc chuyển đổi mùa vụ để tránh lũ chính vụ là việc làm cần thiết để giảm nhẹ tổn thất ngập lụt cho hạ lưu sông Ba

Đối với lũ sớm, trong trường hợp có thêm hồ Sông Ba hạ so với hiện trạng thì tác dụng giảm lũ cho hạ du rất tốt. Chỉ cần để mực nước trước lũ hồ Sông Ba hạ bằng với mực nước dâng bình thường là đã có thể giảm mực nước lũ tại Củng Sơn và Phú Lâm xuống dưới báo động I trong các trường hợp tần suất lũ >5%. Với tần suất lũ 1%, để giảm mực nước lũ tại Củng Sơn xuống dưới báo động I cần để mực nước trước lũ hồ Sông Ba hạ ở mức thấp hơn 102m. Khi có thêm hồ Krông Năng và Ka Nak, mực nước tại Phú Lâm trong tất cả các trường hợp tính toán đều thấp hơn báo động I từ (1,2-1,4)m. Còn mực nước tại Củng Sơn chỉ lớn hơn báo động I trong trường hợp khi có lũ 1% về mà mực nước trước lũ hồ Sông Ba hạ bằng với mực nước dâng bình thường.

Các mục tiêu của hệ thống thủy điện trên sông Ba đã đề cập một cách đầy đủ trong hai vấn đề cơ bản của phát triển kinh tế xã hội và phát triển tài nguyên nước trên lưu vực. Tuy nhiên do các hồ chứa thuộc quyền quản lý của các đơn vị rất khác nhau, không có mối liên hệ chặt chẽ với nhau nên các mục tiêu cũng rất khác nhau. Mỗi hồ chứa có một mục tiêu riêng thường là không đồng bộ, có khi mâu thuẫn nhau. Trên lưu vực cũng không có Ban Quản lý chung nên không có sự chỉ huy thống nhất. Do đó hiệu quả của các hồ chứa bị hạn chế, vấn đề ngập lụt và cạn kiệt nước tại hạ lưu không được

giải quyết thỏa đáng. Thực tế điều hành và hiện trạng ngập lụt trong trận lũ đầu tháng 11/2009 do ảnh hưởng cơn bão số 11 (Mirinae) mà dư luận rất quan tâm đã nói lên điều đó.

Ngoài ra các hồ chứa nhỏ khác cũng góp phần ảnh hưởng đến tình hình kinh tế-xã hội trên lưu vực và cần được xem xét.

### 3. Kết luận

Số hồ chứa trên sông Ba được xây dựng ngày càng nhiều, trong đó có những hồ chứa lớn. Tuy nhiên vì những mục tiêu riêng và thiếu sự chỉ huy thống nhất nên hiệu quả của hệ thống hồ chứa này đối với kinh tế-xã hội trên lưu vực còn hạn chế. Với quy mô hiện tại khả năng cắt lũ của các hồ chứa thủy điện sông Ba rất hạn chế. Muốn nâng cao hiệu quả cắt lũ cũng như cấp nước bảo đảm nhu cầu cần phải điều hành hợp lý, kết hợp với dự báo khí tượng thủy văn chính xác kịp thời. Vì vậy cần thiết phải có một quy trình và công nghệ điều hành liên hồ chứa và một Ban quản lý chung [8,9], tương tự như của hệ thống hồ chứa trên lưu vực sông Hồng [8], để phối hợp các mục tiêu, và nếu cần có thể điều chỉnh các mục tiêu, nhằm đạt hiệu quả cao nhất đảm bảo ngăn lũ, chậm lũ, an toàn vận hành hồ chứa và sử dụng hợp lý tài nguyên nước về mùa kiệt lưu vực sông Ba.

Bài báo này được thực hiện với sự hỗ trợ của đề tài KC.08.30/06-10.

### Tài liệu tham khảo

- [1] Viện Quy hoạch thủy lợi, *Quy hoạch tổng hợp lưu vực sông Ba*, Hà Nội, 2005.
- [2] PECC1, *Quy hoạch bậc thang thủy điện sông Ba*, Hà Nội, 2002
- [3] PECC1, *Thiết kế kỹ thuật thủy điện sông Ba hạ*, Hà Nội, 2005.

- [4] PECC1, *Thiết kế kỹ thuật thủy điện An Khê-Kanak*, Hà Nội, 2004.
- [5] PECC1, *Thiết kế kỹ thuật thủy lợi Ayun hạ*, Hà Nội, 1989.
- [6] PECC1, *Thiết kế kỹ thuật thủy điện Ayun hạ*, Hà Nội, 1998.
- [7] PECC1, *Thiết kế kỹ thuật thủy điện sông Hinh*, Hà Nội, 1992.
- [8] Nguyễn Tuấn Anh, *Xây dựng quy trình vận hành liên hồ chứa trên sông Đà và sông Lô đảm bảo an toàn chống lũ đồng bằng Bắc Bộ và an toàn công trình khi có các hồ Thác Bà, Hoà Bình, Tuyên Quang*, Báo cáo tổng hợp, Hà Nội, 2007.
- [9] S.K.Jain, V.P.Singh, *Water Resources system planning and management*, Elsevier, 2003.

## Evaluating role and objective of reservoirs in Ba river basin

Nguyen Huu Khai, Nguyen Van Tuan

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

This paper present role assessment of reservoirs in Ba river basin for flood prevention, enegy generation, water supply serving social- economic development, conservating environment in cachment and water diversion to other cachments. Analysing and assessing current objective of each reservoir and conjunctive reservoirs system, correspondence in their operation for general purposes. On this base, puting forward needfull changes of objective and operation of all system to flood prevention, flood retarding, safety for reservoir operation and to use sensibly water resources in lowest season on Ba basin, satisfying hamonous benefis and having most effictive.