

## **NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ PHÂN BỐ VÀ MỐI LIÊN HỆ NGUỒN NƯỚC GIỮA VÙNG NAM TRUNG BỘ VÀ TÂY NGUYÊN: HIỆN TẠI VÀ TƯƠNG LAI 2050**

**Đặng Thị Kim Nhung<sup>1</sup>, Đặng Vi Nghiêm<sup>1</sup>, Nguyễn Đức Hoàng<sup>1</sup>, Nguyễn Ngọc Tuấn<sup>1</sup>**

**Tóm tắt:** *Vùng Tây Nguyên và Nam Trung Bộ có điều kiện tự nhiên liên hệ với nhau rất chặt chẽ trong đó bao gồm địa hình, sông ngòi và nguồn nước. Trên cả hai vùng đều có nhiều công trình thủy lợi, thủy điện lớn làm thay đổi căn bản điều kiện nguồn nước của mỗi vùng. Hạn hán thiếu nước đang xảy ra liên tục và ngày càng khốc liệt gây thiệt hại rất lớn trên cả 02 vùng với nguyên nhân chính liên quan trực tiếp đến khả năng nguồn nước. Nghiên cứu đánh giá phân bố và mối liên hệ nguồn nước giữa vùng Nam Trung bộ và Tây Nguyên sử dụng các phương pháp tổng hợp thống kê kết hợp với mô hình toán thủy văn để đánh giá một cách toàn diện về nguồn nước và mức độ liên hệ của nguồn nước trên các lưu vực sông trong điều kiện hiện trạng và theo các kịch bản biến đổi khí hậu. Kết quả của nghiên cứu là một trong những cơ sở quan trọng trong việc lập kế hoạch quản lý nguồn nước phục vụ sản xuất và công tác phòng chống hạn hán thiếu nước trên địa bàn các tỉnh Tây Nguyên và Nam Trung Bộ.*

**Từ khóa:** Nguồn nước, dung tích trữ, hạn hán, chuyển nước

### **1. ĐẶT VẤN ĐỀ**

Vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên có điều kiện tự nhiên liên hệ với nhau rất chặt chẽ. Nhiều hệ thống sông lớn có ảnh hưởng quan trọng đến sự phát triển kinh tế xã hội của vùng Nam Trung Bộ như hệ thống sông Vu Gia – Thu Bồn, sông Kôn, sông Ba, Cái Nha Trang, Lũy... đều bắt nguồn từ khu vực Tây Nguyên và dãy Trường Sơn. Với đặc điểm địa hình phức tạp, bị chia cắt mạnh nên đã hình thành những chế độ khí hậu rất khác biệt giữa hai khu vực này dẫn đến sự phân bố nguồn nước trên hai vùng không đồng đều cả về không gian và thời gian. Trong khi vùng Tây Nguyên có lượng mưa dồi dào thì vùng Nam Trung Bộ có lượng mưa thấp nhất cả nước (Phan Rang 750mm/năm, Phan Thiết 1.100mm/năm); mùa mưa Tây Nguyên thường đến sớm hơn vùng Nam Trung bộ 3-4 tháng; trong giai đoạn cao điểm về mùa khô ở vùng Nam Trung Bộ thì lại là giai đoạn mùa mưa ở vùng Tây Nguyên.

Trong những năm gần đây, cùng với sự phát triển mạnh của nền kinh tế - xã hội ở khu vực Nam Trung Bộ và Tây Nguyên, nhu cầu sử dụng nước

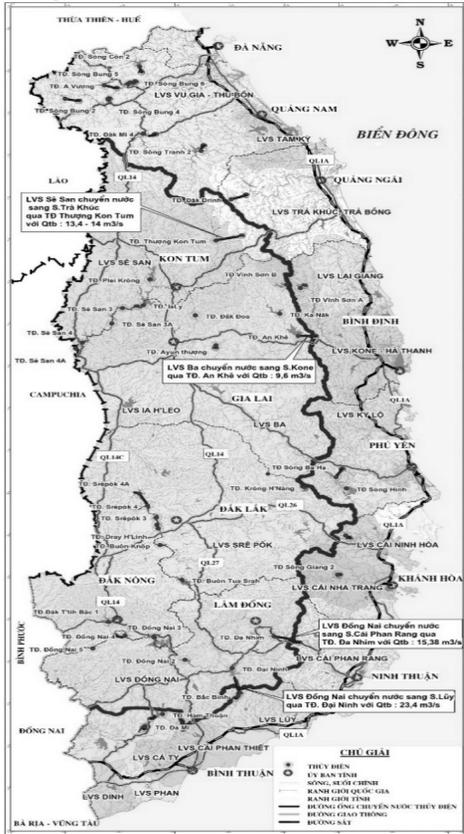
của tất cả các ngành kinh tế và đời sống sinh hoạt của người dân trong vùng cũng gia tăng nhanh chóng, trong khi nguồn nước thì hữu hạn. Bên cạnh đó, nhiều vấn đề lớn đã và đang làm gia tăng rủi ro cho an ninh nguồn nước và sự phát triển bền vững của vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên như sự phân bố không đồng đều nguồn nước theo không gian và thời gian, bất cập trong công tác vận hành, quản lý các công trình trữ nước, điều tiết nguồn nước, tác động của biến đổi khí hậu. Chính vì vậy, vấn đề hạn hán và khan hiếm nguồn nước trên hai khu vực này ngày càng diễn ra thường xuyên hơn. Điển hình như vụ Đông Xuân 2015-2016, toàn vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên có khoảng 25 nghìn ha lúa phải dừng sản xuất, khoảng gần 60 nghìn hộ dân thiếu nước sinh hoạt.

Nhìn chung, tồn tại căn bản trong hạn hán thiếu nước ở khu vực là vấn đề thiếu hụt nguồn nước cũng như sự mất cân đối trong phân bố nguồn nước giữa các vùng, các hệ thống công trình tích trữ nước và chuyển nước. Nhằm đánh giá một cách toàn diện về nguồn nước và mức độ liên hệ của nguồn nước trên các lưu vực sông trong điều kiện hiện trạng và theo các kịch bản biến đổi khí hậu, nghiên cứu đã sử dụng các phương pháp tổng hợp thống kê kết hợp

---

<sup>1</sup> Viện Quy hoạch Thủy lợi

với mô hình toán thủy văn trên nền bộ cơ sở dữ liệu chi tiết về địa hình, khí tượng thủy văn, công trình thủy lợi, thủy điện thuộc các lưu vực sông vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên. Kết quả của nghiên cứu là cơ sở quan trọng trong việc lập kế hoạch quản lý nguồn nước phục vụ sản xuất và phòng chống hạn hán, thiếu nước trên địa bàn các tỉnh Tây Nguyên và Nam Trung Bộ.



Hình 1. Bản đồ vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên

**Bảng 1. Các trạm đo đạc sử dụng xây dựng mô hình MIKE NAM cho vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên**

TT	Trạm đo	Số lượng	Thời gian đo	Loại số liệu
1	Trạm mưa	122	1980 – 2018	Ngày
2	Trạm khí hậu	24	1980 – 2018	Ngày
3	Trạm thủy văn	23	1980 – 2018; Đá Bàn: 1988-1998; Trung Nghĩa: 1987-1997	Ngày

*c. Phương pháp xây dựng mô hình đánh giá nguồn nước*

Để xây dựng mô hình mưa dòng chảy trên quy mô khu vực rộng lớn như khu vực Tây Nguyên và Nam Trung Bộ, việc tổng hợp, phân tích và lựa chọn bộ dữ liệu đầu vào là rất phức tạp và chiếm

**2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ DỮ LIỆU SỬ DỤNG**

**2.1. Xây dựng mô hình đánh giá nguồn nước khu vực Nam Trung Bộ - Tây Nguyên**

*a. Lựa chọn mô hình*

Nghiên cứu sử dụng mô hình toán thủy văn MIKE NAM. Đây là mô hình đã được xây dựng, phát triển và ứng dụng trong nhiều dự án ở trong và ngoài nước nhiều năm trở lại đây (Viện QHTL, 2014), (Viện QHTL, 2015). Mô hình được thiết lập, hiệu chỉnh và kiểm định dựa trên số liệu thực đo của các trạm thủy văn đảm bảo độ tin cậy cho việc mô phỏng dòng chảy tại khu vực nghiên cứu.

*b. Dữ liệu thực đo trên các lưu vực sông*

Nghiên cứu đã thu thập, tổng hợp và sử dụng tất cả các dữ liệu thực đo có liên quan hiện có trên các lưu vực sông trong vùng để phục vụ tính toán đánh giá nguồn nước gồm số liệu từ 122 trạm mưa, 24 trạm khí hậu và 23 trạm thủy văn (bảng 1). Để đánh giá nguồn nước trong tương lai, sự biến đổi về mưa và nhiệt độ được xác định dựa trên kịch bản BĐKH cho Việt Nam của Bộ TN&MT (MONRE, 2016), các dữ liệu về khí tượng khác được thống kê bằng mô hình SDSM theo chương trình CMIP5 của IPCC với 2 kịch bản RCP4.5 và RCP8.5 (Emori et al, 2016). Trên cơ sở đó, dòng chảy trong tương lai theo các kịch bản BĐKH được tính toán bằng mô hình thủy văn đã xây dựng cho vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên.

nhiều thời gian. Trên cơ sở bộ dữ liệu thực đo đã thu thập, mô hình thủy văn được thiết lập dựa trên các tài liệu về mạng lưới sông ngòi, phân vùng thủy văn, vị trí các trạm đo và được phân thành 21 lưu vực tính toán, trong đó 16 lưu vực có dữ liệu đo đạc với trạm thủy văn không chế đảm bảo việc

hiệu chỉnh và kiểm định mô hình, tuy nhiên có 05 lưu vực có số liệu thực đo không đầy đủ, đặc biệt là số liệu đo lưu lượng, trong trường hợp này phương pháp tương tự được áp dụng để tính toán đánh giá nguồn nước (xem bảng 2).

Đối với các tiểu lưu vực có dữ liệu thực đo lưu lượng đủ dài và liên tục, phương pháp hiệu chỉnh và kiểm định tự động được áp dụng để xác định bộ tham số tính toán. Việc xác định thời đoạn hiệu chỉnh và kiểm định mô hình phụ thuộc vào đặc điểm của mỗi lưu vực sông, về nguyên tắc, giai đoạn lựa chọn là giai đoạn có sự tương quan chặt chẽ giữa dữ liệu mưa trên lưu vực và dữ liệu thực đo dòng chảy tại cửa ra của lưu vực. Trong tính toán này, giai đoạn hiệu chỉnh và kiểm định là giai đoạn dòng chảy ở trạng thái tự nhiên không chịu tác động của việc vận hành của các công trình thủy lợi và thủy điện làm biến đổi dòng chảy trên lưu vực. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định cần đảm bảo phù hợp với số liệu thực đo về độ chênh giữa tổng lượng, hình dạng đường quá trình và dòng chảy.

Phương pháp hiệu chỉnh và kiểm định tự động đa mục tiêu tích hợp trong bộ mô hình được sử dụng trong nghiên cứu này, các chỉ số  $R^2$  (Coefficient of determination) và chỉ số độ lệch Bias được sử dụng để đánh giá tính chính xác của mô hình, trong đó chỉ số  $R^2$  được sử dụng để đánh giá độ lệch của đường quá trình thực đo và tính toán, giá trị càng gần 1 thì tính phù hợp càng cao và chỉ số độ lệch Bias được sử dụng để đánh giá chênh lệch về tổng lượng giữa thực đo và tính toán, giá trị càng gần 0 thì tính phù hợp càng cao.

## **2.2. Phương pháp lưu vực tương tự cho các lưu vực thiếu dữ liệu đo đạc**

Thực tế phương pháp lưu vực tương tự được áp dụng phổ biến trong tính toán thủy văn ở các vùng thiếu dữ liệu hoặc tính toán cho các khu vực rộng lớn (Tegegne and Kim 2018). Phương pháp tương tự về bộ tham số mưa – dòng chảy được sử dụng cho các lưu vực tương tự, trong đó có hiệu chỉnh cho phù hợp với điều kiện tự nhiên của lưu vực áp dụng (Song et al, 2016).

Lưu vực tương tự được lựa chọn là lưu vực cần tuân thủ các nguyên tắc sau: Sự tương tự về điều kiện khí hậu; tính đồng bộ trong sự giao động dòng chảy theo thời gian (có quan hệ tương quan

trong cùng thời gian đánh giá); có sự tương đồng về địa chất, thổ nhưỡng, địa chất thủy văn; tỷ số giữa các diện tích không vượt quá 5 lần, chênh lệch giữa cao trình bình quân của lưu vực không quá 300m (TCVN, 2013).

Sau khi lựa chọn được lưu vực tương tự, sử dụng bộ tham số của mô hình MIKE NAM của lưu vực tương tự để tính toán dòng chảy cho lưu vực cần nghiên cứu, mưa bình quân lưu vực sử dụng các trạm mưa gần nhất.

## **2.3. Phương pháp tổng hợp, thống kê nguồn nước trong các hệ thống thủy lợi thủy điện**

Nguồn nước trên một lưu vực bao gồm dòng chảy mặt, nguồn nước mưa và nguồn nước trữ trong các công trình hồ thủy lợi và hồ thủy điện. Các công trình trữ nước có nhiệm vụ chính trong việc điều tiết dòng chảy giữa các mùa, trữ nước trong mùa mưa và cấp nước trong mùa khô góp phần cắt giảm lũ, cung cấp nước cho các hoạt động sản xuất phát triển kinh tế (Chính Phủ, 2018).

Nguồn nước trữ trong các hồ chứa được xác định là nguồn nước trữ bằng dung tích hiệu dụng thiết kế của hồ chứa Whi, nguồn nước chuyển từ lưu vực này sang lưu vực khác được xác định bằng lưu lượng thực tế của các công trình từ khi bắt đầu vận hành đến nay.

Dữ liệu dung tích hồ thủy lợi hiện trạng được tổng hợp từ Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, Chi cục Thủy lợi và Công ty Khai thác công trình Thủy lợi các tỉnh trong vùng nghiên cứu. Đối với các công trình dự kiến trong tương lai, dung tích được tổng hợp từ danh mục các công trình quy hoạch theo “Quy hoạch thủy lợi vùng Tây Nguyên” (Viện QHTL, 2014)(Viện QHTL, 2016) và dự án “Rà soát Quy hoạch thủy lợi phục vụ tái cơ cấu ngành nông nghiệp vùng Nam Trung bộ” (Viện QHTL, 2016).

Dữ liệu dung tích trữ trong các hồ chứa thủy điện được tập hợp từ các quyết định phê duyệt quy trình vận hành liên hồ và đơn hồ chứa trong khu vực, bao gồm quy trình vận hành sông Vu Gia – Thu Bồn (Chính Phủ, 2019), sông Trà Khúc (Chính Phủ 2018), sông Kôn (Chính Phủ 2018), sông Sê San (Chính phủ, 2018), sông Ba (Chính Phủ, 2018), sông Srêpôk (Chính phủ, 2019), sông Đồng Nai (Chính phủ, 2019).

Dữ liệu chuyển nước (Wcn) được tổng hợp và thống kê từ quá trình vận hành theo thời gian của các hồ chứa trên website: <https://hochuathuydien.evn.com.vn/> và từ <http://hothuydien.atmt.gov.vn/> các dữ liệu được download và xử lý đồng bộ về dữ liệu chuỗi theo ngày của từng công trình.

### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Kết quả xây dựng bộ mô hình đánh giá nguồn nước vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên

Bộ mô hình thủy văn cho vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên được xây dựng bao gồm 21 lưu vực con tích hợp với nhau. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mô hình MIKE NAM cho các trạm đo đặc trên các sông lớn vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên cho kết quả khá tốt, hệ số  $R^2$  từ 0,7÷0,9 và sai số tổng lượng trong khoảng < 10% (bảng 2). Các trạm thuộc các vùng có mật độ trạm đo mưa nhiều hơn cho kết quả  $R^2$  cao hơn như các vùng sông Vu Gia - Thu Bồn, Trà Bồng - Trà Khúc, La Ngà. Với kết quả kiểm định và hiệu chỉnh như vậy, các mô hình MIKE NAM có thể sử dụng trong tính toán đánh giá nguồn nước ở quy mô vùng, lưu vực sông.

Phương pháp lưu vực tương tự được áp dụng cho các lưu vực sông thiếu số liệu bao gồm: sông Tam Kỳ sử dụng bộ tham số của lưu vực sông Vu

Gia Thu Bồn; sông Trà Câu sử dụng bộ tham số của lưu vực sông Trà Khúc; đầm Trà Ổ sử dụng bộ tham số lưu vực sông Lại Giang; sông Cầu - Kỳ lộ sử dụng bộ tham số của lưu vực sông Ba; vùng Vạn Ninh sử dụng bộ tham số lưu vực sông Cái Ninh Hòa; vùng Cam Lâm - Cam Ranh, bắc sông Cái, Nam Ninh Thuận sử dụng bộ tham số của lưu vực sông Cái Phan Rang; vùng Lòng Sông, sông Quao, sông Phan, sông Dinh sử dụng bộ tham số của lưu vực sông Lũy; vùng sông EaHleo sử dụng bộ tham số sông Krông Ana, lưu vực sông Đa Nhim sử dụng bộ tham số lưu vực sông Đa Dâng, lưu vực sông Đa Huoai sử dụng bộ tham số lưu vực sông La Ngà; lưu vực sông Bé sử dụng bộ tham số lưu vực sông Đồng Nai.

Có thể thấy rằng, kết quả của nghiên cứu này đã thiết lập, hiệu chỉnh và kiểm định được bộ mô hình mưa dòng chảy cho tất cả các lưu vực sông vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên, bộ mô hình được xây dựng với khối lượng dữ liệu rất lớn, tập hợp và cập nhật được toàn bộ số liệu thực đo hiện có trong khu vực. Bộ mô hình được sử dụng để đánh giá tổng thể về nguồn nước trên tất cả các vùng, các lưu vực sông ở quy mô liên vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên, từ đó tính toán được tiềm năng nguồn nước ứng với các kịch bản biến đổi khí hậu.

**Bảng 2. Kết quả xây dựng mô hình NAM cho một số vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên**

ID	Lưu vực	Phương pháp	Trạm đo	Hiệu chỉnh			Kiểm định		
				Thời gian	$R^2$	$\Delta W$ (%)	Thời gian	$R^2$	$\Delta W$ (%)
<b>Nam Trung Bộ</b>									
1	Thượng Vu Gia	MIKE NAM	Thành Mỹ	1980-1994	0,8	6,9	1995-2008	0,8	6,6
2	Thượng Thu Bồn	MIKE NAM	Nông Sơn	1980-1994	0,82	5,6	1995-2008	0,81	2,6
3	Thượng Trà Khúc	MIKE NAM	Sơn Giang	1981-1995	0,85	6,1	1996-2009	0,865	5,2
4	Sông Kôn – Hà Thanh	MIKE NAM	Bình Tường	1980-1995	0,71	4,2	1996-2005	0,82	5,5
5	Sông Cầu - Kỳ Lộ	Tương tự NTB13	Cùng Sơn	1980÷1990	0,84	4	1991÷1995	0,89	3
6	Thượng Đồng Cam	MIKE NAM							
7	Sông Cái Nha Trang	MIKE NAM	Đồng Trăng	1983-1996	0,79	2,4	1997-2009	0,8	4,1
8	Cam Lâm, Cam Ranh	Tương tự NTB20	Phước Hòa	2006-2015	0,8	0			
9	Bắc Sông Cái	Tương tự NTB20							
10	Sông Cái Phan Rang	MIKE NAM							
11	Nam Ninh Thuận	Tương tự NTB20							
12	Sông La Ngà	MIKE NAM	Tà Pao	1978-1988	0,84	5,9	1989-1998	0,83	0

ID	Lưu vực	Phương pháp	Trạm đo	Hiệu chỉnh			Kiểm định		
				Thời gian	R <sup>2</sup>	ΔW (%)	Thời gian	R <sup>2</sup>	ΔW (%)
<b>Tây Nguyên</b>									
13	Sông Pô Cô	MIKE NAM	Trung Nghĩa	1991÷1996	0,7	6,6	1997÷1998	0,88	7,6
14	Sông Đăk Bla	MIKE NAM	Kon Tum	1982÷1990	0,7	3,7	1991÷1995	0,7	2,4
15	Nam Bắc An Khê	MIKE NAM	An Khê	1980÷1990	0,8	3	1991÷1993	0,78	7
16	Krông Pa	MIKE NAM	Cùng Sơn	1980÷1990	0,84	4	1991÷1995	0,89	3
17	Krông Knô	MIKE NAM	Đức Xuyên	1980÷1988	0,77	1,8	1989÷1991	0,81	10
18	Hạ lưu Srêpôk	MIKE NAM	Cầu 14	1980÷1987	0,72	0,7	1987÷1989	0,77	1,4
19	Sông Đồng Nai	MIKE NAM	Đăk Nông	1981÷1988	0,81	1	1989÷1991	0,89	0,1
20	Sông Bê	Tương tự TN16							
21	Thượng La Ngà	MIKE NAM	Đại Nga	1980÷1990	0,81	3,7	1991÷1994	0,84	0,1

### 3.2. Đánh giá nguồn nước hiện tại và tương lai

#### a. Nguồn nước hiện tại trên các lưu vực sông

Trên cơ sở kết quả tính toán nguồn nước từ bộ mô hình đã được thiết lập, nguồn nước hiện trạng được đánh giá dựa trên liệt số liệu từ năm 1982 đến năm 2018, trên tất cả các lưu vực sông vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên.

Kết quả tính toán cho thấy tổng lượng dòng chảy tự nhiên của vùng Nam Trung Bộ khoảng 61 tỷ m<sup>3</sup>, với mô số dòng chảy trung bình năm là 42 l/s/km<sup>2</sup>. Trong các khu vực thuộc Nam Trung Bộ, các khu vực có tổng lượng dòng chảy lớn nhất là thượng sông Thu Bồn với 10 tỷ m<sup>3</sup>; vùng thượng sông Vu Gia với 9,55 tỷ m<sup>3</sup>; hầu hết các vùng này đều có tổng lượng dòng chảy lớn hơn nhu cầu sử dụng nước hiện tại và tương lai nên ít có nguy cơ xảy ra hạn hán. Bên cạnh đó, một số khu vực có tổng lượng dòng chảy tương đối thấp như sông Cái Nha Trang là 1,36 tỷ m<sup>3</sup>, sông Cái Phan Rang là 1,73 tỷ m<sup>3</sup>, sông Quao là 1 tỷ m<sup>3</sup>. Các vùng này đều là các khu vực đang phát triển mạnh kinh tế nông nghiệp với diện tích trồng trọt lớn nên gần đây thường xuyên xảy ra hạn hán thiếu nước.

Vùng Tây Nguyên có dòng chảy phân bố đều hơn, với tổng lượng dòng chảy năm là khoảng 49,4 tỷ m<sup>3</sup>, mô số dòng chảy trung bình năm là 30 l/s/km<sup>2</sup>. Vùng có tổng lượng dòng chảy lớn nhất là thượng lưu sông Đồng Nai với 6,07 tỷ m<sup>3</sup>, tiếp đến là vùng sông Pô Cô với 4,83 tỷ m<sup>3</sup>. Các vùng còn lại hầu hết có tổng lượng dòng chảy năm xấp xỉ hoặc cao hơn 1,5 tỷ m<sup>3</sup>. Mặc dù dòng chảy phân bố tương đối đều theo không gian tuy nhiên Tây

Nguyên vẫn có một số vùng như Nam Bắc An Khê, Krông Ana, thượng lưu sông La Ngà thường xuyên xảy ra thiếu nước do các công trình thủy lợi nhỏ, dung tích trữ nhỏ, không đủ khả năng cấp nước trong mùa khô.

#### b. Xu thế nguồn nước trên các lưu vực sông theo kịch bản BDKH

Trong tương lai, do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, dòng chảy có xu hướng tăng lên ở hầu hết các vùng. Với kịch bản RCP4.5 lượng mưa vùng Nam Trung Bộ tăng trung bình khoảng 17%, vùng Tây Nguyên tăng trung bình khoảng 8%. Với kịch bản RCP8.5 lượng mưa vùng Nam Trung Bộ tăng trung bình khoảng 16%, vùng Tây Nguyên tăng trung bình khoảng 11%. Cùng xu thế với mưa, theo kịch bản RCP4.5, tổng dòng chảy năm của vùng Nam Trung Bộ là 78,59 tỷ m<sup>3</sup>, tăng 29% so với giai đoạn hiện trạng; dòng chảy Tây Nguyên là 56,28 tỷ m<sup>3</sup>, tăng 14% so với giai đoạn hiện trạng. Theo kịch bản RCP8.5, tổng dòng chảy năm của Nam Trung Bộ là 77,95 tỷ m<sup>3</sup>, tăng 28% so với giai đoạn hiện trạng; dòng chảy Tây Nguyên là 57,59 tỷ m<sup>3</sup>, tăng 16,5% so với giai đoạn hiện trạng. Trong tương lai tổng lượng dòng chảy mùa lũ có xu thế tăng lên so với hiện trạng, tuy nhiên tỷ lệ dòng chảy lũ với dòng chảy năm không thay đổi nhiều.

Như vậy có thể thấy rằng, xu thế nguồn nước trong tương lai sẽ gia tăng đáng kể, nhất là các lưu vực sông lớn như Vu Gia Thu Bồn, Trà Khúc, Sê San, đây chính là các “kho” dự trữ nước của cả khu vực. Tuy nhiên xu thế rất rõ là lượng nước

trong giai đoạn mùa khô hầu như không thay đổi, đây là giai đoạn hạn hán thiếu nước căng thẳng, như vậy tính cực đoan của thời tiết làm cho phân bố nguồn nước biến động mạnh theo hướng bất lợi, đây là yếu tố cần phải được tính trước trong các hoạch định chính sách sử dụng nước, điều tiết nước để thích ứng linh hoạt với sự bất thường của nguồn nước trong tương lai.

### 3.3. Đánh giá nguồn nước trong các công trình thủy lợi, thủy điện

#### a. Nguồn nước trong các công trình hiện có

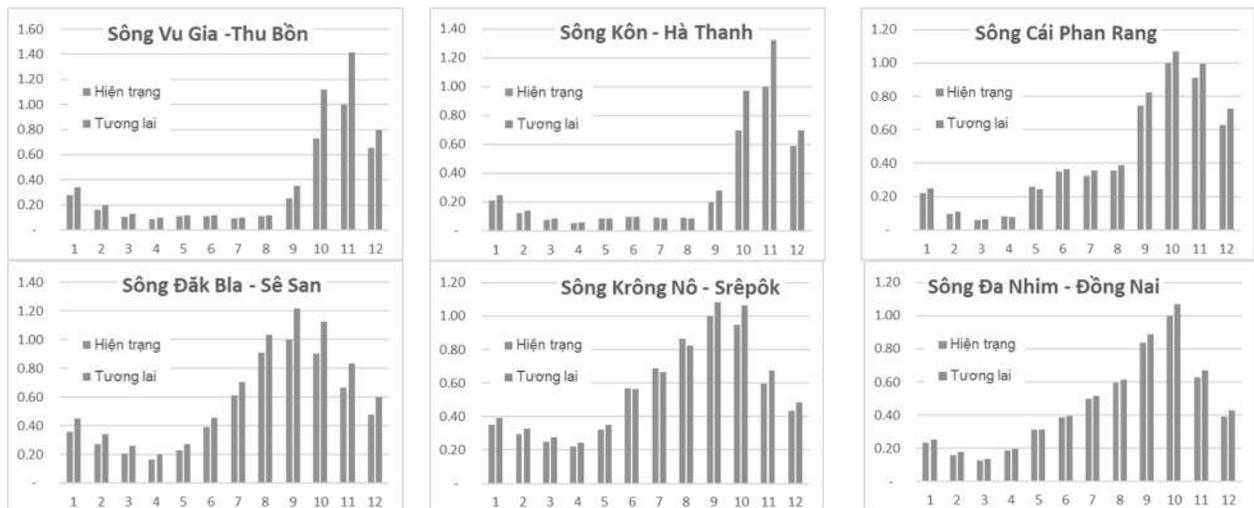
Nguồn nước trữ trong các công trình chính là nguồn nước hiệu quả để phục vụ sinh hoạt và sản xuất trong giai đoạn mùa khô, kết quả đánh giá cho thấy tuy đã có nhiều nỗ lực trong việc phát triển thủy lợi trong khu vực, tuy nhiên dung tích trữ trong vùng vẫn còn rất hạn chế. Kết quả tổng hợp và thống kê cho thấy tổng dung tích hữu ích của các hồ thủy lợi và thủy điện Nam Trung Bộ là 5 tỷ m<sup>3</sup>, chiếm 9% tổng lượng nguồn nước tự nhiên hàng năm, trong đó có 516 hồ chứa thủy lợi với tổng dung tích hữu ích là 2,19 tỷ m<sup>3</sup>, chiếm 3,6% tổng lượng dòng chảy năm; 44 hồ chứa thủy điện lớn có tổng dung tích hữu ích là 2,79 tỷ m<sup>3</sup>

(Viện QHTL, 2016) chiếm 5,3% tổng lượng dòng chảy năm.

Tổng dung tích hữu ích của các hồ thủy lợi và thủy điện của vùng Tây Nguyên khoảng 7,1 tỷ m<sup>3</sup>, chiếm 14% nguồn nước tự nhiên hiện có trong đó có 1.232 hồ chứa thủy lợi với tổng dung tích hữu ích là 1,5 tỷ m<sup>3</sup>, chiếm 3% tổng lượng dòng chảy năm; số lượng hồ chứa thủy điện là 33 hồ, hầu hết đều là các hồ lớn với tổng dung tích hữu ích là 5,16 tỷ m<sup>3</sup> (Viện QHTL, 2014), chiếm 10% tổng lượng dòng chảy năm.

#### b. Nguồn nước và chế độ điều tiết trong tương lai 2050

Trong tương lai, tổng dung tích hữu ích của các hồ thủy lợi và thủy điện Nam Trung Bộ là 7 tỷ m<sup>3</sup>, chiếm 9,2% nguồn nước tự nhiên trong tương lai, trong đó có 835 hồ chứa thủy lợi với tổng dung tích hữu ích là 4,25 tỷ m<sup>3</sup> (5,3% nguồn nước dòng chảy năm trong tương lai); số lượng hồ chứa thủy điện thay đổi không đáng kể với tổng dung tích hữu ích là 2,79 tỷ m<sup>3</sup>. Các vùng có tỷ lệ dòng chảy được điều tiết tăng lên so với hiện tại là vùng hạ lưu Đồng Cam, vùng sông Cái Phan Rang, vùng sông Lũy, vùng sông Phan, vùng sông La Ngà.



Hình 2. So sánh phân bố nguồn nước hiện tại và tương lai trên một số lưu vực sông chính vùng Nam Trung Bộ và Tây Nguyên

Vùng Tây Nguyên trong tương lai theo quy hoạch sẽ xây dựng được tổng cộng 2.304 hồ chứa thủy lợi với tổng dung tích hữu ích là 3 tỷ m<sup>3</sup> chiếm 5% dòng chảy năm; số lượng hồ chứa thủy điện không thay đổi với tổng dung tích hữu ích là

5,16 tỷ m<sup>3</sup> (Viện QHTL, 2014). Tổng dung tích hữu ích của các hồ thủy lợi và thủy điện của vùng Tây Nguyên là 8,2 tỷ m<sup>3</sup>, chiếm 15% nguồn nước tự nhiên trong tương lai của toàn vùng. Các vùng có tỷ lệ dòng chảy được điều tiết tăng lên so với

hiện tại là vùng Ayun Pa, Krông Ana, EaHleo - Ealốp, hạ lưu Srêpôk, Đa Nhim, Đa Dâng và vùng thượng lưu sông Đòng Nai.

Trong điều kiện biến đổi của dòng chảy năm trên các lưu vực sông, chế độ điều tiết của các hồ chứa thủy lợi thủy điện có sự khác biệt tương đối rõ rệt ở các vùng. Tại các lưu vực sông khu vực phía bắc Tây Nguyên và các tỉnh Quảng Nam, Quảng Ngãi, dòng chảy mùa lũ tăng mạnh trong khi mùa kiệt có sự biến động không đáng kể (xem đồ thị), như vậy cần phải xem xét lại tính phù hợp của các quy trình vận hành đơn hồ và liên hồ trên các lưu vực sông. Việc thay đổi quy trình vận hành nhất thiết phải dựa trên việc khảo sát đánh giá chi tiết lại chế độ thủy văn dòng chảy trên mỗi lưu vực sông để có chế độ vận hành hợp lý và hiệu quả trong tương lai.

Đối với các lưu vực sông vùng Nam Tây Nguyên và các tỉnh còn lại của Nam Trung Bộ, biểu đồ dòng chảy năm có sự tăng nhẹ và tương đối đều trong các tháng trong năm, do vậy khả năng điều tiết của hồ chứa sẽ thay đổi theo hướng thuận lợi hơn trong việc tích trữ nước.

### 3.4. Đánh giá tình hình chuyển nước lưu vực

Tổng lượng nước chuyển liên vùng, liên lưu vực sông của khu vực là khoảng 4,3 tỷ m<sup>3</sup>, trong đó lượng chuyển nước lưu vực từ các sông vùng Tây Nguyên sang các sông vùng Nam Trung Bộ đạt 2,3 tỷ m<sup>3</sup>, chiếm khoảng 4,7% tổng lượng nước vùng Tây Nguyên và bổ sung 3,6% tổng lượng dòng chảy cho vùng Nam Trung Bộ. Tổng hợp dữ liệu đánh giá tình hình chuyển nước xin xem trong bảng 3. Một số công trình chuyển nước điển hình như sau:

Công trình thủy điện Đăk Mi 4 có diện tích lưu vực 1.125 km<sup>2</sup>, chiếm 10,9% diện tích toàn lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn (20,8% diện tích vùng thượng sông Vu Gia); điều tiết dòng chảy với lưu lượng  $Q_0 = 67,8 \text{ m}^3/\text{s}$ , chiếm 19% tổng lượng dòng chảy lưu vực sông Vu Gia. Hàng năm công trình này chuyển khoảng 2 tỷ m<sup>3</sup> nước từ sông Vu Gia sang sông Thu Bồn, (tương đương 18% tổng lượng dòng chảy lưu vực sông Thu Bồn), làm thay đổi căn bản chế độ dòng chảy trên cả 2 con sông này.

Công trình thủy điện An Khê và thủy điện Ka

Nhắc có tổng dung tích là 340 triệu m<sup>3</sup>, điều tiết dòng chảy với lưu lượng  $Q_0 = 27,8 \text{ m}^3/\text{s}$  (tương đương 8% lưu lượng của toàn lưu vực sông Ba). Hàng năm cụm công trình này chuyển sang sông Kôn khoảng 480 triệu m<sup>3</sup> (tương đương 7,5% tổng lượng dòng chảy của lưu vực sông Kôn). Công trình thủy điện Vĩnh Sơn C cũng chuyển nước từ sông Ba sang sông Kôn, điều tiết lưu lượng  $Q_0 = 2,52 \text{ m}^3/\text{s}$ , hàng năm chuyển sang sông Kôn khoảng 70 triệu m<sup>3</sup> (tương đương 1% tổng dòng chảy lưu vực sông Kôn). Tổng cộng hàng năm sông Ba chuyển sang sông Kôn khoảng 550 triệu m<sup>3</sup>, chiếm khoảng 20% khả năng điều tiết của các hồ chứa và bổ sung 8,5% tổng lượng dòng chảy của lưu vực sông Kôn, nhưng chỉ trả về hạ du sông Ba khoảng 140 triệu m<sup>3</sup> trong giai đoạn mùa khô.

Trên lưu vực sông Đa Nhim, thượng nguồn sông Đòng Nai, có hai công trình chuyển nước sang các lưu vực sông vùng Nam Trung Bộ là công trình thủy điện Đa Nhim và công trình thủy điện Đại Ninh. Hồ chứa Đơn Dương (thủy điện Đa Nhim) có dung tích trữ hữu ích là 155 triệu m<sup>3</sup> khai thác lưu lượng  $Q_0 = 22,5 \text{ m}^3/\text{s}$  (tương đương 45% lưu lượng của vùng sông Đa Nhim). Hàng năm công trình này chuyển nước sang sông Cái Phan Rang (tỉnh Ninh Thuận) khoảng 570 triệu m<sup>3</sup>, (tương đương 33% tổng lượng dòng chảy của lưu vực sông Cái Phan Rang). Hồ chứa Đại Ninh có dung tích là 345 triệu m<sup>3</sup>, tổng lượng dòng chảy chuyển qua nhà máy thủy điện Đại Ninh và thủy điện Bắc Bình sang lưu vực sông Lũy (tỉnh Bình Thuận) hàng năm khoảng 630 triệu m<sup>3</sup> (tương đương 62% tổng lượng dòng chảy của lưu vực sông Lũy). Tổng lượng dòng chảy trả về hạ du sông Đa Nhim là thấp, khoảng 60 triệu m<sup>3</sup> trong mùa khô, chỉ chiếm khoảng 8% dòng chảy mùa khô so với khi chưa có công trình.

Nằm trên sông Đăk Bla (lưu vực sông Sê San), có công trình chuyển nước lớn vừa đưa vào vận hành là công trình thủy điện Thượng Kon Tum, chuyển nước sang sông Trà Khúc (tỉnh Quảng Ngãi). Công trình có diện tích lưu vực 374 km<sup>2</sup> (tương đương 3,2% diện tích toàn lưu vực sông Sê San), dung tích trữ của hồ là 145,5 triệu m<sup>3</sup>, khai thác lưu lượng  $Q_0 = 17,4 \text{ m}^3/\text{s}$  (tương đương 4,2%

tổng lượng dòng chảy của lưu vực sông Sê San). Hàng năm công trình sẽ chuyển sang sông Trà Khúc khoảng 548 triệu m<sup>3</sup> nước (tương đương 5%

tổng lượng dòng chảy lưu vực sông Trà Khúc), tổng lượng xả về hạ lưu thấp, tối thiểu khoảng 80 triệu m<sup>3</sup> trong 7 tháng mùa kiệt.

**Bảng 3. Tổng hợp kết quả đánh giá tình hình chuyển nước**

TT	Công trình	Sông chuyển nước	Sông nhận nước	Lượng nước chuyển hàng năm (triệu m <sup>3</sup> )	Mức giảm ở nơi chuyển nước (%)	Mức tăng ở nơi nhận nước (%)
1	Đăk Mi 4	Vu Gia	Thu Bồn	2.006	19	18
2	Thượng Kon Tum	Sê San	Trà Khúc	548	4,2	5
3	An Khê – Kanak	Ba	Kôn	480	4,4	7,5
4	Vĩnh Sơn C	Ba	Kôn	70	0,6	1
5	Đa Nhim	Đa Nhim	Cái Phan Rang	570	36	33
6	Đại Ninh	Đa Nhim	Lũy	630	39	62
	<b>Tổng cộng</b>			<b>4.304</b>		

#### 4. KẾT LUẬN KIẾN NGHỊ

Bài báo đã trình bày được phương pháp nghiên cứu, tính toán được sự phân bố nguồn nước hiện tại và trong tương lai cho toàn Tây Nguyên và Nam Trung Bộ, bao gồm nguồn nước tự nhiên và nguồn nước trữ trong các công trình hồ chứa cũng như mối liên hệ mật thiết về nguồn nước giữa Nam Trung Bộ và Tây Nguyên. Bên cạnh đó đã trình bày được phương pháp tính toán nguồn nước trong tự nhiên từ mô hình thủy văn MIKE NAM, phương pháp lưu vực tương tự, phương pháp thống kê dung tích trữ trong các công trình hồ chứa từ các số liệu thiết kế và thực đo, kết hợp với chuyển nước lưu vực. Mô hình MIKE NAM đã được xây dựng cho 23 trạm thủy văn, sử dụng số liệu từ 122 trạm mưa và 24 trạm khí hậu. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định cho thấy số liệu tính toán và số liệu thực đo phù hợp với nhau, có thể sử dụng để tính toán dòng chảy cho các lưu vực.

Kết quả tính toán cho thấy, tổng dòng chảy tự nhiên của Nam Trung Bộ là khoảng 61 tỷ m<sup>3</sup>, với mô số dòng chảy trung bình năm là 42 l/s/km<sup>2</sup>, tổng lượng dòng chảy năm của Tây Nguyên là khoảng 49,4 tỷ m<sup>3</sup>, mô số dòng chảy trung bình năm là 30 l/s/km<sup>2</sup>. Vùng Nam Trung Bộ dòng chảy mùa lũ chiếm từ 70% đến 85% dòng chảy năm và vùng Tây Nguyên có dòng chảy mùa lũ chiếm từ 60% đến 80% dòng chảy năm. Trong tương lai, do ảnh hưởng của BĐKH dòng chảy có

xu hướng tăng lên ở hầu hết các vùng. Với kịch bản RCP4.5 tổng lượng dòng chảy Nam Trung Bộ tăng khoảng 29%, Tây Nguyên tăng khoảng 14%, tuy dòng chảy mùa lũ có xu thế tăng lên so với hiện trạng, nhưng tỷ lệ dòng chảy lũ với dòng chảy năm tương đương hiện trạng.

Toàn vùng Tây Nguyên và Nam Trung Bộ hiện tại đã xây dựng được 1.748 hồ chứa thủy lợi và 77 hồ chứa thủy điện. Vùng Nam Trung Bộ có tổng dung tích hữu ích các hồ chứa là 5 tỷ m<sup>3</sup>, chiếm 8% tổng lượng dòng chảy TBNN và tương đương với 28% tổng dòng chảy trong mùa cạn. Tây Nguyên có tổng dung tích hữu ích các hồ xấp xỉ 6,67 tỷ m<sup>3</sup>, chiếm 13% dòng chảy TBNN và tương đương với 58% tổng dòng chảy trong mùa cạn. Tổng lượng nước chuyển từ Tây Nguyên sang Nam Trung Bộ là 2,3 tỷ m<sup>3</sup> thông qua các công trình là thủy điện thượng Kon Tum, thủy điện An Khê - Kanak, thủy điện Đa Nhim, hệ thống thủy điện Đại Ninh,... Trong tương lai theo quy hoạch vùng Nam Trung Bộ sẽ có 835 hồ chứa thủy lợi với tổng dung tích hữu ích là 4,25 tỷ m<sup>3</sup> và vùng Tây Nguyên sẽ có 2.304 hồ chứa thủy lợi với tổng dung tích hữu ích là 3 tỷ m<sup>3</sup>.

Hướng nghiên cứu tiếp theo sẽ tập trung vào tính toán hiện trạng sử dụng nước, cân bằng nước và đề xuất các phương án chuyển nước, liên kết nguồn nước giữa vùng Tây Nguyên và vùng Nam Trung Bộ nhằm giảm tình trạng hạn hán nghiêm trọng vẫn xảy ra hàng năm trong khu vực.

## LỜI CẢM ƠN

Kết quả nghiên cứu này là một phần của Đề tài KC08.29/16-20: Nghiên cứu cơ sở khoa học và đề xuất giải pháp điều hòa, phân bổ nguồn nước liên vùng, liên lưu vực sông khu vực Tây Nguyên và Nam

Trung Bộ. Nhóm tác giả xin cảm ơn các đồng nghiệp thuộc Phòng QHTL Nam Trung Bộ và Tây Nguyên, các Sở NN&PTNT các tỉnh trong khu vực cũng như các cơ quan đơn vị có liên quan đã hỗ trợ và cung cấp dữ liệu để thực hiện nghiên cứu tính toán này.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Chính Phủ, (2018), *Nghị định về quản lý an toàn hồ đập*, Hà Nội.
- Chính Phủ, (2019), *QTVH LV Sông Vu Gia Thu Bồn, sông Srêpôk, Đồng Nai*, Hà Nội.
- Chính Phủ, (2018), *QTVH Lưu vực sông Trà Khúc, sông Kôn - Hà Thanh, sông Sê San, sông Ba*, Hà Nội.
- MONRE, (2016), *Kịch bản BĐKH và nước biển dâng cho Việt Nam*, Hà Nội.
- TCVN 9845-2013, (2013), Hà Nội
- Viện QHTL, (2014), *Quy hoạch Tổng thể Thủy lợi vùng Tây Nguyên*, Hà Nội.
- Viện QHTL, (2016), *Rà soát QHTL phục vụ TCC vùng Tây Nguyên, Nam Trung Bộ*, Hà Nội.
- Viện QHTL (2015), *Nghiên cứu đánh giá tiềm năng, hiện trạng sử dụng nguồn nước mặt để cân bằng nước và đề xuất các giải pháp nâng cao hiệu quả sử dụng, bảo vệ tài nguyên nước bền vững cho vùng Nam Trung Bộ*, Hà Nội
- Emori, Seita et al, (2016), *CMIP5 Data Provided at the IPCC Data Distribution Centre CMIP5*, IPCC Data Distribution Centre.
- Song, Jiyun et al, (2016), *Streamflow Prediction in Ungauged Basins by Regressive Regionalization: A Case Study in Huai River Basin, China*.
- Tegegne, Getachew, and Young Oh Kim. 2018. "Modelling Ungauged Catchments Using the Catchment Runoff Response Similarity." *Journal of Hydrology* 564.

### Abstract:

#### STUDY ON ASSESSMENT OF DISTRIBUTION AND RELATIONSHIP OF WATER RESOURCES BETWEEN SOUTH CENTRAL AND CENTRAL HIGHLANDS: CURRENT AND FUTURE 2050

*The Central Highlands and South Central have natural conditions that are related closely, including topography, rivers and water sources. In both regions, there are many large irrigation and hydropower projects that change the water conditions of each region fundamentally. Drought and lack of water are happening continuously and increasingly fierce causing great damage in the two regions with the main cause related directly to the ability of water resources. This research on assessing the distribution and relationship of water resources between the South Central and the Central Highlands uses statistical synthesis methods combined with hydrographical modeling to comprehensively assess water sources and relation levels of water resources in river basins under current conditions and climate change scenarios. The results of the study are one of the important bases in the planning of water resource management for production and the prevention of water shortage drought in the Central Highlands and South Central provinces.*

**Keywords:** Water resources, storage capacity, drought, water transfer

---

Ngày nhận bài: 18/8/2020

Ngày chấp nhận đăng: 21/9/2020