

# NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN HỒ CHỨA THỦY LỢI

Hoàng Thanh Tùng<sup>1</sup>, Nguyễn Hoàng Sơn<sup>2</sup>, Ngô Lê An<sup>3</sup>.

Đại học Thủy lợi,

email: <sup>1</sup>[httung@tlu.edu.vn](mailto:httung@tlu.edu.vn), <sup>2</sup>[nhson@tlu.edu.vn](mailto:nhson@tlu.edu.vn), <sup>3</sup>[nlan@tlu.edu.vn](mailto:nlan@tlu.edu.vn)

## 1. MỞ ĐẦU

Việt Nam là nước nông nghiệp có nhiều hồ chứa thủy lợi (cả nước có 6.648 hồ chứa thủy lợi, (1)). Đã có nhiều nghiên cứu trên thế giới và Việt Nam về ảnh hưởng của biến đổi khí hậu (BĐKH) đến tài nguyên nước, tuy nhiên các nghiên cứu về ảnh hưởng của nó tới an toàn hồ chứa, cụ thể là về khả năng cấp nước và khả năng chống lũ thì lại khá hạn chế. Vì thế, việc nghiên cứu ảnh hưởng của BĐKH tới sự thay đổi dòng chảy đến hồ, yêu cầu dùng nước của hồ dẫn đến sự thay đổi dung tích hiệu dụng và dung tích gia cường so với thiết kế đặt ra là rất cần thiết.

Bài báo này trình bày tóm tắt kết quả đã đạt được trong nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của BĐKH đến 16 hồ chứa thuộc Nội dung 2 của đề tài “*Nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu đến sự làm việc an toàn đập đất hồ chứa nước và đề xuất bộ tiêu chí đánh giá an toàn đập*” do GS. TS. Phạm Ngọc Quý làm chủ nhiệm.

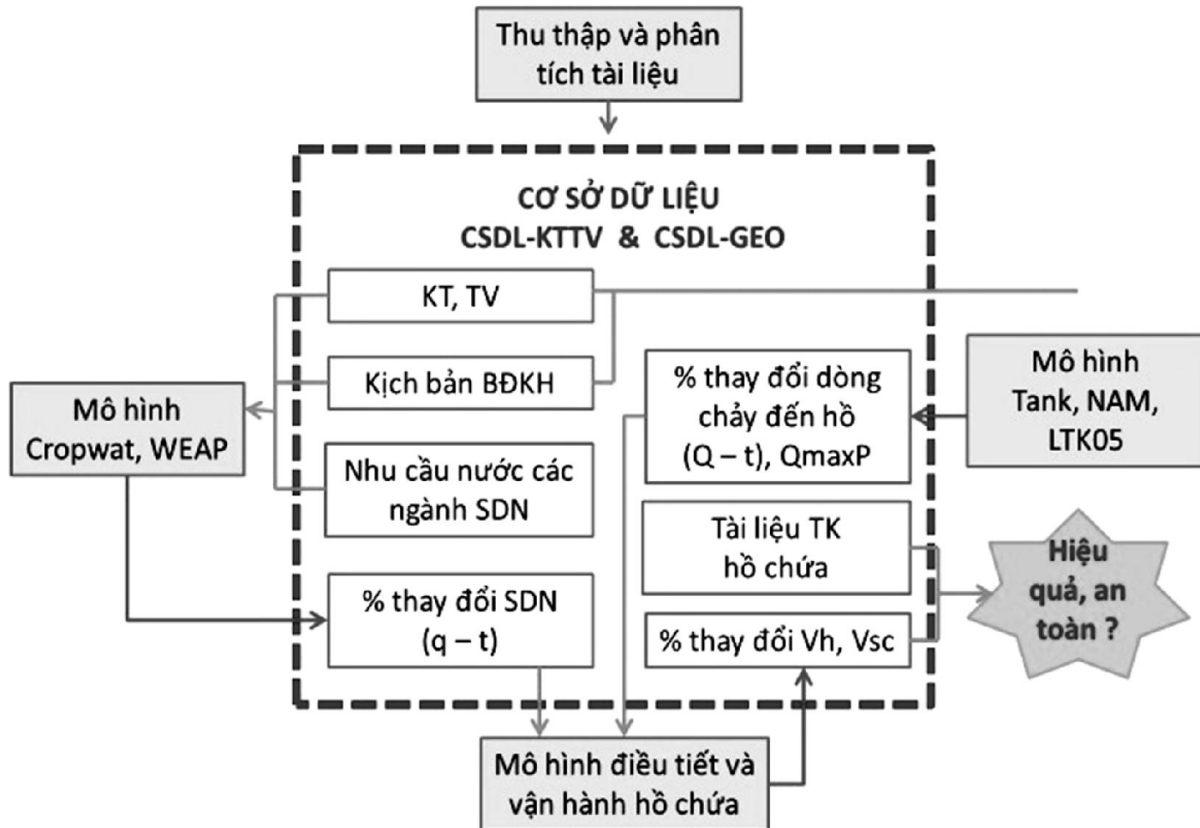
## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Tính hiệu quả và an toàn của hồ chứa được xem xét dưới rất nhiều góc độ, nhưng cơ bản vẫn là xem xét khả năng đáp ứng mục tiêu, yêu cầu so với thiết kế đặt ra và khả năng chống lũ của công trình khi dòng chảy lũ thay đổi dưới tác động của BĐKH. Hầu hết các hồ thủy lợi ở nước ta đều là các hồ điều tiết nhằm tích lượng nước thừa trong mùa lũ để sử dụng cấp nước tưới cho mùa kiệt. BĐKH đã làm gia tăng nhiệt độ, bốc hơi, thay đổi lượng mưa và phân bố mưa dẫn đến nhu cầu sử dụng nước tưới cho cây trồng thay đổi mà chủ yếu là tăng lên. BĐKH cũng làm cho dòng chảy mùa kiệt có xu thế giảm, dòng chảy mùa lũ có xu thế tăng. Đây đều là những ảnh hưởng bất lợi đến tính hiệu quả và an toàn hồ chứa nếu xét trên tiêu chí mưa lũ.

Hay nói một cách khác với dung tích hiệu dụng hiện tại của hồ chứa thì khả năng đáp ứng nhu cầu tưới sẽ giảm. Ngược lại để đáp ứng được nhu cầu tưới thiết kế ban đầu đặt ra thì dung tích hiệu dụng của hồ chứa sẽ phải tăng. Vấn đề tăng và giảm dung tích hiệu dụng

này là bao nhiêu dưới tác động của BĐKH và khả năng chống lũ của công trình có còn được đáp ứng là việc chúng ta cần đánh giá.

Hình 1 dưới đây trình bày tóm tắt hướng tiếp cận đánh giá ảnh hưởng của BĐKH đến tính hiệu quả của công trình. Trong sơ đồ này, số liệu khí tượng, thủy văn, các kịch bản BĐKH của Bộ Tài nguyên và Môi trường và các kịch bản khác của các tổ chức quốc tế cho Việt Nam được thu thập và phân tích và lựa chọn vào tính toán.



**Hình 1.** Các bước đánh giá tác động của BĐKH đến công trình hồ chứa

Trong khuôn khổ của đề tài, nhóm nghiên cứu lựa chọn kịch bản B2 và cho giai đoạn đến 2050 vì hầu hết đến thời gian đó là các hồ chứa thủy lợi của ta đã hết thời gian sử dụng. Kịch bản B2 là phù hợp vì vấn đề BĐKH đã được Việt Nam quan tâm nên đã triển khai nhiều biện pháp thích ứng và giảm thiểu.

Để đánh giá tác động của BĐKH đến hiệu quả của hồ chứa trước tiên cần đánh giá tác động của BĐKH đến nhu cầu sử dụng nước (hay đường quá trình yêu cầu sử dụng nước

q ~ t). Sau đó đánh giá tác động của BĐKH đến đường quá trình nước đến hồ (Q ~ t). Và cuối cùng tiến hành tính toán điều tiết cấp nước để xác định sự thay đổi dung tích hiệu dụng của hồ chứa khi xem xét tác động của BĐKH so với trường hợp bình thường. Tính an toàn của hồ chứa theo tiêu chí lũ được thực hiện thông qua việc đánh giá khả năng chống lũ của công trình so với thiết kế khi dòng chảy lũ thiết kế thay đổi dưới tác động của BĐKH. Chương trình tính toán điều tiết lũ hiện có sẵn trong rất nhiều phần mềm thương mại hoặc phần mềm miễn phí như HEC-HMS, HEC-ResSim... hoặc bằng chương trình do nhóm nghiên cứu tự lập.

Phần mềm Cropwat được sử dụng để đánh giá sự thay đổi hệ số tưới của các loại cây trồng dưới tác động của BĐKH. Với tài liệu thiết kế của các hồ chứa đã thu thập ta biết được nhiệm vụ của công trình (chủ yếu là tưới) từ đó có thể đánh giá dễ dàng sự thay đổi của nhu cầu nước dùng/cấp của hồ chứa (% q-t) và tính được sự biến đổi nhu cầu cấp nước hồ theo thời gian (q - t) theo các kịch bản B2 cho giai đoạn tới 2050.

Việc đánh giá sự thay đổi dòng chảy đến hồ chứa được thực hiện bằng việc sử dụng các mô hình mưa - dòng chảy NAM với số liệu đầu vào là mưa, bốc hơi từ các kịch bản BĐKH của Bộ Tài nguyên và Môi trường chi tiết đến cấp tỉnh; nghiên cứu tiến hành đánh giá cho các tỉnh có hồ chứa nghiên cứu điển hình. Kết quả đầu ra từ mô hình chính là sự thay đổi dòng chảy các tháng mùa kiệt, mùa lũ theo tỷ lệ (%) cho kịch bản B2 cho từng tỉnh nghiên cứu. Từ đó khi có tài liệu thiết kế hồ ta có thể tính ngay ra sự thay đổi của dòng chảy đến hồ chứa dưới tác động BĐKH (% Q-t) và dòng chảy đến hồ (Q - t).

Việc đánh giá sự thay đổi của dòng chảy lũ thiết kế dưới tác động của BĐKH là rất khó do mức độ chi tiết về bước thời gian của các kịch bản BĐKH chỉ là bước thời gian ngày, chính vì vậy trong đề tài chỉ dừng lại ở việc đánh giá sự thay đổi đỉnh lũ thiết kế  $Q_{maxp}$  khi  $X1_{maxp}$  thay đổi vì hầu hết các hồ chứa có dung tích đến 10 triệu  $m^3$  đều tính lũ thiết kế thông qua  $X1_{maxp}$  bằng các công thức kinh nghiệm quy định trong Quy phạm C6-77.

Cuối cùng nhóm nghiên cứu đã tiến hành thiết lập chương trình tính toán điều tiết cấp nước và điều tiết lũ hồ chứa với (q-t), Q-t) và dòng chảy lũ mới theo kịch bản để xác định  $V_h$  và  $V_{sc}$  mới của hồ từ đó đánh giá tính hiệu quả và an toàn của hồ so với thiết kế đặt ra ( $V_h$ ,  $V_{sc}$  tăng hay giảm). Nếu  $V_h$  tăng có nghĩa là hiệu quả của hồ đã giảm do ảnh hưởng của BĐKH. Nếu  $V_{sc}$  hồ tăng, có nghĩa hồ có nguy cơ mất an toàn dưới tác động của BĐKH.

### 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Nhóm nghiên cứu đã tiến hành đánh giá tác động của BĐKH đến 16 hồ chứa thuộc 4 khu vực: Tây Bắc (hồ Bản Muông, Lọng Luông, Hồ Trọng và Hoành Hồ), Đông Bắc (Khe Miếu, hồ Chảo, Vĩnh Thành và Quất Đông), Miền Trung (Hao Hao, Quy Lộ, Khe Thị và Diên Trường) và Tây nguyên (Tân Sơn, EA Drek, Dak Drier, Eakpal).

Kết quả đánh giá tác động của BĐKH đến 16 hồ chứa trên được tóm tắt ở các mục dưới đây:

### 3.1. Kết quả đánh giá tác động của BĐKH đến nhu cầu sử dụng nước hồ chứa

**Bảng 1: Tác động của BĐKH (B2 – 2050) đến nhu cầu dùng nước các hồ (%)**

TT	Hồ\Tháng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<b>Vùng Tây Bắc</b>													
1	Bản Muông	1.43	0	3.85	15.38	0	0	0	-100	0	0	0	2.5
2	Loong Luông	1.3	3.33	5.71	0	2.78	0	0	-50	0	0	0	2.44
3	Hồ Trọng	8.33	0	12.5	0	47.06	0	0	0	0	0	1.01	6.25
4	Hoành Hồ	10	14.29	17.65	200	1.3	0	0	0	0	0	0	1.09
<b>Vùng Đông Bắc</b>													
5	Khe Chảo	11.11	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	24.05
6	Quất Đông	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Gò Miếu	0	0	33.33	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Suối Hai	0	16.67	66.67	0	0	0	0	0	0	0	0	1.54
<b>Miền Trung</b>													
9	Hao Hao	9.7	11.5	0	0	3.8	6.3	10.3	9.1	25	1.4	5.6	6.5
10	Diên Trường	0	10.7	10	6.6	4.9	0.3	-2.9	-4.8	2.4	0	0	1.5
11	Khe Thị	4.8	5.6	0	0	3.6	2.1	2.2	2.9	25	0	0	13.3
12	Quý Lộ	7.7	5.6	0	0	3.4	8.3	1.8	3.3	33.3	0	0	1.87
<b>Tây Nguyên</b>													
13	Ea Kpan												
14	Dak Rier	2.5	2.3	1.7	4.6	18.8	14.3	0	0	0	0	0	3.2
15	Ea Drek	1.9	2.7	3.7	3	11.8	4.2	3.6	0	0	0	-1.3	3
16	Tân Sơn	1.3	2.2	2.3	4.2	143.8	100	100	0	0	0	0	1.3

### 3.2. Kết quả đánh giá tác động của BĐKH đến dòng chảy đến hồ chứa

**Bảng 2: Tác động của BĐKH (B2 – 2050) đến dòng chảy đến các hồ (%)**

TT	Hồ Chứa	Tháng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<b>Vùng Tây Bắc</b>														
1	Bản Muông		0.8	5.7	5.0	2.0	-1.0	2.2	4.1	4.3	3.4	2.8	2.8	3.4
2	Loong Luông		0.0	3.5	2.1	-2.0	-2.6	3.0	4.9	4.7	2.7	2.1	2.3	2.6
3	Hồ Trộng		1.8	1.7	1.3	-1.2	-3.2	3.3	4.7	4.3	2.5	2.4	2.4	2.8
4	Hoành Hồ*		0.0	2.8	-1.0	-2.4	-2.6	2.6	4.5	4.3	2.5	2.2	2.0	2.8
<b>Vùng Đông Bắc</b>														
5	Khe Chảo*		2.7	2.4	0.9	-3.5	-3.2	6.1	9.0	10.8	8.5	8.2	7.9	6.7
6	Quất Đông		1.4	1.8	-0.6	-2.7	-2.8	7.7	7.1	8.5	4.9	4.3	4.6	4.7
7	Gò Miếu*		2.5	3.9	1.3	-1.2	-3.1	10.9	9.4	9.7	6.5	6.5	5.0	5.1
8	Suối Hai		2.5	3.9	1.3	-1.2	-3.1	10.9	9.4	9.7	6.5	6.5	5.0	5.1
<b>Miền Trung</b>														
9	Hao Hao		0.0	1.0	0.3	-6.0	-5.6	7.7	10.0	14.1	6.1	4.7	4.7	4.7
10	Diên Trường*		-1.1	-2.9	-7.0	-4.8	-7.0	-1.8	2.6	5.1	12.1	11.5	10.7	0.5
11	Khe Thị		2.5	3.7	1.1	-2.7	-5.1	0.1	6.0	10.3	5.6	5.0	5.2	5.1
12	Quý Lô		2.5	1.7	0.0	-9.5	-5.9	5.0	11.5	15.5	5.9	5.3	5.1	5.0
<b>Tây Nguyên</b>														
13	Ea Kpan		0.0	0.0	-3.2	-17.0	-16.3	-1.6	-0.2	1.1	3.4	3.5	4.2	3.2
14	Dak Rier		0.0	-0.6	-2.3	-22.3	-17.1	-1.3	0.6	0.8	5.2	6.3	5.5	2.9
15	Ea Drek*		0.0	0.0	0.0	0.0	-15.3	-5.5	-3.1	-0.3	6.5	7.0	6.8	5.9
16	Tân Sơn		0.0	0.0	-0.8	-3.9	-21.0	-5.0	0.5	1.0	4.5	5.8	6.1	5.6

### 3.3. Kết quả đánh giá tác động của BĐKH đến dung tích hiệu dụng của hồ chứa

**Bảng 3: Tác động của BĐKH (B2 – 2050) đến dung tích hiệu dụng của các hồ (%)**

Khu vực	Hồ	Vh hiện tại	Vh BĐKH B1-2050	Tỷ lệ thay đổi
		(106 m <sup>3</sup> )	(106 m <sup>3</sup> )	(%)
<b>Tây Bắc</b>	Lọng Lương	0.579	0.595	2.8%
	Trọng	2.040	2.089	2.4%
	Hoành Hồ	0.084	0.075	-10.0%
	Bản Muồng	1.653	1.678	1.5%
<b>Đông Bắc</b>	Khe Chao	0.937	1.173	25.0%
	Gò Miếu	1.713	1.665	-2.8%
	Suối Hai	20.310	23.000	13.2%
	Quất Đông	0.626	0.755	20.7%
<b>Miền Trung</b>	Diên Trường	2.234	2.675	19.7%
	Hao Hao	1.247	1.302	4.4%
	Quý Lô	0.347	0.339	-2.5%
	Khe Thị	0.488	0.596	22.3%
<b>Tây Nguyên</b>	Ea Dreh	4.183	4.308	3.0%
	Dak Rieh	4.258	4.433	4.1%
	Tân Sơn	5.119	5.529	8.0%
	Eakpal	0.395	0.446	12.9%

### 3.4. Kết quả đánh giá tác động của BDKH đến dung tích siêu cao của hồ chứa

**Bảng 4: Tác động của BDKH (B2 – 2050) đến dung tích siêu cao của các hồ (%)**

Khu vực	Hồ	Vsc hiện tại	Vsc BDKH B1-2050	Tỷ lệ thay đổi
		(106 m3)	(106 m3)	(%)
Tây Bắc	Lọng Lương	1.950	2.422	24.2%
	Trọng	0.500	0.587	17.4%
	Hoành Hồ	0.141	0.172	22.0%
	Bản Muồng	2.115	2.226	5.2%
Đông Bắc	Khe Chảo	2.214	2.484	12.2%
	Gò Miếu	0.144	0.168	16.7%
	Sưởi Hai	12.688	15.753	24.2%
	Quất Động	2.693	3.241	20.3%
Miền Trung	Diên Trường	2.234	2.675	19.7%
	Hao Hao	3.612	3.860	6.9%
	Quý Lô	0.347	0.339	-2.3%
	Khe Thị	0.488	0.596	22.1%
Tây Nguyên	Ea Dreh	3.300	3.160	-4.2%
	Dak Rieh	3.852	3.687	-4.3%
	Tân Sơn	0.698	0.671	-3.9%
	Eakpal	0.261	0.252	-3.4%

## 4. KẾT LUẬN

Bài báo đã đề xuất được quy trình chung đánh giá tác động của BDKH đến hiệu quả và an toàn hồ chứa so với thiết kế đặt ra, đồng thời thử nghiệm quy trình này cho 16 hồ ở 4 khu vực nghiên cứu của đề tài.

Kết quả thử nghiệm cho thấy đây là quy trình phù hợp, có thể đánh giá một cách chi tiết được tác động của BDKH đến hồ chứa trong điều kiện có đầy đủ tài liệu thiết kế hồ chứa.

## 5. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bộ Tài nguyên và Môi trường (2012). Kịch bản Biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam.
- [2] Bộ Tài nguyên và Môi trường (2009). Kịch bản Biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam.
- [3] Viện Khoa học KTTV và Môi trường (2010). Biến đổi khí hậu và tác động ở Việt Nam.
- [4] Trần Thanh Xuân, Trần Thục, Hoàng Minh Tuyên (2010). Tác động của Biến đổi khí hậu lên Tài nguyên nước của Việt Nam.
- [5] Chương trình Nông Lương Liên hợp Quốc (FAO). CropWat User Guide – Hướng dẫn sử dụng phần mềm CropWat tính nhu cầu tưới cho cây trồng.
- [6] QCVN 04 - 05:2012/BNNPTNT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia - Công trình thủy lợi - Các quy định chủ yếu về thiết kế, được biên soạn trên cơ sở chuyển đổi, sửa chữa và bổ sung TCXDVN 285:2002: Công trình thủy lợi - Các quy định chủ yếu về thiết kế. (nêu tại T10 Hồ sơ).
- [7] 72/2007/NĐ-CP ngày 07/05/2007 của Chính phủ quy định về quản lý an toàn đập.
- [8] H. T. Tùng, N. H. Sơn, N. L. An. Các chuyên đề nghiên cứu thuộc nội dung 2 về tác động của BĐKH đến hiệu quả hồ chứa. Đề tài NCKH cấp Bộ “Nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu đến sự làm việc an toàn đập đất của hồ chứa nước và đề xuất bộ tiêu chí đánh giá an toàn đập” do GS. TS. Phạm Ngọc Quý làm Chủ nhiệm.