

PHÂN TÍCH QUÁ TRÌNH THAY ĐỔI CÔNG SUẤT KHẢ DỤNG
CỦA MỘT SỐ NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN LỚN Ở MIỀN BẮC TRONG NĂM 2023

Nguyễn Đức Nghĩa¹

Tóm tắt: Năm 2023 là một trong những năm khó khăn nhất trong thời gian gần đây trong đảm bảo an toàn cung cấp điện ở miền Bắc nước ta. Những khó khăn này trùng hợp với việc mực nước trong các hồ chứa thủy điện xuống thấp trong gian đoạn cuối mùa kiệt – đầu mùa lũ. Để tìm hiểu về mối tương quan giữa khả năng đảm bảo an toàn cung cấp điện với sự thay đổi mực nước trong các hồ chứa thủy điện, trong nghiên cứu này tác giả phân tích quá trình thay đổi công suất khả dụng và suất tiêu hao nước khi phát công suất khả dụng của một số nhà máy thủy điện (NMTĐ) lớn ở miền Bắc trong năm 2023. Nghiên cứu này được thực hiện trên cơ sở dữ liệu đã công khai, từ các nguồn mở, kết quả tính toán phụ thuộc vào mức độ tin cậy của dữ liệu. Do đó, các kết quả thu được trong nghiên cứu này chưa phải là kết luận cuối cùng. Để có thể trả lời câu hỏi được đặt ra ở trên cần thực hiện một nghiên cứu tổng quát hơn, kể đến được nhiều yếu tố ảnh hưởng hơn, trên cơ sở bộ dữ liệu tốt hơn.

Từ khóa: Nhà máy thủy điện, công suất khả dụng, suất tiêu hao nước.

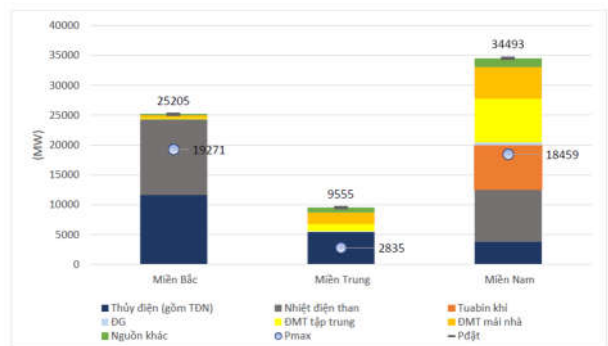
1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thủy điện đóng vai trò quan trọng trong đảm bảo an toàn cung cấp điện của hệ thống điện, đặc biệt ở miền Bắc khi công suất đặt của thủy điện chiếm hơn 46,1% (Viện năng lượng, 2023). Do có độ linh hoạt cao nên bên cạnh khả năng cân bằng điện năng, vai trò cân bằng công suất của thủy điện là rất quan trọng với đại lượng đặc trưng là công suất khả dụng.

Quá trình vận hành có ảnh hưởng lớn đến công suất khả dụng cũng như mức tiêu hao nước khi phát công suất khả dụng, do đó ảnh hưởng đến khả năng của NMTĐ tham gia cân bằng công suất trên hệ thống cũng như mức độ hiệu quả sử dụng tài nguyên nước. Trong điều kiện chưa thể thực hiện một nghiên cứu ở quy mô lớn, với dữ liệu chi tiết để làm rõ ảnh hưởng này, thì một phân tích ban đầu, không yêu cầu mức độ quá chi tiết của dữ liệu để đánh giá sơ bộ mức độ phù hợp của quá trình vận hành các NMTĐ là rất cần thiết.

Để thực hiện nghiên cứu đã nêu, trước hết tác giả xây dựng mối tương quan giữa mực nước hồ chứa với công suất khả dụng và suất tiêu hao nước. Sau đó, kết hợp cùng với quá trình biến đổi mực nước hồ

chứa theo thời gian để tiến hành xem xét quá trình biến đổi công suất khả dụng và suất tiêu hao nước theo thời gian. Phân tích các kết quả thu được sẽ bước đầu bước làm rõ hơn tác động của quá trình vận hành NMTĐ đến an toàn cung cấp điện.



Hình 1. Phân bố công suất đặt nguồn điện theo các miền năm 2020 (Viện năng lượng, 2023)

2. PHẠM VI VÀ ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU

2.1. Phạm vi và đối tượng nghiên cứu

Năm 2023 là thời điểm khó khăn trong đảm bảo an toàn cung cấp điện ở Miền Bắc nước ta. Những khó khăn này trùng hợp với việc mực nước trong các hồ chứa thủy điện xuống thấp trong gian đoạn cuối mùa kiệt – đầu mùa lũ. Để làm rõ mối tương quan này, tác giả phân tích quá trình vận hành của

¹ Trường Đại học Thủy lợi

các nhà máy thủy điện lớn ở khu vực Miền Bắc (từ Nghệ An trở ra) như bảng 1. Đây là những NMTĐ có công suất lắp máy lớn ($N_{lm} \geq 100\text{MW}$) và hồ chứa có khả năng điều tiết dài hạn. Tổng công suất lắp máy của các nhà máy nghiên cứu

chiếm hơn 62% tổng công suất lắp máy của thủy điện ở miền Bắc. Ngoài ra, quá trình vận hành của các NMTĐ nói trên cũng có tác động mang tính quyết định đến khả năng hoạt động của các NMTĐ khác trên lưu vực sông tương ứng.

Bảng 1. Thông số chính của các NMTĐ tiên hành nghiên cứu

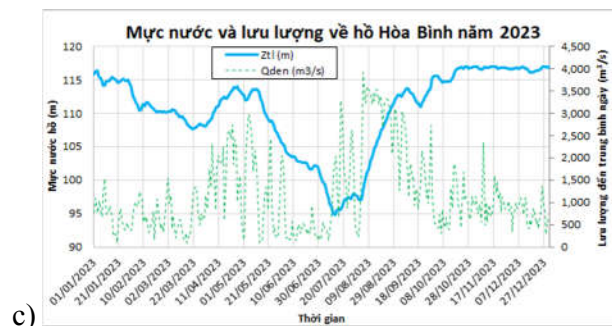
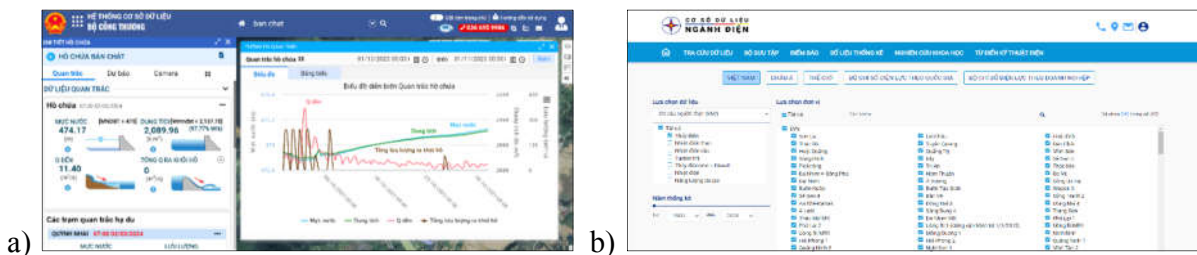
TT	Tên NMTĐ	MNDBT	MNC	V_{tp}	V_c	V_{hi}	N_{lm}	H_{tt}	Q_{max}	Ghi chú
		(m)	(m)	(triệu m^3)	(triệu m^3)	(triệu m^3)	(MW)	(m)	(m^3/s)	
1	Hòa Bình	117.0	80.0	9,862.0	3,800.0	6,062.0	1,920.0	88.0	2,400.0	
2	Sơn La	215.0	175.0	9,260.0	2,756.4	6,503.7	2,400.0	78.0	3,452.0	
3	Lai Châu	295.0	265.0	1,215.1	415.4	799.7	1,200.0	80.5	1,665.0	
4	Tuyên Quang	120.0	90.0	2,260.4	560.8	1,699.6	342.0	51.0	758.9	
5	Thác Bà	58.0	46.0	2,925.0	782.8	2,142.2	120.0	30.0	453.1	
6	Bản Chát	475.0	431.0	2,137.7	435.3	1,702.4	220.0	90.0	273.3	
7	Huội Quảng	370.0	368.0	184.2	167.9	16.3	520.0	151.0	383.0	Bậc thang dưới của Bản Chát
8	Hòa Na	240.0	215.0	569.4	178.4	391.0	180.0	100.0	204.6	
9	Bản Vẽ	200.0	155.0	1,834.6	451.6	1,383.0	320.0	106.0	340.6	
Tổng				30,248.4	9,548.5	20,699.9	7,222.0		9,930.5	

(Nguồn: <https://thuydienvietnam.vn>; Quy trình vận hành liên hồ chứa trên các lưu vực sông; Quy trình vận hành các hồ chứa thủy điện)

2.2. Số liệu được sử dụng trong nghiên cứu

Số liệu được sử dụng trong nghiên cứu này là các số liệu đã công khai, từ nguồn mở, cụ thể là từ các trang website của Bộ Công thương

(<https://thuydienvietnam.vn>); Tập đoàn điện lực Việt Nam (<https://cosodulieu.evn.com.vn>); Quy trình vận hành liên hồ chứa trên các lưu vực sông; Quy trình vận hành các hồ chứa thủy điện.



Hình 2. Các trang website dùng để khai thác dữ liệu
 a) <https://thuydienvietnam.vn>; b) <https://cosodulieu.evn.com.vn>
 c) Mức nước và lưu lượng đến trung bình ngày của hồ Hòa Bình năm 2023

Các số liệu được sử dụng trong nghiên cứu bao gồm: các thông số chủ yếu của NMTĐ, các đặc

tính công trình, mực nước hồ chứa theo thời gian, lưu lượng đến hồ theo thời gian. Trên hình 2c thể

hiện đường quá trình mực nước hồ chứa và lưu lượng đến trung bình ngày của hồ chứa thủy điện Hòa Bình.

3. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

3.1. Khái niệm công suất khả dụng và công thức tính toán

Công suất khả dụng (ký hiệu N_{kd} , đơn vị MW) là công suất lớn nhất mà nhà máy thủy điện có thể phát tại một thời điểm (Bộ môn Thủy điện, 1974). Đây cũng là công suất lớn nhất mà hệ thống có thể huy động được từ nhà máy thủy điện tại một thời điểm. Khi các tổ máy ở trạng thái sẵn sàng, công suất khả dụng của NMTĐ được xác định như sau:

Khi $H \geq H_{tt}$:

$$N_{kd} = N_{lm} \quad (1)$$

Khi $H < H_{tt}$:

$$N_{kd} = k \cdot Q_{gh} \cdot H, \quad (2)$$

trong đó: H_{tt} – cột nước tính toán, là cột nước nhỏ nhất mà NMTĐ vẫn còn phát được công suất lắp máy.

Q_{gh} – giới hạn lưu lượng lớn nhất của tuabin tương ứng với các cột nước.

H – cột nước phát điện

k – hệ số công suất

với: $Q_{gh} = f(H, \text{đặc tính tuabin})$

$$H = Z_{tl} - Z_{hl} - h_w$$

$$Z_{hl} = f(Q_{gh})$$

$$h_w = f(Q_{gh})$$

Nếu coi giá trị giới hạn của lưu lượng qua tuabin chỉ phụ thuộc vào độ mở cánh hướng nước của tuabin, Q_{gh} được xác định như sau:

$$Q_{gh} = Q_{max} \sqrt{\frac{H}{H_{tt}}}, \quad (3)$$

với: Q_{max} – lưu lượng lớn nhất qua tuabin tại cột nước tính toán. Q_{max} cũng chính là lưu lượng thiết kế của tuabin.

Từ khái niệm và công thức tính toán N_{kd} , có thể nhận thấy N_{kd} phụ thuộc lớn vào cột nước phát điện, có nghĩa là phụ thuộc vào mực nước hồ chứa, mực nước hạ lưu nhà máy và tổn thất cột nước trên tuyến năng lượng.

3.2 Khái niệm suất tiêu hao nước

Suất tiêu hao nước (Nguyễn Đức Nghĩa, 2017 và 2021) là thể tích nước cần thiết để nhà máy thủy điện có thể phát ra được một đơn vị điện năng (ký hiệu k_Q , đơn vị m^3/kWh). Suất tiêu hao

nước thể hiện mức độ hiệu quả sử dụng nước trong phát điện. Mức tiêu hao nước càng thấp (so với trạng thái thiết kế) thì hiệu quả sử dụng nước càng cao và ngược lại.

Công thức xác định suất tiêu hao nước:

$$k_Q = \frac{W}{E} (m^3/kWh)$$

trong đó: E (kWh) là điện năng thu được khi sử dụng lượng nước W (m^3).

$$W = Q \cdot \Delta t \cdot 3600 (m^3)$$

$$E = 1000 \cdot N \cdot \Delta t (kWh)$$

với: Δt – thời gian (giờ)

Q – lưu lượng phát điện (m^3/s)

N – công suất (MW)

Từ đây, suất tiêu hao nước có thể được tính thông qua lưu lượng và công suất theo công thức dưới đây:

$$k_Q = \frac{Q \cdot \Delta t \cdot 3600}{1000 \cdot N \cdot \Delta t} (m^3/kWh)$$

$$k_Q = \frac{3,6 \cdot Q}{N} (m^3/kWh) \quad (4)$$

3.3. Phương pháp tính công suất khả dụng và suất tiêu hao nước theo mực nước hồ chứa

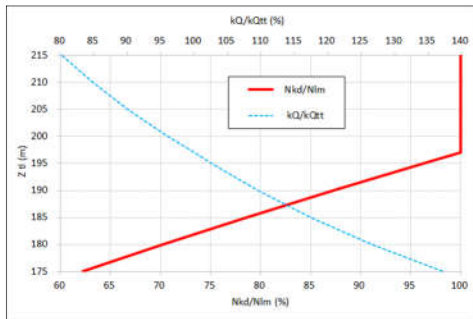
Để minh họa cho sự biến đổi công suất khả dụng và suất tiêu hao nước của NMTĐ khi phát công suất khả dụng khi mực nước hồ chứa thay đổi, tác giả chọn NMTĐ Sơn La làm ví dụ tính toán. Các tài liệu được sử dụng trong tính toán: các thông số cơ bản của NMTĐ (N_{lm} , H_{tt} , Q_{max}), quan hệ mực nước lưu lượng hạ lưu nhà máy ($Q - Z_{hl}$), quan hệ tổn thất cột nước với lưu lượng qua đường ống. Trong tính toán dưới đây, tác giả giả thiết một số điều kiện sau: coi hiệu suất của tuabin tại các trạng thái là như nhau và bằng giá trị ở trạng thái thiết kế; không kể đến ảnh hưởng của mực nước hồ thủy điện Hòa Bình đến mực nước hạ lưu nhà máy thủy điện Sơn La.

Kết quả ở bảng 2 và hình 3 cho thấy, khi mực nước hồ lớn hơn 197.04 m thì công suất khả dụng đạt mức tối đa, bằng công suất lắp máy. Tại MNC, công suất khả dụng chỉ còn 1494,22 MW, bằng 62.26% công suất lắp máy, có nghĩa là có 905,78 MW công suất lắp đặt của NMTĐ không thể sử dụng được. Phần công suất này phải được thay thế bằng các nguồn điện khác. Bên cạnh đó, tại MNDBT khi phát công suất khả dụng (2400 MW) thì có suất tiêu hao nước là 4,15 m^3/kWh , bằng

80,20% ở trạng thái thiết kế (5,18 m³/kWh). Còn (1494,22 MW) thì có suất tiêu hao nước là 7,10 m³/kWh, bằng 137,15% so với trạng thái thiết kế.

Bảng 2. Công suất khả dụng và suất tiêu hao nước của NMTĐ Sơn La theo mực nước hồ

Z _{tl}	Q	Z _{hl}	h _w	H	N _{kd}	N _{kd} /N _{lm}	k _Q	k _Q /k _{Qt}
(m)	(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(MW)	(%)	(m ³ /kWh)	(%)
215.0	2,769.59	117.01	0.73	97.25	2,400.00	100.00	4.15	80.20
210.0	2,929.55	117.21	0.88	91.91	2,400.00	100.00	4.39	84.87
205.0	3,110.37	117.41	1.02	86.57	2,400.00	100.00	4.67	90.10
200.0	3,315.66	117.63	1.16	81.21	2,400.00	100.00	4.97	96.05
197.04	3,452.00	117.78	1.26	78.00	2,400.00	100.00	5.18	100.00
195.0	3,408.31	117.73	1.23	76.04	2,310.03	96.25	5.31	102.58
190.0	3,298.97	117.61	1.15	71.24	2,094.76	87.28	5.67	109.49
185.0	3,185.84	117.49	1.07	66.44	1,886.55	78.61	6.08	117.41
180.0	3,068.70	117.36	1.00	61.64	1,686.02	70.25	6.55	126.54
175.0	2,947.62	117.23	0.90	56.87	1,494.22	62.26	7.10	137.15



Hình 3. Công suất khả dụng và suất tiêu hao nước của NMTĐ Sơn La theo mực nước hồ

Kết quả thể hiện mức độ ảnh hưởng lớn của mực nước hồ chứa tới khả năng tham gia đảm bảo cung cấp điện cũng như mức độ hiệu quả sử dụng nước. Khi mực nước hồ chứa xuống thấp, công

suất mà hệ thống điện có thể huy động được từ NMTĐ xuống thấp, trong khi đó để phát được công suất đó thì yêu cầu một dung tích nước lớn hơn nhiều. Mực nước hồ chứa thấp là trạng thái bất lợi cho cả hệ thống điện và NMTĐ.

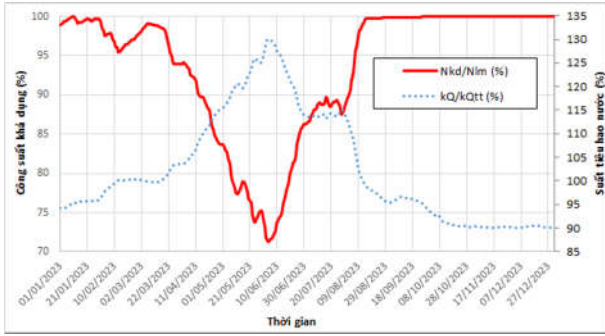
3.4. Diễn biến công suất khả dụng của các NMTĐ lớn ở Miền Bắc năm 2023

Từ dữ liệu thu thập được từ các nguồn đã nêu trong mục 2.2, dựa trên phương pháp xác định công suất khả dụng và suất tiêu hao khí phát công suất khả dụng trong mục 3.3, nghiên cứu đã xác định được sự thay đổi của công suất khả dụng và suất tiêu hao nước tương ứng của các NMTĐ lớn ở Miền Bắc tại các thời điểm trong năm.

Bảng 3. Công suất khả dụng của một số NMTĐ lớn ở Miền Bắc năm 2023

Đơn vị: MW

Thời điểm	Hòa Bình	Sơn La	Lai Châu	Tuyên Quang	Thác Bà	Bản Chát	Huội Quang	Hòa Na	Bản Vẽ	Tổng
01/01/2023	1920.00	2400.00	1120.09	342.00	120.00	220.00	520.00	180.00	320.00	7142.09
01/02/2023	1920.00	2400.00	1104.64	342.00	120.00	220.00	520.00	180.00	320.00	7126.64
01/03/2023	1920.00	2400.00	1063.52	342.00	120.00	220.00	520.00	180.00	320.00	7085.52
01/04/2023	1920.00	2400.00	982.31	342.00	95.72	179.95	425.33	165.43	277.73	6788.47
01/05/2023	1920.00	1965.09	887.15	305.37	81.23	144.43	341.37	154.22	241.21	6040.08
01/06/2023	1920.00	1525.29	793.20	237.46	73.00	116.37	275.06	143.16	202.01	5285.56
01/07/2023	1804.49	1905.71	1200.00	342.00	81.64	163.69	386.91	155.53	194.25	6234.22
01/08/2023	1682.50	2256.75	1200.00	323.03	82.69	175.69	415.26	144.80	187.15	6467.87
01/09/2023	1920.00	2400.00	1200.00	342.00	110.47	220.00	520.00	180.00	320.00	7212.47
01/10/2023	1920.00	2400.00	1200.00	342.00	120.00	220.00	520.00	180.00	320.00	7222.00
01/11/2023	1920.00	2400.00	1200.00	342.00	120.00	220.00	520.00	180.00	320.00	7222.00
01/12/2023	1920.00	2400.00	1200.00	342.00	120.00	220.00	520.00	180.00	320.00	7222.00
01/01/2024	1920.00	2400.00	1200.00	342.00	120.00	220.00	520.00	180.00	320.00	7222.00



Hình 4. Diễn biến tổng công suất khả dụng và suất tiêu hao nước năm 2023 của các NMTĐ nghiên cứu

Theo kết quả tính toán trong bảng 3 và hình 4, trong năm 2023 tổng công suất khả dụng của các NMTĐ lớn ở miền Bắc đều được duy trì ở mức cao. Trong 7 tháng của năm 2023, công suất khả dụng gần như đạt trạng thái lớn nhất, bằng công suất lắp máy. Công suất khả dụng biến động mạnh trong thời gian cuối mùa kiệt - đầu mùa lũ (từ tháng 04 ÷ 08/2023). Cũng vào giai đoạn này suất tiêu hao nước khi phát công suất khả dụng tăng mạnh, tăng (102 ÷ 130)% so với trạng thái thiết kế.

Đầu tháng 06/2023, công suất khả dụng giảm chỉ còn khoảng 71% công suất lắp máy, và suất tiêu hao nước đạt cực đại. Đây cũng là thời điểm phụ tải cao nhất năm. Tổng hợp các yếu tố trên

cũng đã góp phần khó khăn cho đảm bảo cung cấp điện của Miền Bắc vào mùa hè năm 2023.

3.5. Phân tích khả năng huy động công suất khả dụng của một số NMTĐ lớn ở miền Bắc năm 2023

Dựa vào dữ liệu đã thu thập được về dòng chảy đến và mực nước các hồ tại các thời điểm, tác giả sử dụng phương trình cân bằng nước như dưới đây để phân tích quá trình sử dụng nước của các hồ chứa thủy điện nghiên cứu trong năm 2023.

Phương trình cân bằng nước trong thời đoạn Δt :

$$W_{dùng} = W_{đến} + W_{hồ}, \quad (5)$$

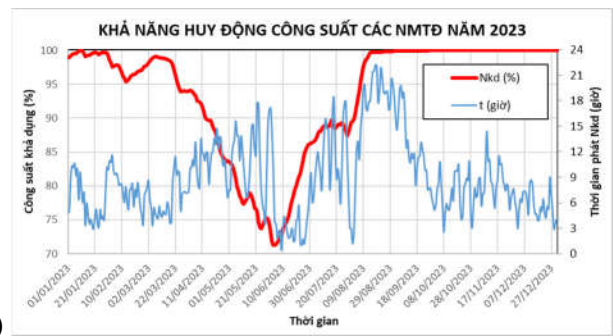
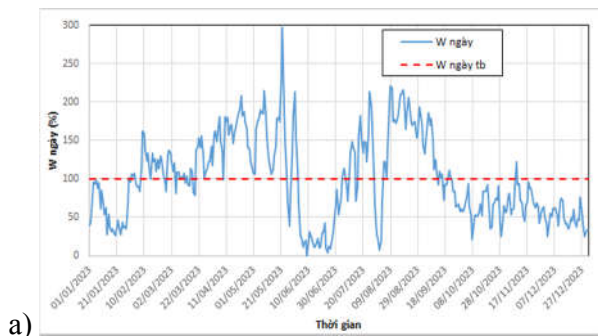
trong đó: $W_{dùng}$ (m^3) – lượng nước sử dụng trong thời đoạn

$W_{đến}$ (m^3) – lượng nước đến hồ trong thời đoạn,
 $W_{đến} = Q_{đến} \cdot \Delta t.$

$Q_{đến}$ – lưu lượng đến hồ trong thời đoạn tương ứng

$W_{hồ}$ (m^3) – lượng nước hồ cấp trong thời đoạn,
 $W_{hồ} = V_d - V_c.$ Với V_d và V_c là dung tích hồ chứa đầu và cuối thời đoạn.

Từ kết quả tính toán cân bằng nước, trên cơ sở suất tiêu hao nước khi huy động công suất khả dụng trong năm 2023 đã xác định được ở trên, chúng ta có thể xác định được khả năng cung cấp công suất khả dụng của các NMTĐ nghiên cứu. Kết quả được thể hiện trong hình 4.



Hình 5. Diễn biến lượng nước sử dụng năm 2023 của các NMTĐ nghiên cứu

Hình 5a thể hiện tỷ số giữa lượng nước sử dụng trong các thời đoạn so với giá trị trung bình của cả năm. Kết quả cho thấy, từ giữa tháng 02/2023 bắt đầu gia tăng sử dụng nước. Mức độ sử dụng nước tăng dần và đạt đỉnh vào tháng 05/2023. Vào tháng 05/2023 có nhiều thời đoạn lượng nước sử dụng gấp 3 lần trung bình cả năm.

Lượng nước sử dụng giảm rất mạnh vào tháng 06 khi mực nước trong hầu hết các hồ chứa đã ở mức thấp, sau đó tiếp tục tăng vào các tháng mùa lũ. Từ cuối mùa lũ đến hết năm, lượng nước sử dụng giảm, tương đương khoảng 80% trung bình cả năm.

Qua phân tích kết quả trên hình 5a, có thể thấy

lượng nước được sử dụng rất lớn trong các tháng cuối mùa kiệt. Lượng nước sử dụng này cũng góp phần làm gia tăng tốc độ giảm mực nước thượng lưu. Kết quả là giảm công suất khả dụng và tăng nhanh suất tiêu hao nước.

Giả thiết sử dụng lượng nước trung bình ngày đã vận hành thực tế để phát điện với công suất khả dụng, kết quả thu được là thời gian có thể huy động công suất khả dụng của các NMTĐ trong một ngày tương ứng. Kết quả được thể hiện trên hình 5b.

Từ hình 5b giúp chúng ta có thể hình dung được phần nào bức tranh về quá trình phát điện trong năm 2023 của các NMTĐ nghiên cứu. Đó là, trong rất nhiều thời điểm, số giờ trong một ngày mà NMTĐ được huy động công suất khả dụng rất lớn, hơn 20 giờ/ngày. Điều này thể hiện là NMTĐ trong những thời điểm này không còn chỉ hoạt động ở phần đỉnh của biểu đồ phụ tải mà đã bao gồm cả phần thân và gốc biểu đồ phụ tải. Việc huy động như vậy có thể hợp lý trong mùa lũ (tháng 8, 9/2023), nhưng sẽ kém phù hợp trong trường hợp mùa kiệt (tháng 4 và 5/2023).

Việc huy động nguồn thủy điện với số giờ lớn trong ngày có thể liên quan đến mức độ gia tăng cao của phụ tải. Tuy nhiên, hiện trạng và xu thế thay đổi cơ cấu nguồn điện trong hệ thống hiện nay thì thủy điện chủ yếu đóng vai trò phủ đỉnh biểu đồ phụ tải. Do đó cần có phương án vận hành tốt hơn để phát huy tối đa đặc tính linh hoạt của thủy điện trong đảm bảo an toàn cung cấp điện.

3.6. Đánh giá ban đầu về mực nước cuối mùa kiệt của bậc thang Lai Châu – Sơn La – Hòa Bình

Số liệu khảo sát chỉ ra rằng đầu tháng 06/2023 mực nước hồ Lai Châu và Sơn La đều tiệm cận MNC. Trong khi đó mực nước hồ Hòa Bình còn khá cao, khoảng 105,50m, cao hơn MNC đến hơn 35m. Có nghĩa là trong khi hồ Lai Châu, Sơn La đã sử dụng hết dung tích hữu ích thì hồ Hòa Bình còn gần 3,9 tỷ m³ trên MNC. Như vậy, đầu tháng 06/2023, bậc thang Lai Châu – Sơn La – Hòa Bình có lượng nước có thể sử dụng còn lại 3,9 tỷ m³. Trong khi đó, tổng công suất khả dụng của 3 NMTĐ này còn 4238,5MW, giảm 1281,5MW so với công suất lắp máy.

Giả sử với phương thức điều tiết nào đó từ đầu năm 2023 để đầu tháng 06/2023 tổng lượng nước còn lại có thể sử dụng vẫn là 3,9 tỷ m³ (lượng nước đã sử dụng là như nhau), nhưng phân phối cho các hồ theo thứ tự từ trên xuống lần lượt là 0,5 – 2,7 – 0,8 tỷ m³, thì mực nước Lai Châu – Sơn La – Hòa Bình lần lượt sẽ là 285,53 – 195,54 – 86,43 m. Khi đó công suất khả dụng của bậc thang sẽ là: 4902,65 MW, tăng 664,16 MW so với phương án đã vận hành. Ngoài ra, phương án giả định này có suất tiêu hao nước giảm khoảng 8,1% so với phương án thực tế.

Phương án trên chỉ là một phép tính sơ bộ, chưa thể xét tới các điều kiện ảnh hưởng khác ngoài công suất khả dụng và suất tiêu hao nước. Tuy nhiên, kết quả trên cũng gợi mở về việc tồn tại hay không phương án vận hành tốt hơn cho các công trình hiện hữu. Những nghiên cứu chi tiết hơn để phân tích quá trình vận hành các hồ chứa, từ đó tìm ra những phương thức vận hành tốt hơn (nếu có) để nâng cao hơn nữa hiệu quả sử dụng tài nguyên nước là rất cần thiết.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Nghiên cứu sử dụng các kiến thức nền tảng, công cụ đơn giản, với các số liệu đã được công khai trên các nguồn mở, tuy nhiên đã thu được những kết quả rất đáng lưu tâm. Bao gồm:

- Nghiên cứu đã làm nổi bật được mối quan hệ giữa mực nước hồ chứa với công suất khả dụng và suất tiêu hao nước khi phát công suất khả dụng. Những kết quả đó làm nổi bật ảnh hưởng của quá trình vận hành mà cụ thể là mực nước hồ chứa thủy điện đến khả năng tham gia đảm bảo an toàn cung cấp điện;

- Từ dữ liệu mực nước hồ chứa của các NMTĐ nghiên cứu, tác giả đã xây dựng được đường quá trình biến đổi tổng công suất khả dụng, suất tiêu hao nước khi phát công suất khả dụng của các NMTĐ trong năm 2023. Kết quả đã góp phần làm rõ hơn hiện trạng khó khăn trong cung cấp điện ở Miền Bắc trong mùa hè năm 2023;

- Qua sử dụng phương trình cân bằng nước, nghiên cứu đã làm rõ hơn về quá trình sử dụng nước trong năm 2023 của các NMTĐ trong phạm vi nghiên cứu. Thời gian có thể phát công suất khả dụng cho phép hình dung về vị trí làm việc của

NMTĐ trong hệ thống, làm rõ vai trò của thủy điện trong các thời điểm nghiên cứu;

- Kết quả phép phân tích mực nước cuối mùa lũ của bậc thang Lai Châu – Sơn La – Hòa Bình đã gợi mở về khả năng có thể nâng cao hơn nữa hiệu quả sử dụng nước khi tối ưu phối hợp các hồ trong bậc thang.

Cuối cùng, cần nhấn mạnh rằng nghiên cứu này

được thực hiện trên cơ sở dữ liệu đã công khai, từ các nguồn mở. Kết quả tính toán phụ thuộc vào mức độ tin cậy của dữ liệu. Do đó, các kết quả thu được trong nghiên cứu này chưa phải là kết luận cuối cùng. Để có thể trả lời các câu hỏi được đặt ra trong nghiên cứu này cần một nghiên cứu tổng quát hơn, kể đến được nhiều yếu tố ảnh hưởng hơn, trên cơ sở bộ dữ liệu tốt hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ môn Thủy điện – Trường Đại học Thủy lợi (1974). *Giáo trình Thủy năng*. Nhà xuất bản nông thôn, Hà Nội.
- Bộ môn Thiết bị Thủy năng – Trường Đại học Thủy lợi (2006). *Tuabin thủy lực*. Nhà xuất bản xây dựng, Hà Nội.
- Nguyễn Đức Nghĩa (2017). *Xây dựng biểu đồ dự trữ điện năng để đánh giá hiệu quả phát điện trạm thủy điện nhỏ*. Hội nghị Khoa học thường niên Trường Đại học Thủy lợi 2017.
- Nguyễn Đức Nghĩa (2021). *Nghiên cứu phương pháp đánh giá chất lượng vận hành phát điện của nhà máy thủy điện*. Tạp chí Khoa học kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường, Số 74.
- Thủ tướng Chính phủ (2019). *Quyết định số 740/QĐ-TTg ngày 17/06/2019 Về việc ban hành Quy trình vận hành liên hồ chứa trên lưu vực sông Hồng*.
- Thủ tướng Chính phủ (2018). *Quyết định số 214/QĐ-TTg ngày 13/02/2018 Về việc ban hành Quy trình vận hành liên hồ chứa trên lưu vực sông Mã*.
- Thủ tướng Chính phủ (2019). *Quyết định số 1605/QĐ-TTg ngày 13/11/2019 Về việc ban hành Quy trình vận hành liên hồ chứa trên lưu vực sông Cả*.
- Bộ Công thương (2018). *Quyết định số 4753/QĐ-BCT ngày 24/12/2018 Về việc phê duyệt Quy trình vận hành hồ chứa thủy điện Sơn La*.
- Bộ Công thương (2018). *Quyết định số 2156/QĐ-BCT ngày 22/06/2018 Về việc phê duyệt Quy trình vận hành hồ chứa thủy điện Lai Châu*.
- Bộ Công thương (2018). *Quyết định số 4754/QĐ-BCT ngày 22/06/2018 Về việc phê duyệt Quy trình vận hành hồ chứa thủy điện Tuyên Quang*.
- Bộ Công thương (2018). *Quyết định số 4629/QĐ-BCT ngày 14/12/2018 Về việc phê duyệt Quy trình vận hành hồ chứa thủy điện Thác Bà*.
- Bộ Công thương (2016). *Quyết định số 3471/QĐ-BCT ngày 23/08/2006 Ban hành Quy trình vận hành hồ chứa thủy điện Bản Chát*.
- Ủy ban Nhân dân tỉnh Nghệ An (2022). *Quyết định số 1290/QĐ-UBND ngày 12/05/2022 Về việc phê duyệt Quy trình vận hành hồ chứa thủy điện Hủa Na tại xã Đông Văn, huyện Quế Phong, tỉnh Nghệ An*.
- Viện Năng lượng (2023). *Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021 – 2030 tầm nhìn đến năm 2050*.
- Bộ Công thương (2024). *Cơ sở dữ liệu các nhà máy thủy điện*, website: <https://thuydienvietnam.vn>.
- Tập đoàn điện lực Việt Nam – EVN (2024). *Cơ sở dữ liệu ngành điện*, website: <https://cosodulieu.evn.com.vn>.

Abstract:
**ANALYZING CHANGES IN AVAILABLE CAPACITY
FOR LARGE HYDROPOWER STATIONS IN THE NORTHERN REGION IN 2023**

2023 is one of the most challenging years in recent times in ensuring the safety of electricity supply in the Northern region of our country. These difficulties coincide with the water levels in hydropower reservoirs dropping significantly during the late dry - early flood season. In order to understand the correlation between the ability to ensure the safety of electricity supply and the changes in water levels in hydropower reservoirs, in this study, we analyze the process of changing available capacity and water consumption level at available capacity of some large hydropower stations in the Northern region in 2023. This study is based on publicly available data, from open sources, and the calculated results depend on the reliability of the data. Therefore, the results obtained in this study are not final conclusions. For the better answer to the questions raised above, a more comprehensive study is needed, considering more influencing factors, based on better datasets.

Keywords: Hydropower station, available capacity, water consumption level.

Ngày nhận bài: 09/3/2024

Ngày chấp nhận đăng: 31/3/2024