

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG HIỆN TƯỢNG TRỄ DÒNG CHẢY ĐẾN ĐỐI VỚI HIỆU QUẢ VẬN HÀNH CỦA CÁC NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN NHỎ CÓ CỘT NƯỚC THẤP LÀM VIỆC TRONG BẠC THANG

Nguyễn Đức Nghĩa¹

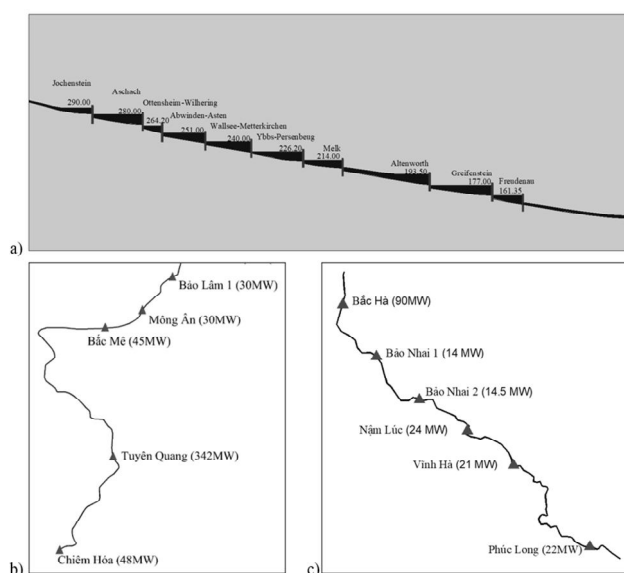
Tóm tắt: Thực tế vận hành các nhà máy thủy điện nhỏ có cột nước thấp làm việc trong bậc thang ghi nhận hiện tượng trễ pha dòng chảy giữa các các nhà máy thủy điện (NMTĐ). Hiện tượng trễ pha dòng chảy làm cho dòng chảy đến bị chậm so với nhu cầu phát điện của NMTĐ qua đó làm giảm hiệu quả phát điện. Ảnh hưởng của hiện tượng này thể hiện thông qua 2 yếu tố: tăng mức tiêu hao nước do mực nước hồ chứa giảm và suy giảm giá bán điện trung bình do không đủ nước phát tối đa trong các thời điểm giá bán điện cao trong khi vẫn phải phát điện vào khung giờ có giá bán điện thấp. Trong nghiên cứu này, chúng tôi xem xét mức độ ảnh hưởng của thời gian trễ pha dòng chảy đối với doanh thu của các NMTĐ nhỏ có cột nước thấp. Từ đó một số khuyến nghị được đề xuất trong quy hoạch, thiết kế, vận hành các NMTĐ nhỏ có cột nước thấp làm việc theo bậc thang.

Từ khóa: Thủy điện bậc thang, nhà máy thủy điện cột nước thấp, trễ pha dòng chảy, suất tiêu hao nước.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong quy hoạch thủy điện, các NMTĐ thường được xây dựng nối tiếp nhau theo dạng bậc thang, ví dụ như trên hình 1. Trên các dòng sông lớn, tại những đoạn sông có độ dốc không lớn, bị giới hạn bị điều kiện ngập lụt thì các NMTĐ thường có cột nước thấp. Tại Việt Nam, hầu hết các NMTĐ có cột nước thấp là NMTĐ nhỏ ($N_{lm} \leq 30\text{MW}$), vận hành theo biểu giá chi phí tránh được theo các khung giờ thấp điểm, trung bình và cao điểm.

Trong nghiên cứu này, chúng tôi xem xét ảnh hưởng của hiện tượng trễ dòng chảy đến, mà cụ thể là thời gian trễ dòng chảy đến so với khung giờ cao điểm đối với mức độ suy giảm hiệu quả trong vận hành của NMTĐ nhỏ có cột nước thấp. Từ đó những khuyến nghị được đề xuất để hạn chế những ảnh hưởng tiêu cực của hiện tượng trên.



Hình 1. Sơ đồ khai thác bậc thang các nhà máy thủy điện cột nước thấp

a) Bậc thang sông Danube (Knut Sierotzki, 2017);
b) Bậc thang sông Gâm; c) Bậc thang sông Chảy

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

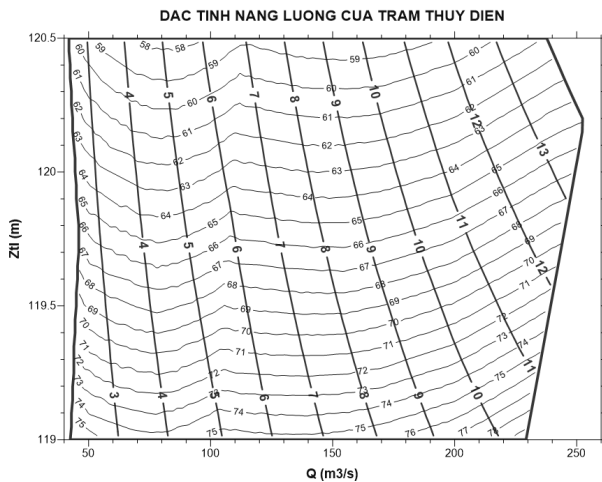
2.1. Đặc điểm của nhà máy thủy điện cột nước thấp

NMTĐ cột nước thấp ($H_{tt} \leq 10\text{m}$) thường

¹ Trường Đại học Thủy lợi

được xây dựng trên các sông lớn, với lưu lượng qua nhà máy lớn, mức tiêu hao nước (k_Q – thể tích nước cần dùng để phát được một đơn vị điện năng, đơn vị thường dùng m^3/kWh) biến động rất lớn (có thể lên đến 40%) tùy theo trạng thái làm việc của công trình (Nguyễn Đức Nghĩa, 2017). Do đó, hiệu quả sử dụng nước của nhà máy thủy điện cột nước thấp phụ thuộc rất nhiều vào chế độ vận hành.

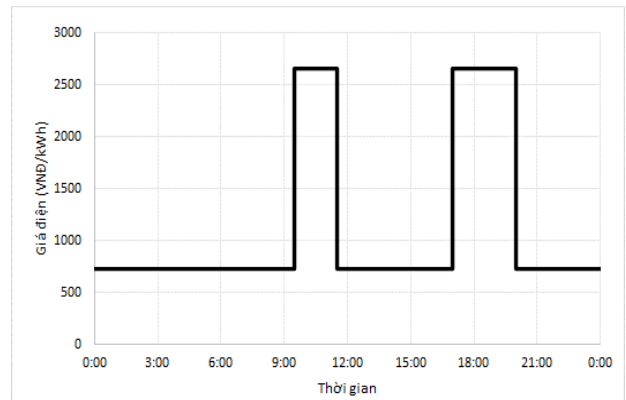
Hình 2 thể hiện đặc tính năng lượng của nhà máy thủy điện cột nước thấp, với $H_{tt} = 6.2\text{m}$, $Q_{\max} = 250 \text{ m}^3/\text{s}$. Khi trạng thái vận hành thay đổi, suất tiêu hao nước có thể biến đổi tới 36%: $k_Q = 58 (\text{m}^3/\text{kWh})$ tại $Z_{tl} = 120.5 (\text{m})$ và $N = 5 (\text{MW})$ so với $k_Q = 79 (\text{m}^3/\text{kWh})$ tại $Z_{tl} = 119.0 (\text{m})$ và $N = 10.3 (\text{MW})$.



Hình 2. Đặc tính năng lượng điển hình của nhà máy thủy điện cột nước thấp

Bên cạnh đó, khi mực nước thượng lưu hạ thấp thì công suất khả dụng của các NMTĐ cột nước thấp cũng giảm nhanh. Theo hình 2, tại mực nước chết (MNC = 119.0m), công suất khả dụng của NMTĐ chỉ còn lại 75.3% so với công suất lắp máy (N_{lm}). Như vậy, tại các mực nước thấp NMTĐ không thể phát được công suất mong muốn dù lượng nước về hồ nhiều do đó sẽ ảnh hưởng rất lớn tới hiệu quả vận hành của công trình, đặc biệt là các NMTĐ có giá bán điện chênh lệch lớn theo các khung giờ.

Do được xây dựng tại các đoạn sông có độ dốc không cao nên khả năng tạo hồ chứa của công trình thủy điện dạng này là hạn chế do bị giới hạn bởi diện tích ngập lụt. Với dung tích hữu ích hạn chế, NMTĐ cột nước thấp chỉ có khả năng điều tiết dòng chảy trong ngày, chủ yếu trong 1-2 giờ. Do đó, với các NMTĐ cột nước thấp có công suất nhỏ ($\leq 30\text{MW}$), giá bán điện theo biểu giá chi phí tránh được, công tác vận hành sẽ gặp rất nhiều khó khăn. Vào mùa khô, nếu hồ chứa không đủ khả năng chuyển nước từ các khung giờ khác sang giờ cao điểm thì doanh thu của dự án có thể giảm 50% do chênh lệch giá bán điện giữa các khung giờ là rất lớn, khoảng 3.66 lần (hình 3).



Hình 3. Giá bán điện theo các khung giờ ngày thường vào mùa khô của các NMTĐ nhỏ năm 2020 (Bộ Công thương, 2019)

2.2. Hiện tượng trễ pha dòng chảy giữa các nhà máy thủy điện trên cùng hệ thống sông

Hiện tượng trễ pha dòng chảy giữa các NMTĐ trong bậc thang là kết quả của chuyển động không ổn định trong lòng dẫn hở, trong đó lưu lượng thay đổi theo không gian và thời gian. Hệ phương trình cơ bản có dạng như sau (Nguyễn Cảnh Cầm, 2006):

$$\frac{\partial \omega}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial s} = 0 \quad (1)$$

$$\frac{\partial}{\partial s} \left(Z + \frac{p}{\gamma} + \frac{v^2}{2g} \right) + \frac{1}{g} \frac{\partial v}{\partial t} + \frac{\partial h_w}{\partial s} = 0 \quad (2)$$

Trong các công thức trên: Q – lưu lượng, w – diện tích mặt cắt ngang, s – tọa độ xác định vị trí

mặt cắt, t – thời gian, z – cao độ mực nước, p – áp suất bề mặt, v – lưu tốc dòng chảy, h_w – tổn thất cột nước, g – gia tốc trọng trường.

Nghiên cứu tập trung đánh giá tác động của hiện tượng trễ pha dòng chảy do lan truyền dòng chảy không ổn định (dạng sóng), do đó để đơn giản mà không làm giảm tính cấp thiết của vấn đề nghiên cứu, tác giả giả thiết rằng sóng trên sông và hồ chứa được lan truyền nguyên vẹn với tốc độ lan truyền dòng chảy trong lòng dẫn được xác định như sau: $c = \sqrt{g \cdot h}$, trong đó: c – tốc độ lan truyền sóng giảm áp, g – gia tốc trọng trường, h – độ sâu dòng chảy (Hồ Sĩ Dục, 2003).

Giả sử khoảng cách giữa 2 NMTĐ kề nhau là L , thời gian chậm pha dòng chảy sẽ là:

$$\Delta t = \frac{L}{c} \quad (3)$$

Có nghĩa là sau thời gia Dt kể từ thời điểm NMTĐ phía trên phát điện thì dòng chảy tới NMTĐ phía dưới đúng với lưu lượng ban đầu.

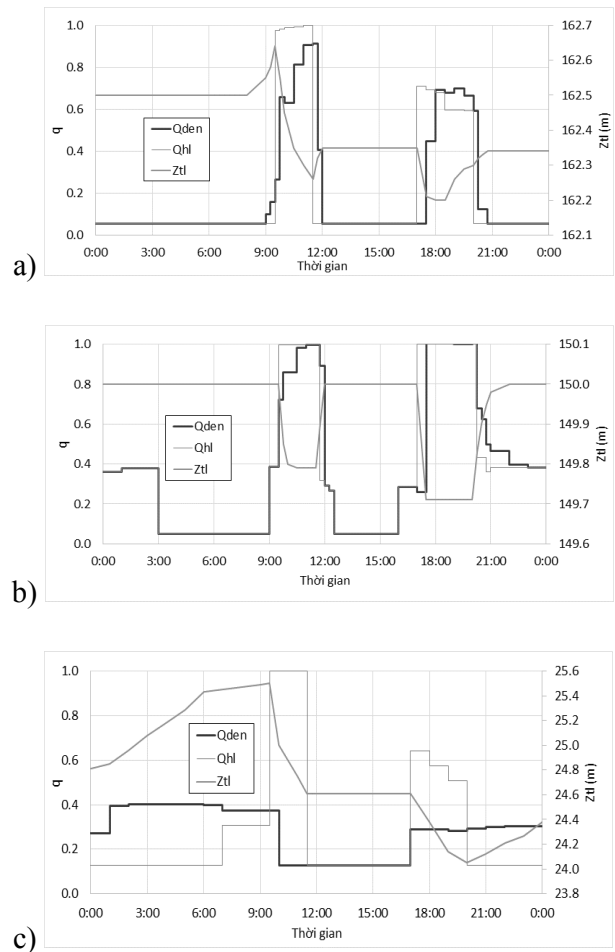
Thực tế vận hành các bậc thang NMTĐ cũng ghi nhận hiện tượng tương tự. Số liệu vận hành thực tế của các NMTĐ nhỏ có cột nước thấp chỉ ra rằng có hiện tượng trễ pha dòng chảy giữa các bậc thang, có nghĩa là dòng chảy sau khi ra khỏi hạ lưu nhà máy phía trên cần mất một khoảng thời gian để tới tuyến nhà máy phía dưới mặc dù các hồ chứa ngập chân nhau.

Hình 3 thể hiện đường quá trình vận hành điển hình của các NMTĐ Bảo Lâm 1, Mông Ân, Cẩm Thủy 1:

- Hình 3a cho thấy, tại các thời điểm 9h30 và 17h00 khi NMTĐ Bảo Lâm 1 và các NMTĐ phía trên (Bảo Lạc B và Bảo Lâm 3A) đồng thời phát điện, sau khoảng 15p thì lưu lượng đến tuyến NMTĐ Bảo Lâm 1 mới bắt đầu tăng, sau khoảng 120p thì lưu lượng này mới đạt đỉnh. Tại thời điểm 11h30 và 20h, các nhà máy phía trên dừng phát điện thì lưu lượng tới tuyến Bảo Lâm 1 vẫn duy trì trong một khoảng thời gian sau đó.

- Hiện tượng tương tự cũng xảy ra tại NMTĐ Mông Ân (hình 3b). Ngoài ra chúng ta còn thấy khung giờ cao điểm buổi sáng dòng chảy trễ

khoảng 15p, cao điểm buổi chiều trễ 30p. Như vậy thời gian trễ dòng chảy còn phụ thuộc vào lưu lượng đến trước và sau thời điểm thay đổi công suất.



Hình 4. Hiện tượng trễ pha dòng chảy đến tại các NMTĐ

Màu đỏ - lưu lượng đến (giá trị tương đối so với lưu lượng lớn nhất của NMTĐ; màu xanh là cây - lưu lượng hạ lưu; màu xanh dương - mực nước hồ chứa

a) NMTĐ Bảo Lâm 1 ngày 04/05/2021;

b) NMTĐ Mông Ân ngày 07/05/2021;

c) NMTĐ Cẩm Thủy 1 ngày 01/05/2020

- Dòng chảy đến NMTĐ Cẩm Thủy 1 (hình 3c) có diễn biến khác biệt so với 2 NMTĐ nêu trên. Ở đây dòng chảy đến và dòng chảy đi về hạ lưu tuyến công trình gần như lệch pha hoàn toàn. Nguyên nhân là do phía trên NMTĐ Cẩm Thủy 1

là NMTĐ Bá Thước 2, là loại NMTĐ được vận hành trong thị trường điện cạnh tranh, có cơ chế và khung giờ vận hành hoàn toàn khác biệt.

2.3. Ảnh hưởng của hiện tượng trễ pha dòng chảy đối với nhà máy thủy điện nhỏ, cột nước thấp, làm việc trong bậc thang

Các ví dụ trên hình 3 đã phản ánh rõ quá trình vận hành của NMTĐ khi có hiện tượng lệch pha dòng chảy đến và đi tại tuyến công trình.

- Khi lưu lượng đến bị trễ, để phát điện tối đa trong giờ cao điểm thì mực nước hồ chứa bị giảm xuống rất nhanh. Khi mực nước thượng lưu giảm làm cho suất tiêu hao nước tăng, làm giảm hiệu quả của dự án. Sơ bộ có thể thấy trên hình 3a và 3b cột nước phát điện giảm trung bình khoảng 0.2m. Trong trường hợp vận hành tối ưu, doanh thu vẫn bị giảm khoảng 2% (so sánh cột nước giảm với cột nước tính toán $H_{tt} = 9.2m$). Nếu công tác vận hành không tốt mức suy giảm doanh thu có thể còn lớn hơn rất nhiều.

- Trên hình 3c, cột nước giảm khoảng 0.5m, tương ứng với 8% doanh thu. Ngoài ra, do dung tích hữu ích hạn chế, nhà máy phải phát ngoài giờ cao điểm với công suất bằng $40\%N_{lm}$ trong 2h, trong khi trong giờ cao điểm buổi chiều không thể phát được công suất lớn nhất. Suy giảm doanh thu do hạn chế dung tích điều tiết khoảng 19%. Tổng mức độ suy giảm doanh thu trong trường hợp này lên tới 27%.

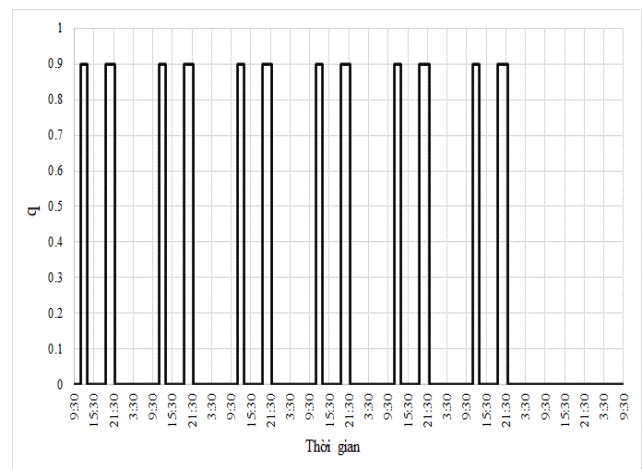
Như vậy có thể thấy, hiện tượng trễ dòng chảy hưởng lớn đến mức độ hiệu quả của dự án, thể hiện thông qua 2 yếu tố: tăng mức tiêu hao nước và suy giảm giá bán điện trung bình. Trong quy hoạch, thiết kế, vận hành các NMTĐ nhỏ có cột nước thấp cần xem xét kỹ mức độ ảnh hưởng của hiện tượng lệch pha dòng chảy tại tuyến công trình.

2.4. Tính toán ảnh hưởng của thời gian trễ dòng chảy đến đối với doanh thu của NMTĐ nhỏ có cột nước thấp

Để đánh giá ảnh hưởng của hiện tượng trễ pha dòng chảy đến, chúng tôi thiết lập mô hình vận

của NMTĐ trong vào thời đoạn 1 tuần của mùa khô (từ 9h30 thứ 2 tuần này đến 9h30 thứ 2 tuần kế tiếp).

Giả sử NMTĐ đang nghiên cứu nằm dưới một NMTĐ nhỏ khác, vận hành theo biểu giá chi phí tránh được. Trong tuần nghiên cứu, NMTĐ phía trên phát điện đều trong các khung giờ cao điểm với các cấp lưu lượng phát điện bằng $30 \div 90\%$ lưu lượng lớn nhất của NMTĐ nghiên cứu. Dòng chảy đến được truyền nguyên vẹn đến NMTĐ phía dưới với giả thiết trễ pha từ $0 \div 300$ phút so với giờ cao điểm. Mô hình dòng chảy đến được mô tả như hình 4, trong đó $q = Q/Q_{max}$ là lưu lượng tương đối.



Hình 5. Mô hình dòng chảy đến điển hình với thời gian trễ 120 phút

Ứng với các cấp lưu lượng đến khác nhau, phương án gốc được chọn là phương án không có thời gian trễ dòng chảy đến so với giờ cao điểm. Doanh thu các phương án gốc là B_{oi} . Với mỗi cấp lưu lượng đến, giả thiết thời gian trễ dòng chảy đến so với giờ cao điểm, doanh thu tương ứng của phương án giả thiết là B_{ij} . Doanh thu tương đối của phương án thời gian trễ so với phương án gốc $b_{ij} = B_{ij}/B_{oi}$.

3. VÍ DỤ TÍNH TOÁN MINH HỌA

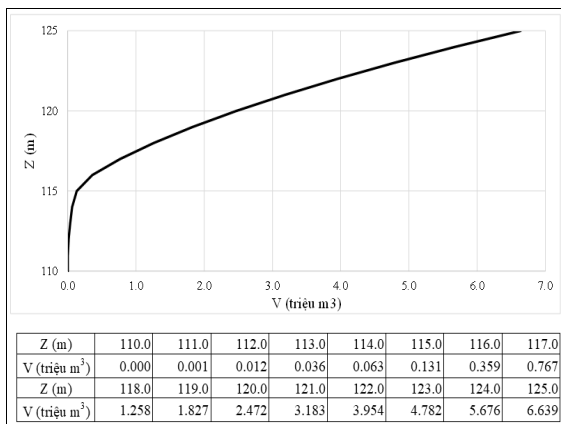
3.1. Số liệu dùng trong tính toán

Ví dụ tính toán dưới đây áp dụng cho NMTĐ có các thông số cơ bản như trong bảng 1.

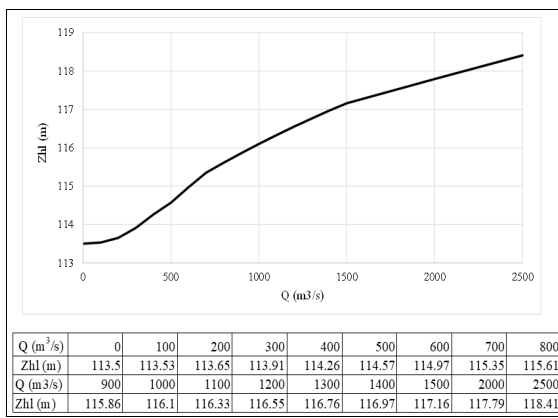
Bảng 1. Các thông số cơ bản

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
1	MNDBT	(m)	120.50
2	MNC	m	119.00
3	V_{hi}	triệu m^3	1.00
4	N_{lm}	MW	14.00
5	H_{max}	m	7.45
6	H_{tt}	m	6.20
7	H_{min}	m	5.01
8	Q_{max}	m^3/s	250.00

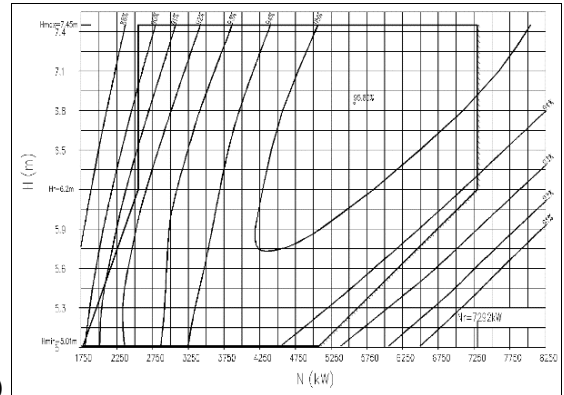
NMTĐ có cột nước làm việc thay đổi tương đối lớn là 2.44m, tương đương với 32% cột nước H_{max} . Các đặc tính hồ chứa, qua hệ hạ lưu nhà máy và đường đặc tính vận hành của tua bin được thể hiện trên hình 5.



a)



b)



c)

Hình 6. Các đặc trưng cơ bản của công trình

- a) Đặc trưng hồ chứa;
- b) Quan hệ hạ lưu nhà máy;
- c) Đường đặc tính vận hành của tuabin

3.2. Kết quả tính toán

Kết quả tính toán cho phương án $Q = 90\%Q_{max}$ được thể hiện trong bảng 2. Trong đó: t – thời gian trễ của dòng chảy đến so với khung giờ cao điểm; B – doanh thu tuần; b – doanh thu tương đối; Z_{min} – mực nước thấp nhất trong hồ chứa.

Bảng 2. Mức độ suy giảm doanh thu theo thời gian trễ với $Q = 90\%Q_{max}$

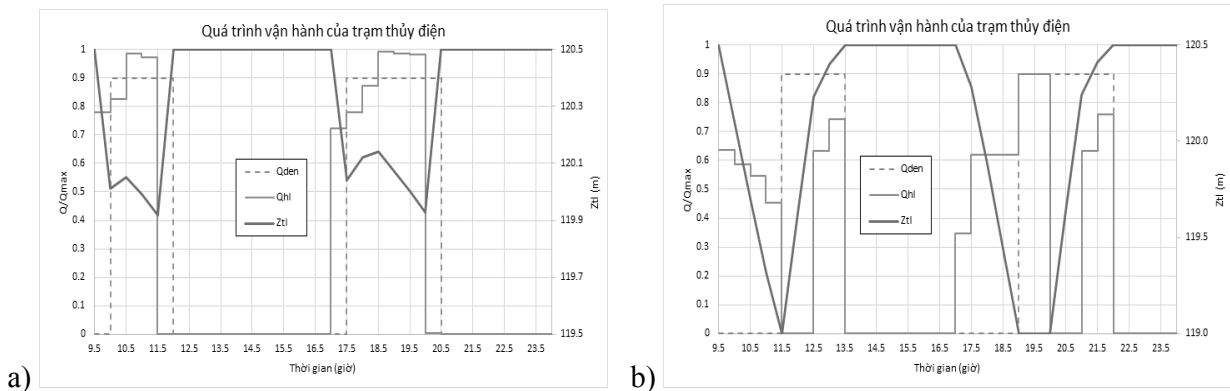
TT	t (phút)	B (triệu đồng)	b (%)	Z_{min} (m)
1	0	1070.3	100.00	120.50
2	30	993.5	92.82	119.92
3	60	910.2	85.04	119.29
4	74	891.3	83.27	119.00
5	90	838.4	78.34	119.00
6	120	739.4	69.08	119.00
7	150	688.3	64.31	119.00
8	180	636.3	59.45	119.00
9	210	636.3	59.45	119.00
10	240	636.3	59.45	119.00
11	270	636.3	59.45	119.00
12	300	636.3	59.45	119.00

Bảng 2 chỉ ra rằng khi thời gian trễ tăng thì doanh thu giảm. Khi thời gian trễ lớn hơn 74

phút thì tốc độ giảm doanh thu tăng mạnh vì lúc này doanh thu bị giảm do đồng thời 2 nguyên nhân: giảm doanh thu tăng mức tiêu hao nước do mực nước hồ chứa giảm và giảm doanh thu do suy giảm giá bán điện trung bình do NMTĐ phải phát ngoài giờ cao điểm. Điều này được thể hiện rõ trong hình 6 khi so sánh đường quá trình vận hành trong 2 trường hợp thời gian trễ là 30 và 120 phút. Với thời gian trễ 30 phút doanh thu của NMTĐ chỉ bị giảm 7.18% do mực nước hạ thấp (hình 6a), trong khi với thời gian trễ 120 phút doanh thu giảm 30.92% do mực nước hạ thấp hơn và NMTĐ phải phát ngoài giờ cao điểm (hình 6b). Khi $t \geq$

180 phút thì doanh thu không còn suy giảm với mức thấp nhất còn lại là 59.45%.

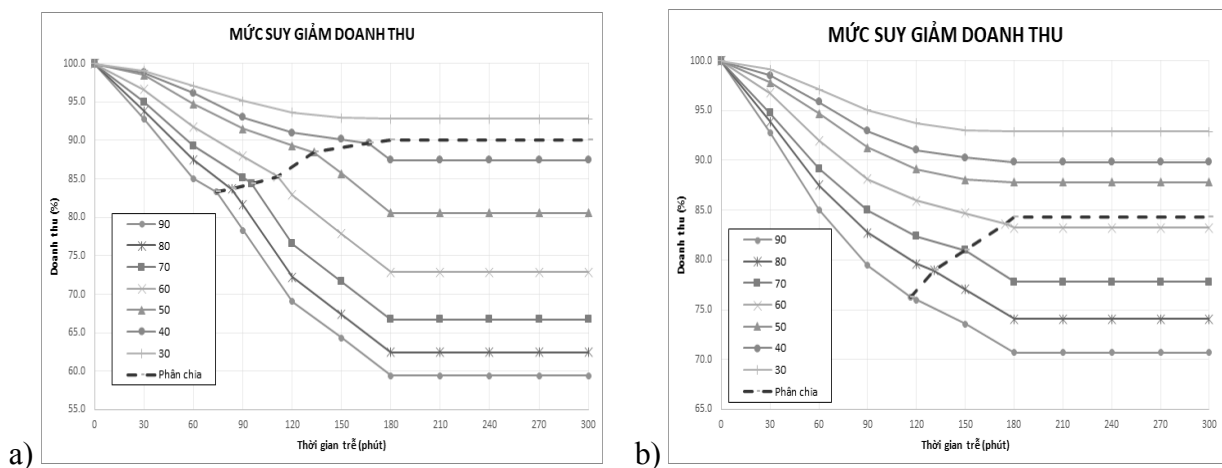
Kết quả tính toán cho các cấp lưu lượng khác thể hiện trên hình 7a. Sự suy giảm doanh thu (theo %) tăng dần khi cấp lưu lượng tăng. Đường phân chia (nét đứt màu đỏ) là giới hạn thời gian trễ tối đa ứng với các cấp lưu lượng mà NMTĐ không phải phát ngoài giờ cao điểm. Khi cấp lưu lượng $q \leq 35\%$ thì hồ chứa có khả năng điều tiết hoàn toàn ứng với mọi cấp thời gian trễ. Với thông số của công trình trong nghiên cứu này, đường phân chia thể hiện mức độ suy giảm doanh thu do hạn chế về khả năng điều tiết chiếm tỷ trọng lớn.



Hình 7. Quá trình vận hành của NMTĐ khi $Q_{den} = 90\%Q_{max}$

a) Thời gian trễ 30 phút;

b) Thời gian trễ 120 phút



Hình 8. Mức độ suy giảm doanh thu khi xảy ra trễ pha dòng chảy

a) Phương án tính toán; b) Khi $MNC = 118.0m$

Kết quả tính toán ở trên cũng cho thấy khi thời gian trễ dòng chảy tăng lên thì hiệu ích của dự án bị ảnh hưởng rất lớn.

Để khảo sát mức độ cải thiện doanh thu khi tăng khả năng điều tiết, chúng tôi tính toán với phương án MNC = 118.0m. Kết quả cho thấy mức độ suy giảm doanh thu vẫn còn lớn (hình 7b), chỉ cải thiện được $\approx 10\%$ so với phương án MNC = 119.0m. Nguyên nhân là khi giảm mực nước xuống sâu thêm thì mức độ tăng suất tiêu hao nước tăng nhanh nên dù có khả năng điều tiết tăng mạnh (hơn 150%) nhưng mức độ cải thiện không nhiều. Đây là điểm cần lưu ý khi quy hoạch, thiết kế và vận hành NMTĐ có cột nước thấp trong bậc thang, tức là cần cân đối giữa mức tiêu hao nước và khả năng điều tiết.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Từ kết quả nghiên cứu có thể thấy:

- Thời gian trễ pha dòng chảy đến có ảnh hưởng rất lớn tới hiệu quả phát điện của các NMTĐ nhỏ có cột nước thấp. Khi tăng khả năng điều tiết bằng phương án hạ MNC thì đồng thời làm tăng mức tiêu hao nước nên hiệu quả không thực sự lớn.

- Trong quy hoạch các bậc thang thủy điện cần chú ý đến thời gian trễ dòng chảy giữa các NMTĐ và đặc điểm vận hành của các NMTĐ. Hạn chế bố trí các NMTĐ có đặc điểm quá khác nhau (công suất chênh lệch lớn, loại hình điều

tiết khác biệt, phương thức vận hành khác nhau nhiều) cạnh nhau.

- Các nhà máy có đặc điểm tương đồng cần được bố trí gần nhau đảm bảo thời gian trễ dòng chảy không quá lớn. Với các NMTĐ nhỏ, cột nước thấp kiến nghị thời gian trễ nhỏ hơn 60 phút. Khi bắt buộc thời gian trễ dòng chảy lớn thì cần xem xét quy định các khung giờ các nhau cho từng NMTĐ để nâng cao hiệu quả hoạt động cho bản thân các NMTĐ cũng như toàn hệ thống.

- Trong thiết kế các NMTĐ nhỏ cột nước thấp cần tối ưu MNC và các thông số khác của NMTĐ trên cơ sở có xét đến thời gian trễ của dòng chảy từ bậc thang phía trên.

- Phương án vận hành bậc thang nhà máy thủy điện cần được xem xét trong bài toán vận hành liên hồ chứa trong đó có kể đến thời gian trễ dòng chảy đến giữa các NMTĐ. Trong trường hợp chưa thể tính toán liên hồ chứa, với thời gian trễ nhỏ, có thể thực hiện phương án vận hành đơn giản như kết quả tính toán trong hình 6a: trong khung giờ cao điểm lưu lượng phát điện của NMTĐ tăng dần đến khi mực nước hồ chứa đạt cực trị thì lưu lượng giảm dần để đưa mực nước về mực nước dự kiến. Ngoài ra, với các NMTĐ có chủ đầu tư khác nhau, cơ quan quản lý cần có phương án điều phối để hài hòa lợi ích giữa các bên nhằm đạt mục tiêu sử dụng có hiệu quả nhất tài nguyên nước.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Hồ Sĩ Dục và nnk (2003), *Công trình trạm thủy điện*, NXB Xây dựng, Hà Nội.

Nguyễn Cảnh Cầm và nnk (2006), *Thủy lực (Tập II)*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.

Nguyễn Đức Nghĩa (2017). *Xây dựng biểu đồ dự trữ điện năng để đánh giá hiệu quả phát điện của trạm thủy điện nhỏ*. Tuyển tập Hội nghị Khoa học thường niên Trường Đại học Thủy lợi, trang 499-501, Hà Nội.

Knut Sierotzki (2017). *Experiences with the preliminary design guidelines in the design of xayaburi hydroelectric power project*. MRC Forum on Sustainable Hydropower, Vientiane – Laos.

Bộ Công thương (2019). *Quyết định số 4036/QĐ-BCT ngày 31/12/2019 Ban hành Biểu giá chi phí tránh được năm 2020*.

Abstract:
**STUDY ON INFLUENCES OF RUNOFF DELAY PHENOMENON ON
OPERATION EFFICIENCY OF LOW- HEAD SMALL HYDROPOWER STATIONS
IN CASCADE HYDROPOWER SYSTEM**

Operating low – head small hydropower stations in cascade hydropower system has recorded a phenomenon of runoff delay among these stations. This phenomenon is the runoff comes to the lower stations of the system unpunctually to generate power as requirement; therefore, it decreases power generation effect of plants. Two factors reflect influences of this phenomenon: increasing water consumption rate due to decreasing water level in reservoir and decreasing electricity average price due to generation on low electricity price time. In this study, we study influences of the runoff delay time on the income of these stations. Hence, some recommendations are proposed in the planning, design, and operation of low – head small hydropower stations in cascade hydropower system.

Keywords: Cascade hydropower system, Low - head small hydropower station, Runoff delay time, Water consumption rate.

Ngày nhận bài: 09/6/2021

Ngày chấp nhận đăng: 30/6/2021