

NGHIÊN CỨU CÁC GIẢI PHÁP CÔNG TRÌNH NÂNG CAO HIỆU ÍCH PHÁT ĐIỆN CHO TRẠM THỦY ĐIỆN NHỎ VÀ ĐẢM BẢO YÊU CẦU DÙNG NƯỚC HẠ LƯU

Nguyễn Văn Sơn¹
Hoàng Công Tuấn¹, Nguyễn Thị Nhó¹

Tóm tắt: Bài báo đưa ra các giải pháp công trình nhằm nâng cao hiệu ích phát điện cho trạm thủy điện nhỏ trong điều kiện dòng chảy hạn chế vào mùa kiệt, góp phần làm giảm căng cho hệ thống điện, đồng thời đảm bảo yêu cầu dùng nước tối thiểu ở hạ lưu. Áp dụng nghiên cứu cho trạm thủy điện Pờ Hồ ở tỉnh Lào Cai. Kết quả thu được đã cho thấy được ý nghĩa cao của các giải pháp đưa ra. Bài báo cũng đưa ra những kết luận và kiến nghị rất thiết thực giúp cho các chủ đầu tư khi quyết định đầu tư dự án thủy điện và giúp cho các cơ quan nhà nước có cơ sở xem xét đề ra chính sách giá điện cũng như đề ra quy định cụ thể về dòng chảy tối thiểu trong điều kiện trạm thủy điện phải đảm bảo đồng thời nhiệm vụ phát điện và yêu cầu về khai thác tổng hợp tài nguyên nước.

Từ khóa: Thủy điện nhỏ; dòng chảy tối thiểu; giải pháp công trình

1. Đặt vấn đề

Việt Nam có tiềm năng thủy điện nhỏ khá lớn, khoảng 30 tỷ kWh/năm. Đây là nguồn năng lượng tái tạo rất quan trọng, rẻ và dễ khai thác (so với các nguồn năng lượng tái tạo khác như gió, mặt trời, địa nhiệt ...), cần tận dụng triệt để nhằm đáp ứng nhu cầu dùng điện ngày càng tăng. Trong những năm tới sẽ có nhiều trạm thủy điện (TTĐ) vừa và nhỏ được xây dựng.

Việt Nam là một trong năm nước chịu ảnh hưởng nặng nề nhất bởi sự biến đổi khí hậu và hiện tượng nước biển dâng (theo Tổ chức ngân hàng thế giới). Những thay đổi về các yếu tố khí hậu và việc khai thác rừng không theo quy định sẽ tác động tiêu cực tới dòng chảy. Sự cạn kiệt của dòng chảy có ảnh hưởng rất lớn đến chế độ vận hành của các TTĐ. Trong khi đó nhu cầu dùng điện lại tương đối lớn vào mùa kiệt và sự chênh lệch phụ tải lớn giữa các giờ trong ngày đã gây lên sự căng thẳng trong cân bằng công suất của hệ thống điện (HTĐ) vào mùa khô, nhất là ở những giờ cao điểm.

Chính phủ đã có những chính sách, cơ chế về giá điện nhằm khuyến khích các TTĐ nâng cao khả năng phát vào giờ cao điểm mùa khô [1]. Chính phủ cũng đã ban hành Nghị định [2], qui định về việc khai thác tổng hợp nguồn nước các

hồ chứa thủy điện, cần bảo đảm dòng chảy tối thiểu hạ lưu, không ảnh hưởng đến các mục tiêu, nhiệm vụ của hồ chứa.

Xuất phát từ những lý do trên, nghiên cứu đưa ra các giải pháp công trình cho TTĐ nhỏ cho phép nâng cao khả năng phát điện, sử dụng có hiệu quả cao nguồn nước hạn chế trong mùa kiệt, giảm căng thẳng cho HTĐ vào giờ cao điểm mùa khô, đồng thời đáp ứng được yêu cầu theo xu hướng khai thác và sử dụng tổng hợp tài nguyên nước góp phần phục vụ mục tiêu phát triển kinh tế, an ninh năng lượng là cấp thiết và thực tế. Qua đó cho phép đánh giá đúng hơn hiệu quả của TTĐ và có cơ sở xem xét lại giá điện trong điều kiện TTĐ phải đảm bảo đồng thời mục tiêu phát điện và yêu cầu sử dụng tổng hợp tài nguyên nước.

Theo quy hoạch phát triển thủy điện vừa và nhỏ trên cả nước, Lào Cai là tỉnh có số dự án lớn nhất. Trong phạm vi bài báo này sẽ áp dụng nghiên cứu cho TTĐ Pờ Hồ ở tỉnh Lào Cai.

2. Giải pháp công trình nâng cao hiệu ích phát điện và đảm bảo yêu cầu dùng nước hạ lưu

2.1. Cơ sở đề xuất giải pháp

2.1.1. Đặc điểm HTĐ và phát triển thủy điện nhỏ

Theo biểu đồ phụ tải những năm qua, nhu cầu sử dụng điện có sự thay đổi lớn trong ngày,

¹ Khoa Năng lượng, Trường Đại học Thủy lợi

sự chênh lệch lớn giữa phụ tải lớn nhất và nhỏ nhất từ 1,6 – 1,8 lần. Theo Quy hoạch điện VII [3]: giai đoạn từ 2011 đến 2020 hàng năm nhu cầu điện dự kiến tăng lên khoảng 17% và sẽ có gần 900 trạm thủy điện vừa và nhỏ với tổng công suất lắp máy hơn 6600 MW được xây dựng và đi vào vận hành. Đây là cơ sở kinh tế của các giải pháp.

Cũng theo quy hoạch [3] về cơ cấu phát triển nguồn điện thì nguồn nhiệt điện có tỷ trọng ngày càng cao, trong đó có sự tăng nhanh tỷ trọng của nhiệt điện than. Hơn nữa, sự tham gia của điện hạt nhân bắt đầu từ năm 2020. Đây là những nguồn làm việc thích hợp với phần phụ tải ít thay đổi. Mặt khác, tỷ trọng thủy điện sẽ ngày càng. Điều này cho thấy vai trò quan trọng của các nguồn điện có tính linh hoạt cao, có khả năng đảm nhận phần phụ tải thay đổi. Đây chỉ có thể là các TTD có hồ điều tiết, ít nhất là điều tiết ngày đêm.

2.1.2. Chính sách về mua bán điện đối với TTD nhỏ

Đối với các TTD dưới 30 MW, giá bán điện được xác định theo Biểu giá chi phí tránh được [1]. Theo Biểu giá này, giá điện áp dụng cho những giờ cao điểm mùa khô cao hơn bốn lần các khung giờ khác [4]. Vì vậy, các giải pháp công trình đưa ra sẽ nhắm đến việc tạo dung tích điều tiết ngày đêm cho TTD nhỏ nhằm tập trung nước phát vào khung giờ cao điểm để tăng hiệu ích sử dụng nguồn nước, đồng thời giảm căng thẳng cho HTĐ.

2.1.3. Quy định về lợi dụng tổng hợp nguồn nước

Nghị định 112 [2] của Chính phủ quy định về quản lý, bảo vệ, khai thác tổng hợp tài nguyên và môi trường các hồ chứa thủy điện, thủy lợi. Theo đó, việc khai thác, sử dụng tài nguyên nước các hồ chứa phải bảo đảm dòng chảy tối thiểu và không ảnh hưởng đến các mục tiêu, nhiệm vụ của hồ chứa đã được phê duyệt. Thực tế, mỗi yêu cầu dùng nước đều có đặc điểm và tính chất khác nhau, do đó có mâu thuẫn về mặt lợi ích giữa chúng. Việc đáp ứng được đồng thời các quy định về khai thác và sử dụng nguồn nước là nhiệm vụ khó khăn. Ví dụ, việc đảm

bảo dòng chảy tối thiểu về hạ lưu để đảm bảo môi trường sinh thái sẽ dẫn đến làm giảm khả năng phát điện do đó giảm lợi ích của TTD. Vì vậy, các giải pháp đưa ra sẽ tính đến việc đảm bảo dòng chảy tối thiểu hạ lưu, từ đó cho phép đánh giá đúng hơn hiệu quả của TTD cũng như xem xét lại giá điện.

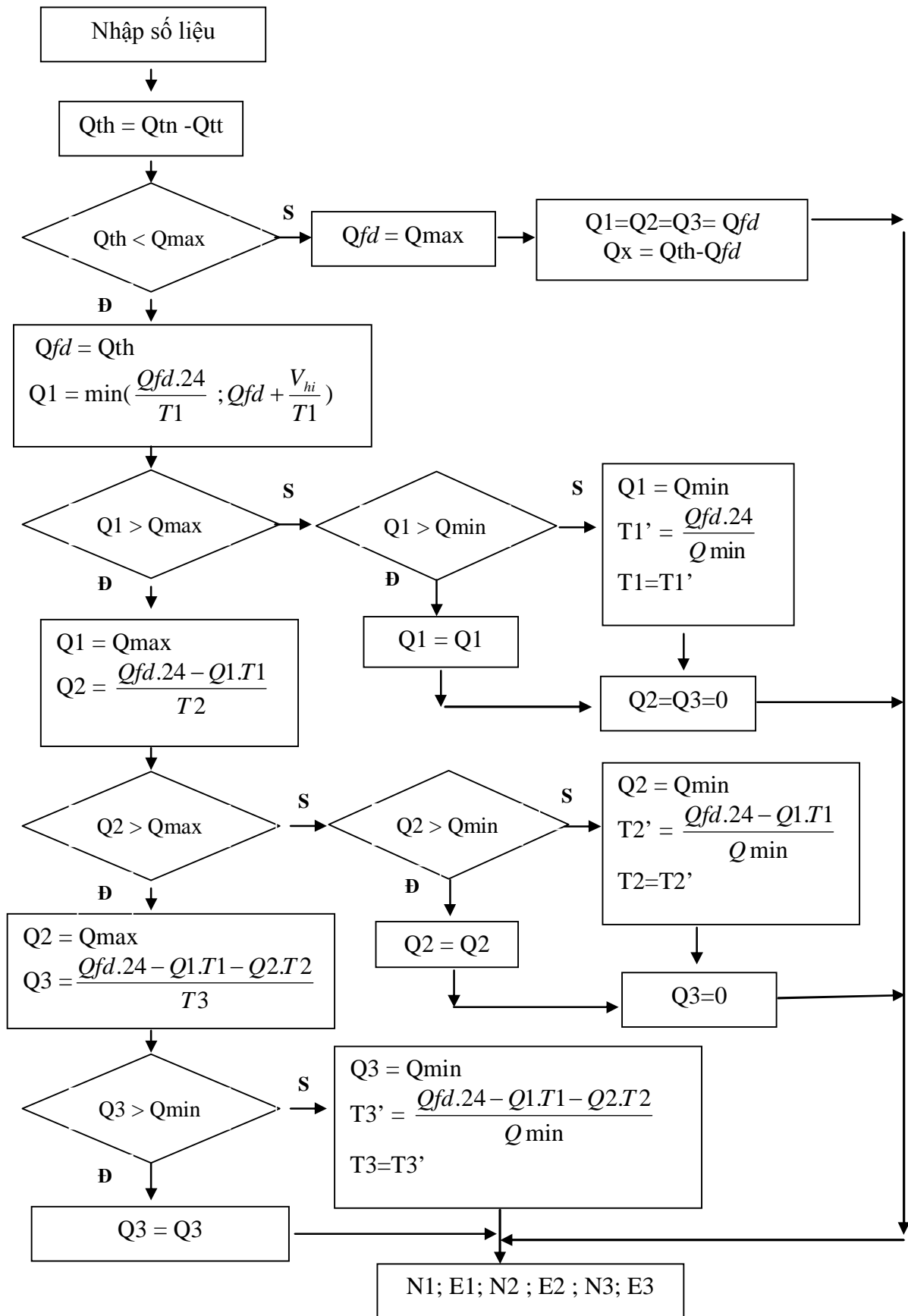
2.1.4. Thực trạng dòng chảy

Kết quả nghiên cứu về thực trạng dòng chảy trên một số lưu vực khu vực Tây bắc cho giai đoạn 1960 – 2011 [5] đã cho thấy dòng chảy năm và dòng chảy mùa kiệt của TTD Pờ Hồ và một số TTD ở tỉnh Lào Cai đều có xu hướng giảm theo thời gian. Sự giảm của dòng chảy, nhất là dòng chảy kiệt sẽ có ảnh hưởng đáng kể đến khả năng phát điện của TTD và sự an toàn cung cấp điện cho HTĐ. Vì thế, các giải pháp đưa ra cần phải xét đến yếu tố này.

2.2. Các giải pháp công trình và phương pháp đánh giá

2.2.1. Các giải pháp công trình

Xuất phát từ những lý do ở trên, căn cứ vào đặc điểm của mỗi TTD để đưa ra các giải pháp công trình tạo dung tích điều tiết ngày như xây đập, xây đập kết hợp nạo vét bùn cát, đào bê điều tiết ngày, đồng thời các giải pháp phải kết hợp luôn đảm bảo dòng chảy tối thiểu về hạ lưu. Ở đây dung tích điều tiết được xác định theo dung tích hữu ích tối thiểu [5] để đảm bảo điều tiết ngày đêm, đảm bảo tích nước ở những giờ trung bình và thấp điểm để tập trung phát vào những giờ cao điểm trong ngày nhằm nâng cao hiệu ích sử dụng nguồn nước cho TTD, góp phần làm giảm căng thẳng trong cân bằng công suất cho HTĐ. Qua đó dễ thấy được ý nghĩa của giải pháp khi tạo được dung tích điều tiết tối thiểu. Hơn nữa, với các TTD nhỏ xây dựng ở miền núi, do địa hình dốc và phức tạp nên việc tạo được dung tích điều tiết ngày đêm thường khó khăn và tốn nhiều kinh phí. Vì vậy, trong phạm vi báo cáo này không đề cập đến việc đưa ra giải pháp công trình để tạo dung tích điều tiết ngày đêm theo dung tích hữu ích cần thiết lớn nhất hoặc theo dung tích hữu ích tối ưu.



Hình 6. Sơ đồ khối nguyên lý phân phối lưu lượng theo các khung giờ trong ngày

2.2.2. Tính toán thủy năng xác định các thông số năng lượng

Đối tượng nghiên cứu trong phạm vi báo cáo này là TTD nhỏ không điều tiết và điều tiết ngày đêm. Phương pháp tính toán thủy năng dựa trên phương trình cân bằng nước của từng thời đoạn và nguyên lý phân phối lưu lượng theo các khung giờ trong ngày dựa trên mô hình bán điện theo Biểu giá chi phí tránh được [1] và thông tư hướng dẫn [6] về giá bán điện. Để đảm bảo hiệu ích phát điện, trong tính toán phân phối nước phát điện phải đảm bảo phương trình cân bằng nước trong ngày, yêu cầu về mực nước lớn nhất trong hồ mỗi ngày phải đạt mực nước dâng bình thường, đồng thời ưu tiên dùng nước phát điện theo thứ tự từ giờ cao điểm, giờ bình thường và cuối cùng là giờ thấp điểm. Sơ đồ phân phối lưu lượng được thể hiện trên Hình 6. Trong sơ đồ này, các ký hiệu như sau:

+ Q_{tn}, Q_{tt}, Q_{th}: lưu lượng thiên nhiên, tổng lưu lượng tổn thất, lưu lượng thực (xét đến tổn thất) bình quân ngày.

+ Q_{max}, Q_{min}: lưu lượng lớn nhất ứng với H phát điện, lưu lượng nhỏ nhất của TTD.

+ Q_đ, Q_x: lưu lượng phát điện, lưu lượng xả bình quân ngày.

+ Q₁, N₁, E₁: lưu lượng, công suất, điện lượng vào giờ cao điểm.

+ Q₂, N₂, E₂: lưu lượng, công suất, điện lượng vào giờ bình thường.

+ Q₃, N₃, E₃: lưu lượng, công suất, điện lượng vào giờ thấp điểm.

+ T₁, T₂, T₃: tương ứng là số giờ cao điểm, bình thường, thấp điểm trong một ngày theo Biểu giá chi phí tránh được.

2.2.3. Phân tích kinh tế năng lượng đánh giá giải pháp

Việc đánh giá hiệu quả của các giải pháp dựa trên phân tích kinh tế năng lượng, phương pháp sử dụng dựa trên phân tích lợi ích và chi phí thông qua các chỉ tiêu kinh tế (Lợi nhuận dòng NPV; Tỷ lệ hoàn vốn nội tại IRR; Hệ số sinh lợi kinh tế B/C).

Lợi ích của TTD ứng với các giải pháp công trình được xác định dựa trên sản lượng điện hàng năm sản xuất ra theo các khung giờ khác

nhau cho từng mùa và giá bán điện tính theo Biểu giá chi phí tránh được của năm 2012 [4].

Chi phí của TTD ứng với các giải pháp công trình bao gồm chi phí đầu tư ban đầu và Chi phí vận hành và bảo dưỡng. Chi phí đầu tư ban đầu bao gồm chi phí chuẩn bị đầu tư công trình, chi phí cho công tác xây lắp, mua sắm thiết bị, chi phí dự phòng.... Chi phí vận hành và bảo dưỡng lấy theo quy định của Bộ Công thương [7]. Với TTD có công suất lắp máy nhỏ hơn 30MW, chi phí vận hành và bảo dưỡng bằng từ 1,0% đến 2,0% vốn đầu tư.

* Thời gian xây dựng công trình trong 2 năm với phân bổ vốn đầu tư năm thứ nhất 30% và 70% cho năm thứ 2. Tỷ suất khấu hao $i = 10\%$. Đời sống kinh tế của công trình là 30 năm.

3. Ứng dụng nghiên cứu cho TTD Pờ Hồ ở tỉnh Lào Cai

3.1. Tổng quan về TTD Pờ Hồ và các giải pháp công trình đưa ra.

Thủy điện Pờ Hồ được xây dựng trên suối Pờ Hồ thuộc xã Chung Lèng Hồ huyện Bát Xát tỉnh Lào Cai. Vị trí công trình có tọa độ địa lý 103°40'00" kinh độ Đông và 22°27'34" vĩ độ Bắc, diện tích lưu vực 32,4 km². Công trình thủy điện Pờ Hồ có nhiệm vụ chủ yếu là phát điện nối vào lưới điện quốc gia vùng Lào Cai, với công suất khoảng 8 MW. Sơ đồ khai thác năng lượng gồm các hạng mục: Đập đầu mối, kênh dẫn, đường ống áp lực và nhà máy.

Công trình đã được tính toán với phương án là không có hồ điều tiết, mực nước hồ chứa được xác định trên cơ sở đảm bảo điều kiện lắng đọng bùn cát, phương án nạo vét bùn cát, điều kiện bảo đảo dòng chảy vào cửa lấy nước và kích thước cửa lấy nước.

* Giải pháp xây đập tạo dung tích điều tiết ngày đêm: nghiên cứu thực tế địa hình tại tuyến đập phía bờ trái có thung lũng nhỏ thấy hoàn toàn có khả năng xây đập để tạo hồ điều tiết ngày đêm với dung tích hữu ích tối thiểu, khả năng điều tiết dài hơn là không thể.

* Giải pháp đào bể điều tiết ngày đêm: nghiên cứu địa hình, địa chất trên dọc tuyến năng lượng công trình có một vị trí địa hình tương đối thoải, khá thuận lợi cho giải pháp đào

bể tạo dung tích điều tiết ngày đêm. Dung tích dung tích hữu ích của bể điều tiết được xác định theo dung tích tối thiểu, từ đó xác định được các thông số chính cho bể điều tiết.

* Giải pháp xây đập tạo hồ điều tiết ngày kết hợp luôn đảm bảo lưu lượng tối thiểu về hạ lưu: TTĐ Pờ Hồ là TTĐ đường dẫn, đoạn sông giữa đập và nhà máy dài khoảng 2,6km. Trong quá trình vận hành, khoảng thời gian khi mà lưu lượng dòng chảy nhỏ hơn lưu lượng phát điện lớn nhất (Q_{max}) thì TTĐ sẽ tập trung nước để phát điện. Như vậy trong khoảng thời gian này đoạn sông giữa đập và nhà máy sẽ không có nước. TTĐ Pờ Hồ có Q_{max} là 2,49 m³/s, với tần suất $P = 16\%$, tức trong mỗi năm trung bình có khoảng 84% thời gian đoạn sông này không có nước. Như vậy sẽ ảnh hưởng đến môi trường sinh thái, xã hội phía hạ lưu đập ở đoạn sông này. Những thiệt hại gây ra khi không có dòng chảy liên tục sẽ tùy thuộc vào tầm quan trọng và đặc điểm môi trường sinh thái và xã hội ở từng khu vực, nhưng nói chung là rất khó đánh giá,

rất khó xác định thiệt hại bằng tiền, nhất là liên quan đến đảm bảo phát triển bền vững. Ngược lại, chúng ta có thể đánh giá được sự giảm lợi ích phát điện khi phải đảm bảo dòng chảy tối thiểu. Nghị định 112 [2] quy định về dòng chảy tối thiểu. Tuy nhiên, hiện nay vẫn chưa có quy định và hướng dẫn cụ thể về dòng chảy tối thiểu. Để có cơ sở đánh giá, báo cáo đưa ra các phương án lưu lượng tối thiểu về hạ lưu (Q_{yc}) dựa trên lưu lượng bảo đảm.

3.2. Đánh giá hiệu quả các giải pháp công trình

Trên cơ sở các giải pháp đưa ra, tính toán thủy năng xác định các thông số năng lượng; xác định được lợi ích và chi phí; sau đó tiến hành phân tích kinh tế xác định các chỉ tiêu kinh tế cho từng giải pháp. Kết quả các thông số chính thu được được tổng hợp trong Bảng cho các giải pháp công trình tạo dung tích điều tiết ngày, Bảng cho giải pháp xây đập tạo hồ điều tiết với các phương án Q_{yc} (theo tỷ lệ % với lưu lượng bảo đảm, với $Q_{bd} = 0,358 \text{ m}^3/\text{s}$).

Bảng 1. Tổng hợp kết quả các thông số chính của TTĐ Pờ Hồ cho các giải pháp

| Thông số | Đơn vị | Ph.án không điều tiết | Giải pháp xây đập tạo hồ đ.tiết | Giải pháp đào bể điều tiết |
|--|---------------------|-----------------------|---------------------------------|----------------------------|
| Mức nước dâng bình thường (MNDBT) | m | 1.264 | 1.268 | 1.254 |
| Mức nước chết (MNC) | m | 1.264 | 1.264 | 1.251 |
| Dung tích hữu ích (V_{hi}) | m ³ | 0 | 26.941 | 26.936 |
| Công suất lắp máy (N_{lm}) | KW | 8.000 | 8.000 | 8.000 |
| Điện lượng trung bình nhiều năm (E_0) | 10 ⁶ kWh | 31,303 | 33,416 | 33,147 |
| Điện lượng mùa kiệt (E_{mk}) | 10 ⁶ kWh | 12,215 | 14,251 | 14,101 |
| Điện lượng cao điểm mùa kiệt (E_{1mk}) | 10 ⁶ kWh | 2,545 | 9,148 | 9,133 |
| Điện lượng mùa lũ (E_{ml}) | 10 ⁶ kWh | 19,088 | 19,164 | 19,045 |
| Cột nước bình quân (H_{bq}) | m | 381,87 | 383,59 | 383,59 |
| Lợi ích (B) | Tỷ đồng | 22,500 | 35,958 | 35,774 |
| Vốn đầu tư (K) | Tỷ đồng | 220,00 | 246,84 | 230,65 |
| Thu nhập dòng (NPV) | Tỷ đồng | -33,40 | 45,98 | 59,91 |
| Tỷ số nội hoàn vốn (IRR) | % | 7,87 | 12,46 | 13,39 |
| Hệ số sinh lợi kinh tế (B/C) | | 0,84 | 1,20 | 1,27 |

Từ kết quả thu được Bảng ta thấy: Đối trường hợp không có hồ điều tiết cho kết quả chỉ số NPV = -33,40 tỷ đồng. Như vậy, việc xây dựng thủy điện không những không hiệu quả mà còn gây thiệt hại về kinh tế. Sở dĩ có chuyện này là do theo Biểu giá chi phí tránh được giá điện được áp dụng cho khung giờ

cao điểm mùa khô cao hơn gần bốn lần so với các khung giờ khác. Trong khi đó TTĐ không điều tiết sẽ không có khả năng thể tập trung nước để phát cho giờ cao điểm, công suất phát ở tất cả các giờ trong ngày không đổi, nhất là vào mùa khô dòng chảy lại nhỏ, nên lượng điện (E_{1mk}) sản xuất trong khung giờ cao điểm

này thấp, do đó lợi ích giảm đáng kể. Trước đây, khi chưa có Biểu giá chi phí tránh được thì lợi ích của các TTD được tính theo điện lượng bình quân cho từng mùa và theo giá bình quân đối với từng mùa. Tuy nhiên, sự chênh lệch giá các mùa là không đáng kể. Chính vì thế phương án không điều tiết sẽ có lợi hơn phương án điều tiết ngày vì nó cho sản lượng điện bình quân lớn hơn. Đây cũng chính là sự bất cập của giá điện trước đây.

Giải pháp công trình tạo hồ điều tiết ngày đã đem lại hiệu quả kinh tế rõ rệt so với không

có hồ điều tiết, với các chỉ số NPV lần lượt là 45,98 tỷ đồng và 59,91 tỷ đồng cho 2 giải pháp xây đập tạo hồ điều tiết ngày và làm bể điều tiết ngày, từ đó cho thấy ý nghĩa cao của giải pháp công trình đưa ra. Sở dĩ, các giải pháp tạo hồ điều tiết ngày đã làm nâng cao hiệu quả của TTD chủ yếu là do việc tạo dung tích điều tiết đã cho phép TTD tập trung nước để tăng khả năng phát điện vào giờ cao điểm mùa khô (E_{1mk}), do đó đã làm tăng hiệu ích sử dụng nguồn nước phát điện, đồng thời cũng góp phần làm giảm căng thẳng cho HTĐ.

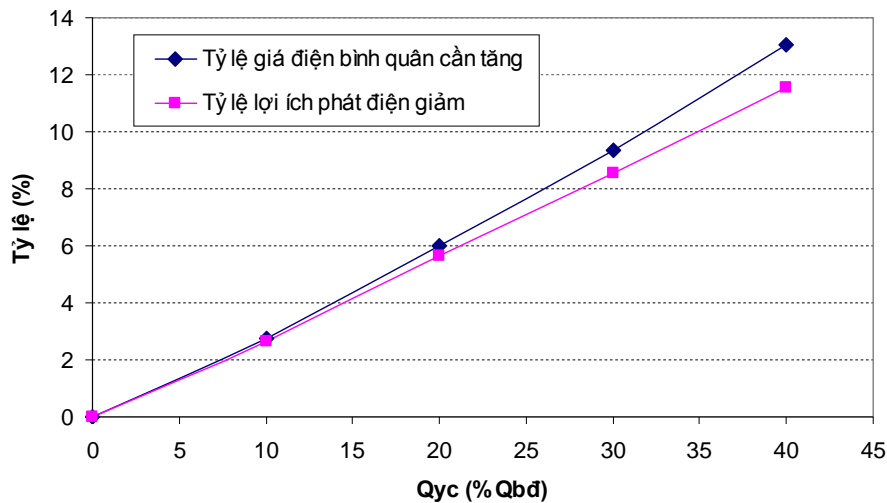
Bảng 2. Tổng hợp kết quả các thông số chính các phương án Q_{yc} TTD Pờ Hồ

| Thông số | Đơn vị | Các phương án Q_{yc} theo % của Q_{bd} | | | | |
|--|---------------------|--|--------|--------|--------|--------|
| | | 0% | 10% | 20% | 30% | 40% |
| Lưu lượng tối thiểu (Q_{yc}) | m ³ /s | 0,00 | 0,04 | 0,07 | 0,11 | 0,14 |
| Điện lượng trung bình nhiều năm (E_0) | 10 ⁶ kWh | 33,416 | 32,629 | 31,693 | 30,887 | 30,071 |
| Điện lượng mùa kiệt (E_{mk}) | 10 ⁶ kWh | 14,251 | 13,622 | 12,844 | 12,204 | 11,557 |
| Điện lượng cao điểm mùa kiệt (E_{1mk}) | 10 ⁶ kWh | 9,148 | 8,877 | 8,585 | 8,275 | 7,946 |
| Điện lượng mùa lũ (E_{ml}) | 10 ⁶ kWh | 19,164 | 19,007 | 18,848 | 18,683 | 18,514 |
| Lợi ích (B) | Tỷ đồng | 35,958 | 35,000 | 33,920 | 32,884 | 31,806 |
| B giảm (so với P.án $Q_{yc}=0$) | % | 0,00 | 2,66 | 5,67 | 8,55 | 11,55 |
| Giá điện b. quân | Đồng | 1076,1 | 1105,5 | 1140,7 | 1176,7 | 1216,5 |
| Giá điện bq tăng (so với P.án $Q_{yc}=0$) | % | 0,00 | 2,74 | 6,01 | 9,35 | 13,05 |
| Vốn đầu tư (K) | Tỷ đồng | 246,84 | 246,84 | 246,84 | 246,84 | 246,84 |
| Thu nhập dòng (NPV) | Tỷ đồng | 45,98 | 38,52 | 30,10 | 22,03 | 13,64 |
| Tỷ số nội hoàn vốn (IRR) | % | 12,46 | 12,07 | 11,62 | 11,20 | 10,74 |
| Hệ số sinh lợi kinh tế (B/C) | | 1,20 | 1,16 | 1,13 | 1,09 | 1,06 |

Kết quả ở Bảng cho thấy, khi cần phải đảm bảo dòng chảy tối thiểu về hạ lưu sẽ làm giảm sản lượng điện mà chủ yếu là sự giảm của điện lượng cao điểm mùa kiệt (E_{1mk}), do đó làm giảm hiệu quả kinh tế của TTD, hiệu quả kinh tế càng giảm khi lưu lượng Q_{yc} càng lớn. Độ tăng của Q_{yc} có quan hệ gần như tuyến tính với tỷ lệ giảm của lợi ích phát điện (Hình). TTD Pờ Hồ có cột nước phát điện lớn (lớn hơn 380m), nên khi lưu lượng phát điện giảm dù nhỏ nhưng đã làm giảm đáng kể hiệu quả kinh tế của TTD, thể hiện qua sự giảm của chỉ số NPV. Với các mức lưu lượng Q_{yc} đưa ra tuy TTD đảm bảo vẫn có

hiệu quả, nhưng hiệu quả đã bị giảm đi rõ rệt. Đây là một vấn đề cần được cân nhắc và xem xét kỹ.

Khi vừa muốn đảm bảo dòng chảy tối thiểu hạ lưu vừa muốn đảm bảo hiệu quả kinh tế của dự án không đổi thì phải tăng giá điện. Hình thể hiện mối quan hệ giữa tỷ lệ giá điện bình quân cần phải tăng với độ tăng của lưu lượng Q_{yc} để đảm bảo cho các phương án Q_{yc} có cùng lợi ích. Do hiện nay vẫn chưa có quy định và hướng dẫn cụ thể về dòng chảy tối thiểu nên kết quả này sẽ là cơ sở cho phép đánh giá hiệu quả thực ứng với mỗi mức lưu lượng Q_{yc} khác nhau.



Hình 2. Quan hệ giữa độ tăng lưu lượng Q_{yc} (theo tỷ lệ với Q_{bd}) với độ giảm về lợi ích phát điện và với độ tăng giá điện bình quân để đảm bảo các phương án có cùng lợi ích

4. Kết luận và kiến nghị

4.1. Kết luận

Hiện nay, việc xây dựng thủy điện không có dung tích điều tiết không những không hiệu quả mà còn gây thiệt hại về kinh tế, nhất là khi dòng chảy bị hạn chế về mùa kiệt.

Giải pháp công trình tạo dung tích điều tiết ngày đã cho phép nâng cao sản lượng điện ở khung giờ cao điểm mùa khô, góp phần giảm căng thẳng cho HTĐ, nâng cao hiệu ích sử dụng nguồn nước phát điện, từ đó đem lại hiệu quả kinh tế cao cho TTĐ. Kết quả nghiên cứu trên nhiều TTĐ [5] có đặc điểm khác nhau cho thấy: TTĐ có cột nước càng cao thì hiệu ích của việc tạo dung tích điều tiết ngày đêm càng lớn.

Khi TTĐ đảm bảo dòng chảy tối thiểu về hạ lưu đã làm sản lượng điện mùa kiệt bị giảm đáng kể, nhất là sự giảm sản lượng điện ở khung giờ cao điểm mùa khô, do đó ảnh hưởng lớn đến lợi ích kinh tế của TTĐ. Sự đánh đổi này cần được cân nhắc và xem xét kỹ. Kết quả nghiên cứu các phương án lưu lượng tối thiểu (Q_{yc}) trên một số TTĐ [5] và cụ thể là 2 TTĐ Pờ Hồ và Ngòi Đường cho phép tìm ra được quy luật chung trong quan hệ giữa:

- độ tăng của Q_{yc} theo tỷ lệ phần trăm (X) của Q_{bd} và tỷ lệ giảm (Y_1) của lợi ích phát điện, tuân theo quan hệ $Y_1(\%) = 0,308.X(\%)$

- độ tăng của Q_{yc} theo tỷ lệ phần trăm (X) của Q_{bd} (X) và tỷ lệ tăng (Y_2) của giá điện bình

quân để đảm bảo cho các phương án Q_{yc} có cùng lợi ích và bằng với trường hợp khi $Q_{yc}=0$, tuân theo quan hệ $Y_2(\%) = 0,329.X(\%)$. Tức khi cần phải đảm bảo dòng chảy tối thiểu hạ lưu thì giá của thủy điện cần phải tăng.

Do hiện nay vẫn chưa có quy định và hướng dẫn cụ thể về dòng chảy tối thiểu nên kết quả thu được là cơ sở cho phép đánh giá đúng hiệu quả kinh tế của TTĐ trong điều kiện cần phải đảm bảo dòng chảy tối thiểu về hạ lưu, từ đó có thêm cơ sở trong quyết định đầu tư dự án. Đồng thời, kết quả nghiên cứu có thể là cơ sở xem xét cho việc đề ra quy định về dòng chảy tối thiểu trong khía cạnh đảm bảo mục tiêu phát điện.

4.2. Kiến nghị

Việc thiết kế xây dựng TTĐ cần thiết phải có dung tích điều tiết, ít nhất là điều tiết ngày đêm, sẽ không thực hiện dự án khi không đảm bảo điều kiện này.

Nhà nước cần sớm có những quy định và quy định cụ thể về khai thác và sử dụng tổng hợp tài nguyên nước của hồ chứa thủy điện để có cơ sở trong việc quyết định đầu tư dự án và đánh giá đúng hiệu quả của TTĐ.

Có cơ chế giá điện hợp lý cho các TTĐ để vừa đảm bảo mục tiêu phát điện vừa đảm bảo yêu cầu khai thác và sử dụng tổng hợp tài nguyên nước. Có chính sách giá điện phù hợp với lộ trình thực hiện dài hạn, để tránh gây khó khăn trong đầu tư và quá trình vận hành của TTĐ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Công Thương (2008). *Quyết định 18, ban hành về Biểu giá chi phí tránh được và hợp đồng mua bán điện áp dụng cho các nhà máy thủy điện nhỏ sử dụng năng lượng tái tạo*. p. 41.
2. Thủ Tướng Chính Phủ (2008). *Nghị định 112, Quy định về quản lý, bảo vệ, khai thác tổng hợp tài nguyên và môi trường các hồ chứa thủy điện, thủy lợi*. p. 12.
3. Thủ Tướng Chính Phủ (2011). *Quyết định số 1208/QĐ-TTg ngày 21 tháng 7 năm 2011 về việc Phê duyệt Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia giai đoạn 2011-2020 có xét đến năm 2030*. p. 70.
4. Bộ Công Thương (2012). *Biểu giá chi phí tránh được năm 2012, Ban hành kèm theo Quyết định số 06 /QĐ-ĐTĐL ngày 19 tháng 01 năm 2012 của Cục trưởng Cục Điều tiết điện lực*.
5. Nguyễn Văn Sơn (2012). *Nghiên cứu các giải pháp nâng cao khả năng phát điện của các trạm thủy điện nhỏ trong điều kiện biến đổi khí hậu và nguồn nước cạn kiệt*: Đề tài NCKH, Trường Đại học Thủy Lợi. p. 136.
6. Bộ Công Thương (2011). *Thông tư số 42/2011/TT-BCT: quy định về giá bán điện và hướng dẫn thực hiện*. p. 34.
7. Bộ Công Nghiệp (2007). *QĐ 2014-2007-BCN: Quyết định ban hành Quy định tạm thời nội dung tính toán phân tích kinh tế, tài chính đầu tư và khung giá mua bán điện các dự án nguồn điện*. p. 13.

Abstract

RESEARCHING CONSTRUCTION SOLUTION TO ENHANCE THE EFFICIENCY OF GENERATING ELECTRICITY OF SMALL HYDROPOWER PLANT AND ASSURE THE WATER USE DEMAND AT DOWNSTREAM

In this paper, the authors proposed the construction solutions to enhance the efficiency of generating electricity of small hydropower plant in low-water discharge condition, reduce the strain on the electrical system and assure the demand of water use at downstream. This study is applied for Po Ho hydropower project in Lao Cai province. The obtained results show that the proposed construction solutions significantly increase project efficiency. This study also proposed conclusions and suggestions as references for investors to make decision on hydropower project and policy decision makers to generate the electric price and minimum runoff of multipurpose hydropower plants

Keywords: *small hydropower; minimum runoff; construction solution*

Người phản biện: **TS. Nguyễn Duy Hạnh**

BBT nhận bài: 6/5/2013

Phản biện xong: 13/5/2013