

NGHIÊN CỨU DÒNG CHẢY MÔI TRƯỜNG TRONG CÁC DỰ ÁN THỦY ĐIỆN NHỎ Ở VIỆT NAM

Phạm Thị Thúy¹

Tóm tắt: Bài báo đánh giá tổng quan về phát triển thủy điện nhỏ trong những năm gần đây, tập trung tiếp cận quan điểm mới về “dòng chảy môi trường” trong bảo vệ môi trường vùng hạ lưu công trình thủy điện nhỏ điển hình ở Việt Nam. Từ đó đề xuất những giải pháp thích hợp để giảm thiểu các tác động bất lợi của các công trình thủy điện nhỏ phù hợp với các điều kiện cụ thể.

Từ khóa: Dòng chảy môi trường, thủy điện nhỏ.

Ban Biên tập nhận bài: 12/9/2017 Ngày phản biện xong: 10/10/2017 Ngày đăng bài: 25/10/2017

1. Đặt vấn đề

Việt Nam nằm trong khu vực có lượng mưa trung bình hàng năm khoảng 2000 mm, có nơi đạt tới 4000 - 5000 mm. Điều kiện địa hình đồi núi nhiều, mạng lưới sông ngòi khá dày. Lưu lượng bình quân khoảng 37.500 m³/s. Tiềm năng lý thuyết của thủy điện Việt Nam đạt khoảng 300 tỷ kWh. Quy hoạch thủy điện quốc gia đã được phê duyệt trên 9 hệ sông lớn ở nước ta có tổng công suất lắp máy là 14.241MW, điện năng trung bình hàng năm đạt 59,874 tỷ KWh. Trong ngành năng lượng toàn quốc thủy điện chiếm tỷ lệ 37%. [2]. Thủy điện nhỏ là một loại công trình thủy điện rất phổ biến ở các quốc gia trên thế giới vì có thể được xây dựng bất cứ trên nhánh sông suối nhỏ nào, về mặt kỹ thuật không quá phức tạp, về kinh phí đầu tư không lớn, tác động đến môi trường dễ được chấp nhận và dễ có biện pháp giảm thiểu, đặc biệt hiệu quả kinh tế là cao.

Việc phân loại thủy điện phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố khác nhau. Đến nay, trên thế giới vẫn chưa có sự thống nhất quốc tế về quy định ngưỡng công suất cho thủy điện nhỏ. Ở Việt Nam theo Điều 1 của Quyết định số 3454/QĐ-BCN ngày 18 tháng 10 năm 2005 của Bộ Công nghiệp về “Phê duyệt quy hoạch thủy điện nhỏ toàn quốc” thì thủy điện nhỏ ở Việt Nam được xác định theo ngưỡng công suất lắp máy của công trình từ 1 MW - 30 MW. Thủy điện nhỏ Việt nam có quá trình phát triển từ sau năm 1954, tuy nhiên phải sau năm 1975 thì việc xây

dựng các trạm thủy điện nhỏ mới được quan tâm đầu tư. Theo thống kê của Công ty Tư vấn Xây dựng Điện 1, thì trên toàn quốc hiện nay có 516 công trình thủy điện nhỏ với công suất lắp máy đạt 88.162 kW. Tuy nhiên thực tế còn hoạt động chỉ có 138 công trình với tổng công suất 53.407 kW. Trong đó vùng Đông Bắc có 47 công trình, vùng Tây Bắc có 36 công trình, Tây Nguyên có 33 công trình [2].

Ngoài những lợi ích mang lại, sự phát triển của thủy điện nhỏ cũng còn nhiều mặt tồn tại như: (1) Vấn đề quy hoạch phát triển thủy điện nhỏ: Mặc dù năm 2005 Bộ Công nghiệp đã có quyết định phê duyệt thủy điện nhỏ toàn quốc, tuy nhiên thực tế sự phát triển các dự án thủy điện nhỏ ở một vài nơi không theo quy hoạch, cần phải điều chỉnh, bổ sung; (2) Vấn đề quản lý phát triển thủy điện nhỏ ở các địa phương: Công tác này không chặt chẽ, khi cơ chế thị trường phát triển thì việc cấp phép thủy điện nhỏ không thể quản lý được; (3) Công tác tư vấn thiết kế: Do thiếu các tài liệu cơ bản về khí tượng, thủy văn, năng lực các nhà tư vấn thiết kế thủy điện nhỏ còn hạn chế nên việc tính toán đầu vào cho các thủy điện nhỏ thường thiếu chính xác, dẫn đến hiệu quả đầu tư thực tế là thấp hơn tính toán ban đầu; (4) Vấn đề quản lý khai thác vận hành: Các trạm thủy điện nhỏ có quy mô bé thường giao cho địa phương quản lý, không có biện pháp quản lý tài chính, nhiều trạm không thu tiền điện hoặc có thu nhưng lại sử dụng vào mục đích khác nên khi hỏng hóc không có kinh phí sửa chữa, thay thế [2].

¹Bộ môn Nhiệt Thủy Khí - Khoa Cơ Khí,

Học viện Kỹ thuật Quân Sự

Email: thuy39vtl@gmail.com

Chính những tồn tại này gây ra những tác động tiêu cực đến môi trường: (1) Thủy điện nhỏ thường xây dựng ở những con sông, suối nhỏ ở vùng sâu, vùng xa mà nơi đó chủ yếu là đất trồng rừng, trồng cây công nghiệp. Khi xây dựng phải phá rừng, mỗi thủy điện nhỏ thường làm mất ít thì vài hecta rừng, nhiều thì hàng trăm hecta mà mỗi tỉnh hàng chục công trình thì diện tích rừng sẽ mất là rất lớn; (2) Nhiều thủy điện nhỏ xây dựng ở vùng có dân nên việc di dân tái định cư là rất phức tạp, ảnh hưởng đến ổn định xã hội chính trị nếu không làm tốt công tác này; (3) Thủy điện nhỏ cần cột nước cao, nhà máy thường cách xa tuyến đập và phải có đường ống dẫn nước, tạo ra một đoạn sông bị khô cạn không có nước huỷ hoại sinh thái; (4) Thủy điện điều tiết nên tạo ra thay đổi lớn dòng chảy hạ lưu ảnh hưởng đến nhu cầu nước của các hệ sinh thái và môi trường, vấn đề này hiện đang được quan tâm lớn của các nhà khoa học môi trường và cộng đồng thế giới.

Do đó đối với khu vực hạ lưu các công trình thủy điện, vấn đề quan trọng nhất là cần có một dòng chảy đủ đảm bảo các vấn đề bền vững về môi trường. Vì vậy khái niệm dòng chảy môi trường đã được chấp nhận như một quan điểm mới trong bảo vệ môi trường, và đã trở thành một lĩnh vực khoa học được quan tâm. Với mục tiêu tiếp cận quan điểm mới về “dòng chảy môi trường” trong bảo vệ môi trường vùng hạ lưu công trình thủy điện nhỏ điển hình ở Việt Nam. Từ đó đề xuất những giải pháp thích hợp để giảm thiểu các tác động bất lợi của các thủy điện nhỏ phù hợp với các điều kiện cụ thể. Bài báo nghiên cứu lựa chọn một số phương pháp xác định dòng chảy môi trường thích hợp và áp dụng cho một số công trình thủy điện nhỏ điển hình ở các vùng khác nhau của Việt Nam.

2. Phương pháp nghiên cứu và tài liệu thu thập.

2.1. Tổng quan về dòng chảy môi trường.

1. Khái niệm về dòng chảy môi trường

- Theo tổ chức bảo tồn thiên nhiên quốc tế (IUCN), “Dòng chảy môi trường là sự cung cấp nước trong hệ thống sông và các mạch ngầm để

duy trì các hệ sinh thái và các lợi ích của chúng ở hạ lưu, nơi diễn ra sự cạnh tranh về sử dụng nước và điều hoà dòng chảy mà đối tượng của sự cạnh tranh là sông và hệ nước ngầm”[4].

- Yêu cầu chung đối với dòng chảy môi trường là phải duy trì được các hệ sinh thái phụ thuộc vào chế độ dòng chảy sông. Tuy nhiên, một dòng sông có thể gồm nhiều hệ sinh thái và mỗi hệ sinh thái lại có một yêu cầu dòng chảy khác nhau nên khái niệm dòng chảy môi trường của cả dòng sông sẽ gây khó hiểu, khó xác định. Do vậy dòng chảy môi trường thường gắn liền với một vị trí hoặc đoạn sông cụ thể.

2. Lợi ích của dòng chảy môi trường

- Hệ thống sông ngòi cần đủ nước để duy trì dòng chảy và được quản lý để đảm bảo lợi ích kinh tế, xã hội và môi trường cho hạ lưu, đảm bảo duy trì một hệ sinh thái cân bằng và khoẻ mạnh. Như vậy dòng chảy môi trường là sống còn để hệ thống sông ngòi hoạt động bình thường và bền vững, là thiết yếu đối với con người và hệ sinh thái [3].

3. Các nghiên cứu đối với dòng chảy môi trường

- Trên thế giới: Trong những thập kỷ gần đây, nhiều nước trên thế giới bắt đầu quan tâm đến duy trì dòng chảy cho môi trường trong quản lý tổng hợp lưu vực sông. Hiện nay có hơn 50 quốc gia đã coi việc xác định dòng chảy môi trường như là một công cụ quản lý tài nguyên nước. Dần dần các văn bản pháp luật quốc gia cũng đã đưa thêm các điều luật để bảo vệ và khôi phục hệ sinh thái sông cũng như bảo vệ sự lành mạnh dòng sông. Xác định dòng chảy môi trường là một phần trong các cải cách về quản lý nước gần đây ở Úc, được kết hợp với luật tài nguyên nước ở Nam Phi, và với Hướng dẫn của cộng đồng chung châu Âu về nguồn tài nguyên nước ở Châu Âu.

- Ở Việt Nam dòng chảy môi trường và xác định dòng chảy môi trường là các khái niệm tương đối mới. Nước ta đang trong tiến trình thực hiện quản lý tổng hợp tài nguyên nước nhằm liên kết đất, nước và hệ sinh thái, thúc đẩy công bằng xã hội, hiệu quả kinh tế và bền vững

môi trường đã khiến cho yêu cầu nghiên cứu về dòng chảy môi trường và ứng dụng các phương pháp xác định dòng chảy môi trường vào trong thực tiễn của nước ta đang càng trở thành cấp thiết. Cũng đã có một vài nghiên cứu như: năm 2004 IUCN Việt Nam tổ chức hội thảo quốc gia về “Đánh giá nhanh dòng chảy môi trường cho lưu vực sông Hương, miền Trung Việt Nam”. Nghiên cứu áp dụng thử nghiệm phương pháp chu vi ướt để xác định dòng chảy môi trường cho đoạn hạ lưu sông Đà, TS. Trần Hồng Thái và các cộng sự (2006).

Trong Chiến lược quốc gia về Tài nguyên nước đến năm 2030 của nước ta đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tháng 4/2006 trong đó có mục tiêu về dòng chảy môi trường đó là: “Bảo đảm dòng chảy tối thiểu duy trì hệ sinh thái thủy sinh theo quy hoạch được cấp có thẩm quyền phê duyệt, trọng điểm là các sông có hồ chứa nước, đập dâng lớn quan trọng”. Nhưng do sự phối hợp thiếu đồng bộ giữa các cấp, ngành, địa phương và nhận thức chưa đầy đủ trong việc xác định dòng chảy tối thiểu, nên hoạt động khai thác nước đang diễn ra quá mức cần thiết. Hệ lụy là các dòng sông thường xuyên bị cạn nước không đảm bảo duy trì dòng chảy liên tục [1].

Để khắc phục những hạn chế nêu trên, rất cần coi trọng dòng chảy tối thiểu nhằm hỗ trợ cho cấp phép khai thác sử dụng nước; quản lý, bảo vệ, khai thác tổng hợp tài nguyên và môi trường các hồ chứa thủy điện, thủy lợi, góp phần quản lý tổng hợp lưu vực sông để duy trì sự sống cho các dòng sông.

2.2. Các phương pháp xác định dòng chảy môi trường

- Đến nay nhiều phương pháp xác định dòng chảy môi trường đã được nghiên cứu và hoàn thiện. Theo đánh giá của Tharme, (2003) đã có tới 207 phương pháp của 44 quốc gia khác nhau, trong đó các phương pháp “thủy văn” chiếm tới 29,5%, các phương pháp “mô phỏng môi trường sống” chiếm 28%, còn các phương pháp “thủy lực” chỉ chiếm 11,1%.

- Xét về bản chất thì hầu hết các phương pháp xác định dòng chảy môi trường có thể được phân thành 4 nhóm như sau: (1) Các phương pháp

thủy văn; (2) Phương pháp tương quan thủy lực; (3) Phương pháp mô phỏng môi trường sống; (4) Phương pháp tiếp cận tổng thể.

1. *Các phương pháp thủy văn*: Đây là phương pháp đánh giá dựa vào việc phân tích các số liệu thống kê dòng chảy tự nhiên. Phương pháp thủy văn đưa ra yêu cầu duy trì một giá trị “dòng chảy tối thiểu” và giả thiết rằng nếu dòng chảy của sông bằng hoặc cao hơn giá trị dòng chảy tối thiểu thì môi trường hay sức khỏe của dòng sông sẽ đạt được mục tiêu mong muốn.

2. *Các phương pháp thủy lực*: Phương pháp tính dựa trên mặt cắt ướt, độ sâu, tốc độ dòng chảy hoặc các biến số khác như là các chỉ tiêu môi trường. Dòng chảy yêu cầu được xác định bằng các tính toán thủy lực. Các nhà sinh thái thống nhất để duy trì sự lành mạnh của sông thì không những phải có dòng chảy tối thiểu ở những điều kiện cụ thể mà cao hơn là phải có chế độ chảy phù hợp. Phương pháp tương quan thủy lực không cần số liệu dòng chảy tự nhiên nhưng vẫn đưa ra các kiến nghị về dòng chảy môi trường.

3. *Các phương pháp mô phỏng môi trường sống*: Phương pháp này yêu cầu phải xác lập mối quan hệ giữa các yếu tố thủy lực (độ sâu, vận tốc dòng chảy) và mức độ “phù hợp” của môi trường đối với những loài sinh vật cụ thể, được mô hình hoá bằng các chương trình thủy lực, sử dụng số liệu của một hoặc nhiều biến thủy lực ví dụ như độ sâu, lưu tốc, độ nhám, diện tích bề mặt, thu thập tại nhiều mặt cắt ngang của đoạn sông được nghiên cứu. Các điều kiện nơi cư trú có sẵn được mô phỏng và được liên kết với thông tin về phạm vi các điều kiện sống của các loài đối tượng nghiên cứu. Sản phẩm chế độ dòng chảy môi trường được đề xuất thường ở dạng đường cong lưu lượng duy trì nơi cư trú cho hệ sinh vật hoặc thời gian duy trì nơi cư trú và chuỗi thời gian vượt của một cấp lưu lượng được dùng để dự báo dòng chảy môi trường được coi là tối ưu. Phương pháp này sẽ đưa ra các thông tin sát thực về phương diện sinh thái, nó cũng đưa ra được các thông tin hữu ích trong việc xác định sự cân bằng giữa các yếu tố môi trường và kinh tế kết hợp với những giải pháp phát triển hoặc quản lý khác nhau.

4. Các phương pháp tiếp cận tổng thể: Mục đích của phương pháp tiếp cận tổng thể là tiếp cận tất cả các vấn đề của dòng sông để đưa ra một chế độ dòng chảy, không phải là chế độ dòng chảy tự nhiên nhưng có khả năng duy trì được hệ sinh thái tiêu biểu và các chức năng tự nhiên của dòng sông. Chế độ dòng chảy này được điều chỉnh theo thời gian để lượng nước lấy đi không biến đổi hệ sinh thái từ trạng thái tiên phát triển sang trạng thái không mong muốn.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Trên cơ sở phân tích các yêu cầu số liệu sẵn có của các dự án thủy điện nhỏ, các ưu nhược điểm và những kết quả đạt được khi ứng dụng của từng phương pháp như đã phân tích ở trên cho thấy các dự án thủy điện nhỏ ở Việt Nam chủ yếu có sẵn các số liệu về thủy văn (lưu lượng dòng chảy đến) bằng thực đo hoặc bằng các phương pháp kéo dài, khôi phục theo lưu vực tương tự hoặc mô hình toán. Mặt khác với mục tiêu nghiên cứu là bước đầu tiếp cận với quan điểm bảo vệ môi trường thông qua “đánh giá dòng chảy môi trường các dự án thủy điện nhỏ”. Do vậy trong nghiên cứu này, tác giả bước đầu lựa chọn các phương pháp thuộc nhóm thủy văn, cụ thể các phương pháp được chọn gồm:

+ Phương pháp Tennant (Ten): phương pháp được sử dụng rất rộng rãi trên thế giới, yêu cầu số liệu chủ yếu là số liệu lưu lượng dòng chảy của tuyến nghiên cứu.

+ Phương pháp tiêu chuẩn môi trường của Scotland (Sco) phương pháp này cũng khá phổ biến và chủ yếu là dùng số liệu thủy văn (lưu lượng dòng chảy của đoạn sông) nên có khả năng áp dụng cho điều kiện các thủy điện nhỏ ở Việt Nam.

+ Phương pháp đánh giá nhanh của Anh (Ram): đây cũng là phương pháp thuộc nhóm thủy văn vì sử dụng chủ yếu số liệu dòng chảy.

Những phương pháp này có thể ứng dụng để xác định dòng chảy môi trường cho các tuyến thủy điện nhỏ ở Việt Nam vì các thông tin, số liệu liên quan cần thiết là có sẵn, đặc biệt là các số liệu về thủy văn.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1 Tính dòng chảy môi trường cho một số

công trình thủy điện nhỏ điển hình

1. Lựa chọn các công trình thủy điện nhỏ điển hình [6].

Theo quy hoạch thủy điện nhỏ toàn quốc hiện nay có tới hàng trăm công trình được xây dựng ở khắp các tỉnh miền núi và trung du. Để góp phần có những cơ sở khoa học và thực tiễn trong bảo vệ môi trường, thỏa mãn các nhu cầu về nguồn nước cho các vùng hạ lưu các công trình thủy điện, đáp ứng các nhu cầu cấp phép sử dụng nước của các công trình thủy điện thì việc xác định “dòng chảy môi trường hạ lưu thủy điện” trong bài báo này tác giả chọn 03 công trình thủy điện nhỏ tiêu biểu cho ba vùng điển hình để ứng dụng nghiên cứu đánh giá dòng chảy môi trường và đưa ra các giải pháp hợp lý nhằm đảm bảo nhu cầu nước tối thiểu cho phát triển kinh tế, xã hội và bảo vệ môi trường ở khu vực hạ lưu các thủy điện nhỏ gồm:

- Công trình thủy điện Tà Cọ thuộc tỉnh Sơn La với công suất lắp máy là 30 MW trên sông Nậm Công có diện tích lưu vực 680 km². Công trình này đặc trưng cho các điều kiện thủy văn, môi trường và sinh thái của vùng Tây Bắc Việt Nam.

- Công trình thủy điện Hồ Hô thuộc tỉnh Hà Tĩnh với công suất: 14 MW nằm trên sông có diện tích lưu vực 279 km², đây là công trình điển hình cho khu vực có điều kiện khí hậu, mưa lũ khá khắc nghiệt vùng Bắc Trung Bộ.

- Công trình Ka Nak trên lưu vực sông Ba được lựa chọn nghiên cứu với công suất 13 MW và diện tích lưu vực tính đến tuyến công trình là 833 km² điển hình cho vùng miền Trung và Tây Nguyên.

2. Kết quả tính toán [6]

a. Xác định dòng chảy môi trường công trình thủy điện Tà Cọ

- Kết quả xác định dòng chảy môi trường bằng các phương pháp khác nhau cho tuyến công trình thủy điện Tà Cọ như bảng 1. Trong đó tỷ lệ (%) giữa dòng chảy môi trường theo các phương pháp xác định khác nhau và dòng chảy trung bình nhiều năm tại tuyến Tà Cọ: $R(\%) = QMT/QTB$.

Bảng 1. Dòng chảy môi trường thủy điện Tà Cọ theo các phương pháp (m^3/s).

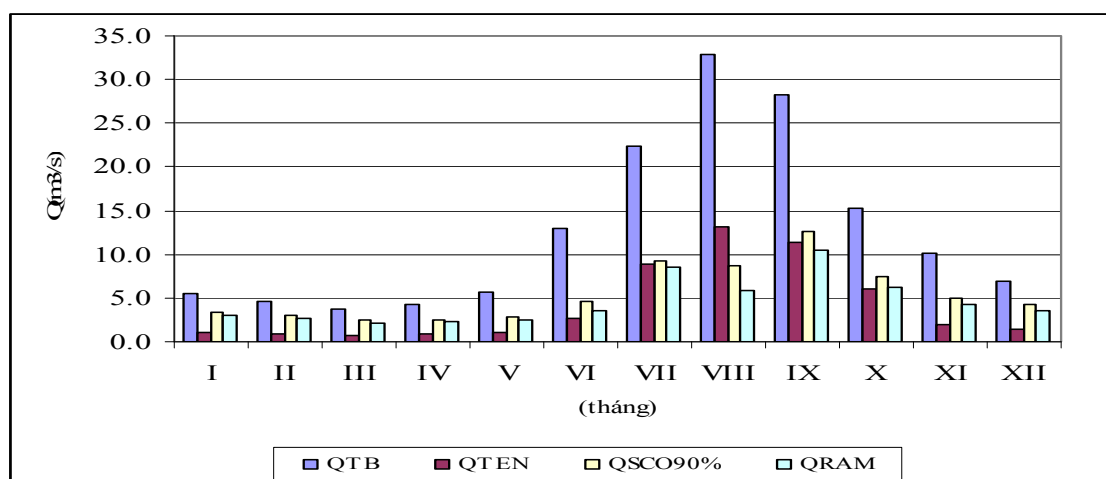
Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q_{TB}	5,48	4,60	3,76	4,24	5,62	13,0	22,4	32,8	28,2	15,3	10,1	6,94
Q_{TEN}	1,10	0,92	0,75	0,85	1,13	2,60	8,96	13,1	11,3	6,12	2,00	1,39
(%)	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	40,0	40,0	40,0	40,0	20,0	20,0
$Q_{SCO90\%}$	3,41	2,98	2,41	2,55	2,93	4,64	9,30	8,73	12,56	7,48	5,06	4,18
(%)	62,2	64,8	64,1	60,1	52,1	35,7	41,5	26,6	44,5	48,9	50,1	60,2
Q_{RAM}	2,98	2,62	2,11	2,26	2,42	3,63	8,51	5,88	10,46	6,28	4,26	3,62
(%)	54,4	57,0	56,1	53,3	43,1	27,9	38,0	17,9	37,1	41,0	42,2	52,2

Các kết quả xác định dòng chảy môi trường cho tuyến Tà Cọ cho thấy:

- Tháng có dòng chảy môi trường nhỏ nhất vào tháng 3
- Tháng có dòng chảy môi trường lớn nhất là tháng 8 hoặc tháng 9
- Dòng chảy trường nhỏ nhất là từ tháng 2 đến

tháng 4 hoặc từ tháng 3 đến tháng 5.

- Phương pháp Tennant cho kết quả nhỏ hơn vào mùa kiệt so với hai phương pháp “tiêu chuẩn môi trường Scotland” và “đánh giá nhanh”.
- Tỷ lệ dòng chảy môi trường tháng so với dòng chảy trung bình tháng khoảng từ 20 - 60% tùy theo từng phương pháp đánh giá.



Hình 1. Dòng chảy trung bình và dòng chảy môi trường tuyến thủy điện Tà Cọ

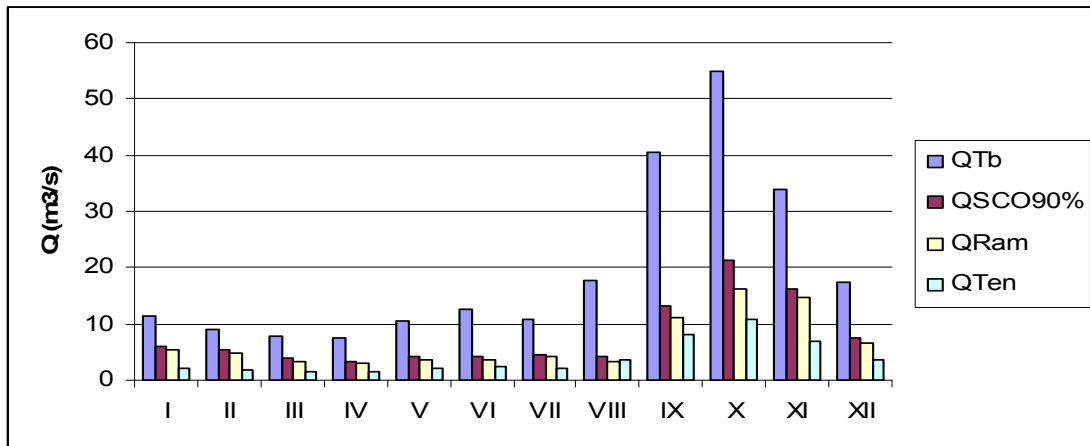
b. Xác định dòng chảy môi trường công trình thủy điện Hồ Hồ

trình thủy điện Hồ Hồ trình bày trong bảng 2, hình 2.

Kết quả tính dòng chảy môi trường cho công

Bảng 2. Dòng chảy môi trường thủy điện Hồ Hồ theo các phương pháp (m^3/s)

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q_{TB}	11,3	9,0	7,8	7,6	10,6	12,5	10,9	17,6	40,6	54,8	33,9	17,3
Q_{TEN}	2,25	1,80	1,56	1,52	2,12	2,50	2,18	3,52	8,12	10,96	6,77	3,46
(%)	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$Q_{SCO90\%}$	6,03	5,28	3,89	3,35	4,11	4,33	4,36	4,30	13,1	21,2	16,2	7,62
(%)	53,6	58,5	49,7	44,0	38,8	34,6	40,0	24,4	32,2	38,7	47,7	44,0
Q_{RAM}	5,41	4,69	3,33	2,88	3,62	3,64	4,08	3,37	11,2	16,1	14,6	6,54
(%)	48,1	52,0	42,6	37,8	34,2	29,1	37,5	19,2	27,5	29,3	43,1	37,8



Hình 2. Dòng chảy trung bình và dòng chảy môi trường tuyến thủy điện Hố Hô

Từ kết quả tính dòng chảy môi trường cho thủy điện Hố Hô ta thấy:

- Tháng có dòng chảy môi trường nhỏ nhất là tháng 4, lớn nhất là tháng 5.
- Ba tháng liên tục có dòng chảy nhỏ nhất là tháng 2 - 4 hoặc từ tháng 3 - 5.
- Phương pháp Tennant cho kết quả nhỏ hơn hai phương pháp “tiêu chuẩn môi trường Scot-

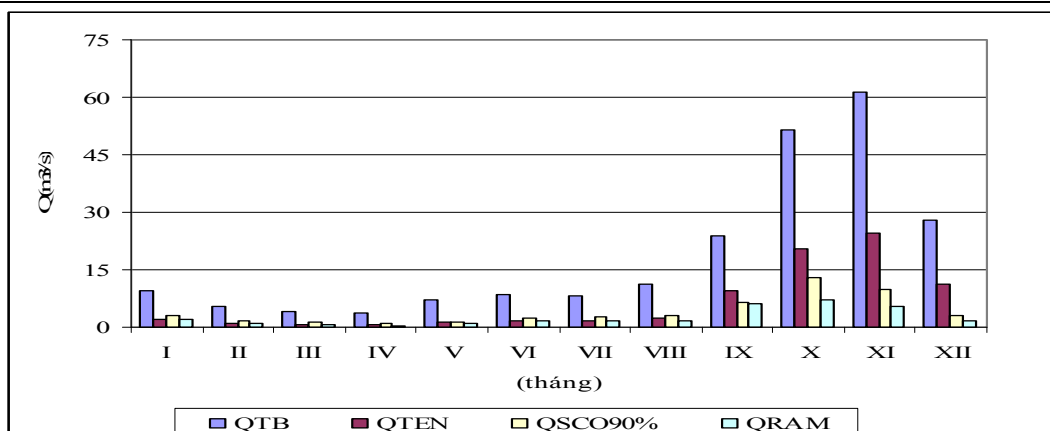
land” và “đánh giá nhanh”.

- Tỷ lệ dòng chảy môi trường tháng so với dòng chảy trung bình tháng khoảng từ 20 - 58,5% tùy theo từng phương pháp đánh giá.
- + Xác định dòng chảy môi trường công trình thủy điện Ka Nak

Kết quả tính cho công trình thủy điện Ka Nak trình bày trong bảng 3, hình 3.

Bảng 3. Dòng chảy môi trường thủy điện Ka Nak theo các phương pháp (m³/s)

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q _{TB}	9,44	5,60	3,99	3,80	7,11	8,44	8,33	11,1	24,0	51,4	61,2	28,1
Q _{TEN}	1,10	0,92	0,75	0,85	1,13	2,60	8,96	13,1	11,3	6,12	2,00	1,39
(%)	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	20,0	20,0
Q _{SCO90%}	3,02	1,81	1,25	0,98	1,42	2,35	2,75	2,98	6,44	12,8	9,74	3,14
(%)	32,0	32,3	31,3	25,8	20,0	27,8	33,0	26,8	26,8	24,9	15,9	11,2
Q _{RAM}	2,16	1,13	0,77	0,50	0,87	1,61	1,85	1,58	6,02	7,26	5,53	1,58
(%)	22,9	20,2	19,3	13,2	12,2	19,1	22,2	14,2	25,1	14,1	9,0	5,6



Hình 3. Dòng chảy trung bình và dòng chảy môi trường tuyến thủy điện Ka Nak

Kết quả xác định dòng chảy môi trường tuyến thủy điện Ka Nak cho thấy:

- Dòng chảy môi trường nhỏ nhất vào tháng 3, 4 và lớn nhất thay đổi theo từng phương pháp

xác định (từ tháng 8 - 10).

- Ba tháng liên tục có dòng chảy trường nhỏ nhất là từ tháng 2 - 4 (theo phương pháp Tennant) hoặc từ tháng 3 - 5 theo các phương pháp khác.

- Tỷ lệ dòng chảy môi trường tháng so với dòng chảy trung bình tháng khoảng từ 5,6 - 32% tùy theo từng phương pháp đánh giá.

3.2. So sánh dòng chảy môi trường và khả năng xả của các thủy điện

Đặc điểm chính của các nhà máy thủy điện nhỏ là điều tiết ngày đêm, nhất là trong mùa khô. Thông thường lượng nước xả xuống hạ lưu thủy điện gồm hai phần:

- Lượng nước xả qua tuốc bin nhà máy phụ thuộc công suất phát điện yêu cầu.

- Lượng nước xả qua công trình tràn (chỉ thời

kỳ lũ) phụ thuộc vào điều kiện dòng chảy lũ đến công trình và quy trình vận hành chống lũ của thủy điện.

Từ hồ sơ thiết kế của ba công trình thủy điện nhỏ điển hình này cho thấy lưu lượng xả xuống hạ lưu trung bình hàng tháng thường theo tần suất thiết kế $P = 90\%$.

Để so sánh và đánh giá, trong nghiên cứu này chọn kết quả xác định dòng chảy môi trường của các thủy điện theo phương án có giá trị lớn nhất, đó là kết quả của phương pháp Tiêu chuẩn môi trường của Scotland (xem bảng 1, 2, 3).

Bảng 4. So sánh dòng chảy môi trường và lượng xả thực tế của các thủy điện nhỏ điển hình (m^3/s)

Công trình	Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tà Cọ	Q _{XÁ}	4,26	3,72	3,01	3,19	3,66	5,8	11,6	10,9	15,7	9,35	6,32	5,23
	Q _{SCO}	3,41	2,98	2,41	2,55	2,93	4,64	9,30	8,73	12,56	7,48	5,06	4,18
	ΔQ	0,85	0,74	0,6	0,64	0,73	1,16	2,30	2,17	3,14	1,87	1,26	1,05
Hố Hô	Q _{XÁ}	11,7	10,1	8,2	8,7	10,2	14,1	19,7	28,9	42,1	26,8	18,2	14,5
	Q _{SCO}	6,03	5,28	3,89	3,35	4,11	4,33	4,36	4,30	13,1	21,2	16,2	7,62
	ΔQ	5,67	4,82	4,31	5,35	6,09	9,77	15,34	24,6	29,0	5,60	2,00	6,88
Ka Nak	Q _{XÁ}	16,5	16,6	13,0	11,8	14,9	17,5	15,8	21,6	13,8	15,7	35,5	24,4
	Q _{SCO}	3,02	1,81	1,25	0,98	1,42	2,35	2,75	2,98	6,44	12,8	9,74	3,14
	ΔQ	13,5	14,8	11,8	10,8	13,5	15,2	13,1	18,6	7,4	2,9	25,8	21,3

Qua các kết quả nghiên cứu và so sánh cho thấy:

+ Chỉ có công trình thủy điện Hố Hô là dòng chảy xả xuống hạ lưu giai đoạn từ tháng 7 - 11 là thấp hơn so với yêu cầu dòng chảy môi trường. Các tháng còn lại lượng nước xả trung bình đều vượt yêu cầu của dòng chảy môi trường đoạn hạ lưu.

+ Các kết quả xác định là trung bình tháng, trong khi nhà máy thủy điện theo chế độ điều tiết ngày đêm, do vậy vẫn cần đặc biệt quan tâm chế độ xả hàng ngày của các thủy điện cùng với các yêu cầu nước thực tế của khu vực hạ lưu.

4. Kết luận và kiến nghị

4.1. Kết luận

- Việt Nam đã có Luật bảo vệ môi trường từ 1993 và sửa đổi năm 2008. Tuy nhiên “dòng chảy môi trường” là khái niệm mới, tiếp cận mới ở nước ta trong những năm gần đây. Ở Việt Nam còn được hiểu là dòng chảy tối thiểu, tuy nhiên dòng chảy môi trường không chỉ giới hạn đối với

dòng chảy trong thời kỳ dòng chảy kiệt trong sông.

- Những năm gần đây Việt Nam phát triển thủy điện và đặc biệt thủy điện nhỏ rất nhanh, trong phát triển thủy điện nhỏ ở Việt Nam đã có quan tâm đến vấn đề tác động môi trường nói chung thông qua các nghiên cứu “đánh giá tác động môi trường” được bắt buộc bởi Luật Bảo vệ môi trường. Tuy nhiên nghiên cứu về “dòng chảy môi trường” trong các thủy điện nhỏ hầu như chưa được thực hiện. Các nghiên cứu của bài báo này đã đề cập đến vấn đề này.

- Các kết quả nghiên cứu trong bài báo đã đạt được các nội dung cơ bản gồm đánh giá tổng quan về phát triển thủy điện nhỏ Việt Nam, nghiên cứu tập trung tiếp cận quan điểm “dòng chảy môi trường”, trên thế giới và Việt Nam và cho thấy đây là vấn đề rất quan trọng cần được nghiên cứu trong phát triển thủy điện. Các phương pháp cụ thể đánh giá dòng chảy môi trường đã được tổng hợp xem xét từ đó lựa chọn

một số phương pháp phù hợp với điều kiện thủy điện nhỏ Việt Nam.

- Đối với ba thủy điện nhỏ, các thủy điện nhỏ đều ở vùng núi cao, điều kiện môi trường lưu vực, sông ngòi còn khá tốt nên dòng chảy trong sông là đủ cho các yêu cầu phát triển. Các nhà máy thủy điện có hồ chứa không lớn, chủ yếu là điều tiết ngày đêm, lượng nước xả phụ thuộc vào yêu cầu phụ tải. Do vậy dòng chảy xả xuống hạ lưu là rất thay đổi, điều này ảnh hưởng đến nhu cầu nước cho sinh thái và sử dụng của con người.

- Các kết quả nghiên cứu là bước đầu nhằm khẳng định tiếp cận dòng chảy môi trường và ứng dụng trong quản lý khai thác tài nguyên nước nói chung và phát triển thủy điện nhỏ nói riêng là rất đúng và cần thiết trong bối cảnh tài nguyên nước

ngày càng suy thoái và chịu tác động của biến đổi khí hậu. Việc xem xét dòng chảy môi trường là cần thiết nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng, khai thác tài nguyên nước, hiệu quả năng lượng và bảo vệ môi trường chung của lưu vực.

4.2. Kiến nghị

- Cần tiếp tục nghiên cứu về dòng chảy môi trường cho các thủy điện nhỏ Việt Nam để đưa ra những kết quả mang tính hệ thống nhằm hướng tới các văn bản pháp lý ràng buộc để bảo vệ môi trường nước của các lưu vực sông.

- Phát triển và quản lý vận hành các thủy điện nhỏ cần trên quan điểm xem xét toàn diện cả lưu vực sông, cần gắn với các hệ thống điện khác của lưu vực và cần quan tâm đến vấn đề cấp nước cho các khu vực hạ lưu.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên Môi trường (2006), *Chiến lược quốc gia về tài nguyên nước đến năm 2030*. Nxb. KH&KT, Hà Nội.
2. Nguyễn Huy Hoạch - PECC1 (2003), *Quy hoạch thủy điện nhỏ Toàn quốc (công suất 5 đến 30MW)*.
3. Ngân hàng thế giới (2003), *Báo cáo phát triển thế giới năm 2003 "Phát triển bền vững trong một thế giới năng động - thay đổi thể chế, tăng trưởng và phát triển cuộc sống"*, Nxb Chính trị Quốc gia, Hà Nội
4. Tổ chức bảo tồn thiên nhiên quốc tế IUCN Việt Nam (2007), *Dòng chảy - Cẩm nang Dòng chảy môi trường*.
5. Nguyễn Văn Thắng (2006), *Nghiên cứu cơ sở khoa học và phương pháp tính toán ngưỡng khai thác sử dụng nguồn nước và dòng chảy môi trường, ứng dụng cho lưu vực sông Ba và sông Trà Khúc*, Báo cáo lưu trữ Bộ NN&PTNT, Hà Nội
6. Phạm Thị Thúy, Nguyễn Thị Bình Minh, Vũ Công Luân (2007) - HV KTQS, *Thuyết minh đề tài Nghiên cứu khoa học cấp Học Viện: "Nghiên cứu dòng chảy môi trường cho các dự án thủy điện nhỏ ở Việt Nam"*.
7. Brian D. Richter, Andrew T. Warner, Judy L. Meyer and Kim Lutz (2006), *A Collaborative and adaptive process for developing environmental flow recommendations*, River research and applications, 22:297-318.
8. IUCN, 2005, *Rapid Environmental flow Assessment for Huong River*, Central Vietnam.

RESEARCH ON ENVIRONMENTAL FLOWS FOR SMALL HYDRO PLANTS IN VIET NAM

Pham Thi Thuy

Department of Thermal and Fluids, Faculty of Mechanical Engineering,
Military Technical Academy

Abstract: *The paper produces a review of small hydro developments in recent years and focuses on the new idea of "environmental flow" for the environmental protection downstream of typical small hydro plants in Vietnam. Through the study, some appropriate solutions are proposed to mitigate the negative impacts of small hydro constructions in accordance with specific conditions.*

Keywords: *Environmental flow, small hydropower.*