

XÂY DỰNG PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH DÒNG CHẢY TỐI THIỂU THEO CÁCH TIẾP CẬN TỔNG HỢP CÁC YẾU TỐ THỦY VĂN, THỦY LỰC VÀ SINH THÁI

Nguyễn Thị Kim Dung

Viện Nước, Tưới tiêu và Môi trường

Tóm tắt: Nước là một tài nguyên quý giá, có ảnh hưởng quan trọng và quyết định đến đời sống cũng như sự phát triển chung của xã hội. Việc xác định dòng chảy tối thiểu (DCTT) cho vùng hạ du nhằm đảm bảo cho sự phát triển bền vững Kinh tế - Xã hội - Môi trường là hết sức cấp bách và cần thiết. Trong bài báo này, tác giả trình bày một cách tiếp cận tổng thể để xây dựng phương pháp xác định DCTT cho vùng hạ du sông có xét đến ảnh hưởng của việc điều tiết các hồ chứa thượng nguồn. Trong đó, tập trung đi sâu phân tích ba yếu tố chính là thủy văn, thủy lực và sinh thái. Đây là cơ sở khoa học và thực tiễn để xác định DCTT cho vùng hạ lưu vực sông (LVS).

Từ khóa: Dòng chảy tối thiểu, Dòng chảy môi trường, Lưu vực sông

Summary: Water is a precious resource that has an important and decisive influence on life as well as the general development of society. Determining the minimum flow (DCTT) for downstream areas to ensure the sustainable economic - social - environmental development is urgent and necessary. In this paper, the author reports a holistic approach to developing a method of determining the DCTT for downstream areas considering the effects of upstream reservoir regulation. Of which, three main factors are deeply analyzed: hydrology, flow dynamics and river ecology. This is a scientific and practical basis for identifying the DCTT for the lower river basin (LVS).

Key words: Minimum flow, Environmental flow, Water basin

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nước là nguồn tài nguyên cần thiết cho sự sống, sức khỏe của con người và là một phần quan trọng của hệ sinh thái. Nước là nhân tố không thể thiếu và quan trọng nhất trong sự phát triển kinh tế - xã hội của bất kỳ quốc gia nào. Tuy nhiên, đi cùng với sự phát triển, nhu cầu về sử dụng nước ngày càng tăng cao trong khi nguồn nước ngày càng suy giảm. Việc phát triển các hồ, đập phía thượng lưu đã tác động đến chế độ dòng chảy và trữ lượng nước; mực nước ngầm suy giảm đáng kể; mực nước biển có xu hướng tăng cao, triều cường và xâm nhập mặn gia tăng... đã ảnh hưởng sâu sắc

tới cuộc sống và khả năng tiếp cận nước sạch của người dân, ảnh hưởng đến môi trường, hệ sinh thái. Việt Nam là một trong năm quốc gia chịu ảnh hưởng nặng nề nhất của BĐKH, nên những vấn đề này càng trở nên trầm trọng hơn. Các thách thức về nguồn nước trở nên phức tạp và khó lường, vấn đề quản lý tài nguyên nước nói chung và quản lý lưu vực sông đặt ra nhiều thách thức cần phải được giải quyết.

Một vấn đề rất quan trọng trong quản lý, sử dụng hợp lý tài nguyên nước là việc xác định DCTT cho dòng sông. Dòng chảy để duy trì dòng sông, bảo đảm cho sự phát triển bình thường của các hệ sinh thái và bảo đảm mức tối thiểu cho các hoạt động khai thác phục vụ phát triển các ngành kinh tế.

Ngày nhận bài: 8/6/2017

Ngày thông qua phản biện: 10/7/2017

Ngày duyệt đăng: 26/7/2017

Năm 2008 Chính phủ Việt Nam đã ban hành Nghị định số 112/2008/NĐ-CP về việc quản lý, bảo vệ, khai thác tổng hợp tài nguyên và môi trường các hồ chứa thủy điện, thủy lợi và Nghị định số 120/2008/NĐ-CP về việc quản lý lưu vực sông theo đó quy định phải duy trì dòng chảy tối thiểu ở hạ du các hồ chứa. Khi nghiên cứu, xác định và tính toán về DCTT cho một dòng sông có hai khái niệm được đề cập thường xuyên đó là dòng chảy môi trường và DCTT. Dòng chảy môi trường được nghiên cứu từ khá lâu trên thế giới nhưng khái niệm về DCTT lại khá mới mẻ. Dòng chảy môi trường được biểu thị bởi một chế độ dòng chảy đáp ứng yêu cầu bảo vệ các hệ sinh thái thủy sinh khi nguồn nước bị ảnh hưởng bởi các hoạt động khai thác sử dụng nước trên sông [4]. Trong khi đó, DCTT lại được biểu thị là dòng chảy ở mức thấp nhất nhằm duy trì các hệ sinh thái thủy sinh và đảm bảo mức tối thiểu cho các hoạt động khai thác, sử dụng tài nguyên nước [1]. Như vậy, DCTT và dòng chảy môi trường có quan hệ mật thiết với nhau. Dòng chảy môi trường sẽ là DCTT khi nó đáp ứng được yêu cầu duy trì dòng sông và bảo đảm mức tối thiểu cho các hoạt động khai thác nước trên sông.

Từ đó đến nay đã có một số nghiên cứu về DCTT, từ nghiên cứu ứng dụng các phương pháp đánh giá nhanh đến các nghiên cứu có xu hướng tiếp cận tổng hợp nhiều phương pháp đánh giá sử dụng các công cụ mô hình toán. Tuy nhiên, cho đến nay khái niệm và phương pháp đánh giá DCTT vẫn đang được hiểu rất khác nhau [3], các nghiên cứu chỉ mới tập trung vào từng khía cạnh đơn lẻ cấu thành nên DCTT hoặc có tiếp cận theo hướng tổng hợp nhưng chưa đề cập một cách sâu sắc, đầy đủ đến các yếu tố tác động tới sản xuất, đời sống và môi trường hệ sinh thái. Chẳng hạn, khi tính toán dòng chảy tối thiểu mới đề cập đến lưu lượng mà chưa xét đến yếu tố mực nước; khi tính toán khả năng cấp nước và đảm bảo môi trường lại chưa xét đến vấn đề xâm nhập

mặn, v.v.. Đặc biệt, khi tính toán DCTT hầu hết các nghiên cứu chỉ mới đưa ra một số liệu DCTT cho cả một thời đoạn dài trong khi đó thực tế yêu cầu về DCTT lại cần phải biến đổi rất nhiều phụ thuộc vào các yếu tố như thời tiết khí hậu, thời vụ và kế hoạch sản xuất, ... Điều này là hết sức quan trọng vì nó liên quan trực tiếp đến việc quản lý, khai thác và sử dụng nguồn nước một cách hợp lý, giúp cho việc sử dụng tài nguyên nước tiết kiệm, hiệu quả hơn. Vì vậy, việc nghiên cứu xây dựng phương pháp xác định DCTT theo cách tiếp cận tổng hợp các yếu tố thủy văn, thủy lực và sinh thái có ý nghĩa khoa học và thực tiễn.

2. CÁCH TIẾP CẬN, CƠ SỞ LÝ LUẬN XÂY DỰNG PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH DÒNG CHẢY TỐI THIỂU

Trong những năm gần đây, vấn đề DCTT ở nước ta đã bắt đầu được quan tâm và ngày càng được đầu tư nghiên cứu nhiều hơn. Tuy nhiên, hiện tại chưa có một cách tiếp cận hay phương pháp xác định DCTT nào được thống nhất áp dụng cũng như được cho là tốt nhất.

Mục tiêu của DCTT là cung cấp một dòng chảy đủ để duy trì sông, đảm bảo cho sự phát triển bình thường của các hệ sinh thái thủy sinh và các hoạt động khai thác sử dụng. Dòng chảy này có ý nghĩa đặc biệt trong mùa khô cạn. Mức độ “sức khỏe” của dòng sông sẽ được duy trì lại tùy thuộc vào sự đánh giá của xã hội, và sự đánh giá này sẽ khác nhau giữa các quốc gia và vùng miền. Vì vậy, thế nào là DCTT thích hợp cho một dòng sông cụ thể sẽ phụ thuộc vào những giá trị mà việc quản lý hệ thống sông nhằm đạt được. Những giá trị đó sẽ là cơ sở để đưa ra các quyết định nhằm hài hòa các mục tiêu kinh tế, xã hội, môi trường và việc sử dụng nguồn nước của dòng sông.

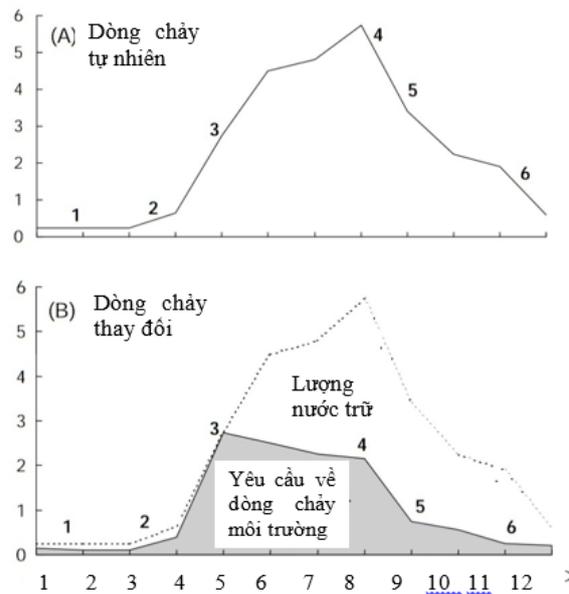
Điều này có nghĩa là các kết quả đạt được về mặt sinh thái không nhất thiết phải là kết quả duy nhất hoặc thậm chí không phải là kết quả chính của một quá trình xây dựng DCTT. Một quá trình như vậy sẽ cần tập trung giải quyết

sự cân bằng giữa phân bố nước để thỏa mãn nhu cầu sinh thái với các nhu cầu sử dụng nước khác như thủy điện, tưới, sinh hoạt hoặc giải trí. Vì vậy, xác định DCTT có nghĩa là kết hợp các giá trị cơ bản, trên cơ sở đó sẽ đưa ra các quyết định, xác định những kết quả cần đạt tới và những thỏa hiệp cần tiến hành. Khi bắt đầu công việc về DCTT cần xem xét cân nhắc nhiều vấn đề. Hay nói cách khác, DCTT cần được nhìn nhận là một quá trình quản lý tổng hợp tài nguyên nước lưu vực sông.

Để thiết lập DCTT, cần xác định rõ mục tiêu của dòng sông và các kịch bản khai thác, sử dụng nước. Trong một hệ thống sông khi nước bị phân bố quá mức cho việc sử dụng nước có tiêu hao, DCTT có thể chỉ được cung cấp sao cho các hệ sinh thái hoạt động đủ để đảm bảo một cơ sở bền vững cho việc sử dụng nước tiêu hao trong điều kiện hiện tại và tương lai. Trong trường hợp này, dòng chảy môi trường và DCTT không có sự khác biệt nhiều.

Đối với những hệ thống sông có giá trị đa dạng sinh học cao, dòng chảy môi trường có thể được yêu cầu để bảo tồn trạng thái tự nhiên của hệ thống sông đó. Như vậy, việc sử dụng nước tiêu hao có thể bị giới hạn ở mức tối thiểu, nghĩa là có thể lấy nước trong thời gian có dòng chảy lớn nhưng việc trữ nước trong hồ chứa là không được phép. Trong trường hợp này, dòng chảy môi trường và DCTT có sự khác biệt lớn.

Đối với những hệ thống sông có các loại hình sử dụng tài nguyên nước mang tính cạnh tranh thì việc hài hòa giữa nhu cầu nước của các hệ sinh thái thủy sinh và nhu cầu sử dụng nước hạ lưu là cần thiết. Môi trường có thể không nhận được tất cả các “nhu cầu nước sinh thái” của mình và các đối tượng sử dụng nước có thể phải thực hiện những thay đổi đắt giá đối với thực tiễn hoạt động. Trong trường hợp này, DCTT đóng vai trò hết sức quan trọng (hình 1).



Hình 1. Dòng chảy tự nhiên và dòng chảy môi trường

Như vậy, điều quan trọng trong việc cung cấp DCTT sẽ là việc xác định xem những thành phần nào của chế độ dòng chảy tự nhiên phải được duy trì để đạt được mục tiêu dòng chảy đã định.

Dòng chảy môi trường thường khác với dòng chảy tự nhiên và hiếm khi là DCTT hoặc dòng chảy trung bình.

Tùy thuộc vào điều kiện khí tượng, thủy văn của khu vực hệ thống sông, dòng chảy trung bình của sông có thể là một trong những thành phần thứ yếu nhất của dòng chảy tự nhiên. Sự biến động về lưu lượng, chất lượng, thời điểm và thời gian duy trì dòng chảy thường mang tính quyết định đối với việc duy trì các hệ sinh thái của sông. Dòng chảy lũ cần thiết cho việc vận chuyển bùn cát, đẩy mặn, duy trì các khu vực cá đẻ trứng và di cư. Việc phân bổ DCTT hoặc trung bình trong những trường hợp đó sẽ không có nhiều tác dụng. Dòng chảy mùa cạn có vai trò quan trọng trong việc duy trì hệ sinh thái thủy sinh, đảm bảo cấp nước hạ du. Trong trường hợp này DCTT đóng vai trò quan trọng.

Xác định và tiến hành các thỏa hiệp là vấn đề trọng tâm của việc thiết lập và thực hiện DCTT. Khi dòng chảy điều tiết được điều

chính để cung cấp dòng chảy môi trường, sẽ không tránh khỏi việc các đối tượng hoặc loại hình sử dụng nước khác phải trả giá. Sẽ xuất hiện lợi ích cạnh tranh giữa các đối tượng sử dụng và môi trường, thượng và hạ lưu. Sự cạnh tranh cũng sẽ phát sinh giữa các thành phần khác nhau của môi trường sông với những yêu cầu về chế độ dòng chảy tự nhiên khác nhau.

Như vậy, xác định DCTT cần phải xem xét các lợi ích cạnh tranh, đánh giá sự phù hợp và cách thức thực hiện và cuối cùng cần phải được sự chấp thuận của các bên liên quan.

Hơn bốn mươi năm qua, hàng loạt các phương pháp, cách tiếp cận đã được xây dựng nhằm thiết lập dòng chảy môi trường. Các phương pháp chủ yếu được dùng cho các đánh giá cụ thể về nhu cầu sinh thái. Mỗi phương pháp, cách tiếp cận đều có những ưu và nhược điểm riêng. Không có một phương pháp nào được coi là tốt nhất để đánh giá dòng chảy môi trường/DCTT. Vì vậy, mỗi phương pháp, cách tiếp cận chỉ thích hợp cho một điều kiện cụ thể. Các tiêu chí để lựa chọn một phương pháp, cách tiếp cận cụ thể bao gồm nhóm vấn đề đang được xem xét (Công trình khai thác nước, đập,...), trình độ chuyên môn, quỹ thời gian và kinh phí hiện có cũng như khuôn khổ pháp lý theo đó các chế độ dòng chảy phải tuân thủ. Xu hướng ngày càng chuyển sang hướng tiếp cận tổng hợp và toàn diện, sử dụng đa nhóm lợi ích và các nhóm chuyên gia đa ngành để xác định lượng nước cần duy trì trong sông. Như vậy, cần phải có cách nhìn toàn diện về DCTT, các yếu tố về thủy văn, thủy lực, môi trường sinh thái, chất lượng nước... phải được xem xét cả về không gian, thời gian dựa trên điều kiện về kinh tế, kỹ thuật, xã hội và văn hóa.

Với quan điểm như phân tích ở trên, tác giả sử dụng phương pháp tiếp cận tổng thể, theo đó dòng chảy tối thiểu sẽ phải đảm bảo duy trì dòng sông, sự phát triển bình thường của hệ

sinh thái thủy sinh và khai thác sử dụng nước cho các đối tượng dùng nước vùng hạ du LVS.

3. NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH DÒNG CHẢY TỐI THIỂU THEO CÁCH TIẾP CẬN TỔNG HỢP

3.1. Phương pháp chung xác định dòng chảy tối thiểu

Theo quan điểm tiếp cận này thì DCTT bao gồm ba thành phần chính:

Thành phần (1): Dòng chảy duy trì sông. Kí hiệu: Q_{DTS} , H_{DTS}

Thành phần (2): Dòng chảy cần thiết để duy trì điều kiện môi trường dòng sông hoặc đoạn sông nhằm bảo đảm sự phát triển bình thường của hệ sinh thái thủy sinh. Đây là “lượng nước cần cho sinh thái” bởi vì nước cho duy trì hệ sinh thái cũng góp phần duy trì điều kiện cảnh quan và sức khỏe của dòng sông. Kí hiệu: $Q_{MT,ST}$, $H_{MT,ST}$

Thành phần (3): DCTT cần thiết cho hoạt động khai thác, sử dụng tài nguyên nước của các đối tượng sử dụng nước trên dòng sông hoặc đoạn sông dưới hạ lưu. Kí hiệu: Q_{KTSD} , H_{KTSD}

Trong đó, lượng nước cho khai thác, sử dụng bao gồm toàn bộ nhu cầu nước tiêu hao hoặc không tiêu hao trên dòng sông hoặc đoạn sông nghiên cứu như: nước cho tưới nông nghiệp; nước cho sinh hoạt, công nghiệp dịch vụ; nước cho chăn nuôi; nước cho thủy sản; nước cho thủy điện; nước cho giao thông, du lịch, đầy mẫn,...

DCTT của đoạn sông thứ i được xác định như sau:

$$Q_{TT}(i) = f(Q_{DTS}(i), Q_{MT,ST}(i), Q_{KTSD}(i)) \quad (1)$$

$$H_{TT}(i) = f(H_{DTS}(i), H_{MT,ST}(i), H_{KTSD}(i)) \quad (2)$$

Lưu ý rằng, DCTT sẽ được xây dựng bao gồm cả lưu lượng, mực nước và thời gian duy trì.

DCTT trên sông phải được xác định tại một tuyến mặt cắt cụ thể hay nói cách khác DCTT được quy định tại từng vị trí và được thực hiện

trên cả dòng sông hay từng đoạn sông. Những vị trí này gọi chung là điểm kiểm soát DCTT trên sông hay đoạn sông. Điểm kiểm soát DCTT trên một đoạn sông hoặc dòng sông phải đại diện về chế độ dòng chảy, môi trường sống của hệ sinh thái thủy sinh, các hoạt động khai thác sử dụng nước trên đoạn sông hoặc dòng sông mà nó kiểm soát [2].

Xuất phát từ khái niệm về DCTT cho thấy điểm kiểm soát DCTT trên sông phải đảm bảo dòng chảy trên sông qua mặt cắt ngang tại vị trí ĐKS là dòng chảy ở mức thấp nhất cần thiết để duy trì dòng sông hoặc đoạn sông nhằm bảo đảm sự phát triển bình thường của hệ sinh thái thủy sinh và bảo đảm mức tối thiểu cho hoạt động khai thác, sử dụng tài nguyên nước của các đối tượng sử dụng nước.

Trên một dòng sông, xác định DCTT không nhất thiết phải xem xét trên toàn bộ con sông mà có thể lựa chọn các vị trí then chốt, ở đó là nơi cung cấp nước chủ yếu cho các nhu cầu nước về môi trường và các nhu cầu nước của các ngành kinh tế. Tuy nhiên cũng phải phụ thuộc vào đặc điểm và tiềm năng dòng chảy, nếu dòng chảy không thể đáp ứng được một trong các nhu cầu trên thì phải xem xét, tính toán lại các nhu cầu của từng thành phần dòng chảy để phù hợp với thực tế hoặc phải tiến hành điều chỉnh các nhu cầu khai thác. Như vậy, việc chọn ĐKS có ý nghĩa rất quan trọng, nó là điểm để đánh giá chế độ dòng chảy, đánh giá các nhu cầu khai thác và đánh giá việc vận hành các công trình điều tiết phía thượng lưu, ĐKS cũng phải xem xét tổng hợp từng yêu cầu và đánh giá rất kỹ lưỡng theo các thành phần riêng biệt để có thể chọn được vị trí thích hợp nhất, đảm bảo đáp ứng được mức tối đa các tiêu chí đặt ra. Với quan điểm như trên, thì việc xác định ĐKS cần dựa trên những tiêu chí mang tính khoa học và thực tiễn xã hội.

Hiện nay, các LVS ở Việt Nam có số liệu thủy văn không thật dài, nhưng có thể coi là tương đối đủ cho nghiên cứu DCTT, một số số liệu

thủy văn còn thiếu có thể khắc phục bằng cách khôi phục, bổ sung bằng các mô hình toán, các số liệu mặt cắt sông, các số liệu về sinh thái dòng sông có thể kế thừa từ các đề tài, dự án hoặc đo đạc trực tiếp trong quá trình nghiên cứu. Như vậy, cơ sở lý luận và thực tiễn đảm bảo để kết quả nghiên cứu có đủ độ tin cậy và cơ sở khoa học để có thể ứng dụng được vào thực tế sản xuất.

3.2. Nội dung, phương pháp tính toán các thành phần dòng chảy tối thiểu

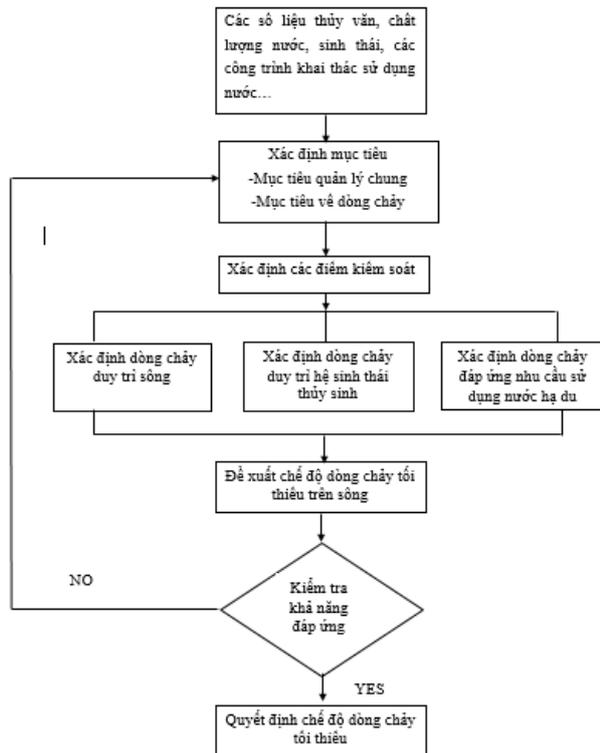
3.2.1. Nội dung phương pháp xác định dòng chảy tối thiểu

Như đã phân tích ở các phần trên, để tính toán được DCTT duy trì dòng sông, đảm bảo môi trường cho sự phát triển bình thường của hệ sinh thái thủy sinh và nhu cầu khai thác sử dụng nước trên lưu vực. Để DCTT đảm bảo được các yêu cầu này, chúng ta sẽ phải tiến hành tính toán các dòng chảy thành phần đã nêu ở trên. Cụ thể, chúng ta sẽ phải thực hiện các nội dung chính như sau:

- Phân tích, đánh giá hiện trạng các công trình khai thác sử dụng nước trên lưu vực, điều kiện tự nhiên, hiện trạng và phương hướng phát triển các ngành dùng nước. Xác định nhu cầu sử dụng nước trên lưu vực, tính toán cân bằng nước;
- Phân tích đặc điểm chế độ dòng chảy, hệ sinh thái thủy sinh và hiện trạng khai thác sử dụng. Xác định các điểm kiểm soát về DCTT trên lưu vực;
- Căn cứ vào các nội dung yêu cầu, các tiêu chí cụ thể để tính toán DCTT, quá trình xác định, tính toán cho hệ thống sông sẽ được thực hiện theo sơ đồ khối như sau (hình 2). Trong đó, trọng tâm là tính toán cho ba đối tượng chính gồm: dòng chảy duy trì sông, dòng chảy duy trì hệ sinh thái thủy sinh, dòng chảy đáp ứng nhu cầu sử dụng nước cho vùng hạ du. Đây là cơ sở lý thuyết có thể vận dụng vào tính toán DCTT cho các lưu vực sông khác nhau tùy

thuộc vào bộ cơ sở dữ liệu cụ thể của từng lưu vực sông cần xác định, tính toán.

Các giá trị thành phần của DCTT sẽ được tính toán bằng các phương pháp và công cụ khác nhau (Mô hình mô phỏng thủy văn, thủy lực, xâm nhập mặn, sinh thái (MIKE BASIN, MIKE 11, mô đun sinh thái Ecolab) sau đó được tích hợp thành giá trị tổng hợp DCTT cho dòng sông cần tính toán.



Hình 2. Sơ đồ khối xác định dòng chảy tối thiểu

Trong khuôn khổ kết quả nghiên cứu của mình, tác giả xây dựng các bước tính toán các giá trị thành phần DCTT như sau:

3.2.2. Tính toán các thành phần dòng chảy tối thiểu

3.2.2.1. Điều tra, khảo sát, thu thập xử lý nguồn cơ sở dữ liệu

Với mỗi lưu vực sông sẽ tương ứng có một bộ cơ sở dữ liệu cụ thể, căn cứ vào bộ cơ sở dữ liệu này chúng ta sẽ có thể xác định và tính toán được DCTT cho lưu vực sông đó. Vì vậy, trước hết cần phải có bộ cơ sở dữ liệu về LVS

nghiên cứu. Các nội dung chính cần phải được thu thập, xử lý bao gồm:

Các điều kiện tự nhiên lưu vực sông (đặc điểm địa lý, địa hình, thổ nhưỡng, điều kiện khí hậu); Điều kiện thủy văn và tình hình xâm nhập mặn (mạng lưới sông ngòi, mạng lưới trạm quan trắc thủy văn, dòng chảy năm và phân phối dòng chảy năm, tình hình xâm nhập mặn); Đặc điểm sinh vật thủy sinh (về thực vật nổi, về động vật nổi, về động vật đáy, về cá). Khảo sát, thu thập số liệu, phân tích và tính toán về hiện trạng và phương hướng phát triển các ngành dùng nước trên lưu vực sông (Ngành nông nghiệp, cấp nước phục vụ dân sinh, công nghiệp, thủy điện, dịch vụ,...).

3.2.2.2. Xác định các ĐKS dòng chảy tối thiểu trên lưu vực sông

Trước khi tính toán các yếu tố cấu thành nên DCTT, việc xác định các ĐKS có một tầm quan trọng đặc biệt. Dòng chảy trên sông qua mặt cắt ngang tại vị trí ĐKS là dòng chảy ở mức thấp nhất cần thiết để duy trì dòng sông hoặc đoạn sông nhằm bảo đảm sự phát triển bình thường của hệ sinh thái thủy sinh và bảo đảm mức tối thiểu cho hoạt động khai thác, sử dụng tài nguyên nước của các đối tượng sử dụng nước. Chính vì vậy, việc nghiên cứu, phân tích xác định được một cách hợp lý các ĐKS sẽ giúp cho việc đánh giá chế độ dòng chảy, đánh giá các nhu cầu khai thác và đánh giá việc vận hành các công trình điều tiết phía thượng lưu, một cách sát thực nhất. Như vậy, việc xác định ĐKS cần phải được dựa trên những tiêu chí mang tính khoa học và thực tiễn xã hội. Các tiêu chí lựa chọn ĐKS bao gồm:

- Đại diện về chế độ dòng chảy;
- Đại diện về môi trường sống của hệ sinh thái thủy sinh;
- Điểm khống chế dòng chảy đảm bảo mức tối thiểu cho hoạt động khai thác, sử dụng tài nguyên nước của các đối tượng sử dụng nước.

3.2.2.3. Tính toán các thành phần dòng chảy tối thiểu

(i). Các trường hợp tính toán

Trên cơ sở các số liệu điều tra, khảo sát và đánh giá, trước khi tiến hành các bước tính toán DCTT cho LVS cần phải được xác định rõ các trường hợp cần tính toán (mùa và thời điểm căng thẳng nhất về nguồn nước, thời điểm yêu cầu nguồn nước gia tăng, thời điểm cấp nước thông thường...).

(ii). Đối với dòng chảy duy trì sông:

Đây là giá trị bắt buộc phải được cấp đủ để dòng sông được duy trì dòng chảy một cách liên tục thường xuyên.

Hiện nay chưa có một phương pháp hay quy định bắt buộc nào về giá trị của dòng chảy duy trì sông. Giá trị dòng chảy duy trì sông thường được phân tích lựa chọn dựa vào liệt số liệu thủy văn của chính dòng sông đó. Thông thường, nó được lấy theo lưu lượng dòng chảy tháng nhỏ nhất về mùa kiệt ứng với các tần suất khác nhau tùy thuộc vào mức độ phong phú về nước của dòng sông đó. Với những dòng sông có lưu lượng dòng chảy nhỏ, đặc biệt về mùa cạn việc duy trì một lưu lượng cần thiết phải ở mức có tần suất cao hơn so với dòng sông có lưu lượng dòng chảy trung bình, lớn. Kiến nghị mức đảm bảo dòng chảy duy trì sông như sau:

Bảng 1. Kiến nghị mức đảm bảo dòng chảy duy trì sông theo mức độ phong phú tài nguyên nước

TT	Mo (l/s.km ²)	Mức độ phong phú về tài nguyên nước	Kiến nghị mức đảm bảo dòng chảy duy trì sông (%)
1	<10	Hiếm nước	75
2	10-20	Thiếu nước	80
3	20-40	Trung bình	85
4	40-60	Tương đối giàu	90
5	60-80	Giàu nước	95
6	>80	Đồi dào nước	>95

(iii). Đối với dòng chảy duy trì hệ sinh thái thủy sinh:

Lựa chọn phương pháp chu vi ướt kết hợp đánh giá chất lượng nước đảm bảo yêu cầu bảo vệ đời sống thủy sinh để xác định dòng chảy duy trì hệ sinh thái thủy sinh. Các bước thực hiện như sau:

Bước 1: Đo đạc tài liệu địa hình mặt cắt ngang dòng sông tại các điểm kiểm soát.

Bước 2: Xây dựng quan hệ $\chi \sim H$, trên cơ sở phương trình Chezy - Manning:

$Q = 1/n \omega R^{2/3} S^{1/2}$. Trong đó:

+ Q là lưu lượng (m³/s)

+ n là hệ số nhám

+ ω là diện tích mặt cắt ướt (m²).

+ R là bán kính thủy lực (m).

+ S là độ dốc mặt nước.

+ Chu vi ướt $\chi = \frac{\omega}{R}$ (m)

Bước 3: Xác định các điểm uốn của đường cong quan hệ $\chi \sim H$.

Bước 4: Kết hợp kết quả tính toán mực nước MAX, MIN. Lựa chọn điểm uốn tương ứng các bãi ngập nước mùa cạn.

Bước 5: Xác định dòng chảy sinh thái (H, Q) tại điểm kiểm soát

Bước 6: Tính toán kiểm tra chất lượng nước đáp ứng yêu cầu bảo vệ sinh thái thủy sinh theo QCVN 38:2011/BTNMT.

(iv). Đối với dòng chảy đáp ứng nhu cầu sử dụng nước cho vùng hạ du

Lượng nước cần thiết cho khai thác, sử dụng bao gồm toàn bộ nhu cầu nước tiêu hao hoặc không tiêu hao trên dòng sông hoặc đoạn sông nghiên cứu như: nước cho tưới nông nghiệp; nước cho sinh hoạt, công nghiệp dịch vụ; nước cho chăn nuôi; nước cho thủy sản; nước cho thủy điện; nước cho giao thông, du lịch, đẫy mặn,...

Các nội dung và công việc tính toán bao gồm:

- Tính toán cân bằng nước
- Tính toán dòng chảy đảm bảo yêu cầu về mực nước tại các ĐKS
- Tính toán dòng chảy đảm bảo về độ mặn phục vụ cấp nước sinh hoạt, nước tưới.

(v). Tổ hợp xác định dòng chảy tối thiểu:

Trên cơ sở các kết quả tính toán DCTT tại các điểm kiểm soát, tiến hành tổ hợp xác định DCTT trên sông/đoạn sông. Tổ hợp kết quả tính toán DCTT phải đảm bảo tính bền vững, hiệu quả trong khai thác sử dụng tài nguyên nước, cụ thể như sau:

- Đảm bảo khả năng đáp ứng nguồn nước.
- Đảm bảo phân bổ, khai thác sử dụng tài nguyên nước một cách hợp lý giữa các ngành và các địa phương.
- Ưu tiên đảm bảo cấp nước cho sinh hoạt, các đô thị lớn, khu công nghiệp, kinh tế tập trung và các ngành sản xuất có giá trị kinh tế cao, đảm bảo tưới hợp lý cho cây trồng.
- Đảm bảo duy trì hệ sinh thái sông.

- Đảm bảo sự đồng thuận của các bên tham gia.

(vi). Đánh giá mức độ đảm bảo duy trì DCTT trên lưu vực sông

Bước cuối cùng trong công tác xác định DCTT là tiến hành đánh giá mức độ đảm bảo duy trì DCTT, nhằm kiểm tra giá trị DCTT nghiên cứu đề xuất có phù hợp với điều kiện nguồn nước và khả năng điều tiết của các hồ chứa phía thượng nguồn hay không.

4. KẾT LUẬN

Trong bối cảnh BĐKH diễn biến bất thường, nhu cầu sử dụng nước ngày càng gia tăng như hiện nay, việc duy trì DCTT đối với một dòng sông có một ý nghĩa và tầm quan trọng đặc biệt. Bài báo đã trình bày kết quả nghiên cứu xây dựng phương pháp xác định DCTT cho lưu vực sông theo quan điểm phân tích, đánh giá tổng hợp kết hợp sử dụng các công cụ tính toán tiên tiến mà các nghiên cứu trước đây chưa xem xét, đề cập đầy đủ các yếu tố. Kết quả nghiên cứu đã nêu rõ các yêu cầu và các nội dung, các bước thực hiện. Từ yêu cầu đối với nguồn cơ sở dữ liệu thu thập được cũng như một số số liệu khảo sát bổ sung, đến nghiên cứu đề xuất các điểm kiểm soát DCTT bao gồm điểm kiểm soát duy trì sông, điểm kiểm soát duy trì sinh thái, điểm kiểm soát khai thác sử dụng và điểm kiểm soát chung. Qua đó, giới thiệu các nội dung, trình tự và công cụ để tính toán được dòng chảy duy trì sông theo phương pháp chuyên gia; tính toán dòng chảy duy trì sinh thái theo phương pháp chu vi ướt kết hợp phương pháp kiểm tra chất lượng nước đáp ứng yêu cầu đời sống thủy sinh; tính toán dòng chảy đảm bảo nhu cầu sử dụng nước phục vụ phát triển kinh tế xã hội cho vùng hạ du.

Mặc dù mỗi hệ thống sông sẽ có những đặc điểm riêng, khác nhau về điều tự nhiên, hệ sinh thái, nhu cầu sử dụng nguồn nước... Tuy nhiên, với cách tiếp cận, phương pháp nghiên cứu và công cụ tính toán mới, có thể vận dụng các kết quả nghiên cứu để xác định DCTT cho

các dòng sông khác sau khi cập nhật, hiệu chỉnh, bổ sung các cơ sở dữ liệu.

Việc xác định được DCTT cho dòng chảy sông sẽ góp phần quan trọng trong việc quản lý, khai thác tổng hợp tài nguyên nước một cách tiết kiệm, hiệu quả. DCTT là một trong

những công cụ quản lý tổng hợp tài nguyên nước lưu vực sông. Vì vậy, cần phải được lồng ghép yêu cầu về DCTT vào quy trình vận hành các hồ chứa ở thượng nguồn. Việc thực thi DCTT cần có được sự đồng thuận của các bên liên quan.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nghị định 112/2008/NĐ-CP ngày 20 tháng 10 năm 2008 về *quản lý, bảo vệ, khai thác tổng hợp tài nguyên và môi trường các hồ chứa thủy điện, thủy lợi*.
- [2] Nguyễn Văn Tinh, Nguyễn Quang Trung, *Đề tài cấp nhà nước Nghiên cứu xác định khả năng chịu tải và dòng chảy tối thiểu của sông Vu Gia – Thu Bồn, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam, 2013-2015*.
- [3] Ngô Đình Tuấn, *Đánh giá dòng chảy tối thiểu ở Việt Nam*, Tạp chí Khoa học kỹ thuật thủy lợi và môi trường số 48, 2015.
- [4] IUCN: *The essentials of environmental flows*, 2003.