

ĐÁNH GIÁ MỨC CĂNG THẰNG NGUỒN NƯỚC LƯU VỰC SÔNG MÃ

Hoàng Thị Nguyệt Minh¹, Nguyễn Ngọc Hà²

¹Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

²Trung tâm Quy hoạch và điều tra Tài nguyên nước Quốc Gia

Tóm tắt: Theo tiêu chuẩn quốc tế về "căng thẳng do khai thác nguồn nước", vào mùa khô mấy năm gần đây, 6 trong số 16 lưu vực sông cả nước ta được xếp loại là "căng thẳng trung bình", 4 lưu vực khác được xếp loại "căng thẳng mức độ cao" trong đó có sông Mã ở tỉnh Thanh Hóa. Trên lưu vực sông Mã, tỷ lệ nước khai thác lên đến gần 80%; trong khi đó nguồn nước mùa khô thấp hơn tiêu chuẩn quốc tế nên có thể xảy ra thiếu nước cục bộ và bất thường [1]. Bài báo này giới thiệu phương pháp đánh giá mức độ căng thẳng nguồn nước lưu vực sông dựa trên việc tính toán, xác định một số chỉ số cụ thể. Qua đó làm rõ bức tranh về mức độ căng thẳng nguồn nước trên lưu vực sông Mã năm 2010 và các năm tiếp theo đến 2020.

Từ khóa: Lưu vực sông Mã, Căng thẳng nguồn nước.

1. Giới thiệu

Sông Mã là một trong những sông lớn và quan trọng của Việt Nam, nằm trên lãnh thổ 2 quốc gia là Cộng hòa dân chủ Nhân Dân Lào và Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam. Tổng diện tích lưu vực sông Mã khoảng 28.400 km². Trên lãnh thổ Việt Nam, diện tích lưu vực sông Mã khoảng 17.653 km², chiếm 62,16% tổng diện tích lưu vực. Lưu vực sông Mã có ý nghĩa hết sức quan trọng trong việc phát triển kinh tế-xã hội, bảo đảm an ninh-quốc phòng cho các tỉnh sông chảy qua là Sơn La, Điện Biên, Hòa Bình, Thanh Hóa và Nghệ An.

Lưu vực sông Mã có tiềm năng lớn về nông-lâm nghiệp, công nghiệp, du lịch và thủy sản. Tuy nhiên, cho đến nay các hoạt động khai thác tài nguyên nước trên lưu vực vẫn thiếu đồng bộ và quản lý thống nhất. Các hoạt động kinh tế-xã hội còn phụ thuộc vào chiến lược riêng của mỗi địa phương, chưa có quy hoạch thống nhất trong lưu vực và chưa thực hiện quản lý tổng hợp thống nhất theo lưu vực sông. Vì vậy, hiệu quả khai thác sử dụng tài nguyên còn rất thấp, đó đây trên lưu vực đã xuất hiện dấu hiệu suy thoái tài nguyên và môi trường.

Báo cáo của Hội đồng Quốc gia Tài nguyên nước vào tháng 2 năm 2009 [1] công bố rằng lưu vực sông Mã là một trong số ít các lưu vực sông rất nghèo, có cơ cấu kinh tế giống với cơ cấu kinh tế của Việt Nam 15 - 20 năm trước đây. Trong khi đó, tiềm năng nguồn nước và tỷ lệ dung tích trữ so với tổng lượng nước tự nhiên trên lưu vực lần lượt có điểm số gần như thấp nhất trong tổng số 16 lưu vực sông được đánh giá điểm số và xếp hạng, tỉ lệ khai thác nước trên lưu vực là lớn nhất nước. Lưu vực sông đã ở mức căng thẳng nghiêm trọng với 80% dòng chảy mùa kiệt được khai thác. Bài báo này giới thiệu phương pháp đánh giá mức độ căng thẳng nguồn nước lưu vực sông dựa trên việc tính toán, xác định một số chỉ số cụ thể. Qua đó làm rõ bức tranh về mức độ căng thẳng nguồn nước trên lưu vực sông Mã năm 2010 và các năm tiếp theo đến 2020.

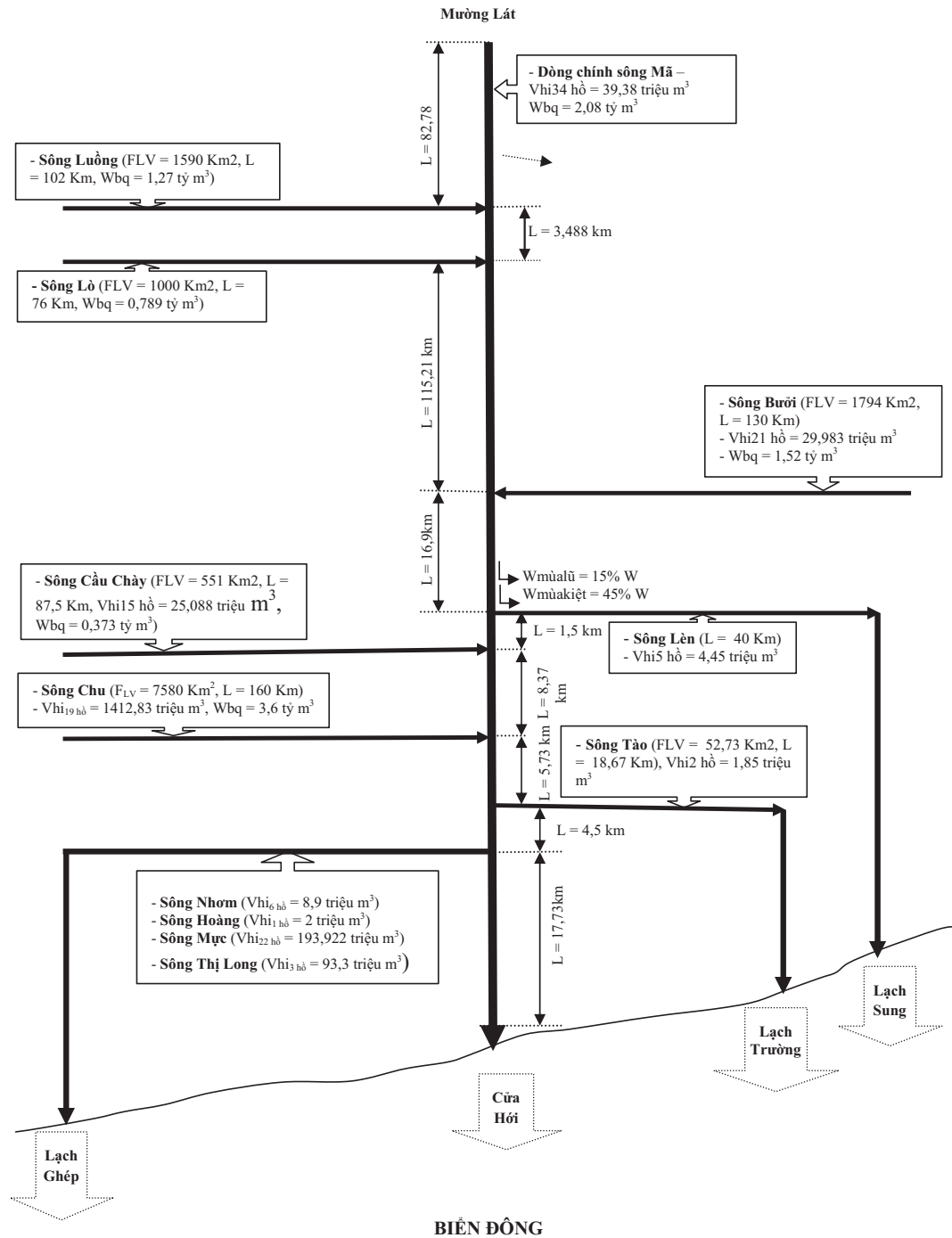
Toàn bộ lưu vực Sông Mã phần thuộc lãnh thổ Việt Nam với tổng diện tích 17,653 km², với các đặc trưng thủy văn và tài nguyên nước được thể hiện trong hình 2. Lưu vực sông được chia thành 10 tiểu lưu vực [2] thể hiện trong bảng 1 và hình 1:

Bảng 1. Phân tiểu lưu vực quy hoạch tài nguyên nước trên lưu vực sông Mã

Ký hiệu tiểu lưu vực	Tên tiểu lưu vực	Diện tích (km ²)	Đất đai thuộc các huyện, tỉnh
Vùng 1	Vùng thượng nguồn sông Mã	5,916	Điện Biên, Điện Biên Đông, Tuần Giáo (Điện Biên), Mai Sơn, sông Mã, Sốp Cộp, Thuận Châu
Vùng 2	Vùng Mộc Châu, Mường Lát	2,308	Mai Châu (Hòa Bình), Mộc Châu (Sơn La), Mường Lát, Quan Lát, (Thanh Hóa)
Vùng 3	Vùng sông Bưởi	1,582	Lạc Sơn, Tân Lạc, Yên Thủy (Hòa Bình)
Vùng 4	Trung lưu sông Mã	1,049	Bá Thước, Cẩm Thủy (Thanh Hóa)
Vùng 5	Vùng sông Luông	752	Quan Sơn (Thanh Hóa)
Vùng 6	Nam Mã - Bắc Chu	814	Lang Chánh, Ngọc Lặc (Thanh Hóa)
Vùng 7	Lưu vực sông Cầu Chày	944	Vĩnh Lộc, Yên Định (Thanh Hóa)
Vùng 8	Thượng nguồn sông Chu	326	Quế Phong (Nghệ An), Thọ Xuân, Thường Xuân (Thanh Hóa)
Vùng 9	Vùng sông Lèn	1,824	Bỉm Sơn, Hà Trung, Hậu Lộc, Hoằng Hóa, Nga Sơn (Thanh Hóa)
Vùng 10	Vùng Nam sông Chu	2,087	Đông Sơn, Nông Cống, Như Thanh, Như Xuân, Quảng Xương, Sầm Sơn, TP. Thanh Hóa, Thiệu Hóa, Triệu Sơn, Tĩnh Gia (Thanh Hóa)
	Tổng cộng	17,600	



Hình 1. Bản đồ phân chia tiểu lưu vực trên lưu vực sông Mã [2]



Hình 2. Một số đặc trưng thủy văn, tài nguyên nước lưu vực sông Mã (phần trung và hạ lưu) [2]

2. Phương pháp đánh giá mức độ căng thẳng nguồn nước lưu vực sông theo chỉ số

Tình trạng thiếu nước xảy ra khi nhu cầu sử dụng nước vượt quá khả năng nguồn nước trong một thời gian nhất định hoặc có nước nhưng chất lượng kém không đáp ứng các mục đích sử dụng. Khan hiếm, thiếu nước có thể là thường xuyên, liên tục do vấn đề bản chất vật lý của nguồn hình

thành cung cấp nước trên lưu vực. Khan hiếm, thiếu nước cũng có thể có nguyên nhân gây ra bởi các ràng buộc bởi những yếu tố kinh tế, xã hội, hoặc môi trường có tính chất bất thường hay cục bộ ở xảy ra ở những khu vực nhất định trên lưu vực mà không cho phép sự phát triển đầy đủ về tài nguyên nước - căng thẳng nguồn nước. Do vậy, căng thẳng về nước đề cập đến vấn đề kinh

tế, xã hội, hoặc môi trường gây ra bởi nhu cầu nước chưa được đáp ứng.

Để việc nghiên cứu có đầy đủ cơ sở khoa học trong việc xác định và đánh giá mức độ căng thẳng của nguồn nước lưu vực sông thì việc lựa chọn phương pháp tiệm cận là hết sức quan trọng bởi vì đánh giá mức độ căng thẳng nguồn nước được xem là thông tin quan trọng đầu tiên để có thể xem xét một quyết định về chính sách quản lý, quy hoạch và phát triển nguồn nước ở mỗi lưu vực sông. Trong đó xây dựng bộ chỉ số đánh giá là phương pháp hữu hiệu nhất để lượng hóa các vấn đề.

Các chỉ số liên quan được áp dụng rộng rãi để đánh giá mức độ căng thẳng nguồn nước có thể được nhóm lại như sau (P. Ahluwalia, 2012):

- (1) Chỉ số dựa trên yêu cầu nước cho sinh hoạt
- (2) Chỉ số dễ bị tổn thương tài nguyên nước,
- (3) Chỉ số kết hợp yêu cầu nước môi trường.

Trong khuôn khổ bài báo này không đi vào trình bày chi tiết các phương pháp trên, thay vào đó, bài báo trình bày một phương pháp tiếp cận khác, tương đối đơn giản và khá phù hợp trong công tác lập nhiệm vụ quy hoạch tài nguyên nước xét cho giai đoạn xác định vấn đề - xác định chỉ số mức độ căng thẳng nguồn nước trên lưu vực sông.

Chỉ số mức độ căng thẳng nguồn nước trên lưu vực sông đã được sử dụng bởi Liên Hợp quốc, tổ chức Hợp tác và Phát triển Kinh tế (OECD) và Cơ quan Môi trường châu Âu sử dụng, về cơ bản chỉ số này được tính toán phái sinh dựa theo cách tính chỉ số lượng nước bình quân đầu người đã được Fakenmark giới thiệu lần đầu năm 1989 (và sau này được giải nước nước Stokhom 2000) được cộng đồng thế giới áp dụng theo.

Điểm căn bản của chỉ số mức độ căng thẳng nguồn nước là tỷ lệ % giữa tổng lượng nước sử dụng (hiện tại) hoặc yêu cầu (tương lai) so với tổng lượng nước hiện có trên mỗi vùng, lưu vực và được xác định như sau:

$$WSI = (\sum Wu / \sum Wo) * 100 (\%) \quad (1)$$

Trong đó:

WSI: là chỉ số căng thẳng nguồn nước (Water

Stress Index), %;

Wu: tổng lượng nước sử dụng (m^3);

Wo: tổng lượng nước hiện có (m^3).

Để đánh giá mức độ căng thẳng nguồn nước, theo tiêu chuẩn quốc tế, mức độ căng thẳng được xác định theo các ngưỡng:

- + <10%: chưa có nguy cơ căng thẳng;
- + 10-20% bắt đầu căng thẳng;
- + 20-40%: căng thẳng từ trung bình tới cao;
- + >40% : căng thẳng nghiêm trọng.

Điểm đáng lưu ý ngưỡng 20% là ngưỡng báo động của giới hạn từ chỗ không căng thẳng chuyển sang căng thẳng về nước [Raskin et al., 1997, Lane et al, 2000].

3. Đánh giá mức độ căng thẳng nguồn nước lưu vực sông Mã

Để đưa ra các chỉ số đánh giá mức căng thẳng nguồn nước lưu vực sông Mã chi tiết đến từng tiểu lưu vực theo tiêu chuẩn quốc tế, quá trình thực hiện như sau:

- (1) Xác định tiềm năng nguồn nước trên lưu vực, các tiểu lưu vực.
- (2) Xác định hiện trạng (2010) sử dụng nước và dự báo nhu cầu sử dụng đến 2020.
- (3) Xác định chỉ số mức độ căng thẳng nguồn nước trên các tiểu lưu vực ở các năm 2010 và 2020 theo phương pháp trình bày ở trên.
- (4) Phân tích, nhận định, đánh giá mức độ căng thẳng nguồn nước trên lưu vực sông Mã
- (1) Đánh giá tiềm năng nguồn nước trên từng tiểu lưu vực

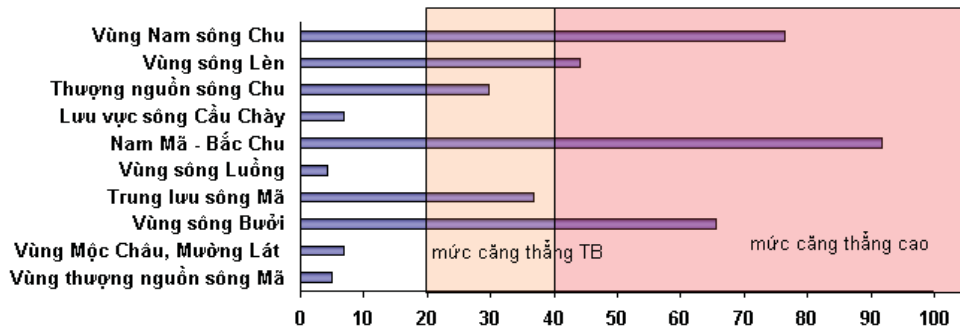
Dựa trên kết quả tính toán thủy văn trên lưu vực sông Mã [2], tổng lượng nước đến trên lưu vực trong lãnh thổ Việt Nam khoảng 17 tỷ m^3 (trong đó trên thượng sông Mã khoảng 5,6 tỷ m^3 , Mộc Châu – Mường lát khoảng 1,3 tỷ m^3 , Sông Bưởi khoảng 1,6 tỷ m^3 , trung lưu sông Mã khoảng 1,8 tỷ m^3 , sông Luông - Lò khoảng 942 triệu m^3 , Triệu Sơn – Đông Sơn khoảng 803 triệu m^3 , sông Cầu Chày khoảng 313 triệu m^3 , thượng sông Chu khoảng 2,7 tỷ m^3 , sông Lèn khoảng 515 triệu m^3 và Nam sông Chu khoảng 1,4 tỷ m^3). Kết quả xác định tiềm năng nguồn nước trên các tiểu lưu vực được tổng hợp như bảng 2;

Bảng 2. Đánh giá tiềm năng nguồn nước trên lưu vực sông Mã (trên từng tiểu lưu vực)

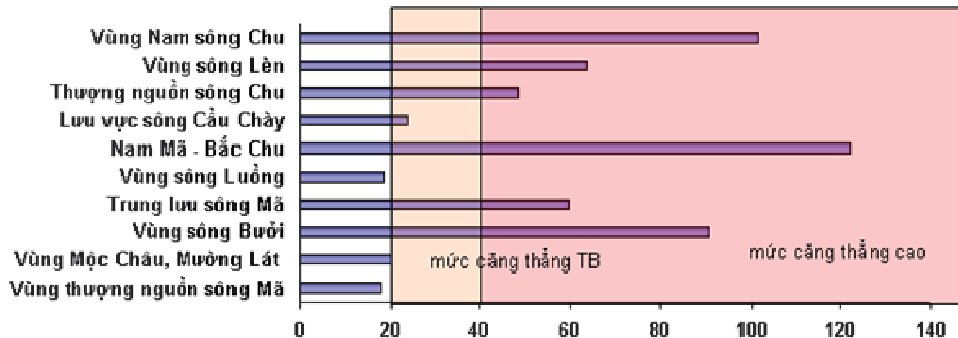
TT	Tên tiểu lưu vực	Dòng chính	L (Km)	F (Km ²)	W ₀ (triệu m ³)	W mùa kiệt (triệu m ³)	W tháng kiệt (Triệu m ³)	W hồ (triệu m ³)
1	Thượng sông Mã	Sông Mã	242	5,907	5,619	1,686	168	-
2	Mộc Châu, Mường Lát	Sông Mã	71	1,654	1,322	397	39	1
3	Sông Bưởi	Sông Bưởi	130	1,705	1,562	469	47	30
4	Trung lưu sông Mã	Sông Mã	167	1,504	1,802	541	54	34
5	Sông Luông, Lò	Sông Luông	102	1,178	942	283	28	-
		Sông Lò	76					
6	Triệu Sơn - Đông Sơn	Sông Chu	56	670	803	241	24	33
7	Sông Cầu Chày	Sông Cầu Chày	88	462	313	94	9	25
8	Thượng sông Chu	Sông Chu	104	2,258	2,708	812	81	1,408
9	Sông Lèn	Sông Lèn	35	761	515	154	15	4
		Sông Hoạt						
		Sông Tào (lạch trường)	27					
10	Nam sông Chu	Sông Mực	94	1,554	1,366	409	40	275
		Sông Hoàng	72					
		Sông Yên						
		Sông Thị Long	49					
		Sông Nhơm	60					
11	Tổng			17,653	16,952	5,086	505	1,810

(2) Xác định hiện trạng (2010) sử dụng nước và dự báo nhu cầu sử dụng đến 2020 và (3) Xác định chỉ số mức độ căng thẳng nguồn nước trên

các tiểu lưu vực ở các năm 2010 và 2020 theo phương pháp trình bày ở Bảng 3, Hình 3, 4.



Hình 3. Tỷ lệ % nhu cầu sử dụng nước hiện tại năm 2010 với nước đến trên các tiểu lưu vực



Hình 4. Tỷ lệ % nhu cầu sử dụng nước tương lai (2020) với nước đến trên các tiểu lưu vực

Bảng 3. Chỉ số mức căng thẳng nguồn nước hiện tại năm 2010

Ký hiệu tiêu lưu vực	Lượng nước đến, Triệu m ³	Nhu cầu sử dụng hiện tại, Triệu m ³	W _{dùng} /W _{đến} (%)	Nhận xét
1	5,619	235	4,2	Chưa chịu sức ép về tài nguyên nước
2	1,322	107	8,1	Chưa chịu sức ép về tài nguyên nước
3	1,562	1.145	73,3	Chịu sức ép cao về tài nguyên nước
4	1,802	585	32,4	Chịu sức ép về tài nguyên nước
5	942	33	3,5	Chưa chịu sức ép về tài nguyên nước
6	803	586	73,0	Chịu sức ép cao về tài nguyên nước
7	313	83	26,5	Chưa chịu sức ép về tài nguyên nước
8	2,708	127	4,7	Chưa chịu sức ép về tài nguyên nước
9	515	937	181,9	Chịu sức ép cao về tài nguyên nước
10	1,366	1.368	100,2	Chịu sức ép cao về tài nguyên nước

Bảng 4. Chỉ số mức căng thẳng nguồn nước năm 2020

Ký hiệu tiêu lưu vực	Lượng nước đến, m ³	Nhu cầu sử dụng 2020, triệu m ³	W _{dùng} /W _{đến} (%)	Nhận xét
1	5,619	355	6,3	Chưa chịu sức ép về tài nguyên nước
2	1,322	185	14,0	Chưa chịu sức ép về tài nguyên nước
3	1,562	1.455	93,2	Chịu sức ép cao về tài nguyên nước
4	1,802	811	45,0	Chịu sức ép cao về tài nguyên nước
5	942	59	6,3	Chưa chịu sức ép về tài nguyên nước
6	803	857	106,7	Chịu sức ép gay gắt về tài nguyên nước
7	313	192	61,3	Chịu sức ép cao về tài nguyên nước
8	2,708	195	7,2	Chưa chịu sức ép về tài nguyên nước
9	515	1,849	359,0	Chịu sức ép cao về tài nguyên nước
10	1,366	2,412	176,6	Chịu sức ép cao về tài nguyên nước

(4) Đánh giá mức độ căng thẳng nguồn nước trình bày trong Bảng 5. trên các tiêu lưu vực ở hiện tại và tương lai được

Bảng 5. Tổng hợp chung các chỉ số căng thẳng nguồn nước hiện tại và tương lai

Ký hiệu	Tiểu lưu vực	Tỉ lệ (%)	
		Hiện tại, 2010	Tương lai, 2020
1	Thượng sông Mã	4,2	6,3
2	Mộc Châu, Mường Lát	8,1	14,0
3	Sông Bưởi	73,3	93,2
4	Trung lưu sông Mã	32,4	45,0
5	Sông Luông, Lò	3,5	6,3
6	Triệu Sơn - Đông Sơn	73,0	106,7
7	Sông Cầu Chày	26,5	61,3
8	Thượng sông Chu	4,7	7,2
9	Sông Lèn	181,9	359,0
10	Nam sông Chu	97,4	176,6

4. Kết quả và thảo luận

Về đánh giá mức độ căng thẳng nguồn nước trên các tiểu lưu vực ở hiện tại năm 2010.

Có 6/10 tiểu lưu vực đã ở vào tình trạng căng thẳng về nguồn nước. Trong đó, 2 tiểu lưu vực 4 và 7 chịu sức ép về tài nguyên nước, với tỷ lệ $W_{dùng}/W_{đến}$ lần lượt là 26,5% và 32,4%, điều này có nghĩa rằng các tiểu lưu vực này đã bị thiếu nước bất thường và cục bộ. Bốn tiểu lưu vực còn lại đã rơi vào tình trạng chịu sức ép cao về tài nguyên nước, cá biệt các tiểu lưu vực 9 và 10 đã ở vào tình trạng sức ép gay gắt về nguồn nước, với tỷ lệ $W_{dùng}/W_{đến}$ đã vượt qua mức 100%, điều này có nghĩa rằng lượng nước dùng tại các tiểu lưu vực này đã vượt qua khả năng nguồn nước đến và đây là vấn đề cần có sự đặc biệt quan tâm trong bài toán quy hoạch quản lý nguồn nước cũng như cân đối cung - cầu nguồn nước trên các tiểu lưu vực này.

Về đánh giá mức độ căng thẳng đến năm 2020:

Chỉ còn duy nhất tiểu lưu vực 8 chưa chịu sức ép về tài nguyên nước, trong khi đó, cả 9 tiểu lưu vực còn lại đã rơi vào tình trạng chịu sức ép cao về tài nguyên nước (vượt qua 40% tỷ lệ $W_{dùng}/W_{đến}$). Đáng chú ý là so với hiện trạng 2010, đến 2020 đã xuất hiện thêm hai tiểu lưu vực 3. Tiểu lưu vực 6 đã ở vào tình trạng sức ép gay gắt về nguồn nước. Những nhận định đánh giá trên đây hoàn toàn phù hợp với các công bố

trước đó về tình trạng căng thẳng nguồn nước trên lưu vực sông Mã (Báo cáo Hội đồng quốc gia tài nguyên nước năm 2008) và đã được cập nhật, phân tích, đánh giá một cách chi tiết hóa đến từng tiểu lưu vực và có xem xét dự báo đến năm 2020.

Đánh giá tài nguyên nước và các vấn đề liên quan thông qua việc xem xét, tính toán và xác định các chỉ số tài nguyên nước trong đó có chỉ số mức độ căng thẳng nguồn nước đã và đang được triển khai áp dụng rộng rãi, phù hợp xu hướng tiếp cận chung hiện nay của cộng đồng thế giới vì: (1) các chỉ số sẽ phản ánh tình trạng, tính chất, mức độ đặc trưng tài nguyên nước ở một thời kỳ hoặc thời điểm nhất định; (2) bản thân mỗi chỉ số mang tính chất khách quan, khoa học trong việc đánh giá vấn đề và phát hiện vấn đề liên quan đến nước; (3) Kết quả chỉ số tài nguyên nước giúp xác định tầm nhìn, mục tiêu và kết quả mong muốn đối với công tác quy hoạch và quản lý nguồn nước lưu vực sông

Kết quả tính toán chỉ số căng thẳng nguồn nước lưu vực sông Mã thông qua việc áp dụng tiêu chuẩn đánh giá về mức căng thẳng nguồn nước đã cho thấy tình trạng và mức độ căng thẳng nguồn nước trên 10 tiểu lưu vực sẽ là nguồn thông tin dữ liệu quan trọng, làm cơ sở đề xuất xây dựng chính sách quản lý, quy hoạch khai thác sử dụng và phát triển bền vững lưu vực sông Mã hiện tại cũng như trong tương lai.

Tài liệu tham khảo

1. Báo cáo tổng quan tài nguyên nước quốc gia, Hội đồng quốc gia tài nguyên nước, 2/2009
2. Lập nhiệm vụ Quy hoạch tài nguyên nước lưu vực sông Mã, Cục Quản lý tài nguyên nước, 2010
3. Quyết định số 256/2003/QĐ-TTg ngày 02 tháng 12 năm 2003 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Chiến lược bảo vệ môi trường quốc gia đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020;
4. Nghị định số 120/2009/NĐ-CP, ngày 01 tháng 12 năm 2009 của Chính phủ về Quản lý lưu vực sông;
5. Thông tư số 15/2009/TT-BTNMT ngày 05 tháng 10 năm 2009 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định về định mức kinh tế - kỹ thuật lập quy hoạch, điều chỉnh quy hoạch tài nguyên nước.
6. P. Ahluwalia, 2012, *Comprehensive Water Stress Indicator*, International SWAT Conference.

ASSESSING WATER STRESS IN THE MA RIVER BASIN BY INDEXES**Hoang Thi Nguyet Minh¹, Nguyen ngoc Ha²**¹Ha Noi university of natural Resourcer and Environment²National center for water resources planning and investigation

Abstract: *According to international standards on "stress due to water extraction", in the dry season in recent years, 6 of the 16 river basins throughout our country can be classified as "average stress", four other basins are probably rated "high stress level," including the Ma River in Thanh Hoa province. In the Ma River basin, water extraction rate is nearly 80%, water supply capability in dry season is lower than the international standard and water shortage can occur locally and unusually. This article introduces the method of Water Stress Index based for assessing Mã river basin water stress levels. Thereby draw the picture of the water stress level in the Ma River basin in the years of 2010 and the following years of 2020.*

Key word: *Ma river basin, water stress.*

Ban Biên tập nhận bài: 17/04/2017

Ngày phản biện xong: 3/05/2017