

BÀI TOÁN XÁC ĐỊNH NHU CẦU NƯỚC HIỆN TẠI VÀ DỰ BÁO NHU CẦU DÙNG NƯỚC TRONG TƯƠNG LAI CỦA CÁC NGÀNH KINH TẾ QUỐC DÂN TRÊN LƯU VỰC SÔNG MÃ

Hoàng Ngọc Quang

Trường Cán bộ khí tượng thủy văn, Hà Nội

Nhu cầu dùng nước hiện tại và tương lai là một trong những yếu tố đầu vào không thể thiếu của bài toán cân bằng nước hệ thống cho phát triển bền vững, là cơ sở để khẳng định lượng nước hiện có trên sông có đủ hay còn thiếu trong các khu cân bằng và trên toàn lưu vực. Đây cũng là căn cứ quan trọng giúp các nhà lãnh đạo, các nhà hoạch định chiến lược ra các quyết định về phát triển kinh tế xã hội trên lưu vực.

Trên lưu vực sông Mã, vấn đề CNH, HĐH và đô thị hoá đang diễn ra với tốc độ rất nhanh. Vì vậy, việc xác định nhu cầu dùng nước hiện tại và việc dự báo nhu cầu dùng nước trong tương lai của các ngành kinh tế quốc dân (KTQD) là rất cần thiết.

I. Xác định nhu cầu dùng nước hiện tại cho các ngành KTQD

Nhu cầu dùng nước hiện tại trên lưu vực được xác định theo từng ngành riêng biệt. Mỗi ngành đều có một yêu cầu khác biệt: có ngành sử dụng nước có tiêu hao, có ngành sử dụng nước không có tiêu hao.

Những ngành sử dụng nước không có tiêu hao là những ngành chỉ lợi dụng nước. Lượng nước được các ngành này sử dụng có thể bị biến đổi về chất ở mức độ nào đó như việc thải xăng dầu thừa trong giao thông thuỷ, thay đổi nồng độ oxy và các chất hữu cơ khác trong nuôi trồng thuỷ sản nước ngọt, làm loãng nồng độ muối trong nuôi trồng thuỷ sản nước lợ... và có thể bị điều tiết như thuỷ điện... mà không bị giảm đi về lượng.

Những ngành sử dụng nước có tiêu hao là những ngành mà lượng nước sau khi sử dụng bị mất đi một phần (có khi mất hết), số còn lại được xả thải ra và thường bị ô nhiễm, có khi rất nghiêm trọng như nước thải sinh hoạt và công nghiệp.

1. Xác định lượng nước cần theo định mức dùng nước cho dân sinh, công nghiệp và chăn nuôi

Lượng nước cần cho các ngành kinh tế có thể xác định bằng cách xác định mức dùng nước của mỗi đối tượng dùng nước như là: của mỗi người, của mỗi héc-ta gieo trồng, mỗi đầu gia súc và mỗi sản phẩm công nghiệp, sau đó tính cho từng vùng cân bằng và cả lưu vực với thời đoạn tính toán là năm hay tháng. Theo cách làm này, chỉ cần nhân định mức nước dùng với tổng số dân, tổng số sản phẩm hay tổng số gia súc trong các vùng cân bằng tương ứng. Tổng số dân trên lưu vực theo các vùng, tổng số sản phẩm hay tổng số gia súc tương ứng được lấy từ tài liệu thống kê của các tỉnh nằm trên lưu vực: Thanh Hoá, Nghệ An, Hoà Bình, Sơn La, Lai Châu [1]. Còn định mức nước dùng của các ngành kinh tế (chỉ nghiên cứu lượng nước dùng ảnh hưởng tới cân bằng nước) được xác định như sau:

a. Định mức nước dùng cho dân sinh

Định mức nước cho dân sinh phụ thuộc vào rất nhiều vào mức sống, cấp nhà, tầng nhà, trang thiết bị nội thất, tập quán ăn uống, nguồn cung cấp và khả năng cung cấp... của từng vùng khác nhau: thành thị hay nông thôn, miền núi hay vùng đồng bằng. Theo tiêu chuẩn cấp nước của Bộ Xây dựng [2], Tiêu chuẩn dùng nước của các hộ dùng nước trên các vùng lãnh thổ ở Việt Nam như sau:

Bảng 1. Tiêu chuẩn cấp nước cho các vùng dân cư

Đơn vị dùng nước	Số người	TC lít/người/ ngày	Các loại nước khác	Nhu cầu m ³ /ngày	Nguồn
1. Ven biển					
-Gia đình	5	60	10	0,35	Nước giếng khơi, giếng khoan, nước ao và nước mưa
-Một xã	6000	60	7%SH	385,20	
- Thị trấn	7000	80	80-	1008,0	
2. Đồng bằng					
-Gia đình	5	70	10	0,4	-
-Một xã	7000	70	7%SH	524,80	-
- Thị trấn	7000	90	80-	1134,0	-
3. Trung du					
-Gia đình	5	50	10	0,3	-
-Một xã	7000	50	7%SH	380,00	-
- Thị trấn	8000	70	80-	1000,0	-
4. Vùng núi					
-Gia đình	5	40	10	0,35	-
-Một xã	4000	40	7%SH	170,00	-
- Thị trấn	4000	50	80-	350,00	-

Căn cứ vào bảng 1 và từ thực tế, định mức nước cần được chọn cho các vùng đô thị, đồi núi cao, vùng gò đồi và đồng bằng tương ứng là: 135lít/người/ ngày đêm, 50lít/người/ ngày, 60 lít/người/ngày đêm và 70 lít/người/ngày đêm.

b. Định mức dùng nước cho công nghiệp

Để xác định nhu cầu dùng nước cho công nghiệp, định mức dùng nước được sử dụng theo bảng 2.

c. Định mức dùng nước cho chăn nuôi

Cho đến nay, chưa có tiêu chuẩn nước dùng cho chăn nuôi ở nước ta. Một số nước có ngành chăn nuôi phát triển như: Mông Cổ, Mỹ, Canada đã có định lượng nước dùng cho chăn nuôi đại gia súc. Theo kinh nghiệm của các trại chăn nuôi tập trung: Mộc Châu, Sơn La, Ba Vì, Tây Hiếu, Tây Nguyên thì lượng nước uống tối thiểu cho một con đại gia súc là 20lít/ngày đêm và lượng nước này chỉ chiếm 15-20% nhu cầu dùng nước của chúng. Ở những vùng khô hạn, lượng nước này có thể chiếm 30-40% lượng nước cần. Trên lưu vực sông Mã, định mức nước dùng cho chăn nuôi có thể lấy: đại gia súc là 135lít/ngày/con, lợn là 50lít/ngày/con và gia cầm khác là 11lít/ngày/con.

Bảng 2. Tiêu chuẩn dùng nước của các ngành công nghiệp

TT	Tên ngành công nghiệp và xí nghiệp công nghiệp	Đơn vị tính	Nhu cầu nước (m ³)	Lượng nước bổ sung (m ³)	Lượng nước còn lại sau khi sử dụng(%)	Ghi chú
1	2	3	4	5	6	7
	II. Ngành luyện kim					
1	NM khai thác crôm bằng nước	Tấn	1.300	20	80	Sử dụng thẳng
	IV. Cơ khí chế tạo					
2	Chế tạo máy móc nông nghiệp	nt	10-25	5-10	90	nt
3	NM sản xuất ô tô	nt	100		80	Sử dụng thẳng
4	NM sản xuất xe đạp	chiếc	25	60	100	nt
5	V. Ngành hoá chất					
6	NM sản xuất phân kali	1 tấn	4	40	95	Sử dụng tuần hoàn hoặc thẳng
7	VI. Công nghiệp nhẹ					
8	NM dệt	1 m ²	250-300	50	100	Thẳng
9	NM giấy đen	nt	500-600		100	nt
10	NM giấy trắng	nt	800-900		100	nt
11	NM bia các-tông	nt	62-100		100	
	VII. Ngành thuộc da				nt	
12	SX phụ: tẩy rửa	m ³	6-7		100	nt
13	SX keo dán	nt	6-8		100	nt
14	Đóng giấy	chiếc	20		10	nt
	VIII. Ngành VLXD					
15	NM xi-măng	Tấn	4-5	25	80	Sử dụng thẳng hoặc tuần hoàn
16	NM gạch nung	viên	1		10	Tuần hoàn
17	NM ngói nung	nt	2		100	nt
18	Đồ gốm	chiếc	0,4-0,6		100	nt

2. Phương pháp xác định nhu cầu nước cho trồng trọt

Nước cho nông nghiệp bao gồm nước cho trồng trọt và nước cho chăn nuôi. Nước cho trồng trọt có thể tính theo định mức cho mỗi héc-ta gieo trồng rồi tính cho cả lưu vực, có thể dùng mô hình CROPWAT...

Mô hình CROPWAT được dùng để xác định nhu cầu nước, chế độ tưới và kế hoạch thực hiện tưới cho các cây trồng tại mặt ruộng trong các điều kiện khác nhau. Mô hình do Tổ chức FAO xây dựng cuối năm 1992 tại Roma-Italia. Nhiệm vụ cơ bản của CROPWAT là tính toán lượng bốc hơi nước mặt ruộng của cây trồng, yêu cầu nước của cây trồng, kế hoạch cung cấp nước và xác định lịch tưới tại mặt ruộng trong các điều kiện khác nhau.

3. Kết quả tính toán

Bằng cách xác định nhu cầu dùng nước cho dân sinh, công nghiệp và chăn nuôi theo định mức dùng nước và xác định nhu cầu dùng nước cho trồng trọt bằng mô hình

CROPWAT như đã nói trên, kết quả tính toán lượng nước cho các ngành kinh tế quốc dân theo các khu cân bằng như bảng 3.

Bảng 3. Nhu cầu nước cho hiện tại ($10^3 m^3$)

Thg	Khu cân bằng								
	Quan Hoá	Tr.lưu S. Mã	Th.lưu S. Bưởi	Hạ lưu S. Bưởi	Khe Bông	Nam S. Mã	Nam S. Chu	Th. lưu S. Chu	Bắc S. Mã
I	4991	11308	9581	5638	4051	40195	102488	5261	40032
II	4508	11360	8294	4713	3387	34451	87038	5068	34219
III	4034	10980	9322	5281	3793	38037	95716	4711	38487
IV	4876	13165	10081	5270	3847	39704	97937	5726	41450
V	755,0	1283,7	5511	1423	1036	10597	32857	462,0	18608
VI	1468	56269	13661	5726	3970	41378	102816	790,8	55982
VII	3501	94950	13722	5349	3626	43137	100444	4684	52702
VIII	1791	8211,1	9929	3755	2650	2956,6	74270	2803	39022
IX	3278	18272	8442	3018	2138	28062	66915	6201	3238
X	3302	18312	16832	7398	5172	58942	138624	6216	70918
XI	730,7	1242,3	3195	253	221	2305,6	13407	447,2	8130
XII	1376	3600,1	4752	2919	1190	11734	23236	1626	18257
Năm	3410	24856	11320	50744	35081	378112	947847	43997	450179

II. Dự báo nhu cầu dùng nước của các ngành KTQD năm 2000 và năm 2010

1. Phương pháp dự báo

Có nhiều phương pháp dự báo nhu cầu dùng nước: phương pháp ngoại suy hay là phương pháp dự báo theo xu thế, phương pháp hệ số đơn, phương pháp mô hình đa hệ số và mô hình nhu cầu đa hệ số. Trong đó phương pháp hệ số đơn được ứng dụng nhiều hơn:-

Phương pháp hệ số đơn dựa vào công thức sau:

$$W_t = P_0 (1+I_t)^t * \alpha_t * K_t$$

Trong đó: $-W_t$: lượng nước cần tại thời điểm t,

- Các thành phần còn lại tùy theo từng ngành, từng khu vực dùng nước mà mang ý nghĩa khác nhau. Chẳng hạn, khi dự báo nước cho sinh hoạt, các thành phần trên sẽ có nghĩa:

- + P_0 : số dân tại thời điểm gốc,
- + I_t : mức tăng trưởng dân số,
- + α_t : tỷ lệ dân sống ở đô thị,
- + K_t : Định mức nước dùng của dân đô thị.

2. Kết quả tính toán

Với phương pháp hệ số đơn, lượng nước dùng cho các ngành kinh tế giai đoạn năm 2000 và 2010 như bảng 4.

Bảng 4. Lượng nước cần trong các tháng tại các khu cân bằng hiện nay

Thg	Lượng nước ($10^3 m^3$) tại các khu tưới hay khu cân bằng								
	Trên QHoá	Tr.lưu s. Mã	Th.lưu s. Bưởi	Hạ lưu s. Bưởi	Khe Bông	Nam s. Mã	Nam s. Chu	Th.lưu s. Chu	Bắc s. Mã
I	4.093	14.682	11.546	5.763	4.448	42.473	105.907	4.093	49.371
II	4.399	14.653	10.123	4.830	3.720	36.502	90.573	4.399	41.874
III	4.534	14.024	11.517	5.422	4.167	40.413	99.665	4.534	46.963
IV	5.290	16.918	13.988	5.629	4.235	43.321	102.180	5.291	48.906
V	799	1.367	5.589	1.519	1.157	11.268	33.706	799	19.162
VI	1.508	99.873	15.519	6.197	4.476	47.400	104.526	1.508	59.526
VII	7.152	16.0245	18.415	5.978	4.100	50.552	103.278	7.152	56.509
VIII	4.115	8.348	10.065	4.005	2.979	32.929	76.265	4.115	41.208
IX	8.925	18.484	8.558	3.219	2.402	30.756	69.495	8.925	34.137
X	8.960	18.528	17.059	7.889	5.827	65.615	142.351	8.951	75.178
XI	773	1.323	3.242	267	248	2.484	13.938	773	8.319
XII	1.483	4.475	4.997	1.635	1.302	12.291	37.338	1.484	18.590
C.N	52.022	37.2920	13.062	52.353	39.053	416.003	979.222	52.022	499.743

Bảng 5. Lượng nước cần trong các tháng tại các khu cân bằng của các ngành KTQD năm 2010

Thg	Lượng nước ($10^3 m^3$) tại các khu tưới hay khu cân bằng								
	Trên QHoá	Tr.lưu s. Mã	Th.lưu s. Bưởi	Hạ lưu s. Bưởi	Khe Bông	Nam s. Mã	Nam s. Chu	Th.lưu s. Chu	Bắc s. Mã
I	5.202	15.208	11.834	5.858	4.546	43.447	109.253	6.002	52.348
II	5.401	15.128	10.384	4.916	3.808	37.382	93.594	5.731	44.563
III	5.643	14.551	11.806	5.517	4.265	41.387	103.010	5.334	49.940
IV	6.364	17.427	14.267	5.721	4.330	44.263	105.418	6.436	51.788
V	1.907	1.893	5.876	1.614	1.255	12.242	37.052	729	22.139
VI	2.581	100.382	15.797	6.289	4.571	48.343	107.764	1.052	62.407
VII	8.261	160.771	18.703	6.073	4.199	51.526	106.623	5.004	59.486
VIII	5.223	8.874	10.353	4.100	3.078	33.903	79.610	3.098	44.186
IX	9.998	18.993	8.837	3.311	2.497	31.699	72.732	6.533	37.018
X	10.059	19.054	17.348	7.984	5.252	66.589	145.596	6.556	78.156
XI	1.846	1.832	3.521	3359	333	3.427	17.175	704	11.201
XII	2.592	5.008	5.287	1.730	1.400	13.265	40.683	2.016	21.568
C.N	65.076	379.112	134.0112	53.474	40.208	427.474	1018.610	49.195	534.800

Bảng 6. Lượng nước cần trong năm của các ngành KTQD, hiện tại, năm 2000 và 2010

Năm	Lượng nước ($10^3 m^3$) tại các khu tưới hay khu cân bằng								
	Trên QHoá	Tr.lưu s. Mã	Th.lưu s. Bưởi	Hạ lưu s. Bưởi	Khe Bông	Nam s. Mã	Nam s. Chu	Th.lưu s. Chu	Bắc s. Mã
1997	34610	34875	113320	50744	35082	378112	947847	43996	450179
2000	52022	372920	130620	52352	39053	416002	979222	46542	499743
2010	65076	379112	134012	53474	40208	427474	1018610	49195	534800

III. Nhận xét

So với nước sông, lượng nước cần cho các ngành kinh tế quốc dân chưa đáng kể. Lượng nước cần năm 1997 (chỉ mới tính cho 3 ngành cần nước chủ yếu là: nông nghiệp, công nghiệp và dân sinh) ở vùng hạ du chiếm khoảng 9-10% tổng lượng nước sông. Đến năm 2000 và 2010 lượng nước cần có tăng nhưng không nhiều, khoảng 10-11% cho năm 2000 và 11-12% vào năm 2010.

Nếu tính cho cả lưu vực, lượng nước cần tăng khoảng 20%, nghĩa là chiếm khoảng 11-12% năm 1997, 12-13% năm 2000 và 13-14% năm 2010.

Nếu xét theo mùa kiệt, thì:

- Tại khu vực thuộc Thanh Hoá, lượng nước cần chiếm khoảng 18% năm 1997, 21,7% vào năm 2000 và 22,2% vào năm 2010.

- Trên toàn lưu vực, lượng nước cần chiếm khoảng 25% năm 1997, 26% năm 2000 và 27% năm 2010.

Tính đến vùng Nam sông Chu, lượng nước cần cho mùa kiệt là $442657.10^3 m^3$, chiếm 38% lượng nước sông Chu (tại Bái Thượng). Tính đến vùng hạ lưu sông Bưởi lượng nước cần trong mùa kiệt là $60226.10^3 m^3$, chiếm 60,8% lượng nước sông Bưởi (tại Kim Tân). Tỷ lệ đó sẽ tăng lên: $470175.10^3 m^3 = 40,4\%$ vào năm 2000 và $495356.10^3 m^3 = 42,3\%$ vào năm 2010 trên sông Chu và $78959.10^3 m^3 = 79,7\%$ vào năm 2000 và $84209.10^3 m^3 = 85\%$ (vào năm 2010) trên sông Bưởi tính đến Kim Tân.

Nếu xét theo các tháng và các tiểu khu vực cụ thể thì rõ ràng lượng nước ở hai tuyến sông này sẽ không đủ nước. Tại khu vực ven biển, thiếu nước rất trầm trọng kể cả hiện tại và tương lai. Đây là vùng đất bị nhiễm mặn và rất thiếu công trình dẫn nước.

Kết quả đó là do hậu quả của việc phân bố lượng dòng chảy rất không đều theo không gian và thời gian, mức độ khai thác khác nhau giữa các tuyến sông và giữa các vùng cân bằng.

Để tránh thiếu nước, cần có các giải pháp quản lý, bảo vệ và khai thác sử dụng nguồn nước hợp lý trên lưu vực. Vấn đề và cấp bách đặt ra là phát triển nguồn nước bằng các biện pháp phát triển rừng đầu nguồn, cải tạo đất, kiểm soát nước thải, quản lý tốt các công trình thủy lợi hiện có theo hướng quản lý tổng hợp lưu vực, xây dựng sơ đồ khai thác bậc thang có lợi nhất,... , trước mắt là xây dựng các hồ chứa Cửa Đạt, Thác Quýt và đập ngăn mặn sông Lèn.

Tài liệu tham khảo

1. Các chi cục Thống kê: Thanh Hoá, Nghệ An, Hoà Bình, Sơn La, Lai Châu. Thống kê kinh tế xã hội từ 1995-1996.
2. Trần Thanh Xuân. Báo cáo kế hoạch phát triển kinh tế và nhu cầu dùng nước vùng Bắc Trung Bộ.- Hà Nội, 1994.
3. Hoàng Ngọc Quang. Phát triển bền vững tài nguyên nước và môi trường nước lưu vực sông Mã.- Tạp chí KTTV tháng IV-1999.
4. Viện Quy hoạch thủy lợi, Bộ NN và PTNT. Cân bằng nước vùng Bắc Trung Bộ.- Hà Nội, III-1999.
5. Ngô Đình Tuấn. Bài giảng chuyên đề đào tạo tiến sĩ. Đại học Thủy lợi, XII-1998.