TẠP CHÍ
KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Check for updates

Bài báo khoa học

Nghiên cứu đánh giá nhu cầu nước vùng đồng bằng sông Hồng trong bối cảnh biến đổi khí hậu và phát triển kinh tế xã hội

Trương Vân Anh[1]*, Bùi Thị Bích Ngọc[1], Lê Thị Thường[1], Nguyễn Tiến Quang[1]

[1] Trường đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội; tvanh@hunre.edu.vn; bichngoc209hunre@gmail.com; ltthuong.kttv@hunre.edu.vn; ntquang@hunre.edu.vn

*Tác giả liên hệ: tvanh@hunre.edu.vn; Tel: +84–981479299

Ban Biên tập nhận bài: 05/4/2023; Ngày phản biện xong: 6/5/2023; Ngày đăng bài: 25/6/2023

Tóm tắt: Vùng đồng bằng các lưu vực sông thường là các khu vực trù phú về tài nguyên đất và nước nên đã trở thành các vùng kinh tế xã hội trọng điểm của các quốc gia trên khắp thế giới. Ở các khu vực này, quá trình phát triển đã làm thay đổi và gia tăng đáng kể nhu cầu sử dụng nước, lương thực và năng lượng, tạo áp lực cho công tác quy hoạch và quản lý bền vững nguồn tài nguyên thiên nhiên hữu hạn này. Thêm vào đó, dưới tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH), nguồn nước sẵn có được dự tính là có những thay đổi bất thường theo cả không gian và thời gian. Do đó việc tính toán, đánh giá nhu cầu sử dụng nước của các ngành dùng nước trong một hệ thống sẽ giúp cho các nhà quản lý có cái nhìn tổng quát về các yêu cầu sử dụng nước ở hiện trạng và trong tương lai nhằm làm cơ sở cho công tác quy hoạch và quản lý nguồn tài nguyên nước hiệu quả và bền vững hơn trong tương lai. Nghiên cứu này sử dụng số liệu chi tiết hóa kịch bản BĐKH của mô hình dự báo toàn cầu MPI-ESM-MR, MPI-ESM-LR, HadGEM2-ES và NorESM1-M về đến 13 phân khu sử dụng nước vùng đồng bằng sông Hồng (ĐBSH) của các yếu tố lượng mưa, nhiệt độ, kết hợp với các dữ liệu, số liệu thống kê về dân số, nông nghiệp, công nghiệp, thủy sản, chăn nuôi của các tỉnh trong khu vực phục vụ tính toán nhu cầu của các ngành dùng nước trong giai đoạn hiện trạng và dự báo năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050. Kết quả tính toán cho thấy tổng nhu cầu sử dụng nước toàn vùng ĐBSH năm 2020 là xấp xỉ 13,118 tỷ m^3, năm 2030 là xấp xỉ 14,523 tỷ m^3, đến năm 2050 là vào khoảng 14,307 tỷ m^3. Nhu cầu sử dụng nước trong tương lai có xu hướng giảm do giảm mạnh diện tích canh tác nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản.

Từ khóa: Nhu cầu nước; Ngành sử dụng nước; ĐBSH; BĐKH; phát triển KTXH.

1. Đặt vấn đề

Trong những năm gần đây, nền kinh tế - xã hội nước ta đã có những bước phát triển nhanh chóng dẫn đến nhu cầu sử dụng tài nguyên thiên nhiên nói chung và tài nguyên nước nói riêng đều gia tăng, gây áp lực lớn đối với công tác quản lý tổng hợp nguồn tài nguyên thiên nhiên của các lưu vực sông trên toàn lãnh thổ [1]. Bên cạnh đó, biến đổi khí hậu (BĐKH) và các cực đoan khí hậu đã tạo ra các ảnh hưởng lớn lên nguồn nước sẵn có đòi hỏi phải có những cập nhật thường xuyên về nguồn cung cho các nhu cầu sử dụng nước [2–3]. Ngoài ra các các hoạt động của con người trên lưu vực cũng gây nên tác động tiêu cực làm suy giảm nguồn nước và chất lượng nước của hệ thống sông và trong các phân khu sử dụng nước [4]. Xây dựng hồ chứa nước ở thượng nguồn là một trong những giải pháp quan trọng nhằm điều tiết lại nguồn nước theo cả không gian và thời gian phục vụ cho việc khai thác lợi dụng tổng hợp nguồn nước đáp ứng cùng lúc nhiều mục tiêu như cấp nước, phát điện, phòng

lũ và bảo vệ môi trường,…[5–7]. Tuy nhiên, do yêu cầu dùng nước của các ngành thường mâu thuẫn nhau nên việc vận hành phân bổ nguồn nước đảm bảo lợi ích hài hòa giữa các ngành và an toàn cho hạ du cả mùa lũ lẫn mùa kiệt là một yêu cầu khó đáp ứng. Đối với bài toán cấp nước hạ du trong mùa kiệt, tình trạng thiếu nước cho sản xuất và dân sinh cũng như các nhu cầu dùng nước khác trong những năm gần đây ngày càng bộc lộ những mâu thuẫn với các ngành dùng nước khác như phát điện, phòng lũ, đặc biệt ở các vùng như đồng bằng sông Hồng, nơi nhu cầu thủy điện phải đáp ứng được khoảng trên dưới 35% tổng nhu cầu điện quốc gia. Do vậy, nhằm đưa ra cái nhìn tổng quan về nhu cầu khai thác, sử dụng tài nguyên nước, hỗ trợ ra quyết định cho các cấp quản lý trong phân bổ nguồn tài nguyên nước, cần thiết nghiên cứu tính toán nhu cầu cho các ngành dùng nước trong bối cảnh hiện tại và tương lai dưới tác động của nhiều các yếu tố tác động khác nhau bao gồm cả BĐKH, các hoạt động phát triển KTXH và sự can thiệp của cộng đồng vào nguồn nước.

Trong báo cáo kỹ thuật của Ủy ban Liên chính phủ về biến đổi khí hậu (IPCC) đã đưa ra nhận định về tổng lượng mưa có xu hướng gia tăng trên toàn cầu từ nay đến cuối thế kỷ, tuy nhiên nhiều vùng trên trái đất bao gồm khu vực Địa Trung Hải và Nam Phi lại có nguy cơ bị ảnh hưởng nặng nề do lượng mưa giảm và bốc hơi nước tăng. Ở Việt Nam, kịch bản BĐKH và nước biển dâng năm 2020 cho thấy lượng mưa năm và lượng mưa mùa được dự tính đều có xu hướng tăng trên hầu hết các vùng miền trong cả nước tuy nhiên số ngày nắng nóng cũng gia tăng dẫn đến các thời đoạn hạn cũng sẽ có nguy cơ tăng, ảnh hưởng đến việc đáp ứng yêu cầu sử dụng nước của các ngành từ nay cho đến cuối thế kỷ [8].

Vùng đồng bằng sông Hồng (ĐBSH) gồm 11 tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương (Hà Nội, Quảng Ninh, Hải Phòng, Bắc Ninh, Hưng Yên, Hải Dương, Vĩnh Phúc, Hà Nam, Thái Bình, Nam Định, Ninh Bình), với diện tích tự nhiên 2.127.785 ha (chiếm 6,42% diện tích tự nhiên cả nước) [4]. Đây là vùng phát triển kinh tế xã hội trong điểm của cả nước do vậy quy hoạch phát triển vùng cần gắn kết chặt chẽ với quy hoạch và quản lý các nguồn tài nguyên thiên nhiên phục vụ cho phát triển bền vững trong đó có nguồn tài nguyên nước. Dân số vùng ĐBSH cao nhất cả nước, đến hết năm 2020 có 22.543.607 người (chiếm 23,4% dân số cả nước); mật độ dân số là 1.091 người/km^2, cao hơn trung bình cả nước 3,66 lần (cả nước: 297 người/km^2) [4]. ĐBSH có điều kiện tự nhiên và tài nguyên thiên nhiên đa dạng, có cả miền núi, trung du và đồng bằng châu thổ là điều kiện cơ bản để phát triển nền sản xuất hàng hóa nông - lâm - ngư nghiệp, công nghiệp toàn diện. Do vậy, nhu cầu sử dụng nước vùng ĐBSH là rất lớn, cần có những đánh giá, tính toán chi tiết về yêu cầu sử dụng nước của các ngành dùng nước trong hệ thống nhằm hỗ trợ cho công tác quy hoạch phân bổ hợp lý nguồn tài nguyên phục vụ phát triển bền vững cả vùng.

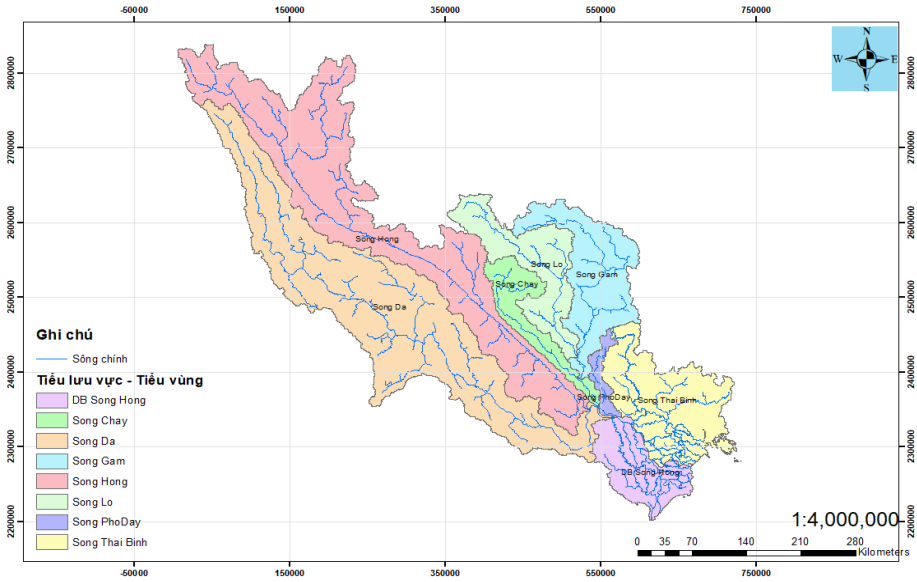
Để chủ động trong việc quản lý nguồn nước, công tác lập quy hoạch lưu vực sông Hồng đã và đang được thực hiện căn cứ vào các văn bản pháp luật, nghị định [9–11], trong đó nhấn mạnh việc quản lý, điều hòa, phân bổ nguồn nước góp phần bảo đảm an ninh nguồn nước cho các mục đích khai thác, sử dụng và các mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội trên lưu vực sông. Từ đó, các công trình nghiên cứu tính toán nhu cầu sử dụng nước vùng đồng bằng sông Hồng trong bối cảnh BĐKH cũng đang được thực hiện cho một số khu vực hoặc toàn lưu vực sông [12–13] đã được tích hợp trong các công tác quy hoạch và quản lý lưu vực sông ở bước tiếp theo. Tuy nhiên các nghiên cứu này thường sử dụng các kịch bản BĐKH và kế hoạch phát triển KTXH được ban hành trước năm 2020 trong khi xu hướng phát triển KTXH và chất lượng cuộc sống có tốc độ tăng nhanh. Chính vì vậy mà nhu cầu sử dụng nước đang được đánh giá tương đối thấp so với thực tế, điều này dẫn đến việc xây dựng các phương án phân bổ chưa hợp lý giữa các ngành dùng nước trong cùng hệ thống. Năm 2021, một nghiên cứu về nhu cầu nước trong tương lai của các vùng miền trong cả nước đã ước tính tổng nhu cầu nước vùng đồng bằng sông Hồng trong giai đoạn hiện tại là xấp xỉ 14 tỷ m^3/ năm [15] tuy nhiên chưa thể hiện được nhu cầu riêng rẽ của từng phân khu sử dụng nước theo hệ thống công trình khai thác tài nguyên nước.

Trong nghiên cứu này, nhu cầu nước sẽ được tính toán cho các phân khu sử dụng nước trên toàn vùng trong giai đoạn hiện trạng (2020) và dự báo nhu cầu nước trong tương lai (giai đoạn 2030-2050) có kể đến sự tác động của BĐKH và định hướng phát triển KTXH của toàn vùng, trong đó các đối tượng sử dụng nước khác nhau trong từng phân khu bao gồm ngành nông nghiệp, công nghiệp, thủy sản, sinh hoạt được xem xét.

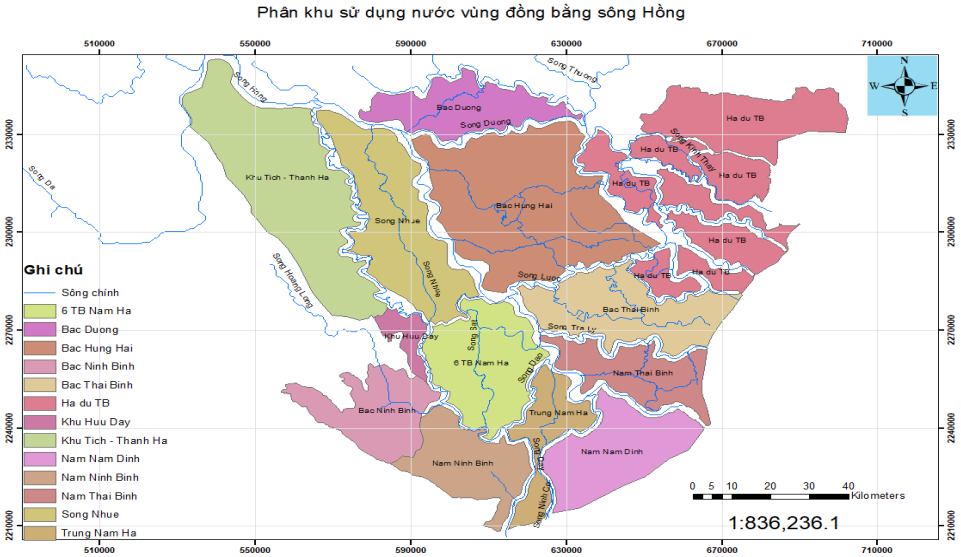
2. Phương pháp nghiên cứu và thu thập số liệu

2.1. Giới thiệu khu vực nghiên cứu

Lưu vực sông Hồng - Thái Bình là lưu vực sông liên quốc gia lớn thứ 2 ở Việt Nam. Diện tích toàn lưu vực là 169.000 km^2 chảy qua 3 nước: Trung Quốc, Lào và Việt Nam, trong đó phần lưu vực phía Trung Quốc có diện tích khoảng 81.200 km^2, chiếm 48% tổng diện tích toàn lưu vực; phía Lào có diện tích chỉ khoảng 1.100 km^2, chiếm 0.7% tổng diện tích toàn lưu vực và phía Việt Nam có diện tích khoảng 86.680 km^2, chiếm 51,3% tổng diện tích toàn lưu vực.



Hình 1. Bản đồ lưu vực sông Hồng - Thái Bình.



Hình 2. Bản đồ phân khu sử dụng nước vùng đồng bằng sông Hồng.

Trên toàn vùng, hệ thống các công trình khai thác tài nguyên nước đã được xây dựng tương đối đầy đủ đáp ứng các yêu cầu sử dụng nước trong phát triển năng lượng và cũng như đảm bảo an ninh lương thực quốc gia. Các hệ thống này lấy nước từ dòng chính và phân chia vào các tiểu vùng theo mạng lưới sông kênh đan xen dày đặc. Dựa trên hệ thống các công trình đầu mối, nghiên cứu này chia toàn vùng đồng bằng sông Hồng thành 13 phân khu sử dụng nước chính như thể hiện ở hình 2. Chi tiết đặc điểm các phân khu sử dụng nước được thống kê ở bảng 1.

Bảng 1. Thống kê các phân khu sử dụng nước vùng đồng bằng sông Hồng.

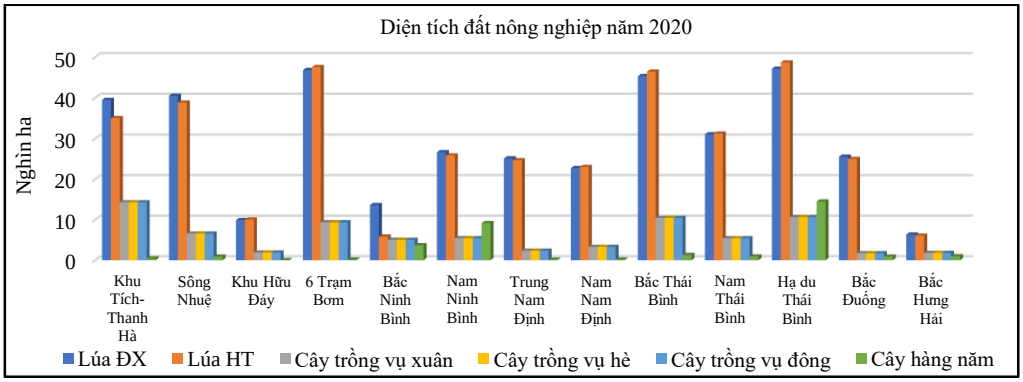
STT	Phân khu sử dụng nước	Diện tích (ha)	Công trình lấy nước chính trên hệ thống
1	Hạ Du Thái Bình	198758	Nhiều cống lấy nước dọc hệ thống sông chính
2	6 TB Nam Hà	84886	Nhiều cống lấy nước dọc hệ thống
3	Trung Nam Hà	38499	Nhiều cống lấy nước dọc hệ thống
4	Sông Nhuệ	109723	Cống Liên Mạc
5	Nam Ninh Bình	62248	Nhiều cống lấy nước dọc hệ thống
6	Khu Tích - Thanh Hà	163122	Cống Cẩm Đình Cống Lương Phú
7	Nam Nam Định	76817	Nhiều cống lấy nước dọc hệ thống
8	Bắc Ninh Bình	61076	Nhiều cống lấy nước dọc hệ thống
9	Khu Hữu Đáy	12740	Nhiều cống lấy nước dọc hệ thống
10	Bắc Hưng Hải	186691	Cống Xuân Quan
11	Bắc Thái Bình	84235	Nhiều cống lấy nước dọc hệ thống
12	Nam Thái Bình	53238	Nhiều cống lấy nước dọc hệ thống
13	Bắc Đuống	59298	Cống Long Tửu

2.2. Cơ sở dữ liệu và phương pháp tính toán nhu cầu sử dụng nước

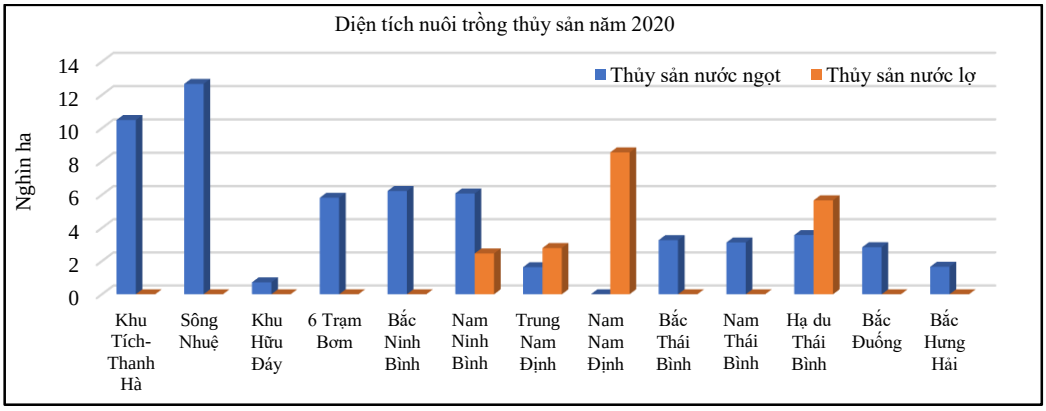
2.2.1. Thu thập dữ liệu

Quá trình nghiên cứu đã tiến hành thu thập, xử lý nhiều loại dữ liệu bao gồm:

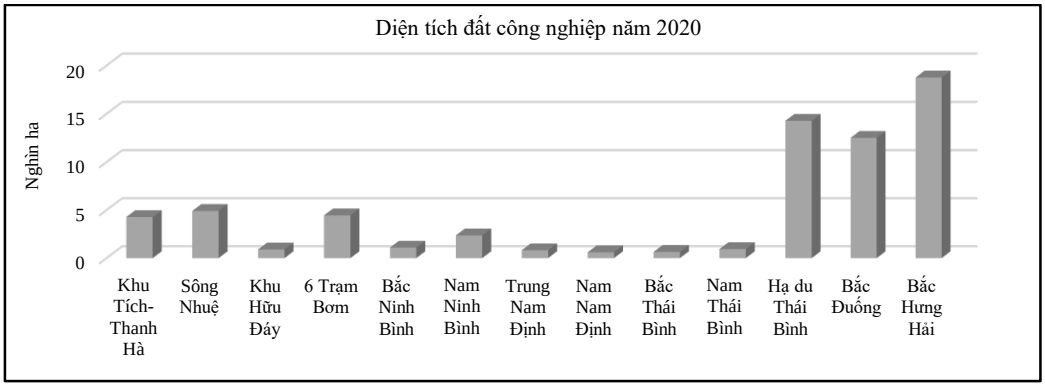
- Kịch bản BĐKH RCP8.5 được trích xuất từ mô hình MPI-ESM-MR, MPI-ESM-LR, HadGEM2-ES và NorESM1-M giai đoạn nền 1986–2005 và giai đoạn 2020–2090 được chi tiết hóa đến 13 phân khu sử dụng nước. Kịch bản này đã được so sánh với số liệu kịch bản BĐKH được ban hành bởi Bộ Tài nguyên môi trường [8] cho kết quả tương đương. Lý do phải chi tiết hóa các kịch bản BĐKH từ mô hình khu vực là nhằm xác định được lượng mưa và nhiệt độ theo ngày để phục vụ tính toán nhu cầu sử dụng nước trong nông nghiệp và dữ liệu này chưa được cung cấp chi tiết từ kịch bản BĐKH được ban hành.
- Phân khu sử dụng nước: tiến hành tính toán nhu cầu sử dụng nước với 13 phân khu theo thống kê ở Bảng 1.
- Niên giám thống kê năm 2020 các tỉnh trong khu vực: tổng hợp số liệu về dân số, trồng trọt, chăn nuôi, KCN, diện tích nuôi trồng thủy sản cho các phân khu sử dụng nước (Hình 3–7).



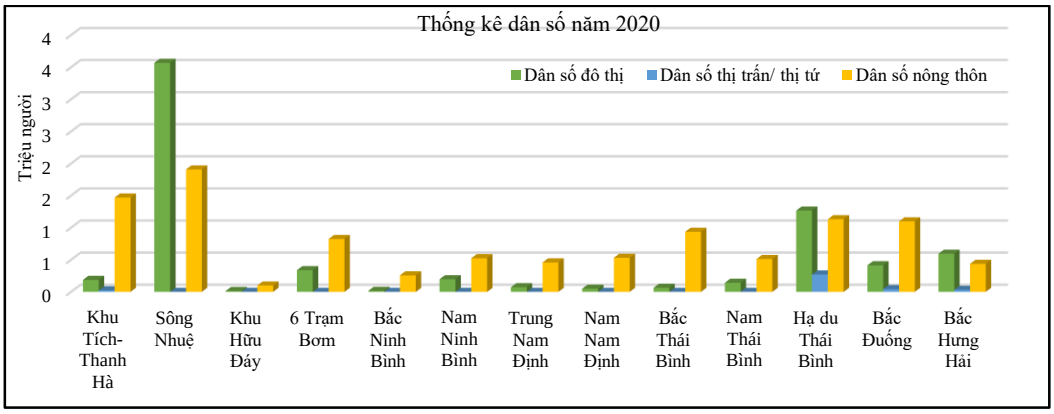
Hình 3. Thống kê diện tích đất nông nghiệp ĐBSH năm 2020.



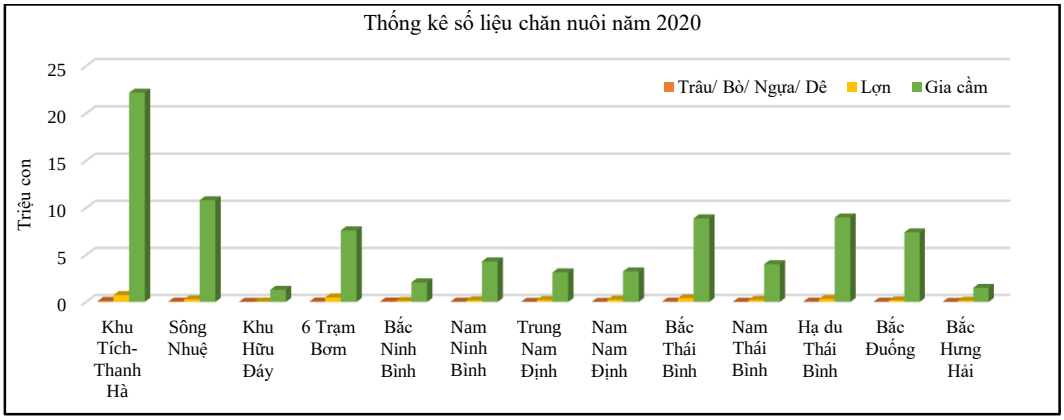
Hình 4. Diện tích nuôi trồng thủy sản ĐBSH năm 2020.



Hình 5. Diện tích đất công nghiệp ĐBSH năm 2020.



Hình 6. Thống kê dân số ĐBSH năm 2020.



Hình 7. Thống kê số liệu chăn nuôi ĐBSH năm 2020.

- Báo cáo, kế hoạch phát triển của các tỉnh: số liệu dự báo về dân số, diện tích trồng trọt, chăn nuôi, kcn, diện tích nuôi trồng thủy sản năm 2030, tầm nhìn đến 2050 như được thống kê ở Bảng 2.

Bảng 2. Tỷ lệ % diện tích các ngành dùng nước năm 2030, 2050 so với năm 2020 trong các phân khu sử dụng nước vùng ĐBSH.

Tổng hợp theo 13 phân khu sử dụng nước	Tỷ lệ %(2030/2020)			Tỷ lệ % (2050/2030)		
	Nông nghiệp	Công nghiệp	Thủy sản	Nông nghiệp	Công nghiệp	Thủy sản
KV 6 Trạm bơm	0,7	1,23	1,1	0,7	1,3	1,1
Bắc Đuống	0,5	1,07	0,9	0,5	1,3	0,9
Bắc Hưng Hải	08	1,05	0,8	0,8	1,3	0,8
Bắc Thái Bình	0,7	2,52	0,8	0,7	1,3	0,8
Hạ du Thái Bình	0,8	1,18	0,9	0,8	1,3	0,6
Hữu Đáy	0,4	1,65	0,5	0,4	1,3	0,5
Tích - Thanh Hà	1,4	1,07	1,2	1,4	1,3	1,2
Nam Nam Định	0,7	1,52	1,0	0,7	1,3	1,0
Nam Ninh Bình	0,9	1,15	0,8	0,9	1,3	0,8
Nam Thái Bình	0,6	1,79	0,6	0,6	1,3	0,6
Sông Nhuệ	0,6	1,18	1,3	0,6	1,3	1,3
Trung Nam Hà	0,8	1,58	0,8	0,8	1,3	0,8
Bắc Ninh Bình	0,9	1,15	0,8	0,9	1,3	0,8

2.2.2. Cơ sở và phương pháp tính toán nhu cầu nước cho các ngành

a) Tính toán nhu cầu nước cho nông nghiệp (trồng trọt) bao gồm các bước sau:

- Thu thập số liệu và thông tin: số giờ nắng, bốc hơi, kịch bản BĐKH cho yếu tố nhiệt độ, lượng mưa. Ở đây chúng tôi sử dụng số liệu trung bình hóa của 4 mô hình khí hậu toàn cầu MPI-ESM-MR, MPI-ESM-LR, HadGEM2-ES và NorESM1-M sau khi chi tiết hóa cho dữ liệu về nhiệt độ và lượng mưa, số giờ nắng được lấy trung bình trong giai đoạn 2010 - 2020.

- Dữ liệu về diện tích đất canh tác và đất trồng trọt dựa trên các tài liệu tham khảo hiện có.

- Nhu cầu nước cho cây trồng (CWR) được tính toán bằng phần mềm CROPWAT version 8.0. Đây là phần mềm do Cục phát triển Đất và Nước thuộc tổ chức Nông Lương của Liên hợp quốc (FAO) xây dựng để tính nhu cầu tưới và kế hoạch tưới tại mặt ruộng cho các loại cây trồng trong các điều kiện khác nhau. Theo đó, nhu cầu nước tưới tại mặt ruộng được tính toán như sau:

$$\mathrm{Irr} = \sum_i \mathrm{Irr}_i \times \mathrm{A}_i \quad (1)$$

Trong đó Irr_i là nhu cầu dùng nước của loại cây trồng i; A_i là diện tích cây trồng i trong phân khu sử dụng nước tương ứng.

Lượng nước lấy vào hệ thống sẽ có tổn thất trước khi đưa đến các tiểu vùng sử dụng nước do quá trình vận chuyển nước trong mạng lưới kênh đã xuống cấp. Do đó hệ số tổn thất sẽ lấy bằng 0.4 tổng nhu cầu nước của tiểu vùng.

b) Sinh hoạt, du lịch và dịch vụ y tế: nhu cầu nước được tính trên đầu người căn cứ theo Quy chuẩn xây dựng Việt Nam của Bộ Xây dựng năm 2008 và quyết định số 1929/QĐ-TTg ngày 20/11/2009 (Định hướng phát triển cấp nước đô thị và khu công nghiệp Việt Nam đến năm 2025 và tầm nhìn đến năm 2050); Theo đó, nhu cầu nước của từng khu vực được xem xét như sau: (1) Đối với đô thị lớn: 0.12m^3/người/ngày.đêm; (2) Đối với thị trấn, thị tứ: 0.1m^3/người/ngày.đêm; (3) Đối với khu vực nông thôn: 0.08m^3/người/ngày.đêm;

c) Chăn nuôi gia súc và gia cầm: Căn cứ theo TCVN 4454-1987 của Bộ Xây dựng, tiêu chuẩn dùng nước cho chăn nuôi, phân loại đối tượng vật nuôi theo bảng 3.

Bảng 3. Nhu cầu nước trong chăn nuôi.

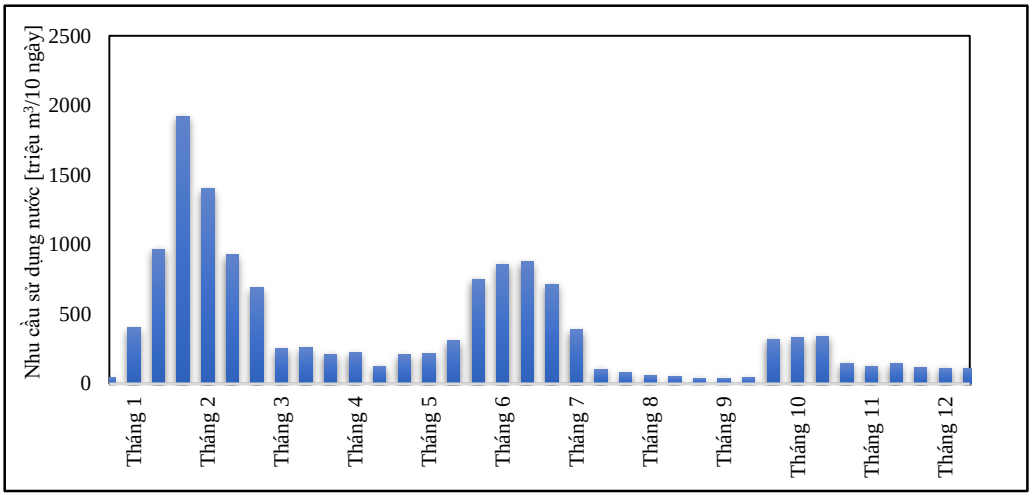
Tiêu Chuẩn Cấp Nước (m^3/con/ngày.đêm)					
Trâu	**Bò**	**Lợn**	**Gia cầm**	**Ngựa**	**Dê**
0,08	0,08	0,015	0,002	0,05	0,01

d) Công nghiệp: Việc tính toán nhu cầu dùng nước, nước thất thoát, nước cho nhà máy xử lý của các KCN được tính toán trên cơ sở Tiêu chuẩn TCXDVN 33-2006 "Cấp nước - mạng lưới đường ống và công trình - Tiêu chuẩn thiết kế". Theo đó, nhu cầu nước được tính bình quân cho 1ha đất công nghiệp là 40 m^3/ha/ngày.đêm.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Kết quả tính toán nhu cầu sử dụng nước thống khu vực ĐBSH giai đoạn hiện trạng

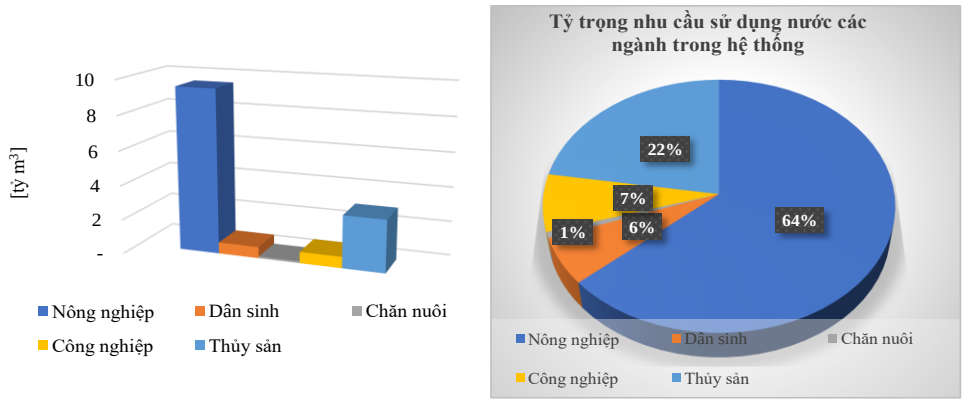
Tổng nhu cầu sử dụng nước trong các phân khu sử dụng nước khu vực ĐBSH trong điều kiện hiện trạng (giai đoạn 2020) vào khoảng 13,118 tỷ m^3/ năm tuy nhiên phân bổ không đồng đều theo thời gian. Vào thời kỳ mùa kiệt, vụ đông xuân có yêu cầu sử dụng nước khá cao. Vụ mùa bắt đầu từ cuối tháng 5 và đầu tháng 6 trên hầu hết các vùng cũng gây ra một thời kỳ có yêu cầu nước lớn. Tuy nhiên nó diễn ra vào đầu mùa mưa nên thời kỳ này, yêu cầu nước không cao như thời kỳ trước. Tiếp đến, giai đoạn từ tháng 10 - tháng 12 là một vụ nuôi trồng thủy sản, cũng tạo ra một thời đoạn có yêu cầu sử dụng nước cao (**Hình 8**).



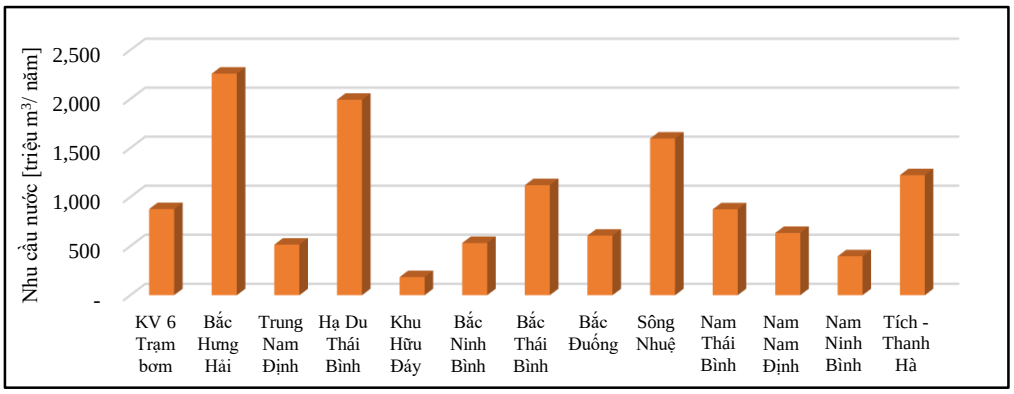
Hình 8. Nhu cầu sử dụng nước trong năm vùng đồng bằng sông Hồng trong giai đoạn hiện tại.

Bên cạnh đó, nhu cầu sử dụng nước của các đối tượng trong các phân khu sử dụng nước dao động khá lớn từ khu vực này sang khu vực khác do quy mô của từng đối tượng. Ngành nông nghiệp vẫn là ngành có nhu cầu sử dụng nước chiếm tỷ trọng cao, nhu cầu nước ngành này năm 2020 chiếm trên 64% tổng nhu cầu nước toàn vùng. Nuôi trồng thủy sản chiếm tỷ trọng lớn thứ 2, khoảng trên 22%. Ngành công nghiệp chiếm 7% và nước phục vụ sinh hoạt chiếm 6%. Ngành sử dụng nước ít nhất là chăn nuôi, chiếm 1% tổng nhu cầu nước toàn vùng (Hình 9).

Nhu cầu sử dụng nước giữa các phân khu sử dụng nước cũng khác nhau, cao nhất là khu vực Bắc Hưng Hải, Hạ du Thái Bình và sông Nhuệ chiếm tương ứng 18%, 16% và 12% tổng nhu cầu nước toàn vùng; thấp nhất là khu vực hữu Đáy và Nam Ninh Bình, chiếm tương ứng 1% và 3% tổng nhu cầu nước toàn vùng. Các khu vực khác nằm ở hạ du sông Hồng có nhu cầu nước tương đối lớn như Bắc Thái Bình, Nam Thái Bình, KV 6 trạm bơm với tỷ trọng trên 7% tổng nhu cầu nước toàn vùng cũng sẽ có nguy cơ gặp khó khăn trong quá trình khai thác nguồn nước (Hình 10).



Hình 9. Nhu cầu sử dụng nước tổng hợp theo ngành vùng đồng bằng sông Hồng giai đoạn 2020.

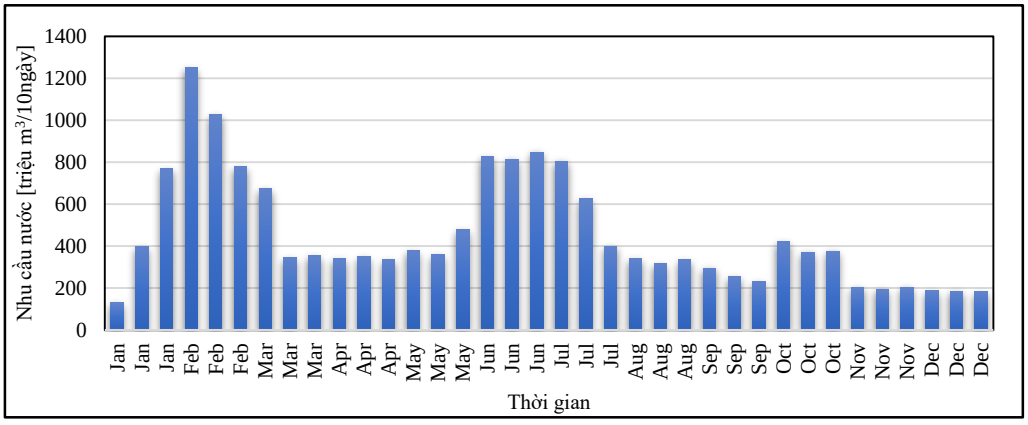


Hình 10. Nhu cầu dùng nước của các phân khu sử dụng nước vùng đồng bằng giai đoạn 2020.

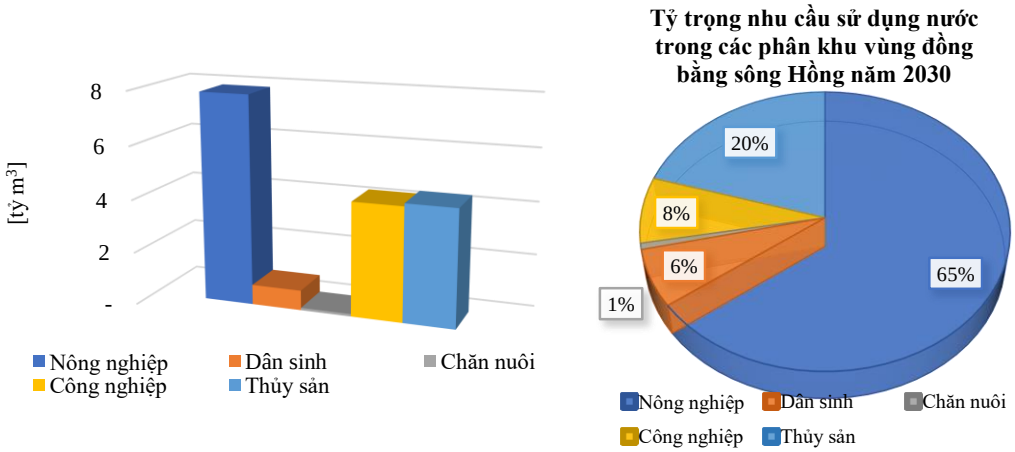
3.2. Kết quả tính toán dự báo nhu cầu sử dụng nước khu vực ĐBSH năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050

Kết quả tính toán dự báo nhu cầu sử dụng nước khu vực ĐBSH đến năm 2030 có xu hướng tăng so với giai đoạn 2020, cụ thể như sau:

Tổng nhu cầu nước cho các ngành năm 2030 là 14,523 tỷ m^3, trong đó nước cho nông nghiệp 9,50 tỷ m^3 chiếm 64%; nhu cầu cho công nghiệp 1,105 tỷ m^3 chiếm 8%; nhu cầu nước cho thủy sản 2,94 tỷ m^3 chiếm 20%; nhu cầu cho sinh hoạt 0,785 tỷ m^3 chiếm 5%; nhu cầu nước cho chăn nuôi 101 triệu m^3 chiếm 1%. Như vậy, so với năm 2020, nhu cầu sử dụng phục vụ thủy sản có xu hướng giảm, nông nghiệp tăng không phải do diện tích canh tác tăng mà do hệ số hiệu quả của kênh mương kém. Theo thống kê, nhu cầu nước cao nhất vào tháng II, VI, X đặc biệt vào chính vụ Đông Xuân và vụ Hè Thu nhu cầu nước lên đến 3.06 tỷ m^3 (tháng II), 2,49 tỷ m^3 (tháng VI) (Hình 11).

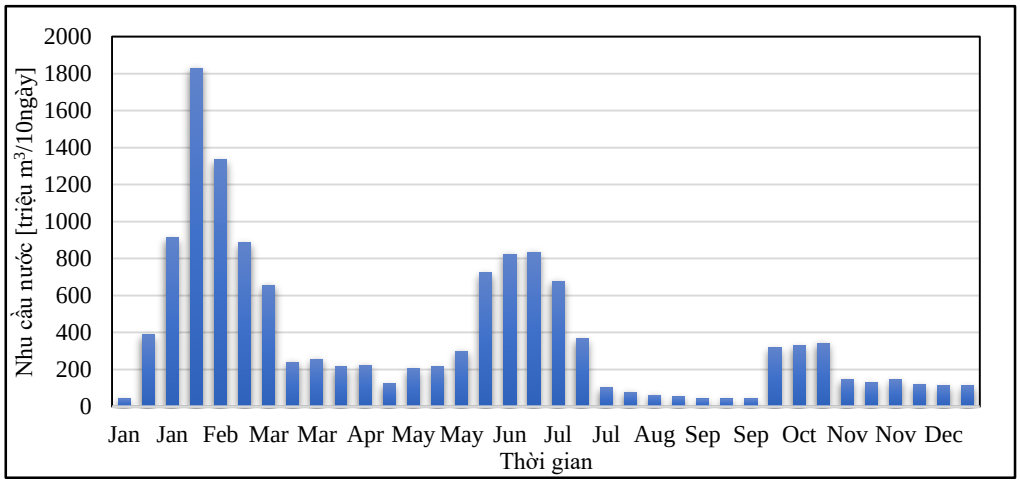


Hình 11. Nhu cầu sử dụng nước năm 2030 khu vực ĐBSH.

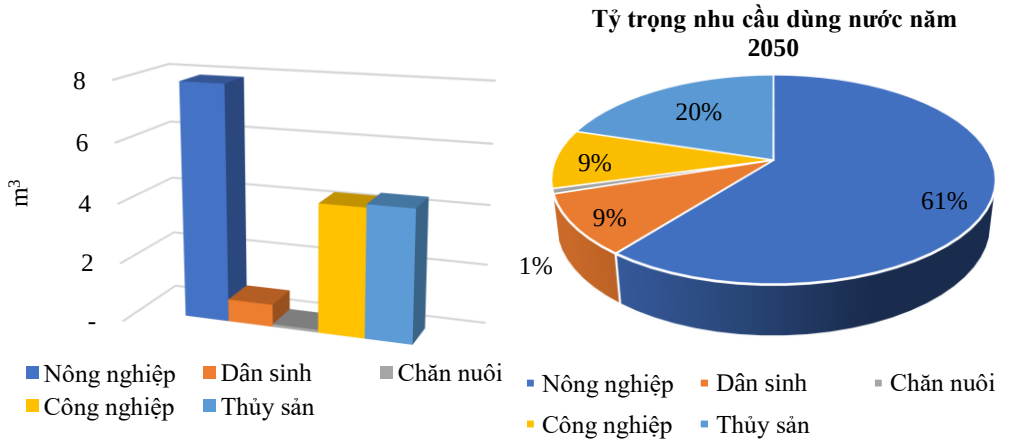


Hình 12. Nhu cầu sử dụng nước năm 2030 tổng hợp theo ngành khu vực ĐBSH.

Đến năm 2050, tổng nhu cầu sử dụng nước vùng ĐBSH giảm nhẹ, còn 14,308 triệu m^3. Nhu cầu nước thống kê theo ngành phản ánh xu hướng chuyển dịch cơ cấu kinh tế, cụ thể tăng nhu cầu nước phục vụ cho thủy sản, công nghiệp, giảm nhu cầu nước phục vụ cho nông nghiệp, cấp sinh hoạt. Tuy nhiên về tổng lượng nước cho nông nghiệp vẫn chiếm tỷ trọng lớn nhất 66% (8,67 tỷ m^3), tiếp theo là thủy sản với 17% (2,89 tỷ m^3), công nghiệp chiếm 8% (1,31 tỷ m^3), nước cấp sinh hoạt với 8% (1,34 tỷ m^3), và thấp nhất là nhu cầu cho chăn nuôi với 0,8% (110,91 triệu m^3) (**Hình 13**).



Hình 13. Nhu cầu sử dụng nước năm 2050 khu vực ĐBSH.



Hình 14. Nhu cầu sử dụng nước năm 2050 tổng hợp theo ngành khu vực ĐBSH.

Như vậy, so với năm 2020, tổng nhu cầu sử dụng nước năm 2030, 2050 có xu hướng giảm do quá trình đẩy mạnh phát triển kinh tế trong vùng. Tuy nhiên, khi xét đến nhu cầu riêng cho từng ngành dùng nước cho thấy giai đoạn 2030-2050 nhu cầu cho nông nghiệp, sinh hoạt có xu hướng tăng, trong khi nhu cầu cho thủy sản, công nghiệp giảm so với giai đoạn trước đó. Điều này phản ánh định hướng phát triển kinh tế xã hội của khu vực ĐBSH trong tương lai.

Bảng 4. Tổng hợp nhu cầu nước theo ngành khu vực ĐBSH giai đoạn hiện và dự báo năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050.

Ngành	Nhu cầu sử dụng nước (triệu m^3)		
	2020	**2030**	**2050**
Nông nghiệp	8.331	9.418	8.666
Dân sinh	785	951	1.335
Chăn nuôi	101	104	111
Công nghiệp	959	1.105	1.309
Thủy sản	2.942	2.945	2.886
Tổng cộng	13.118	14.523	14.308

4. Kết luận

Bài báo đã tiến hành nghiên cứu tổng quan về khu vực nghiên cứu và phương pháp tính toán nhu cầu sử dụng nước ĐBSH trong bối cảnh BĐKH năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050. Kịch bản RCP8.5 được sử dụng trong nghiên cứu này do sự chênh lệch giữa 2 kịch bản RCP 4.5 và 8.5 đến giữa thế kỷ là không lớn.

Kết quả nghiên cứu cho thấy hiện nay tổng lượng nước khu vực ĐBSH được sử dụng cho các ngành kinh tế chính gồm: Cấp nước sinh hoạt (đô thị và nông thôn), cấp nước cho sản xuất công nghiệp, cấp nước cho tưới nông nghiệp, nước cho nuôi trồng thủy sản. Nhu cầu sử dụng nước trong tương lai có xu hướng, tuy nhiên ứng với từng giai đoạn và kế hoạch phát triển KTXH thì nhu cầu sử dụng nước cũng thay đổi theo. Cụ thể như sau:

Tổng nhu cầu sử dụng nước khu vực ĐBSH năm 2020 là xấp xỉ 13,118 tỷ m^3, năm 2030 là xấp xỉ 14,523 tỷ m^3, đến năm 2050 là vào khoảng 14,307 tỷ m^3.

Với định hướng phát triển kinh tế xã hội của khu vực ĐBSH giai đoạn 2030-2050 đẩy mạnh phát triển nuôi trồng thủy sản và công nghiệp sản xuất, do vậy so với giai đoạn 2020-2030 nhu cầu nước cho nông nghiệp, thủy sản có xu hướng giảm, trong khi nhu cầu cho sinh hoạt và công nghiệp tăng.

Với dự báo nhu cầu sử dụng nước ngày càng tăng kết hợp quá trình BĐKH với những kịch bản bất lợi (nhiệt độ có xu thế tăng, lượng mưa giảm, nước biển dâng) đặt ra những thách thức trong công tác quản lý, phân bổ, sử dụng bền vững nguồn tài nguyên nước trước tình trạng hạn hán, xâm nhập mặn, thiếu hụt nguồn nước trong tương lai.

Đóng góp của tác giả: Xây dựng ý tưởng nghiên cứu: T.V.A., B.T.B.N.; Lựa chọn phương pháp nghiên cứu: T.V.A., B.T.B.N.; Thu thập, phân tích, tính toán xử lý số liệu; Viết bản thảo bài báo: B.T.B.N., T.V.A.; Chỉnh sửa bài báo: B.T.B.N., T.V.A.

Lời cảm ơn: Bài báo được hoàn thành dựa trên kết quả nghiên cứu đề tài cấp bộ "Nghiên cứu ứng dụng trí tuệ nhân tạo (AI) để diễn toán dòng chảy phục vụ phân bổ nguồn nước trên lưu vực sông, thử nghiệm ở lưu vực sông Hồng", mã số TNMT.2021.04.05.

Lời cam đoan: Tập thể tác giả cam đoan bài báo này là công trình nghiên cứu của tập thể tác giả, chưa được công bố ở đâu, không được sao chép từ những nghiên cứu trước đây; không có sự tranh chấp lợi ích trong nhóm tác giả.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường. Kịch bản Biến đổi khí hậu và nước biển dâng. 2016.
2. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường. Biến đổi khí hậu và tác động ở Việt Nam. 2010.
3. Bộ Tài nguyên và Môi trường. Quy hoạch tài nguyên nước lưu vực sông Hồng - Thái bình. 2013.
4. Tổng cục thống kê. Niên giám thống kê tỉnh các tỉnh, 2020.
5. Cường, H.V. Nghiên cứu đánh giá xu thế diễn biến, tác động hạn hán, xâm nhập mặn đối với sự phát triển kinh tế xã hội vùng đồng bằng sông Hồng - Thái bình và đề xuất các giải pháp ứng phó. Đề tài cấp Bộ, Mã số: KC.08.05/16-20, 2018.
6. NXB Tài nguyên. Tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội qua đánh giá môi trường chiến lược. Môi trường và Bản đồ Việt Nam, 2016.
7. Tổng cục thống kê. Dự báo dân số Việt Nam giai đoạn 2019–2069. 2021
8. Thuận, H.T.; Đại, H.V. Đánh giá nhu cầu dùng nước của tỉnh Bình Thuận dưới tác động của biến đổi khí hậu. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn* **2014**, *638*, 18–22.
9. Hòa, B.T.T.; Khiêm, Đ.V.; Hà, N.T.T. Tính toán sử dụng nước phục vụ bài toán phân bổ tài nguyên nước bằng mô hình tối ưu hóa động tại hệ thống Núi Cốc. *Tạp chí Khoa học kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường* **2012**, *39*, 76–81.
10. Khiêm, Đ.V. Phương pháp luận đo lường giá trị tài nguyên nước tưới. *Tạp chí Thủy lợi và Môi trường* **2006**, *15*.
11. Khiêm, Đ.V.; Hoà, B.T.T.; Ngân, Đ.T. Tính toán cầu và giá trị kinh tế của nước tưới. *Tạp chí Thủy lợi và Môi trường* **2009**, *26*, 55–60.
12. Khiêm, Đ.V.; Hương, N.T. Áp dụng phương pháp CVM để ước lượng WTP của các hộ gia đình cho sử dụng nước sinh hoạt nông thôn ở Lưu vực sông Hồng. *Tạp chí Thủy lợi và Môi trường* **2012**, *32*, 123–126.
13. Xuân, T.T. Đặc điểm thủy văn và nguồn nước sông Việt Nam, 2007.
14. Anh, T.V.; Thanh, N.N.; Hue, H.T.; Quang, Đ.V.; Duong, N.Đ.; Tu, B.A.; Luan, V.N. Định giá tài nguyên nước đồng bằng sông Hồng trong bối cảnh biến đổi khí hậu. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn* **2021**, *729*, 51–62.
15. 2030 Water Resources Grooup. Việt Nam: Khuôn khổ kinh tế về nước để đánh giá các thách thức của ngành nước. *Géopolitique des ressources minières en Asie du Sud–Est* **2017**, 189–236. http://dx.doi.org/10.2307/j.ctt1f116fp.9.
16. Grafton, R.Q.; Garrick, D.E.; Horne, J. Water Misallocation: Governance Challenges and Responses, 2017, pp. 1–51. Online available: https://www.researchgate.net/publication/331297130_Water_Misallocation_Governance_Challenges_and_Responses.
17. Butterworth, J.; Warner, J.; Moriarty, P.; Smits, S.; Batchelor, C. Finding practical approaches to integrated water resources management. *Water Altern.* **2010**, *3(1)*, 68–81.
18. Allan, J.A. Virtual water: a long term solution for water short Middle Eastern economies?. *London Sch. Orient. African Stud. Univ. London* **1997**, *9*, 24–29. Online available: http://www.ciaonet.org/wps/aln02/.
19. Anand, P.B. Scarcity, entitlements and the economics of water in developing countries. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing, 2007
20. Inglezakis, V.J.; Poulopoulos, S.G.; Arkhangelsky, E.; Zorpas, A.A.; Menegaki, A.N. Chapter 3 - Aquatic environment. *Environ. Dev.* **2016**, 137–212.
21. Narasimhan, S. Water pricing: potential and problems. *Int. J. Agric. Econ. Manag.* **2016**, *6(1)*, 5–8.
22. Briscoe, J. Water as an economic good: the idea and what it means in practice. *World Congr. Int. Comm. Irrig. Drain.* **1996**, *9*, 177–202.

Estimating the water demand on the Red River Delta in the context of climate change and social economic development

Truong Van Anh[1]*, Bui Thi Bich Ngoc[1], Le Thi Thuong[1], Nguyen Tien Quang[1]

[1] Hanoi University of Natural Resources and Environment, tvanh@hunre.edu.vn; bichngoc209hunre@gmail.com; ltthuong.kttv@hunre.edu.vn; ntquang@hunre.edu.vn

Abstract: Since ancient times, river basins are often rich in land and water resources, so they have become key socio-economic regions of countries around the world. In these areas, the development of economic and social sectors has significantly changed and increased the demand for water throughout the region, putting pressure on sustainable planning and management of water resources. this limited natural resource. In addition, under the impact of climate change (CC), available water resources are expected to have abnormal changes. Therefore, the calculation and assessment of water use needs of water-using industries will help managers have an overview of the current situation and future water use requirements to serve as a basis for the water industry. Planning and management of water resources is a key factor for sustainable socio-economic development of the whole region. This study uses the detailed climate change scenario data of the global forecasting model MPI-ESM-MR, MPI-ESM-LR, HadGEM2-ES và NorESM1-M for up to 13 water use subdivisions in the Red River Delta (Red River Delta) of quantitative factors. Rain, temperature, combined with data, statistics on population, agriculture, industry, fisheries, livestock of provinces in the region to serve to calculate the demand of water-using industries in the period. status quo and forecast in 2030, with a vision to 2050. Calculation results show that the total water demand of the whole Red River Delta in 2020 is approximately 13.118 billion m^3, in 2030 is approximately 14,523 billion m^3, by 2050 it will be about 14,307 billion m^3. Water demand in the future tends to decrease. However, compared with the period of 2020-2030, the water demand for the period of 2030-2050 for agriculture and aquaculture tends to decrease, while the demand for domestic use and industry increases.

Keywords: Water demand; Industry using water; Red River Delta; Climate change scenario.