ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN CÂN BẰNG NƯỚC HỆ THỐNG LƯU VỰC SÔNG ĐỒNG NAI

TS. Trần Hồng Thái
Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Việt Nam là một trong năm nước sẽ chịu ảnh hưởng nghiêm trọng của biến đổi khí hậu (BĐKH). Bên cạnh đó, sự phát triển kinh tế xã hội mạnh mẽ cũng góp phần làm nhu cầu sử dụng nước tăng nhanh dẫn đến tình trạng khan hiếm nguồn nước và sự xung đột sử dụng nước giữa các ngành. Vì vậy việc đánh giá tác động của BĐKH lên cân bằng nước là một vấn đề hết sức cấp thiết. Hiện nay, việc đánh giá tác động của BĐKH lên cân bằng nước đã được thực hiện tại nhiều nước trên thế giới. Tại Việt Nam các kịch bản A2, B1 và B2 đã được phân tích lựa chọn là những kịch bản phù hợp nhất. Trong phạm vi bài báo này,các kết quả cân bằng nước được tính toán trên cơ sở sử dụng kết hợp giữa nhu cầu sử dụng nước và dòng chảy đến theo 3 kịch bản BĐKH trên.

Nghiên cứu đã tính toán cân bằng nước cho lưu vực sông Đồng Nai. Vùng nghiên cứu bao gồm 1 trong hai khu vực phát triển kinh tế lớn nhất Việt Nam: vùng kinh tế trọng điểm phía Nam. Điều này khiến cho tình hình phát triển kinh tế xã hội trong khu vực nghiên cứu hết sức phức tạp. Trong phạm vi bài báo, mô hình MIKE BASIN được sử dụng tính toán cân bằng nước với mục đích đưa ra bức tranh tổng thể về tình hình khai thác, sử dụng và nhận dạng ra những khu vực thiếu nước trong vùng theo các kịch bản BĐKH.

1. Mở đầu

Lưu vực sông Đồng Nai là lưu vực lớn thứ 3 ở Việt Nam. Đây là khu vực tập trung nhiều khu công nghiệp và khu đô thị lớn, tại đây các hoạt động phát triển kinh tế xã hội diễn ra rất mạnh mẽ. Do đó, yêu cầu về nước cho các ngành dùng nước trong khu vực là rất lớn. Những năm gần đây, do nhu cầu dùng nước ngày càng gia tăng dẫn đến những mâu thuẫn giữa các ngành sử dụng nước, đặc biệt là giữa nước dùng cho tưới và phát điện... đã và đang xảy ra. Trong tương lai, với tốc độ phát triển KTXH như hiện nay nếu không có một giải pháp sử dụng và bảo vệ TNN hiệu quả thì những mâu thuẫn này sẽ ngày càng trở nên gay gắt hơn và dẫn đến nguy cơ suy thoái và cạn kiệt nguồn nước. Đặc biệt là dưới tác động của BĐKH thì vấn đề thiếu nước sẽ diễn ra vô cùng phức tạp. Trước yêu cầu thực tiễn trên, cần thiết phải có những nghiên cứu cụ thể nhằm đưa ra những giải pháp hiệu quả trong quản lý tổng hợp TNN. Trong nghiên cứu này chúng tôi đã lựa chọn và sử dụng phương pháp mô hình toán cụ thể là mô hình MIKE BASIN để tính cân bằng nước hệ thống cho khu vực nghiên cứu, qua đó đánh giá được tác động của BĐKH tới cân bằng nước trên lưu vực sông Đồng Nai.

2. Giới thiệu về khu vực nghiên cứu

Lưu vực sông Đồng Nai nằm ở miền Nam Việt Nam với diện tích 37.400 km^2, gồm 8 tỉnh Lâm Đồng, Bình Phước, Bình Dương, Tây Ninh, Đồng Nai, TP. Hồ Chí Minh và một phần tỉnh Dak Nông, Long An. Sông Đồng Nai trải dài trên 550 km từ cao nguyên LangBian khí hậu ôn đới đến cửa Soài Rạp, có tổng lượng nước hàng năm là 35 tỷ m^3 nước. Hiện trên lưu vực sông Đồng Nai có 7 nhà máy thủy điện đang hoạt động với tổng công suất lắp máy là 1300MW.

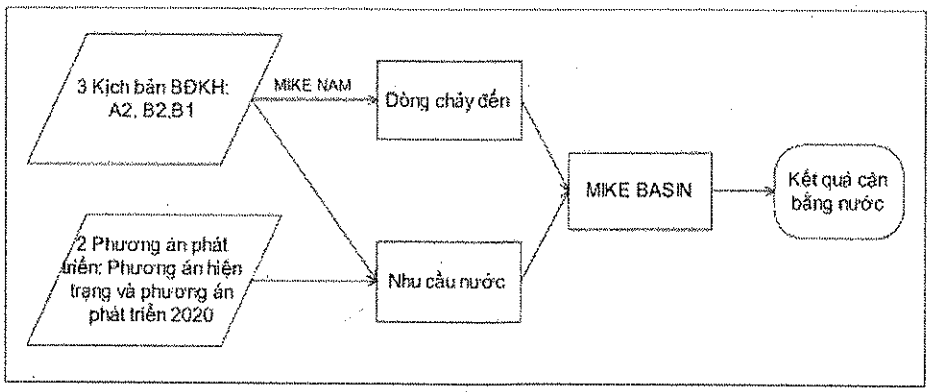
3. Phương pháp nghiên cứu

Trong nghiên cứu này, bài báo sử dụng 2 phương pháp:

(i) Phương pháp tổng hợp, phân tích tài liệu, số liệu

(ii) Phương phápmô hình toán

Mô hình cân bằng nước MIKE BASIN được sử dụng để tính toán cân bằng nước và sản lượng điện cho khu vực nghiên cứu.

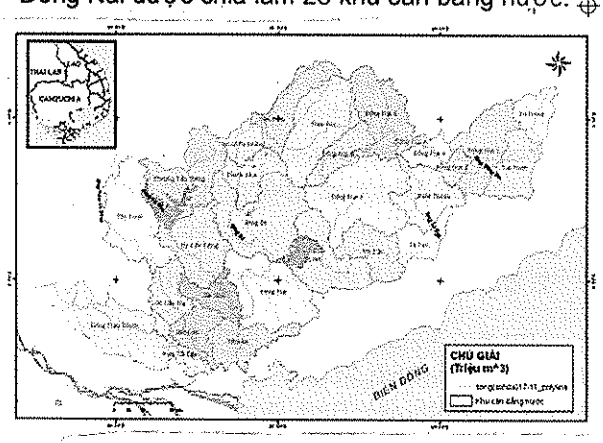


Hình 1. Sơ đồ hóa quá trình tính CBN

4. Áp dụng mô hình MIKE BASIN tính toán cân bằng nước cho lưu vực sông Đồng Nai

a. Sơ đồ tính toán

Dựa trên sự tổng hợp các yếu tố: các công trình, địa giới hành chính, bản đồ địa hình, lưu vực sông Đồng Nai được chia làm 28 khu cân bằng nước.



Hình 2. Phân vùng cân bằng nước

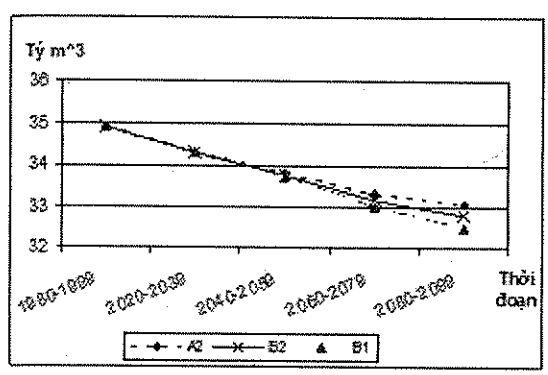
b. Số liệu đầu vào

1) Lượng nước đến

Lượng nước đến trên lưu vực sông Đồng Nai được tính toán, tổng hợp và mô phỏng từ năm 1980 đến năm 2100, trong đó chia làm 5 giai đoạn: Giai đoạn 1980 – 2000 (hiện trạng); Giai đoạn 2020 – 2039; Giai đoạn 2040 – 2059; Giai đoạn 2060 – 2079; Giai đoạn 2080 – 2099

Báo cáo đã sử dụng mô hình MIKE NAM để tính toán dòng chảy đến lưu vực nghiên cứu theo 3 kịch bản biến đổi khí hậu A2, B1, B2 [1].

Kết quả tính toán cho thấy dòng chảy đến theo cả 3 kịch bản đều giảm đi. Nguyên nhân là do theo 3 kịch bản thì đến năm 2100 nhiệt độ trong vùng tăng khoảng 2^0C. Điều này dẫn đến việc lượng bốc hơi tăng nhanh. Tuy nhiên lượng mưa mùa kiệt lại giảm, lượng mưa mùa mưa lại tăng rất ít (1%) [1]. Điều này là nguyên nhân gây ra việc dòng chảy trên lưu vực theo các kịch bản BĐKH bị giảm



Hình 3. Tổng lượng nước đến theo kịch bản BĐKH

2) Nhu cầu nước

Số liệu về nhu cầu nước trong mô hình bao gồm số liệu về nhu cầu nước cho công nghiệp, nông nghiệp, chăn nuôi, thủy sản, sinh hoạt, và nhu cầu khác (công cộng, du lịch và dịch vụ).

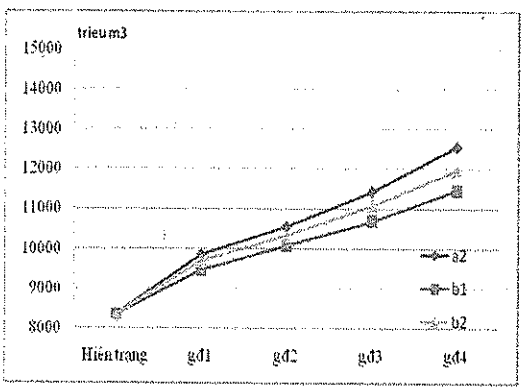
Số liệu nhu cầu nước được chia ra tính làm 2 phương án: phương án phát triển hiện trạng, được tính theo năm hiện trạng (200); và phương án phát triển, phương án này được tính theo quy hoạch phát triển kinh tế xã hội đến năm 2020.

- Phương án phát triển hiện trạng: theo phương án này nhu cầu nước cho các ngành được tính theo tình hình phát triển kinh tế xã hội năm 2000.

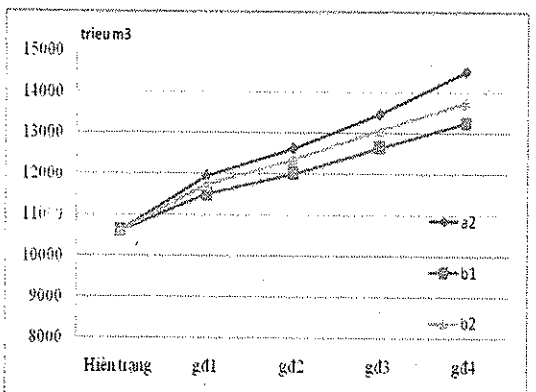
- Phương án phát triển: với phương án này thì nhu cầu nước cho các ngành được tính theo quy hoạch phát triển kinh tế xã hội đến năm 2020.

- Mỗi phương án trong hai phương án trên được tính cho giai đoạn hiện trạng và giai đoạn 2020 – 2100 theo 3 kịch bản B1, B2 và A2 với giả thiết là nhu cầu nước cho công nghiệp, sinh hoạt, thủy sản, nhu cầu khác và diện tích đất nông nghiệp, cơ cấu cây trồng không đổi.

Với mỗi phương án phát triển hiện trạng và phương án phát triển, nhu cầu nước cho nông nghiệp được tính cho 20 năm hiện trạng từ năm 1980 đến năm 2000 và cho chuỗi 80 năm từ năm 2020 đến năm 2100 với giả thiết diện tích nông nghiệp và cơ cấu cây trồng không đổi, chỉ có lượng mưa và bốc hơi là thay đổi.



(a) Hiện trạng



(b) 2020

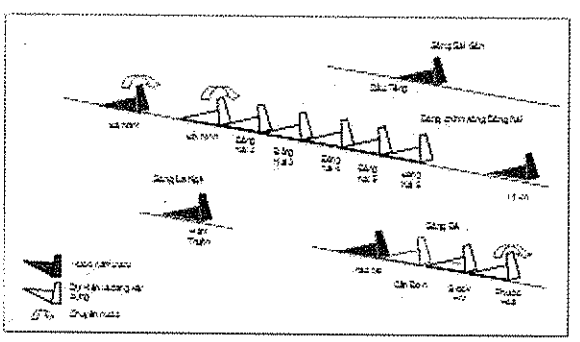
Hình 4. Xu thế biến động nhu cầu nước theo từng giai đoạn

3) Các công trình thủy lợi

Các công trình được mô phỏng trong mô hình MIKE BASIN chủ yếu là các hồ chứa và các công trình thủy điện. Các công trình được mô phỏng với các thông số kỹ thuật gồm: số liệu đặc trưng hồ (Z~F~V); mực nước hồ; công suất của nhà máy thủy điện; diễn biến mực nước hồ; các quy trình vận hành hồ v.v.

Năm hiện trạng có 5 hồ được mô phỏng trong mô hình là : Hồ Trị An, Dầu Tiếng, Thác Mơ, Hàm Thuận, Đa Nhim. Trong đó có 4 hồ là hồ thủy điện

Trong giai đoạn tương lai có thêm 9 hồ nữa được đưa vào hoạt động: 6 hồ trên hệ thống sông chính Đồng Nai, 3 hồ trên hệ thống sông Bé. Trừ công trình thủy lợi phước hòa thì 8 hồ chứa còn lại đều là hồ thủy điện.



Hình 5. Các hồ chứa trên lưu vực sông Đồng Nai

c. Xây dựng phương án tính toán cân bằng nước

Để đưa ra các giải pháp quản lý bảo vệ và phát triển hợp lý tài nguyên nước, nghiên cứu đã xây dựng các phương án tính toán CBN hệ thống cho vùng trên cơ sở (i) các quy hoạch, chiến lược phát triển KTXH của vùng, của từng địa phương và từng ngành; (ii) các kịch bản BĐKH. Các tiêu chí chính

được xem xét trong việc xây dựng phương án bao gồm: (i) dòng chảy đến; (ii) nhu cầu sử dụng nước; (iii) hệ thống công trình. Các phương án tính toán CBN cho lưu vực sông Đồng Nai được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Các phương án tính toán cân bằng nước

Phương án phát triển	Kịch bản BĐKH	Hệ thống công trình thủy lợi	Nhu cầu nước	Dòng chảy đến
Phương án phát triển hiện trạng	A2	- Hiện trạng: 5 hồ chứa hoạt động - Tương Lai: thêm 9 hồ đi vào vận hành	Hiện trạng – A2	A2
	B2		Hiện trạng – B2	B2
	B1		Hiện trạng – B1	B1
Phương án phát triển 2020	A2		PT 2020 – A2	A2
	B2		PT 2020 – B2	B2
	B1		PT 2020 – B1	B1

5. Kết quả tính toán

a. Kết quả cân bằng nước

Kết quả tính toán cho thấy lượng nước thiếu trên toàn vùng ngày càng tăng mạnh. Theo cả 3 kịch bản BĐKH và 2 phương án phát triển. Lượng nước thiếu tăng lên từ khoảng 13 triệu m3/năm đến khoảng 220 triệu m3/năm. Lượng nước thiếu tính theo kịch bản A2 là nhiều nhất, tiếp đó là B2 và ít nhất là B1.

Bảng 2. Tổng lượng nước thiếu trung bình các giai đoạn- phương án hiện trạng (đơn vị: 106 m³/

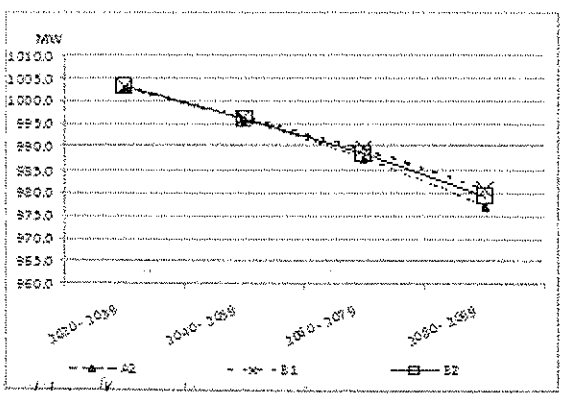
Thời đoạn	B2	B1	A2
1980 - 1999	13.2	13.2	13.2
2020 - 2039	42.4	41.0	46.6
2040 - 2059	65.3	63.3	67.7
2060 - 2079	105.3	101.6	107.9
2080 - 2099	168.1	160.3	175.5

Bảng 3. Tổng lượng nước thiếu trung bình các giai đoạn- phương án phát triển 2020 (đơn vị: 106 m³/ năm)

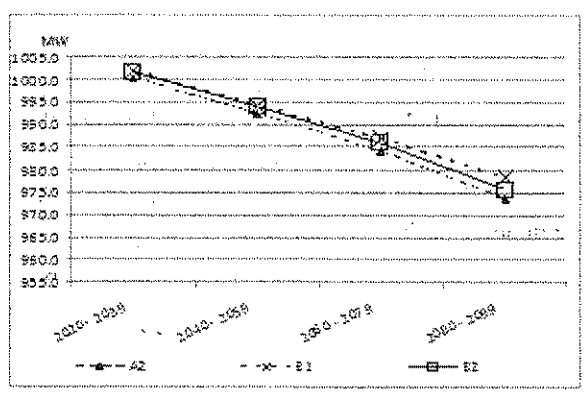
Thời đoạn	B2	B1	A2
1980 - 1999	19.9	19.9	19.9
2020 - 2039	48.5	45.9	53.3
2040 - 2059	75.2	67.2	81.1
2060 - 2079	124.0	106.5	136.9
2080 - 2099	197.1	170.7	220.0

b. Sản lượng điện

Kết quả từ mô hình cho thấy sản lượng điện của các công trình thủy điện đều giảm xuống theo cả ba kịch bản BĐKH. Trong đó sản lượng điện tính theo kịch bản A2 là giảm nhiều nhất, kế tiếp là B2 và giảm ít nhất là B1.



(a) Hiện trạng



(a) Phương án phát triển 2020

Hình 6. Tổng sản lượng điện trung bình năm các giai đoạn theo kịch bản BĐKH.

Hiện tượng sản lượng điện bị thiếu diễn ra trên tất cả các công trình thủy điện trên lưu vực. Nguyên nhân dẫn đến việc sản lượng điện giảm là do lượng nước đến trong cả mùa mưa lẫn mùa khô đều bị giảm. Thêm vào đó nhu cầu nước lại ngày một gia tăng, do đó mặc dù đã tích đủ nước nhưng lượng nước trong hồ vẫn không đủ cung cấp cho tất cả các ngành dùng nước, việc này đã dẫn đến tình trạng lượng nước thiếu hụt gia tăng, và sản lượng điện bị giảm. Tuy nhiên sản lượng điện bị giảm không đáng kể.

6. Kết luận

1. Dưới tác động của BĐKH dẫn đến tình trạng lượng nước đến trên lưu vực sông Đồng Nai bị giảm trong cả mùa mưa lẫn mùa khô, điều này dẫn đến tình trạng thiếu nước trên lưu vực ngày càng gia gia tăng. Nhiệt độ tăng cao, lượng mưa tăng rất ít (1%) khiến cho nhu cầu nước ngày càng lớn hơn.

2. Lượng nước thiếu hụt ngày càng gia tăng

So với giai đoạn hiện trạng thì lượng nước thiếu hụt tại giai đoạn 2080-2099 tăng thêm khoảng 150 – 200 triệu m^3/năm, đặc biệt là vào cuối mùa khô. Bên cạnh nguyên nhân khách quan là do BĐKH thì vẫn còn nguyên nhân chủ quan: Nông nghiệp là ngành dùng nước lớn nhất những vẫn duy trì kỹ thuật lạc hậu với các biện pháp công trình và mức tưới rất tốn kém nước. Do đó việc thay đổi kỹ thuật, nâng cao ý thức tiết kiệm nước của người dân sẽ hạn chế được rất nhiều tình trạng thiếu nước.

3. Sản lượng điện bị giảm do 2 nguyên nhân chính: (1) dưới tác động của BĐKH dẫn tới sự suy giảm nguồn nước trên lưu vực; (2) Mô hình mô phỏng CBN cho 100 năm, nhưng các quá trình vận hành hồ là của năm đại biểu, do đó việc vận hành hồ chưa được thật sự tối ưu. Tuy nhiên hiện tượng sản lượng điện bị giảm sút là hoàn toàn có thể xảy ra. Do đó cần phải có các quy trình vận hành hồ và phân phối nguồn nước giữa các ngành thật hợp lý.

Tài liệu tham khảo

1. *Bộ Tài nguyên và Môi trường, Hà Nội, 2009 – Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam.*
2. *Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường, Hà Nội, 2008, Báo cáo tổng kết Dự án quy hoạch tài nguyên nước vùng kinh tế trọng điểm phía Nam.*
3. *Viện Quy hoạch Thủy lợi miền Nam, 2008, Báo cáo tổng kết Quy hoạch tài nguyên nước lưu vực sông Đồng Nai.*
4. *Báo cáo ngành điện 2006.*
5. *Viện Khí tượng Thủy văn, 1985, Đặc trưng hình thái lưu vực sông Việt Nam.*
6. *Đào Xuân Học, Water resources and sustainable use of water resources in Dong Nai river basin.*