

ĐÁNH GIÁ BIẾN ĐỘNG TÀI NGUYÊN NƯỚC LƯU VỰC SÔNG ĐỒNG NAI VÀ VÙNG PHỤ CẬN

Đỗ Đức Dũng¹, Nguyễn Ngọc Anh¹, Đoàn Thu Hà²

Tóm tắt: Để phát triển kinh tế - xã hội, phòng tránh và giảm nhẹ thiên tai do nước, vấn đề khai thác, sử dụng hợp lý và bền vững tài nguyên nước trên lưu vực sông Đồng Nai và vùng Phụ cận (LVĐN&PC) đã và đang được xem là tiền đề cơ bản cho mọi hoạt động ở vùng Đông Nam bộ. Nghiên cứu tác động tổng hợp từ phát triển và biến đổi khí hậu trong nhiều năm qua trên LVĐN&PC cho thấy, dòng chảy mặt trung bình năm có xu thế tăng, chủ yếu do tăng dòng chảy mùa lũ, trong khi dòng chảy mùa kiệt không tăng hoặc có xu thế giảm. Với kịch bản trung bình của Bộ Tài nguyên và Môi trường, dòng chảy mặt trung bình năm cũng có xu thế tăng tương ứng với lượng mưa năm. Với mô hình khí hậu khô hạn và ẩm ướt, xu thế chung của dòng chảy mặt cũng thấp hơn/cao hơn tương ứng so với trung bình đến 2030 và 2050 là -2,0 và -1,8%, +3,1 và +5,1%. Trong LVĐN&PC, với mô hình khô hạn, lưu vực sông Bé có sự biến động mạnh mẽ nhất, giảm đến 11,7% năm 2030 và 8,4% năm 2050. Với mô hình ẩm ướt, lưu vực thượng sông Đồng Nai cũng có sự biến động rất lớn, tăng 10,4% năm 2030 và 13,2% năm 2050.

Từ khóa: Lưu vực sông Đồng Nai, tài nguyên nước, dòng chảy TB năm, biến đổi khí, mô hình khí hậu toàn cầu.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tài nguyên nước trên lưu vực hệ thống sông Đồng Nai và vùng phụ cận (LVĐN&PC) có tầm quan trọng đặc biệt đối với phát triển kinh tế - xã hội không chỉ đối với vùng kinh tế trọng điểm phía Nam, vùng Đông Nam bộ, mà còn đối với các tỉnh ven biển Nam Trung bộ và cả nước [2][4]. Để phát triển kinh tế - xã hội, phòng tránh và giảm nhẹ thiên tai do nước, khai thác, sử dụng hợp lý và bền vững tài nguyên nước trên LVĐN&PC đã và đang được xem là tiền đề cơ bản cho mọi hoạt động trong vùng Đông Nam bộ và vùng phụ cận. Với ảnh hưởng của phát triển, tài nguyên nước không những được sử dụng mà còn bị biến đổi và tiêu hao theo thời gian. Thêm vào đó, dưới tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH), tài nguyên nước trên LVĐN&PC cũng ngày càng có những biến đổi theo hướng bất lợi cho khai thác và sử dụng [1].

Bài báo này cho thấy sự biến đổi đó dưới tác động tổng hợp từ phát triển và BĐKH trên lưu vực, nhằm từ đó, có những định hướng khai thác, bảo vệ và phát triển bền vững hơn tài nguyên nước.

II. CƠ SỞ VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ

Với mục tiêu đánh giá biến động tài nguyên nước trên LVĐN&PC, các phương pháp nghiên cứu được áp dụng bao gồm:

- Thu thập, tổng hợp phân tích các nguồn tài liệu hiện có về khí tượng-thủy văn, các kết quả nghiên cứu có liên quan đã thực hiện liên quan đến tài nguyên nước trên LVĐN&PC...

- Ứng dụng mô hình toán mưa và dòng chảy (NAM) để tính toán, kéo dài dòng chảy trên LVĐN&PC từ các yếu tố khí hậu thực đo và từ các mô hình khí hậu toàn cầu.

- Ứng dụng công nghệ GIS trong xây dựng bản đồ tài nguyên nước: xây dựng các lớp và chồng xếp bản đồ kỹ thuật số bao gồm các lớp bản đồ mưa, dòng chảy ứng với các kịch bản BĐKH thuộc vùng LVĐN&PC.

¹ Viện Quy hoạch Thủy lợi miền Nam.

² Trường Đại học Thủy lợi.

III. HỆ THỐNG SÔNG ĐỒNG NAI VÀ VÙNG PHỤ CẬN

Hệ thống sông Đồng Nai bao gồm dòng chính Đồng Nai và 4 sông nhánh là La Ngà, sông Bé, Sài Gòn và Vàm Cỏ. Lưu vực hệ thống sông Đồng Nai được hình thành từ nhiều lưu vực sông suối nhỏ có đặc trưng độ dốc khác nhau.

Dòng chính Đồng Nai có tổng chiều dài 628 km, và diện tích lưu vực 13.822 km² (đến cửa Xoài Rạp). Sông La Ngà có chiều dài 290 km, diện tích lưu vực 4.100 km². Sông Bé là chi lưu lớn nhất nằm bên bờ phải dòng chính, với chiều dài 350 km và diện tích lưu vực 7.650 km². Sông Sài Gòn có diện tích lưu vực 4.934 km², chiều dài 280 km. Sông Vàm Cỏ là tên gọi chung từ sau hợp lưu của hai con sông lớn là Vàm Cỏ Đông và Vàm Cỏ Tây, đổ ra dòng chính Đồng Nai gần cửa Xoài Rạp. Sông Vàm Cỏ Đông có diện tích lưu vực 6.155km², chiều dài 283 km. Sông Vàm Cỏ Tây có diện tích khoảng 6.984 km², chiều dài 235 km [4].

Hạ lưu sông Đồng Nai có một mạng lưới sông-kênh khá dày, chịu ảnh hưởng thủy triều, lòng sông mở rộng và sâu, thích hợp cho các hoạt động giao thông thủy.

Vùng phụ cận bao gồm hệ thống sông suối từ Ninh Thuận đến Bà Rịa-Vũng Tàu đều chảy trực tiếp ra biển Đông. Nhìn chung sông suối ngắn và dốc, mùa lũ nước sông lên và xuống nhanh, mùa kiệt một số sông nhỏ hầu như cạn nước. Đây là vùng có điều kiện khí hậu khô hạn gần như nhất nước [4].

IV. TÀI NGUYÊN NƯỚC LƯU VỰC SÔNG ĐỒNG NAI VÀ VÙNG PHỤ CẬN

4.1 Phân bố và sự biến động lượng mưa trong năm

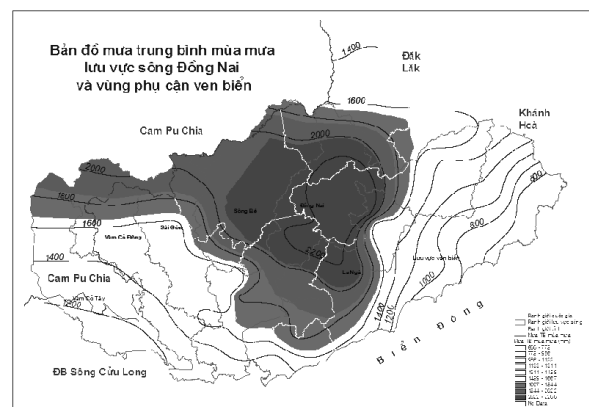
Theo thời gian, ở hầu hết LVSDN&PC, từ vùng Phan Rang - Phan Rí (phía Đông của LVSDN&PC), mùa mưa và mùa khô khá trùng hợp với mùa gió mùa. Thông thường, mùa mưa bắt đầu từ tháng V, khi gió mùa Hạ bắt đầu thiết lập ổn định trên khu vực Đông Nam bộ và kết

thúc vào tháng X, XI, hơi chớm sang đầu gió mùa mùa Đông, là thời gian có nhiều áp thấp (và đôi khi có bão) hoạt động ở các vĩ độ thấp của biển Đông. Như vậy, mùa mưa ở đây kéo dài chừng 6-7 tháng.

Riêng vùng Phan Rang-Phan Rí, do ảnh hưởng của địa hình dãy Trường Sơn và các mồm núi ăn lan ra biển mà mùa mưa chỉ còn rút lại khoảng 3 tháng, từ tháng IX đến tháng XI [1][2][3][4].

Theo không gian, mưa trên LVĐN&PC cũng có sự khác biệt đáng kể. Tâm mưa lớn tập trung ở vùng trung tâm lưu vực (Hình 01).

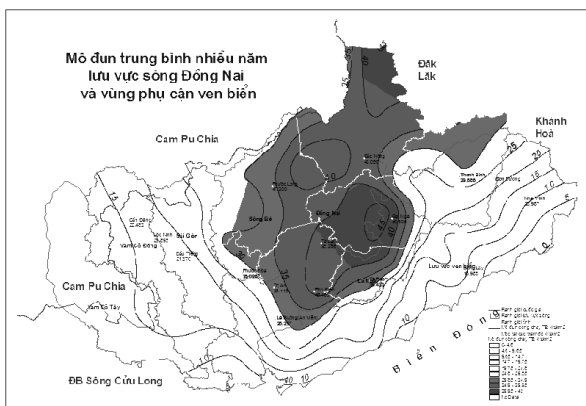
Về mặt không gian, sự khác biệt giữa lượng mưa các khu vực trong vùng là khá lớn. Trong khi lượng mưa năm trung bình toàn LVĐN&PC xấp xỉ 1.950 mm, thì có nơi chỉ dưới 1.000 mm và có nơi lại trên 2.500 mm. Chênh lệch giữa nơi mưa nhiều nhất và nơi mưa ít nhất lên tới 4 lần (Phan Rang: 715 mm, Bảo Lộc: 2.801 mm). Dải đồng bằng ven biển, lưu vực sông Vàm Cỏ Đông, hạ lưu Đa Nhim... là những nơi cho mưa nhỏ, từ 700-1.700 mm. Trung lưu sông Đồng Nai, thượng lưu sông Bé, thượng-trung lưu La Ngà... là những nơi cho mưa lớn, từ 2.400-2.800 mm. Các nơi khác cho mưa trung bình từ 1.800-2.200 mm [1][4]. Sự phân hóa mưa theo không gian như vậy gắn rất chặt với sự chi phối của yếu tố địa hình (Hình 01).



Hình 01: Bản đồ đẳng trị mưa trung bình mùa mưa nhiều năm trên LVSDN&PC

4.2 Phân bố dòng chảy mặt theo không gian

Theo không gian, cũng như chế độ mưa, chế độ dòng chảy trên lưu vực cũng có sự phân hóa rất sâu sắc. Các phân tích sau đây dựa trên đặc trưng cơ bản là module dòng chảy (M -l/s.km²) (Bảng 01, Hình 02).



Hình 02: Module dòng chảy trung bình nhiều năm LVSDN&PC

Module dòng chảy trung bình toàn LVSDN & PC khoảng 25 l/s.km², tương đương lớp dòng chảy 805 mm, trên tổng lớp nước mưa trung bình 1.950 mm, đạt hệ số dòng chảy 0,40, thuộc loại có dòng chảy trung bình của nước ta [1][4].

Lưu vực Vàm Cỏ Đông, hạ Đồng Nai-Sài Gòn là nơi cho module dòng chảy nhỏ nhất trên lưu vực, khoảng 15-20 l/s.km². Khu vực hạ Đa

Nhim cũng có module từ 20-22 l/s.km². Đây là những vùng cho hiệu suất dòng chảy kém nhất, từ 30-35% lượng mưa. Trung lưu sông Đồng Nai, thượng lưu sông La Ngà và thượng lưu sông Bé là các khu vực cho module dòng chảy cao, từ 38-43 l/s.km². Ở các vùng hẹp hơn, module có thể đạt đến 45 l/s.km² hoặc hơn. Đây cũng là những vùng cho hiệu suất dòng chảy cao nhất, từ 45-50% lượng mưa năm. Hạ lưu vực La Ngà, thượng Đa Nhim-Đa Dung có module dòng chảy 28-35 l/s.km². Hạ lưu sông Bé, các sông suối nhỏ ven hạ lưu dòng chính Đồng Nai, thượng lưu sông Sài Gòn, có module dòng chảy thuộc loại trung bình, từ 22-28 l/s.km² [2][4].

Theo thời gian, ngoài sự phân hóa mạnh mẽ theo không gian, chế độ dòng chảy cũng có sự phân hóa sâu sắc theo thời gian và hình thành nên hai mùa lũ-khết đối lập nhau. Theo các tiêu chuẩn phân mùa thông dụng, mùa lũ trên đại bộ phận LVSDN&PC bắt đầu vào khoảng VI-VII, nghĩa là xuất hiện sau mùa mưa từ 1-2 tháng, do tồn thất sau một mùa khô khắc nghiệt kéo dài. Đồng thời với kết thúc mưa, các sông suối trong miền cũng chấm dứt mùa lũ vào khoảng tháng XI. Như vậy, mùa lũ được duy trì trong 5-6 tháng. Tuy vậy, tùy từng vùng, thời gian mùa lũ cũng dài ngắn khác nhau.

Bảng 01: Các đặc trưng dòng chảy tại các trạm thủy văn và vị trí chính yếu trên LVSDN

TT	Tuyến	Sông	F (km ²)	Q ₀ (m ³ /s)	M ₀ (l/s.km ²)	Y ₀ (mm)	X ₀ (mm)	α ₀
1	Dran	Đa Nhim	775	22,00	28,39	895	2.050	0,437
2	Đại Ninh	Đa Nhim	1.165	24,80	21,29	671	1.650	0,407
3	Tà Lài	Đồng Nai	8.850	298,63	33,74	1.064	2.358	0,451
4	Tà Pao	La Ngà	2.000	75,70	37,85	1.194	2.457	0,486
5	Phú Điền	La Ngà	3.060	117,26	38,32	1.208	2.479	0,488
6	Trị An	Đồng Nai	14.025	497,66	35,48	1.119	2.369	0,472
7	Thác Mơ	Bé	2.200	95,49	43,40	1.369	2.580	0,531
8	Phước Long	Bé	2.215	96,15	43,41	1.369	2.580	0,531
9	Cần Đơn	Bé	3.440	134,40	39,07	1.232	2.508	0,491
10	Phước Hòa	Bé	5.765	197,79	34,31	1.082	2.401	0,451
11	Cửa sông Bé	Bé	7.650	255,47	33,39	1.053	2.389	0,441
12	Biên Hòa	Đồng Nai	22.425	770,65	34,37	1.084	2.362	0,459

TT	Tuyến	Sông	F (km ²)	Q _o (m ³ /s)	M _o (l/s.km ²)	Y _o (mm)	X _o (mm)	α _o
13	Dầu Tiếng	Sài Gòn	2.700	61,79	22,89	722	2.061	0,350
14	Bình Dương	Sài Gòn	4.200	88,57	21,09	665	1.993	0,334
15	Cửa Sài Gòn	Sài Gòn	4.500	93,59	20,80	656	1.982	0,331
16	Nhà Bè	Đồng Nai	27.425	871,77	31,79	1.002	2.289	0,438
17	Bến Đá	Vàm Cỏ Đông	4.110	65,01	15,82	499	1.581	0,316
18	Gò Dầu Hạ	Vàm Cỏ Đông	5.650	91,02	16,11	508	1.589	0,320
19	Bến Lức	Vàm Cỏ Đông	6.200	98,38	15,87	500	1.580	0,317
20	Cửa Vàm Cỏ	Vàm Cỏ	12.000	169,94	14,16	447	1.517	0,294
21	Cửa Xoài Rạp	Đồng Nai	42.000	1.067,38	25,41	801	2.012	0,398

Sự biến động dòng chảy hàng năm ở LVĐN&PC là khá lớn, thường từ 1,5-2,0 lần biến động lượng mưa năm. Nếu đồng hóa sự biến động dòng chảy đối với cấp diện tích, thì hệ số biến thiên dòng chảy năm ở các sông suối vùng thượng lưu Đồng Nai và sông Vàm Cỏ là từ 0,20-0,25 và các vùng khác dưới 0,20. Hệ số thiên lệch Cs thường từ 1-3Cv.

Toàn bộ LVĐN&PC với diện tích 49.644 km² (LVĐN 36.481 km², các sông ven biển 13.162 km²), có tổng lưu lượng trung bình năm là 1.420 m³/s (LVĐN 1.070 m³/s, các sông ven biển 350 m³/s), tương đương tổng lượng 44,67 tỷ m³ (LVĐN 33,65 tỷ m³, các sông ven biển 11,02 tỷ m³) [4].

V. BIẾN ĐỘNG TÀI NGUYÊN NƯỚC LƯU VỰC SÔNG ĐỒNG NAI VÀ VÙNG PHỤ CẬN TỪ TÀI LIỆU THỰC ĐO

5.1 Biến động của lượng mưa

Phân tích số liệu lượng mưa năm theo phương pháp thống kê cho thấy hệ số biến động lượng mưa năm đạt lớn nhất ở những nơi có lượng mưa nhỏ, giảm dần khi mưa tăng lên, được gia tăng ở những vùng ven biển và triết giảm ở những vùng cao nguyên.

Chênh lệch lượng mưa năm từ 1,6-2,6 lần. Hệ số Cv biến động từ 1,40-1,90. Riêng khu vực ven biển Đông, lượng mưa hàng năm không những không lớn, mà còn có sự khác nhau nhiều giữa các năm, chênh lệch lượng mưa năm (lớn nhất so với nhỏ nhất) từ 1,9-2,9 lần (Sông Lũy: 2,9 lần, Phan Thiết: 2,7 lần, Hàm Tân: 2,4 lần và Vũng Tàu: 2,3 lần). Hệ số biến động Cv từ 1,72-3,45.

Phân tích tài liệu quan trắc mưa dài năm của tất cả các trạm trên LVĐN&PC cho thấy có một xu thế chung khá rõ rệt là hầu như rất ít nơi mưa năm giảm nhưng mức độ tăng ở từng khu vực có khác nhau, với 3 nhóm như sau:

- Nhóm 1 với mức độ tăng nhanh và khá rõ, khoảng từ 5-10% trong vòng 30 năm qua, gồm các khu vực trung lưu sông Đồng Nai (các trạm Di Linh, Đắc Nông), thượng lưu sông La Ngà (trạm Bảo Lộc), thượng lưu sông Bé (trạm Phước Long), toàn bộ lưu vực sông Vàm Cỏ Đông (trạm Tây Ninh), Vàm Cỏ Tây (Mộc Hóa) và lưu vực các sông nhỏ thuộc 2 tỉnh Ninh Thuận và Bình Thuận (các trạm Phan Rang, Phan Thiết).

- Nhóm 2 với mức độ tăng chậm, khoảng từ 2-5% trong vòng 30 năm qua, gồm các khu vực thượng lưu sông Đồng Nai (trạm Đà Lạt, trạm Liên Khương), trung lưu sông Bé (trạm Đồng Phú).

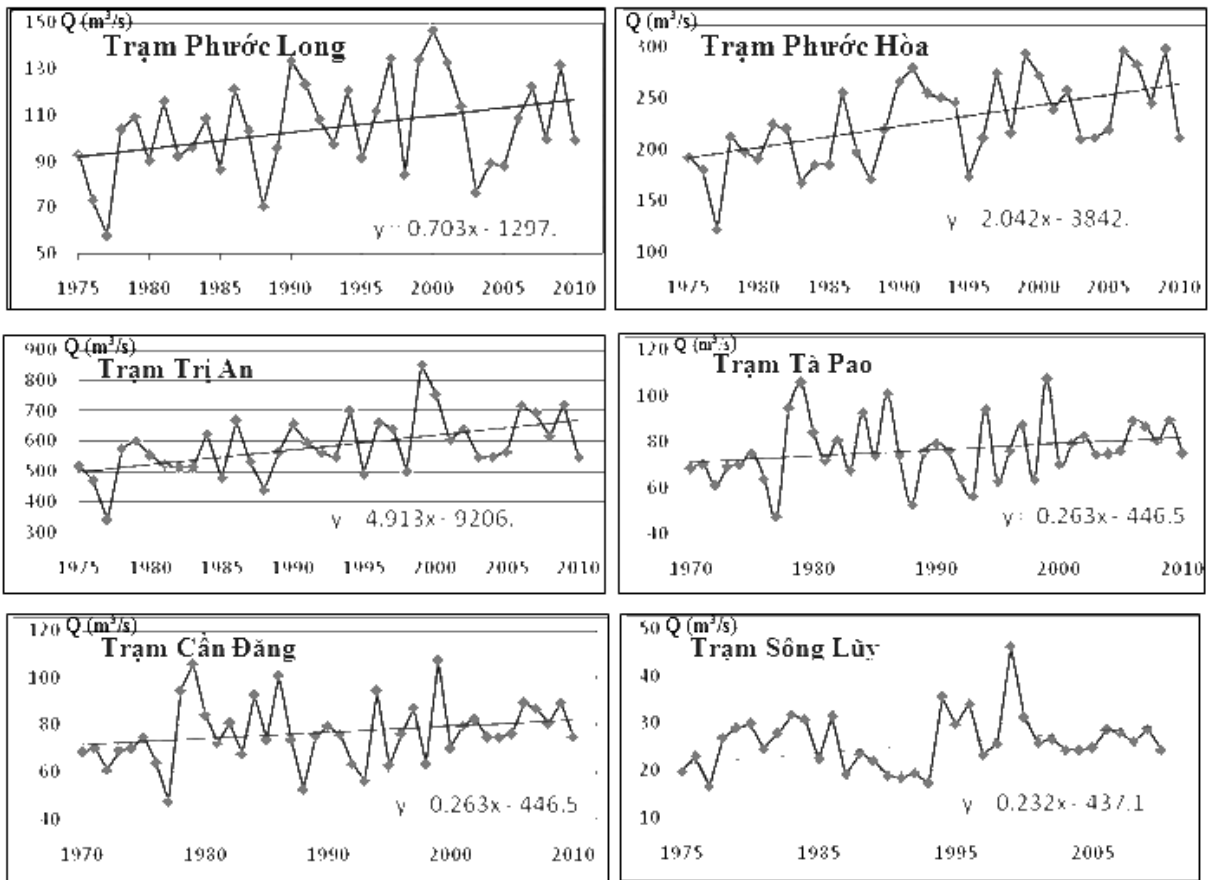
- Nhóm 3 với mức độ tăng/giảm không rõ rệt biến đổi trong khoảng -1% đến +1% trong 30 năm qua, gồm vùng hạ lưu sông Đồng Nai (trạm Biên Hòa, trạm Xuân Lộc, trạm Tân Sơn Nhất) và vùng ven biển tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu (trạm Vũng Tàu).

5.2 Biến động của dòng chảy mặt

Xu thế chung của các trạm thủy văn trong 30 năm qua là dòng chảy trung bình năm tăng, tuy mức độ ở các trạm có khác nhau. Khác với trạm mưa đại diện cho một khu vực nhỏ, dòng chảy đến trạm thủy văn được hình thành từ mưa trên cả một lưu vực, vì thế, với xu thế chung của mưa ở hầu hết các trạm là tăng (từ ít đến nhiều),

thì dòng chảy tại các trạm đều có xu thế tăng là hợp lý. Ở những lưu vực có mưa lớn, xu thế

tăng dòng chảy thường có sự biến đổi cao hơn xu thế tăng mưa, do tăng hệ số dòng chảy.



Hình 03: Diễn biến lưu lượng nhiều năm tại một số trạm LVSDN&PC

VI. TÁC ĐỘNG CỦA BĐKH LÊN TÀI NGUYÊN NƯỚC

LƯU VỰC SÔNG ĐỒNG NAI VÀ VÙNG PHỤ CẬN THEO CÁC KỊCH BẢN

6.1 Kịch bản biến đổi khí hậu

- Về nhiệt độ: Mức độ thay đổi nhiệt độ trung bình tháng so với thời kỳ 1980-1999 ứng với kịch bản phát thải trung bình B2 (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2012) ở LVĐN&PC đều có xu thế tăng từ 0,4-2,5 °C từ nay đến 2100 cho tất cả các tháng trong năm và tại tất cả các khu vực, trung bình 10 năm tăng từ 0,2-0,3 °C [6].

- Về lượng mưa: Mức độ thay đổi lượng mưa trung bình tháng so với thời kỳ 1980-1999 ứng với kịch bản phát thải trung bình B2 ởLVĐN&PC đều có xu thế giảm vào mùa khô và tháng bắt đầu mùa mưa (tháng XII-V)

và tăng trong suốt mùa mưa (tháng VI-XI), với mức độ các tháng có khác nhau, từ ± 0,002% đến ± 0,01%. Đến năm 2020 mưa tăng khoảng 13 mm, năm 2050 là 20 mm và 2100 là 70 mm [6].

- Về bốc hơi: Tương tự nhiệt độ, bốc hơi trung bình trên toàn vùng có xu hướng tăng theo thời gian. Đến năm 2020 bốc hơi tăng khoảng 25 mm, năm 2050 là 50 mm và 2100 là 95 mm [6].

6.2 Tác động của biến đổi khí hậu lên dòng chảy mặt LVĐN&PC

Những tác động tiềm tàng của BĐKH lên tài nguyên nước trên LVĐN&PC có thể nhận biết được gồm: (i) Tác động của BĐKH đối với thiên tai ngày càng khốc liệt hơn, như làm tăng tần số, cường độ, tính biến động và tính cục đoạn của các hiện tượng thời tiết nguy hiểm; (ii)

Tác động của BĐKH đối với dòng chảy mặt làm gia tăng sự chênh lệch giữa 2 mùa mưa/khô gay gắt hơn, gây khó khăn cho việc cấp nước và tăng mâu thuẫn trong sử dụng nước...; (iii) Tác động của BĐKH đối với tiêu thoát nước các đô thị lớn, đặc biệt là TP.HCM, như mưa trận cường suất ngày càng cao, tần suất ngày càng dày, lượng mưa vượt tần suất thiết kế của hệ thống tiêu mưa hiện nay ngày càng nhiều, thủy triều cao trên nền của nước biển dâng, lũ thượng lưu lớn hơn, tình trạng ngập lụt đô thị ngày càng nghiêm trọng, thách thức toàn bộ hệ thống tiêu thoát nước đô thị hiện nay.

(1) Tác động lên dòng chảy mặt theo kịch

bản Trung bình:

Căn cứ vào mức độ BĐKH theo các kịch bản của Bộ TN&MT (2012), những tác động của BĐKH tương ứng tại các trạm thủy văn ở LVĐN&PC được tổng hợp trong các bảng 02, 03, 04 như sau:

- Dòng chảy trung bình năm có xu hướng giảm nhưng không nhiều.
- Dòng chảy trung bình mùa kiệt có xu hướng giảm.
- Dòng chảy trung bình mùa lũ có xu hướng tăng khá.
- Dòng chảy lũ có xu hướng giảm do lượng mưa ngày có xu hướng giảm.

Bảng 02: Lưu lượng trung bình thực đo 33 năm, trạm thủy văn LVĐN&PC (m³/s)

Trạm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	TB
Cần Đăng	3,88	2,41	1,66	1,90	5,35	12,27	17,71	22,23	23,61	28,90	15,62	6,87	11,87
Đại Nga	8,78	6,15	6,07	9,39	13,75	21,37	31,83	45,78	43,45	41,71	26,01	13,71	22,33
Phú Điền	24,25	16,58	13,94	20,57	44,13	95,41	172,63	294,23	291,51	258,33	117,10	43,55	116,02
Ph.Hoà	47,41	29,59	21,19	26,49	79,08	179,39	302,25	481,97	556,75	485,46	219,42	90,13	209,93
Ph.Long	26,15	16,28	11,64	13,07	36,16	87,19	150,37	228,62	250,95	211,88	102,86	47,50	98,56
S.Luỹ	2,74	1,75	1,45	3,37	18,55	24,70	20,26	27,56	33,50	34,69	11,18	4,78	15,38
Tà Lại	80,88	53,70	45,35	78,27	168,57	304,25	460,20	709,47	782,95	708,75	353,52	150,83	324,73
Tà Pao	19,18	12,02	8,79	10,68	26,70	68,70	120,59	181,50	178,83	153,43	72,83	34,55	73,98
Th.Bình	2,94	2,05	1,75	3,26	5,97	7,93	10,26	12,99	14,32	18,01	9,28	5,18	7,83

Bảng 03: Lưu lượng trung bình 33 năm, 2020-BĐKH, trạm thủy văn LVĐN&PC (m³/s)

Trạm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	TB
Cần Đăng	3,94	2,45	1,67	1,85	5,15	12,07	17,71	22,44	23,99	29,54	15,90	6,97	11,97
Đại Nga	8,75	6,09	5,95	9,13	13,30	20,92	31,55	45,71	43,86	42,29	26,41	13,79	22,31
Phú Điền	24,25	16,52	13,74	19,95	42,83	93,77	171,09	293,87	295,45	262,85	119,21	43,67	116,43
Ph.Hoà	48,05	29,97	21,20	25,56	75,97	175,67	299,99	482,31	563,95	493,05	222,88	91,03	210,80
Ph.Long	26,50	16,49	11,66	12,68	34,69	85,13	149,44	228,88	254,08	215,11	104,49	48,01	98,93
S.Luỹ	2,76	1,77	1,45	3,24	18,04	24,58	20,18	27,49	34,11	35,41	11,39	4,73	15,43
Tà Lại	81,60	53,92	44,72	75,21	162,08	297,73	454,43	706,56	790,96	719,26	359,37	152,21	324,84
Tà Pao	19,32	12,10	8,80	10,49	26,05	67,71	119,94	181,37	180,67	155,63	73,93	34,83	74,24
Th.Bình	2,97	2,06	1,74	3,16	5,77	7,73	10,10	12,87	14,36	18,25	9,40	5,22	7,80

Bảng 04: Lưu lượng trung bình 33 năm, 2100-BDKH, trạm thủy văn LVĐN&PC (m³/s)

Trạm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	TB
Cần Đăng	4,17	2,59	1,73	1,69	4,35	11,39	17,69	23,28	25,55	32,07	16,99	7,46	12,41
Đại Nga	8,62	5,85	5,50	8,14	11,64	19,09	30,35	45,31	45,43	44,61	27,98	14,09	22,22
Phú Điền	24,39	16,39	13,13	17,66	37,62	87,35	164,54	292,27	311,38	281,23	127,79	44,02	118,15
Ph.Hoà	50,89	31,70	21,53	22,24	63,77	160,87	290,34	482,53	594,25	525,38	237,79	94,85	214,68
Ph.Long	28,04	17,42	11,85	11,35	29,13	77,04	145,52	229,46	267,12	228,75	111,48	50,30	100,62
S.Luỹ	2,84	1,85	1,45	2,81	15,80	24,13	19,75	27,19	36,58	38,43	12,21	4,43	15,62
Tà Lại	84,91	55,05	42,62	63,98	136,99	271,40	432,71	694,28	822,75	761,93	383,27	157,58	325,62
Tà Pao	19,89	12,43	8,83	9,79	23,54	63,65	117,28	180,86	188,19	164,63	78,49	36,06	75,30
Th.Bình	3,08	2,10	1,69	2,83	5,02	6,98	9,44	12,34	14,50	19,20	9,92	5,40	7,71

(2) Tác động lên dòng chảy mặt theo các mô hình khô hạn và ẩm ướt:

Trên cơ sở đó các mô hình khí hậu toàn cầu (Global Climate Models-GCM), lựa chọn mô hình IPSL_CM4 cho xu thế khí hậu khô hạn hơn và mô hình GISS_ER cho xu thế khí hậu ẩm ướt hơn so với mô hình khí hậu trung bình theo Kịch bản B2 của Bộ TN&MT để tính toán đánh giá diễn biến khí hậu trên lưu vực. Giai

đoạn tính toán được xác định ở 2 thời điểm là 2030 và 2050 [5].

Từ các dữ liệu mưa và khí tượng được tính toán và tổng hợp bởi các mô hình khí hậu khô hạn, trung bình và ẩm ướt trên đây, dòng chảy tại các vùng trên LVĐN&PC được tính toán với mô hình mưa-dòng chảy NAM (trong bộ mô hình MIKE) cho kết quả và so sánh như ở Bảng 05 sau đây:

Bảng 05: So sánh sự thay đổi dòng chảy giữa các mô hình Khô hạn-Trung bình-Ẩm ướt

Vùng	Mô hình Khô hạn		Mô hình Trung bình		Mô hình Ẩm ướt	
	Năm 2030	Năm 2050	Năm 2030	Năm 2050	Năm 2030	Năm 2050
Trị số (mm)						
Toàn lưu vực	905,1	911,9	923,6	928,9	951,8	976,6
Thượng Đồng Nai	392,9	391,0	385,8	386,8	426,1	437,7
Lưu vực sông Bé	169,2	176,6	191,7	192,9	183,2	193,9
Lưu vực sông Sài Gòn	49,7	52,1	56,0	56,7	54,1	58,5
Hạ lưu HTSDN	11,7	11,5	12,8	13,0	11,9	11,5
Ven biển	154,7	154,9	136,6	138,1	148,0	146,3
So sánh với năm TB (%)						
Toàn lưu vực	-2,0	-1,8	0,0	0,0	3,1	5,1
Thượng Đồng Nai	1,8	1,1	0,0	0,0	10,4	13,2
Lưu vực sông Bé	-11,7	-8,4	0,0	0,0	-4,4	0,5
Lưu vực sông Sài Gòn	-11,3	-8,1	0,0	0,0	-3,4	3,2
Hạ lưu HTSDN	-8,6	-11,5	0,0	0,0	-7,0	-11,5
Ven biển	13,3	12,2	0,0	0,0	8,3	5,9
So sánh với năm TB (mm)						
Toàn lưu vực	-18,5	-17,0	0,0	0,0	28,2	47,7
Thượng Đồng Nai	7,1	4,2	0,0	0,0	40,3	50,9
Lưu vực sông Bé	-22,5	-16,3	0,0	0,0	-8,5	1,0
Lưu vực sông Sài Gòn	-6,3	-4,6	0,0	0,0	-1,9	1,8
Hạ lưu HTSDN	-1,1	-1,5	0,0	0,0	-0,9	-1,5

VII. KẾT LUẬN

Qua nghiên cứu tác động tổng hợp của phát triển và BĐKH lên dòng chảy mặt LVĐN&PC cho thấy, từ số liệu thực đo tại các trạm thủy văn trong hơn 30 năm qua, dòng chảy mặt trung bình năm có xu thế tăng, chủ yếu do tăng dòng chảy mùa lũ, trong khi dòng chảy mùa kiệt không tăng hoặc có xu thế giảm. Với kịch bản trung bình của Bộ TN&MT, dòng chảy mặt trung bình năm cũng có xu thế tăng tương ứng với lượng mưa

năm. Với mô hình khí hậu khô hạn và ẩm ướt, xu thế chung của dòng chảy mặt cũng thấp hơn/cao hơn tương ứng so với trung bình tại các mốc thời gian 2030 và 2050 là -2,0 và -1,8%, +3,1 và +5,1%. Trong LVĐN&PC, với mô hình khô hạn, lưu vực sông Bé có sự biến động mạnh mẽ nhất, giảm đến 11,7% năm 2030 và 8,4% năm 2050. Với mô hình ẩm ướt, lưu vực thượng sông Đồng Nai cũng có sự biến động rất lớn, tăng 10,4% năm 2030 và 13,2% năm 2050.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Viện Quy hoạch Thủy lợi miền Nam: Báo cáo Quy hoạch thủy lợi miền Đông Nam bộ trong điều kiện BĐKH-NBD, 2014;
- [2]. Viện Quy hoạch Thủy lợi miền Nam: Cân bằng nước miền Đông Nam bộ và Khu Sáu cũ phục vụ phát triển kinh tế-xã hội, 1995;
- [3]. Viện Quy hoạch Thủy lợi miền Nam: Quy hoạch Thủy lợi Tổng hợp lưu vực sông Đồng Nai và vùng Phụ cận, 2008;
- [4]. Viện Quy hoạch Thủy lợi miền Nam: Quy hoạch Tài nguyên nước Lưu vực hệ thống sông Đồng Nai, 2008;
- [5]. WB/Southern Institute for Water Resources Planning: Study on the Economics of Adaptation to Climate Change- Impacts and Adaptation Strategies in the Water Resources Sector in the Dong Nai River Basin in Vietnam- Executive Report, 2009;
- [6]. Bộ Tài nguyên và Môi trường: Báo cáo “Kịch bản biến đổi khí hậu cho Việt Nam”, 2009 và 2012;

Abstract

EVALUATION OF CHANGES OF WATER RESOURCES IN THE DONG NAI RIVER BASIN AND ITS SURROUNDING BASINS

In order to social-economic development and mitigate damages of water disasters, the problem of water resources reasonable and sustainable exploitation and utilization in the Dong Nai River Basin and Surrounding have been considered a basic premise for all activities in the Southern zone of Vietnam. Studying integrated effects of social-economic development and climate changes by past decades in the Dong Nai River Basin and Surroundings show that annual average flows increasing (mainly by rainy season flows increasing) and low flow decreasing. With the climate changes scenarios of MoNRE (Had-CM3, B2), annual average flow will be increased corresponding with annual average rainfall in the basin. With the extremedriest model (IPSL_CM4) and wettest model (GISS_ER), the general trends of surface flows are lower/higher than medium scenarios to 2030 and 2050 stages are -2.0 and -1.8%, +3.1 and +5.1%, corresponding. In the Dong Nai River Basin and Surroundings, the strongest changes of annual average flows are occurred in two Sub-Basins. By the driest model, it is decreased about 11.7% to 2030 and 8.4% to 2050 in the Be River Basin, and by the wettest model, increasing 10.4% to 2030 and 13.2% to 2050 in the Upper Dong Nai River Basin.

Keywords: Dong Nai river basin, water resources, annual average flows, climate changes, global climate models.

BBT nhận bài: 12/11/2014

Phản biện xong: 08/02/2015