SỰ THAY ĐỔI CÁC ĐẶC TRƯNG DÒNG CHẢY Ở HẠ LƯU SÔNG BÉ SAU KHI CÓ CÔNG TRÌNH THUỶ ĐIỆN THÁC MƠ

ThS. **Nguyễn Thị Phương**

Phân viện KTTV & MT phía Nam

Sông Bé là nhánh sông lớn nhất nhập lưu vào sông Đồng Nai, có địa hình thuận lợi cho việc xây dựng công trình thủy điện. Hiện đã khai thác 3 bậc thang với các công trình thủy điện: Thác Mơ (hoạt động năm 1994), Cần Đơn (hoạt động tháng 11/2003), Sroc Phu Miêng (hoạt động cuối năm 2006) và công trình hồ chứa Phước Hòa (dự kiến hoàn thành cuối năm 2010). Công trình Thác Mơ đi vào hoạt động đã điều tiết dòng chảy trên sông Bé theo chiều hướng có lợi: làm tăng dòng chảy cho hạ lưu vào mùa cạn và cắt giảm dòng chảy trong mùa lũ.

Bài báo này trình bày những thay đổi của các đặc trưng dòng chảy ở hạ lưu sông Bé sau khi có công trình thủy điện Thác Mơ.

1. Nguồn số liệu

- Dòng chảy tại trạm thủy văn Phước Long (hạ lưu công trình 16km) từ 1977 đến 1997.

- Dòng chảy tại trạm thuỷ văn Phước Hòa (hạ lưu công trình 185km) từ 1976 đến 2006.

2. Dòng chảy ở hạ lưu sông Bé sau khi có công trình Thác Mơ

Từ sau khi xây dựng công trình Thác Mơ, dòng chảy hạ lưu thay đổi theo chiều hướng thuận lợi đáp ứng nhu cầu sử dụng một cách tổng hợp đa mục tiêu.

- Mùa cạn: dòng chảy trong tháng 3 và 4 tăng lên cao, từ 6 đến 8 lần so với trước khi có công trình. Trước khi có công trình, dòng chảy trung bình tháng nhỏ nhất chỉ chiếm tỉ lệ 0,60% dòng chảy năm và giá trị này tăng lên tới 3,17% sau khi có công trình đi vào hoạt động. Lưu lượng tháng nhỏ nhất đạt trên 90m^3/s và giá trị lưu lượng trung bình tháng có thể tăng từ 55m^3/s đến 133m^3/s (khoảng 80m^3/s). Đây là lượng nước rất đáng kể đáp ứng nhu cầu thiếu nước vào mùa khô của vùng này.

Bảng 1. Đặc trưng lưu lượng tháng tại Phước Hòa trước và sau khi có công trình
Tỉ lệ (Qtb sau/Qtb trước)> 1: dòng chảy tăng và < 1: dòng chảy giảm.

Q (m3/s)	Mùa cạn							Mùa lũ				
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Qtb trước	110	53,7	28,4	17,0	15,6	37,3	127	253	544	615	519	254
Qtb sau	126	91,2	95,2	106	123	161	222	287	410	466	520	250
Hiệu	16	37,5	66,8	89	107,4	123,7	95	34	-134	-149	1	-4
Tỉ lệ	1.15	1.70	3.35	6.24	7.88	4.32	1.75	1.13	0.75	0.76	1.00	0.98

Mùa lũ: công trình làm nhiệm vụ cắt lũ nên dòng chảy nhỏ hơn dòng chảy tự nhiên. Vào các tháng mùa lũ giảm trung bình 50m^3/s và vào các tháng chính vụ giảm từ 130 -150m^3/s.

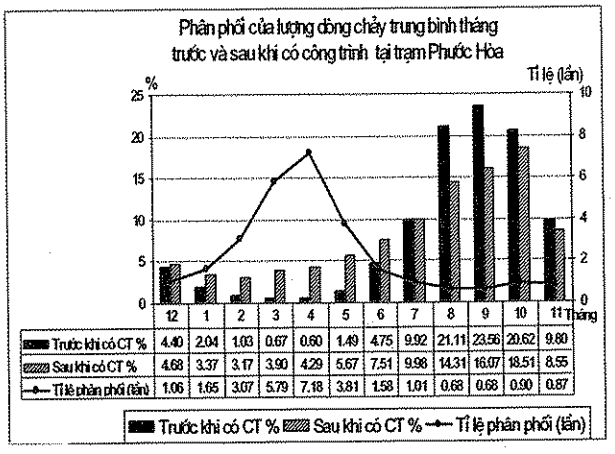
Người phản biện: PGS.TS. **Vũ Văn Tuấn**

Các tháng lũ chính (tháng 8 và 9) lưu lượng trung bình tháng chỉ còn khoảng 80% dòng chảy tự nhiên, trước khi có công trình chiếm tỉ lệ 20% dòng chảy năm thì sau khi có công trình còn 15%.

Tháng 10 và tháng 11, dòng chảy có giảm nhưng mức độ không lớn và thậm chí có năm tăng lên nên tính trung bình dòng chảy của các tháng này thường bằng với dòng chảy trong điều kiện tự nhiên.

Hiệu quả của công trình trên dòng chính thể hiện rõ: hiệu suất do điều tiết của công trình trong mùa lũ nhỏ hơn so với mùa khô. Dòng chảy theo mùa được phân phối lại điều hòa hơn: nếu lượng dòng chảy mùa cạn trước khi có công trình chiếm trung bình 15% và cao nhất 22% lượng dòng chảy năm thì sau khi có công trình tăng đến 33% và cao nhất 43%.

Nếu tính theo phần trăm, dòng chảy mùa cạn tăng 142% và mùa lũ giảm 12%. So với hồ Trị An thì hiệu suất của Thác Mơ thấp hơn. (Theo kết quả tính toán của PGS. TS Hoàng Hưng, tại hồ Trị An dòng chảy mùa lũ có thể giảm 20% và mùa cạn tăng 200% [5])



Hình 1. Phân phối lượng dòng chảy trung bình tháng tại Phước Hòa trước và sau khi có công trình

- Các đặc trưng dòng chảy:

Sau khi điều tiết của công trình Thác Mơ, các đặc trưng dòng chảy tại Phước Hòa ở hạ lưu sông Bé như sau:

Bảng 2. Các đặc trưng chính của dòng chảy tại Phước Hòa trước và sau khi có công trình

Giai đoạn	Trạm Phước Hòa	Mùa cạn	Mùa lũ	TB Năm
Trước khi có công trình	Q trung bình (m^3/s)	54,9	437	215
	W (tỷ m^3)	1,01	5,77	6,78
	Mtb l/s/km^2	9,5	75,8	37,3
	Y (mm)	175	995	1170
Sau khi có công trình	Q trung bình (m^3/s)	133	386	238
	W (m^3)	2,,42	5,11	7,53
	Mtb l/s/km^2	22,1	67,1	41,3
	Y (mm)	424	881	1305

Về nguyên tắc, điều tiết của công trình thủy điện làm dòng chảy trên sông phân phối lại theo thời gian. Giai đoạn trước khi có công trình tính từ 1977 đến 1993 lưu lượng là 215m^3/s và giai đoạn từ 1994 đến 2004 trong thời kỳ nước nhiều lưu lượng là 238m^3/s (tăng lên khoảng 10%).

Lưu lượng trung bình năm trên sông Bé trong thời kỳ sau khi có công trình có giỏ trị cao hơn thời kỳ trước. Điều này là do lượng mưa trong thời kỳ này tặng lên và dòng chảy ở chu kỳ nước lớn.

- Dạng lũ: Lũ tại Phước Hòa có dạng hình răng cưa với hai hay nhiều đỉnh trong năm. Lũ lên xuống hình thành quan hệ H-Q có dạng vòng dây với độ rộng lớn (như dòng chảy năm 1989, 1991, 1994).

Tại Phước Hòa, ngoài lượng dòng chảy qua điều tiết của hồ Thác Mơ còn lượng nước khu giữa (từ Thác Mơ đến Phước Hòa) với diện tích hứng nước là 3225km^2 và chiều dài lưu vực 185km. Lượng nước khu giữa chiếm một tỉ lệ lớn trong dòng chảy tại Phước Hòa. Sau khi có công trình, tính chất lũ có thay đổi, song quan hệ (H – Q) vẫn cũn dạng vòng dây nhưng có độ rộng hẹp hơn (như năm 1996, 1999). Tuy nhiên cũng có năm lũ nhỏ, lượng nước ít thì quan hệ

này không thể hiện dạng vòng dây như năm 1998, 2000.

Từ công thức tính lưu lượng dòng chảy lũ: $\frac{Qm}{Qc} = \sqrt{1 \pm \frac{1}{UI_c}\frac{dh}{dt}}$ trong Giáo trình Quản lý và sử dụng hợp lý tài nguyên nước (2005) PGS.TS. Hoàng Hưng :

Với: Q_m: Dòng chảy lũ

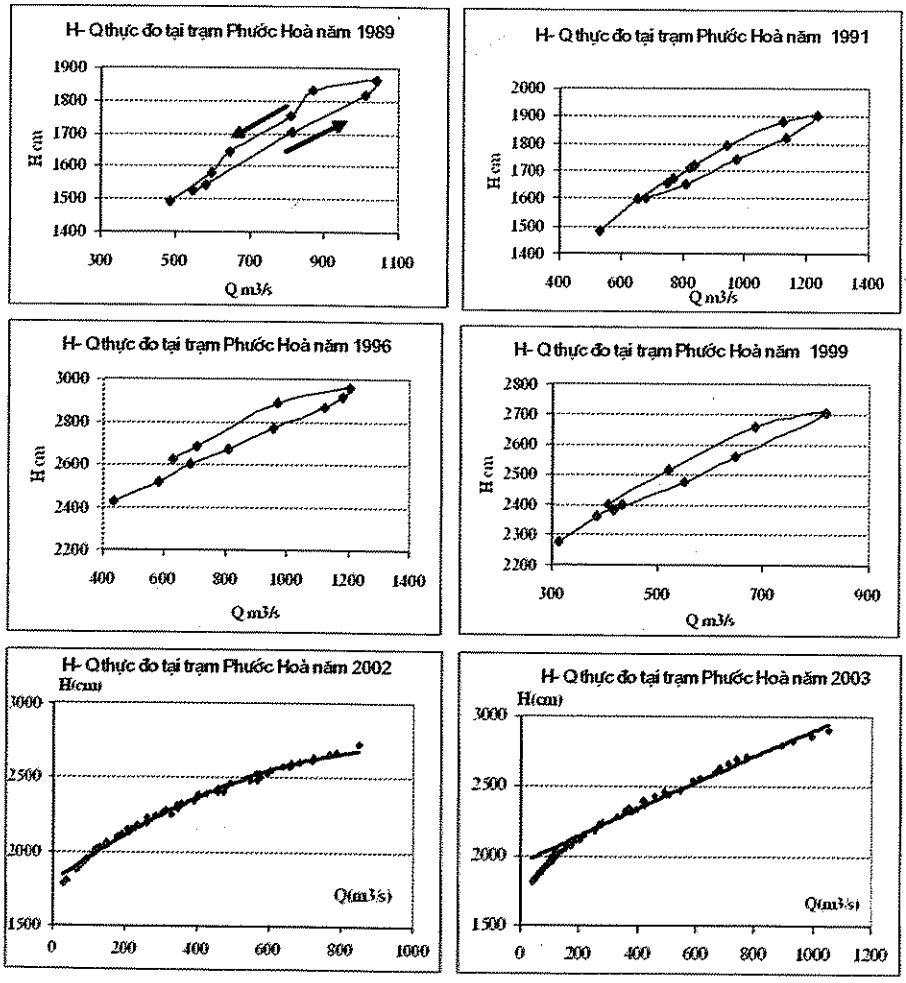
Q_c: Dòng chảy ổn định

U : Vận tốc dòng chảy

I_c: Độ dốc mặt nước

$\frac{dh}{dt}$: Cường suất mực nước

Theo đó, cho thấy dòng chảy lũ (Q_m) khác với dòng chảy ổn định (Q_c) nhiều hay ít là do sự thay đổi của độ dốc mặt nước trên sông và độ lớn vận tốc của dòng chảy.



Hình 2. Quan hệ mực nước và lưu lượng (thực đo) tại Phước Hòa

Sau khi có công trình, tính chất lũ có thay đổi, song quan hệ (H – Q) dạng vòng dây vẫn còn thể hiện nhưng có độ rộng hẹp hơn.

- Quan hệ H - Q năm 1989 và 1991: chưa có công trình.

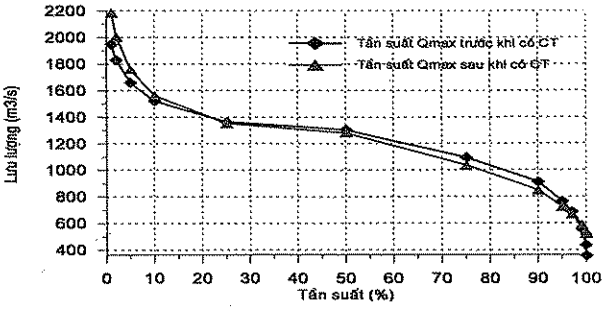
- Quan hệ H - Q năm 1996 và 1999: đã có công trình Thác Mơ.

- Quan hệ H - Q năm 2002 và 2003: đã có công trình Thác Mơ và Cần Đơn.

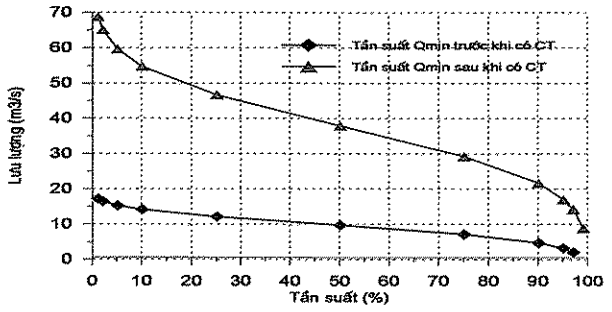
Những năm 2002 đến 2004 quan hệ mực nước và lưu lượng là quan hệ đơn. Điều này có thể lý giải do thủy điện Cần Đơn đã hoạt động, điều tiết của công trình góp phần vào làm thay đổi tính chất của lũ tại Phước Hòa. Đây là đặc trưng thay đổi do tác động của công trình ở thượng nguồn làm cho quan hệ H-Q ở hạ lưu ổn định hơn.

Bảng 3. Giá trị Q_{max} ứng với các tần suất khác nhau tại Phước Hòa trước và sau khi có công trình

Q_{max} (m^3/s) P%	1	2	5	10	25	50	75	90	95	99
Trước khi có CT	1948	1830	1662	1522	1364	1308	1097	912	766	688
Sau khi có CT	2188	2007	1760	1564	1356	1285	1039	852	727	670



Hình 3. Tần suất đỉnh lũ tại Phước Hòa trước và sau khi có công trình.



Hình 4. Tần suất Q nhỏ nhất tại Phước Hòa trước và sau khi có CT

- Thời gian xuất hiện đỉnh lũ: Sau khi có công trình Thác Mơ, phần lớn lượng nước vào đầu và giữa mùa mưa được tích lại trong hồ, còn quá trình xả được thực hiện theo nhu cầu phát điện nên thời gian xuất hiện đỉnh lũ ở hạ lưu tại Phước Hòa có thể xảy ra ở bất kỳ tháng nào trong mùa lũ. Nếu trước khi có công trình Thác Mơ, mực nước đỉnh lũ xuất hiện chính vào tháng 9 (trên 50%) và tháng 8 (chiếm 32%) thì sau khi có công trình mực nước đỉnh lũ tháng 9 chỉ chiếm 20% và tháng 10 là 40%.

Thời gian truyền lũ từ Thác Mơ về Phước Hòa, thời gian duy trì trận lũ và thời gian xuất hiện đỉnh lũ trong hai giai đoạn trước và sau khi có công trình không thể hiện sự khác nhau.

- Lưu lượng nhỏ nhất năm

Nếu như dòng chảy Phước Hòa trước khi có công trình có lưu lượng nhỏ nhất năm chỉ $3,6m^3/s$ và trung bình chỉ $9,4m^3/s$ thì sau khi có công trình các giá trị tương ứng là $20,3m^3/s$ và $35,5m^3/s$.

Thời gian xuất hiện lưu lượng nhỏ nhất tại trạm Phước Hòa trong những năm khi chưa có công trình thường kéo dài từ 2 đến 5 ngày và chủ yếu tập trung vào cuối tháng 3 đến đầu tháng 5. Lưu lượng nhỏ nhất năm tập trung vào tháng 4 chiếm tỉ lệ cao nhất (14/18 năm). Sau khi có công trình, lưu lượng nhỏ nhất hầu như không còn kéo dài nhiều ngày. Thời điểm xuất hiện lưu lượng nhỏ nhất không còn tuân theo qui luật của dòng chảy tự nhiên mà có thể xảy ra trong tất cả các tháng mùa cạn tùy theo lượng xả của nhà máy.

Bảng 4. Tần suất lưu lượng nhỏ nhất năm tại Phước Hòa trước và sau khi có công trình Thác Mơ

Q_{min}(m^3/s) P%	1	2	5	10	25	50	75	90	95	97	99
Trước khi có CT	17.0	16.3	15.1	14.0	12.0	9.6	7.1	4.6	3.2	2.0	1.4
Sau khi có CT	68.7	65.0	59.5	54.6	46.6	37.8	29.2	21.6	17.0	14.2	8.7

Bảng 5. Số lần xuất hiện lưu lượng nhỏ nhất trước và sau khi có công trình Thác Mơ

Tháng / Số lần xuất hiện	12	1	2	3	4	5	6
Trước khi có CT	0	0	0	0	14	4	0
Sau khi có CT	1	1	4	1	2	3	1

Do địa hình của lưu vực, dòng chảy trên các nhánh sông suối nhỏ trong mùa cạn hầu như không bị chi phối bởi tác động của công trình Thác Mơ. Tình hình thiếu nước trên lưu vực sông Bé cũng diễn ra thường xuyên gây những khó khăn cho sinh hoạt và sản xuất. Trong 2 năm 2004 và 2005, hàng trăm hộ dân thiếu nước sinh hoạt và hàng ngàn ha cây trồng bị thiếu nước tưới như tại huyện Lộc Ninh và Bình Long.

3. Nhận xét

- Hiệu quả của công trình thủy điện Thác Mơ là rất rõ ràng và những thay đổi về chế độ dòng chảy trên lưu vực dẫn đến sự thuận lợi đáng kể cho các hoạt động kinh tế và xã hội. Hoạt động nông nghiệp ở một số huyện tăng cao do sử dụng nguồn nước của hồ chứa. Hoạt động ngư nghiệp và nuôi trồng thủy sản vùng quanh hồ Thác Mơ và dọc theo vùng hạ lưu sông Bé cũng phát triển. Với mặt nước thoáng rộng 106 km^2 ứng với MNDBT (218m), hồ sẽ tạo điều kiện tốt cho nuôi trồng thủy sản, du lịch và nghỉ mát. Góp phần tạo điều kiện cho du lịch sinh thái phát triển, có thêm những điểm và tuyến du lịch mới: Du lịch công trình Thác Mơ, du lịch rừng nguyên sinh Bù Gia Mập.

Tuy nhiên, đối với các lưu vực nhỏ cần có biện pháp khai thác và quản lý hợp lý nhằm đáp ứng nhu cầu sử dụng của nhiều ngành khác nhau.

Công trình thủy điện Thác Mơ đã tạo điều kiện cho các công trình Cần Đơn và Phước Hòa đạt hiệu quả cao hơn, góp phần khai thác nguồn nước tổng hợp và hiệu quả trong khu vực: cấp nước công nghiệp và dân sinh; cấp nước tưới cho 57.600ha; bảo vệ môi trường cho hạ du sông Bé và hỗ trợ nguồn nước tưới ven sông Sài Gòn - Đồng Nai.

Tài liệu tham khảo

1. *Bộ NN&PTNT- Phân viện khảo sát quy hoạch thủy lợi Nam Bộ (2002) Quy hoạch sử dụng tổng hợp nguồn nước lưu vực sông Bé –*
2. *Công ty Tư vấn Xây Dựng điện 2 (1998). Đánh giá tác động môi trường công trình thủy điện Cần Đơn.*
3. *Công ty Tư vấn Xây Dựng điện 2 (2003) Nghiên cứu khả thi (báo cáo bổ sung) Nhà máy thủy điện Thác Mơ mở rộng trên sông Bé.*
4. *Công ty Tư vấn Xây dựng điện 2- (2003). Thiết kế kỹ thuật Công trình thủy điện Sroc Phu Miêng, Quyển 1.1 Khí tượng Thủy văn.*
5. *Hoàng Hưng (1995) Ảnh hưởng của công trình thủy điện Trị An đến chế độ thủy văn vùng hạ du.*
6. *Hoàng Hưng (2005) Giáo trình Quản lý và sử dụng hợp lý Tài nguyên nước, Nhà xuất bản Đại học Quốc Gia.*
7. *Trung tâm công nghệ xử lý môi trường, Bộ Quốc phòng (1998). Báo cáo đánh giá tác động môi trường công trình thủy điện Thác Mơ.*