

# ỨNG DỤNG MÔ HÌNH MIKE BASIN PHỤC VỤ ĐÁNH GIÁ NGUỒN NƯỚC NHẦM KHAI THÁC VÀ SỬ DỤNG HỢP LÝ, HIỆU QUẢ NGUỒN NƯỚC SÔNG BÉ

ThS. Nguyễn Thị Phương

Phân viện Khí tượng Thủy văn và Môi trường phía Nam

**S**ông Bé là một nhánh trong hệ thống sông Đồng Nai, có đóng góp khá lớn cho nhu cầu đa mục tiêu của xã hội: điện lượng, cấp nước cho hoạt động công, nông nghiệp; đồng thời mang nhiệm vụ chuyển một lượng nước cần thiết cho hạ du xả mặn và duy trì hệ sinh thái dòng sông. Nhu cầu ngày càng tăng đặt ra những vấn đề cấp thiết về quy hoạch nguồn nước trên lưu vực. Để có cơ sở khoa học, bài toán cân bằng nước trong quản lý tổng hợp cần được giải quyết nhằm đạt được mục tiêu phát triển bền vững.

Trong bài báo này, tác giả khai thác mô hình Mike Basin (do Viện thủy lợi Đan Mạch DHI xây dựng) để tính toán nhu cầu dùng nước và khả năng cung cấp nước theo các kịch bản khai thác khác nhau của sông Bé cho đến năm 2020; từ đó chọn lựa /đề ra giải pháp khai thác - sử dụng hợp lý và hiệu quả nhất. Mức bảo đảm của khu dùng nước này ở mức trung bình 80%. Tùy theo năm nhiều nước hay ít nước khác nhau mà mức bảo đảm có thay đổi. Nếu nguồn nước ở tần suất 75% thì mức bảo đảm ở 75% và nếu nguồn nước ở tần suất 95% thì mức bảo đảm chỉ ở mức 67%.

## 1. Giới thiệu

Hiện nay, quản lý tổng hợp lưu vực sông trở thành cần thiết và bức xúc đối với từng lưu vực trên toàn thế giới. Quản lý tổng hợp lưu vực ở nước ta cũng đã được thể chế thành các nguyên tắc trên cơ sở thực tiễn và khoa học. Một trong những nhiệm vụ trọng tâm của vấn đề này là đánh giá tài nguyên nước để có cơ sở trong việc quản lý nhằm khai thác và sử dụng nguồn nước.

Với quan điểm quản lý tổng hợp lưu vực sông, xem xét tài nguyên nước theo mục tiêu tổng hòa giữa các ngành và các vùng, việc phân bổ nguồn nước trên lưu vực sông Bé cần có giải pháp tối ưu nhằm đạt mục tiêu phát triển bền vững. Bài toán cân bằng nước hệ thống cần thiết cho việc tính toán và đánh giá nguồn nước.

Hiện nay, trên thế giới có nhiều phương pháp và nhiều mô hình được dùng trong tính toán cân bằng nước trong lưu vực sông. Các mô hình đang được sử dụng khá phổ biến ở nước ta như là MITSIM,

SWAT, WUS, IQQM, MIKE BASIN...

Trong bài báo này, trình bày những kết quả và nhận xét từ bài toán cân bằng nước tại các nút công trình và các khu sử dụng nước theo các kịch bản trên tại lưu vực sông Bé ứng với các phương án dùng nước trong tương lai

## 2. Giới thiệu mô hình Mike Basin

MIKE BASIN là mô hình toán học (do Viện thủy lợi Đan Mạch DHI xây dựng từ năm 1972) thể hiện một lưu vực sông bao gồm cấu trúc của sông chính và sông nhánh, các yếu tố thủy văn của lưu vực theo không gian và thời gian, các công trình, hệ thống sử dụng nước hiện tại và tương lai cho các phương án sử dụng nước khác nhau..

Mô hình này đã được áp dụng để tính toán cân bằng nước của một số dự án quy hoạch phát triển tài nguyên nước cho nhiều lưu vực sông ở Việt Nam như: lưu vực sông ven biển Quảng Ninh, sông Vu Gia – Thu Bồn, sông Hồng – Thái Bình, sông Hương, sông Đà, sông Cầu, sông Ba, sông Cái Nha

Người phản biện: PGS.TS. Lê Bắc Huỳnh

Trang, sông Đồng Nai...

Mô hình Mike Basin cho phép xác định việc sử dụng tài nguyên nước một cách tối ưu giữa các ngành trong điều kiện áp lực, cạnh tranh hay chọn lựa sự ưu tiên trong việc dùng nước. Mike Basin có thể giải quyết vấn đề phân chia nước trên lưu vực dựa trên hai nguyên tắc cơ bản là ưu tiên cục bộ và ưu tiên toàn bộ.

- Nguyên tắc ưu tiên cục bộ (local priority) thường được tính cho các điểm node (nút) có kết nối trực tiếp. Cơ chế "ưu tiên cục bộ" tuân theo một quy tắc: node (dùng nước) đầu tiên sẽ nhận được toàn bộ nước theo yêu cầu của nó trước khi node thứ hai được tính đến. Node thứ hai này sẽ nhận được toàn bộ số nước theo nhu cầu sau khi cung cấp cho node đầu tiên nhận được đủ nước của mình.

- Nguyên tắc ưu tiên toàn bộ (global priority): khi khu dùng nước được quyền ưu tiên sẽ được đáp ứng trước tiên, tức là quyền khai thác (sử dụng) nước đã được xác định. Trong trường hợp như vậy, người sử dụng ở thượng lưu cũng không thể khai thác nước được tại vị trí của họ. Thuật toán "ưu tiên toàn bộ" được thực hiện bởi tập hợp các nguyên tắc khác nhau đã được xác định. Nguyên tắc này có ảnh hưởng ít nhất là đến node mà chúng được ấn định, và có thể ảnh hưởng đến node khai thác trước.

Mike Basin có giao diện của phần mềm ArcView GIS để thể hiện các kết quả một cách trực quan và linh hoạt theo không gian địa lý. Ưu điểm của MIKE BASIN là tốc độ xử lý và tính toán nhanh, cho phép người sử dụng thiết lập nhiều kịch bản hay tình huống khác nhau. Mặt khác, mô hình không đòi hỏi một lượng số liệu nhiều. Về mặt toán học mô hình giải theo bước thời gian tháng và ngày.

### 3. Giới thiệu khu vực nghiên cứu

Sông Bé với chiều dài 370km và diện tích lưu vực 7650 km<sup>2</sup>, thuộc phần lớn tỉnh Bình Phước và một phần tỉnh Bình Dương, Đắc Lắc và Đồng Nai.

Với tổng lượng dòng chảy trên khoảng 8 tỷ m<sup>3</sup> nước góp phần đáng kể cho sự làm giàu và phát triển của vùng kinh tế trọng điểm phía Nam. Hiện

nay, đã xây dựng hệ thống công trình thủy điện, bao gồm thủy điện Thác Mơ, Cản Đơn và Srok Phu Miêng hòa cùng vào lưới điện quốc gia để đáp ứng nhu cầu sử dụng điện của cả nước. Đồng thời cấp nước cho nhu cầu phát triển của kinh tế – xã hội cho vùng hạ lưu. Trong tương lai hình công trình thủy lợi Phước Hòa là bậc thang cuối cùng của sông Bé làm nhiệm vụ cấp nước cho dân sinh và công nghiệp (17,01m<sup>3</sup>/s), cấp nước cho Dầu Tiếng 50m<sup>3</sup>/s và giữ lại dòng chảy môi trường cho dòng sông 14m<sup>3</sup>/s.

Dân số trên lưu vực tính trên 1 triệu dân, với hoạt động kinh tế năng động và nhanh chóng. Tốc độ đô thị hoá của vùng cao do di dân "tự do" cơ học đáp ứng cho các khu, cụm công nghiệp. Hiện nay, công nghiệp đang tăng trưởng với tốc độ khá nhanh, sản phẩm công nghiệp chủ yếu là hạt điều, nhãn, tinh bột, dứa tre, bột giấy, vật liệu xây dựng, mộc dân dụng... Tính đến nay trên lưu vực đã và đang có nhiều khu, cụm công nghiệp đã hình thành.

Giá trị sản xuất nông nghiệp trên lưu vực liên tục tăng. Về trồng trọt, đất đai có thể mạnh và tiềm năng là cây lâu năm và cây công nghiệp, đã hình thành các vùng chuyên canh lớn, có tỷ suất hàng hoá cao như cao su, điều, hồ tiêu, cà phê và cây ăn quả... Mọi nhu cầu đều gắn chặt với việc khai thác và sử dụng tài nguyên nước cho nhiều mục đích: thủy điện, cấp nước, giao thông, du lịch, thủy sản... Lưu vực nằm trong vùng Đông Nam Bộ có vị trí địa lý kinh tế rất thuận lợi cùng với những thành quả phát triển đã đạt được tạo ra lợi thế vượt trội hơn nhiều vùng khác trong cả nước.

### 4. Sơ đồ hóa mạng lưới tính của sông Bé

**a. Nguyên lý: MIKE BASIN được xây dựng theo kiểu mô hình mạng lưới được số hóa gồm:**

- Nhánh: thể hiện các đoạn sông riêng biệt

- Nút: thể hiện các điểm tụ hội của sông, điểm chuyển dòng, vị trí lấy nước hay những vị trí quan trọng mà kết quả mô hình yêu cầu.. Ví dụ như các công trình khai thác nước, nút (node) dòng chảy hồi quy từ các khu tưới, nút hợp lưu giữa hai hoặc nhiều sông, suối.

Vi vậy, mô hình có thể mô phỏng nguồn nước,

mô phỏng việc vận hành hồ chứa, công trình chuyển nước và đánh giá nguồn nước.

**b. Sơ đồ hóa: Từ bản đồ cao độ số (bản đồ DEM 90x90) của Sông Bé tạo một mạng lưới tính bao gồm:**

- 1 nhánh sông Bé (kể từ thượng nguồn cho đến nhập lưu sông Đồng Nai) gồm 5 tiểu lưu vực: Thác Mơ, Cần Đơn, Srok Phu Miêng, Phước Hòa và hạ lưu Phước Hòa (có xác định diện tích từng tiểu lưu

vực)

- 4 nút hồ: gồm 4 hồ chứa lớn trên sông chính: Thác Mơ, Cần Đơn, Srok Phu Miêng và Phước Hòa.

- 3 nút thủy điện gồm: 3 nhà máy thủy điện Thác Mơ, Cần Đơn, Srok Phu Miêng.

- 5 nút khu tưới (tại 5 tiểu lưu vực trên)

- 5 nút dùng nước cho công nghiệp và sinh hoạt (tại 5 tiểu lưu vực trên)

- 1 nút dòng chảy môi trường.

**Bảng 1. Mạng lưới tính của Sông Bé**

Lưu vực	Diện tích (km <sup>2</sup> )	Mục đích dùng nước
Thác Mơ	2173	1 thủy điện TM, 1 khu dùng nước W1, 1 khu tưới A1
Cần Đơn	1213	1 thủy điện CD, 1 khu dùng nước W2, 1 khu tưới A2
Srok PMiêng	968	1 thủy điện SPM, 1 khu dùng nước W3, 1 khu tưới A3
Phước Hòa	1224	Cấp nước Dầu Tiếng W4, 1 khu dùng nước W4, 1 khu tưới A4
Hạ Phước Hòa	2283	1 khu dùng nước W5, 1 khu tưới A5

Bài toán tính phân bổ nguồn nước theo nguyên tắc dùng nước trên lưu vực sông Bé. Theo chiến lược qui hoạch tổng thể, lưu vực sông Bé ưu tiên sử dụng nguồn nước sẽ theo thứ tự sau:

1. Nguồn nước cho hoạt động thủy điện.
2. Cấp nước cho công nghiệp và sinh hoạt
3. Cấp nước cho hoạt động nông nghiệp.
4. Chuyển nước cho lưu vực khác và đảm bảo

dòng chảy sinh thái hạ lưu.

### 5. Số liệu cần dùng

- Số liệu mưa: số liệu mưa ngày thực đo nhiều năm của các trạm đo mưa trên lưu vực gồm các trạm Đồng Phú, Phước Long, Bình Long, Phước Hòa, Thống Nhất... và bốc hơi trung bình nhiều năm trên lưu vực

- Số liệu nhu cầu nước của các ngành trên lưu vực

Nhu cầu nước dùng của các ngành được tính toán bằng mô hình Cropwat và Gams căn cứ trên số liệu sử dụng nước năm 2004, theo quy hoạch và định hướng đến 2020 về khai thác và sử dụng nước (của hai tỉnh Bình Dương và Bình Phước và của Viện Qui hoạch Thủy lợi).

- Số liệu dòng chảy trên lưu vực và tiểu lưu vực:

dòng chảy trung bình ngày trên các tiểu lưu vực tính bằng mô hình mưa rào - dòng chảy NAM (chuỗi số liệu từ 1980 - 2006)

- Các thông số thiết kế xây dựng của nhà máy thủy điện, hồ chứa và các quy tắc vận hành của từng hồ chứa, các thông tin về dòng chảy hồi quy.

### Kiểm định các thông số mô hình

Bài toán mô phỏng cân bằng nước cho chuỗi dòng chảy từ 1980 - 2006 với các phương án khai thác nguồn nước khác nhau. Mô hình MIKE BASIN được tiến hành hiệu chỉnh các thông số để bảo đảm độ tin cậy có thể mô phỏng vận hành của các công trình. Hiệu chỉnh thông số của mô hình NAM được hiệu chỉnh tự động và các thông số được chọn lựa là khá phù hợp. (Kết quả này cũng đã có so sánh các báo cáo của Viện Khoa học Thủy lợi Miền Nam)

### 6. Kết quả của mô hình và một số nhận xét

Tính toán cân bằng nước cho lưu vực sông phụ thuộc vào phương án khai thác nguồn nước, điều kiện khí tượng thủy văn, tình hình biến đổi khí hậu, tình hình nước nhiều hay ít. Trong bài báo này tác giả chú trọng đến tác động của biến đổi khí hậu và dòng chảy môi trường. Do vậy, bài toán cân bằng nước của lưu vực sông Bé cần thực hiện theo nhiều

tình huống khác nhau:

Phương án 1: Cân bằng nước theo tình trạng khai thác nguồn nước hiện tại (2004). Bao gồm nước dùng thủy điện, dân sinh và tưới. Giai đoạn này chưa có hoạt động sản xuất công nghiệp.

Phương án 2: Cân bằng nước theo tình trạng khai thác nguồn nước giai đoạn 2010. Bài toán cân bằng nước hệ thống trong thời kỳ 2010 như phương án 1 có hoạt động công nghiệp và với 2 trường hợp đã có hồ Phước Hòa và chưa có hồ Phước Hòa.

Phương án 3: Cân bằng nước theo tình trạng khai thác nguồn nước giai đoạn 2020. Bài toán cân bằng nước hệ thống thời kỳ 2020 như phương án 1 và 2 (đã có hồ Phước Hòa) theo các tình huống khác nhau:

\* Tính cho trường hợp dòng chảy ứng với mức bảo đảm nhu cầu dùng nước khác nhau ở các tần suất 50%, 75% và 95%

\* Cân bằng nước giai đoạn 2020 khi có hồ Phước Hòa và có xét dòng chảy môi trường trong 2 trường hợp:  $14\text{m}^3/\text{s}$  và  $10\text{m}^3/\text{s}$

\* Cân bằng nước giai đoạn 2020 khi có hồ Phước Hòa và có tác động của biến đổi của khí hậu. Mức tổn thất nguồn nước do biến đổi khí hậu khi lượng mưa hàng năm giảm 5% và giảm 10%.

Kết quả thể hiện của mô hình:

- Mức độ thiếu hụt nước (tính bằng phần trăm) và lượng nước thiếu của các khu dùng nước

- Lượng điện năng sản xuất và mức độ thiếu hụt điện năng

- Dòng chảy đến tại các nút công trình và tại khu dùng nước

### **Cân bằng nước theo các phương án**

1) Cân bằng hệ thống phương án 1 (giai đoạn 2004)

- Với nhu cầu sử dụng nước trong giai đoạn 2004, các vùng ở thượng lưu hồ Thác Mơ và Cần Đơn không bị thiếu nước.

Khu dùng nước (gồm nước cho sinh hoạt và công nghiệp) tại tiểu lưu vực Cần Đơn lượng thiếu

nước không thường xuyên, chủ yếu xảy trong các năm nước ít. Các khu dùng nước Thác Mơ có mức bảo đảm cao và đủ nước dùng.

- Khu dùng nước và khu tưới tại tiểu lưu vực Srok Phu Miêng đã xảy ra thiếu nước chủ yếu vào các tháng từ tháng 3 đến tháng 5, cao nhất vào tháng 4 (lượng nước thiếu đến 44%). Tổng lượng nước thiếu trong giai đoạn 2004 là  $8,29\text{triệu}\text{m}^3/\text{năm}$ , trong đó lượng nước dùng cho sinh hoạt và công nghiệp thiếu là  $2.307\text{triệu}\text{m}^3/\text{năm}$ .

2) Cân bằng hệ thống phương án 2 (giai đoạn 2010)

Với tình trạng tăng nhanh của các ngành công nghiệp hình thành trong các khu cụm công nghiệp, nhu cầu nước tăng đáng kể. Lượng nước thiếu hụt trong các khu dùng nước sinh hoạt và công nghiệp trên lưu vực là  $4,51\text{triệu}\text{m}^3$  hàng năm.

- Khu dùng nước tại Srok Phu Miêng thiếu nhiều nhất, thường xuyên thiếu trong 5 tháng (từ tháng 2 đến tháng 6)

- Khu dùng nước tại tiểu lưu vực Cần Đơn thiếu nước không thường xuyên và lượng nước thiếu không lớn.

- Khu tưới Srok Phu Miêng cũng có mức thiếu nước cao nhất (từ tháng 2 đến tháng 6)

Tổng lượng nước thiếu hàng năm là  $8,55\text{triệu}\text{m}^3$

3) Cân bằng hệ thống phương án 3 (giai đoạn 2020)

Nhu cầu nước 2020 tăng lên nhiều hơn. Các khu dùng nước sinh hoạt và công nghiệp trên lưu vực thiếu  $19,0\text{triệu}\text{m}^3$  hàng năm (chưa kể thiếu nước có thể xảy ra đối với việc cấp nước cho Dầu Tiếng là  $42,37\text{triệu}\text{m}^3$ )

- Khu dùng nước tại Srok Phu Miêng thiếu nước nhiều nhất, thường xuyên từ tháng 2 đến tháng 6. Khu dùng nước tại tiểu lưu vực Cần Đơn và Thác Mơ cũng thiếu nước không lớn.

- Khu tưới Srok Phu Miêng thường thiếu nước cao nhất. Tổng lượng nước tưới thiếu hàng năm trên lưu vực là  $9,14\text{triệu}\text{m}^3$ .

**Bảng 2. Nhu cầu nước (103m<sup>3</sup>) và tỉ lệ thiếu (%) nhu cầu nước trên lưu vực**

Phương án	Nhu cầu 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	Lượng nước thiếu 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>			Tỉ lệ thiếu trên toàn lưu vực
		Nước dùng cho tưới	Nước dùng cho sinh hoạt và công nghiệp	Tổng	
Giai đoạn 2004	155,45	5,98	2,31	8,29	5,3
Giai đoạn 2010	399,69	8,55	4,51	13,06	3,3
Giai đoạn 2020	443,30	9,14	19,02*	38,16	8,6

Chú thích: \* chưa tính lượng nước thiếu khi cấp cho Dầu Tiếng

Nhận xét về nhu cầu sử dụng của các ngành dùng nước

1) Thủy điện

Nguồn nước sông Bé sử dụng cho sản xuất điện được xem là ưu tiên thứ nhất. Điện lượng sản sinh tương đối đáp ứng công suất bảo đảm của các nhà máy.

Với chế độ vận hành tốt của hệ thống của thủy

điện Thác Mơ, Cản Đơn và SPM có thể phát đủ công suất thiết kế. Riêng thủy điện Srok Phu Miêng khả năng thường thiếu nước vào các tháng mùa khô nhất (tháng 3 và tháng 4). Mức thiếu hụt điện lượng trong kết quả cho thấy khoảng 10% - 20%. Tuy nhiên điều này cũng có thể khắc phục nếu như sự vận hành và điều tiết của 2 nhà máy ở thượng nguồn tốt, khả năng thiếu điện lượng ít xảy ra.

**Bảng 3. Mức độ thiếu điện lượng tại nhà máy (phần trăm)**

Mức độ thiếu điện (%)	Thác Mơ	Cản Đơn	Srok Phu Miêng
2020_NN	12	5	2
2020_giảm 5% lượng mưa năm	26	8	5
2020_giảm 10% lượng mưa năm	37	11	8

Trong trường hợp, chịu tác động của biến đổi khí hậu thì thời tiết trở nên cực đoan. Dù tổng lượng mưa ít thay đổi nhưng thời điểm mưa đã thay đổi, mùa khô kéo dài hơn, mùa mưa nhiều mưa hơn. Ở đây, thể hiện biến đổi khí hậu ở hai trường hợp lượng mưa giảm 5% và 10%.

Lượng mưa giảm thì điện lượng sẽ có xu hướng giảm tương ứng. Đối với trường hợp lượng mưa giảm 5% thì, điện lượng có thể giảm lớn nhất tại Thác Mơ là 26% và nếu lượng mưa giảm 10% điện lượng có thể giảm lớn nhất 37% (xem bảng 2)

2) Nước cho sinh hoạt và công nghiệp

Nhu cầu sử dụng nước tại các khu dùng nước

thượng lưu sông Bé bao gồm thị xã Đồng Xoài, huyện Phước Long, huyện Bù Đăng.... hầu hết được đáp ứng. Hiện tượng thiếu nước ít xảy ra tại các khu dùng nước của Thác Mơ và Cản Đơn. Phần lớn thiếu nước từ tiểu lưu vực Srok Phu Miêng đến hạ lưu. Bảng dưới đây cho thấy mức độ thiếu hụt tương ứng với các phương án khác nhau,

- Trong trường hợp, chịu tác động của biến đổi khí hậu, nếu lượng mưa giảm 5% thì mức thiếu nước dùng cho khu tại SPM có thể tăng lên 10% và nếu lượng mưa giảm 10% thì mức thiếu nước dùng cho khu tại Srok Phu Miêng có thể tăng thêm 30% đến 40%

**Bảng 3. Mức độ thiếu nước tại tiểu lưu vực Srok Phu Miêng (phần trăm)**

Phương án	Tháng					
	1	2	3	4	5	6
2004	33	74	26	44	37	15
2010_ chưa có PH	-	7	89	95	42	11
2020_ NN	-	17	89	96	44	11
BDKH_ giảm 5% lượng mưa	-	19	93	96	50	11
BDKH_ giảm 10% lượng mưa	-	24	98	100	52	15

**3) Nhu cầu nước cho tưới**

Trong các ngành dùng nước hiện nay, nông nghiệp vẫn là ngành dùng nước chủ yếu chiếm tỉ lệ 75%-80% trong tổng nhu cầu nước trên lưu vực. Nhưng trong tương lai, nhu cầu nước cho nông nghiệp sẽ có xu hướng tăng nhanh vào năm 2010 (nhằm đáp ứng nhu cầu tưới cho các loại cây công nghiệp có giá trị kinh tế cao thay thế cho giống lúa cho sản lượng thấp: tăng lên xấp xỉ 2 lần); và đến năm 2020 tăng lên 10% so với năm 2010.

Qua kết quả tính cho thấy, các khu tưới ở thượng nguồn (Thác Mơ, Cản Đơn) đủ nước để tưới tiêu. Các khu tưới ở hạ lưu thường xuyên thiếu nước. Do điều kiện địa hình dọc sông không thuận lợi trong việc lấy nước.

**4) Lượng nước cấp cho Dầu Tiếng**

Dòng chảy môi trường được xem là một nhu cầu nước trên lưu vực. Phần lớn các hồ chứa ở nước ta từ trước đến nay được thiết kế chưa xem đến nhu cầu nước cho hạ lưu khi công trình lấy nước gần như toàn bộ dòng chảy trong sông phục vụ cho nhu cầu sử dụng, nhất là trong các tháng mùa cạn. Điều này làm ảnh hưởng đến hệ sinh thái dòng sông và việc dùng nước của người dân ở hạ lưu.

Trong các phương án có xem xét nhu cầu dòng chảy môi trường trong hai trường hợp là 10m<sup>3</sup>/s và 14m<sup>3</sup>/s để lại sau đập Phước Hòa và so sánh sự bất lợi của nó.

10m<sup>3</sup>/s: dòng chảy trung bình tối thiểu cần thiết cho hạ lưu [5] sông Bé

14 m<sup>3</sup>/s: đây là dòng chảy cần để lại ở sau đập Phước Hòa (theo thiết kế của dự án xây dựng Phước Hòa) nhằm duy trì được đường dẫn cá ở hạ lưu và an toàn trên sông Đồng Nai

Công trình Phước Hòa là bậc thang của sông Bé, được xây dựng nhằm nhiệm vụ cấp nước để phát triển kinh tế xã hội các vùng hạ lưu sông và chuyển nước cho hồ Dầu Tiếng 50m<sup>3</sup>/s, sau khi đã được bảo đảm cấp nước cho các nhu cầu trong lưu vực.

Kết quả cho thấy, nếu như dòng chảy giữ lại ở hạ lưu đập Phước Hòa là 14m<sup>3</sup>/s thì ảnh hưởng đến việc cấp nước cho Dầu Tiếng khá rõ ràng. Nó đủ hay thiếu cũng phụ thuộc vào dòng chảy môi trường để lại cho hạ lưu sau đập Phước Hòa nhiều hay ít. Với nhu cầu giữ nước cho dòng chảy sinh thái 14m<sup>3</sup>/s lượng nước cấp cho Dầu Tiếng khả năng thiếu nước trung bình 5m<sup>3</sup>/s, nhiều nhất là 14,5m<sup>3</sup>/s trong các tháng mùa khô trong những năm ít nước. Dưới đây là mức độ thiếu nước này trong hai trường hợp dòng chảy môi trường là 10m<sup>3</sup>/s và 14m<sup>3</sup>/s

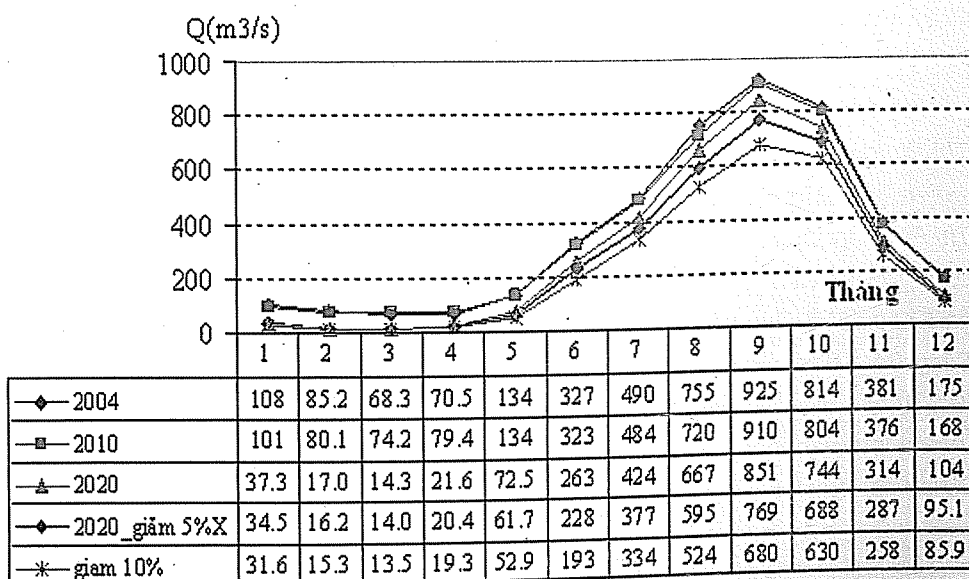
Bảng 4. Bảng mức độ thiếu nước cao nhất (phần trăm) khi cấp nước cho Dầu Tiếng theo các trường hợp

Tháng	2	3	4	5	6
Tỉ lệ thiếu nước %					
2010_10m3/s	-	-	-	13,5	-
2010_14m3/s	-	8,7	10,4	28,5	-
2020_10m3/s	-	0,72	3,29	16,1	-
2020_14m3/s	0,3	12,3	12,8	29,1	-
2020_10m3/s_50%	-	-	-	-	-
2020_14m3/s_50%	-	1,4	1,3	-	-
2020_10m3/s_75%	-	-	3,1	-	-
2020_14m3/s_75%	-	7,2	11,9	-	-
2020_10m3/s_95%	-	2,4	4,4	-	-
2020_14m3/s_95%	-	15,5	12,4	-	-
2020_giảm 5%_10 m3/s	-	0,0	2,6	30,4	26,5
2020_giảm 5%_14 m3/s	1,7	12,2	13,0	43,1	34,5
2020_giảm 10%_10 m3/s	-	2,4	4,5	44,1	67,9
2020_giảm 10%_14 m3/s	5,6	11,9	13,7	54,2	75,9

- Trong trường hợp giả sử năm 2010 đã xây dựng công trình và với nhu cầu nước như trong dự kiến thì lượng nước cấp cho Dầu Tiếng thiếu hụt cao nhất 28,5%. Với năm 2020 thì nhu cầu này có thể thiếu hụt tăng từ 16,1% lên 29%, và nhiều nhất cũng xảy trong các tháng 3 và 4. Trong trường hợp chịu

tác động của biến đổi khí hậu thì nhu cầu này có thể thiếu khả năng xảy ra trầm trọng hơn nữa đến trên 50% - 75%.

Dưới đây là lượng dòng chảy tại cửa sông Bé trong các tình huống khác nhau trong các phương án.



Hình1. Dòng chảy tại cửa sông Bé trong các phương án khác nhau

### 7. Kết luận

1. Với điều kiện tự nhiên lưu vực sông Bé tương đối kín nên trong báo cáo này tạm tính cân bằng nước độc lập trong lưu vực và chưa xét đến tác động của các công trình đến toàn bộ hệ thống sông Đồng Nai cũng như đóng góp của các công trình thủy nhỏ trên lưu vực.

2. Mô hình cho phép thay đổi các kịch bản dùng nước theo nguyên tắc phân bổ ưu tiên khác nhau, phục vụ đánh giá nguồn nước cho lưu vực do tác động của các công trình lấy nước hiện trạng và cho các phương án và các giai đoạn phát triển thủy lợi hay kinh tế xã hội khác nhau trong tương lai.

Các đầu vào của kịch bản có nguồn gốc từ nhiều cơ quan ban ngành, nên tính thống nhất về số liệu chưa cao. Các kết quả của mô hình nhằm mục đích vẽ ra một bức tranh các khả năng và các hậu quả và khả năng xảy ra theo các phương án

3. Tài nguyên nước ngày có xu hướng thiếu nước và khan hiếm do tác nhân tự nhiên và con người. Nhìn chung, trên toàn lưu vực sông Bé, nhu cầu nước ngày một tăng. Mức tăng lớn nhất là thời kỳ 2010, đó là thời kỳ đang hình thành các khu công nghiệp và dân cư tập trung, kết quả của công nghiệp hóa và đô thị hóa của hai tỉnh Bình Dương và Bình Phước có nền kinh tế năng động và phát triển mạnh

mẽ nhất trong cả nước. Khi chưa có hồ Phước Hòa, đã xuất hiện tượng thiếu nước. Mức độ thiếu ngày càng cao khi nhu cầu nước cho các ngành kinh tế tăng lên

Nhu cầu nước của các vùng thượng lưu (Thác Mơ và Cần Đơn) khả năng đáp ứng đủ nước, mức độ thiếu nước chỉ xảy trong những năm nước ít. Tại khu giữa Cần Đơn và Srok Phu Miêng thường xuyên thiếu nước vào mùa khô. Vào các tháng mùa mưa lũ bảo đảm nhu cầu sử dụng trên lưu vực.

Tác dụng của hồ Phước Hòa bù đắp được lượng thiếu cho hạ lưu và nhu cầu nước ngày một tăng. Với nhu cầu lưu lượng giữ nước cho hạ lưu là 14 m<sup>3</sup>/s thì hiện tượng thiếu nước đối với việc cấp nước cho hồ Dầu Tiếng khả năng xảy ở mức độ ngày càng nhiều, đặc biệt trong những năm ít nước và dưới tác động của biến đổi khí hậu trên qui mô toàn cầu.

Kết quả giúp cho các nhà quản lý có cái nhìn tổng quan về tình hình về nguồn nước và sử dụng nước trên lưu vực giúp ích cho việc điều tiết hay tập trung phát triển nguồn nước trong công tác quản lý tổng hợp lưu vực. Và đối với người sử dụng nước cần có hành động, thái độ ứng xử tích cực, hợp lý và hiệu quả trên từng giọt nước.

### Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Thị Phương (2005), Phân tích diễn biến chế độ dòng chảy ở hạ lưu sông Bé sau khi có công trình thủy điện Thác Mơ. Đề tài cấp Bộ Tài Nguyên và Môi trường.
2. Nguyễn Thị Phương (2006), Quản lý tổng hợp lưu vực nhằm phát triển bền vững lưu vực sông Bé. Đề tài cấp cơ sở \_ Phân viện KTTV & MT phía Nam.
3. Phân Viện Khảo sát & Quy hoạch \_Bộ NN&PTNT (2002). Quy hoạch sử dụng tổng hợp nguồn nước lưu vực Sông Bé \_ Báo cáo tổng hợp.
4. Sở NT&PTTN tỉnh Bình Phước (2004). Rà soát quy hoạch thủy lợi tỉnh Bình Phước đến năm 2010.
5. Black & Veatch International \_Ban quản lý dự án thủy lợi\_ Bộ NT&PTNT (2000)- Báo cáo nghiên cứu khả thi. Dự án án thủy lợi Tổng hợp Phước Hòa. Phụ lục C2 Thủy sản.