

### TÍNH TOÁN CHỈ SỐ TỔN THƯƠNG NGUỒN NƯỚC MẶT LƯU VỰC SÔNG BÉ - ĐỊA PHẬN TỈNH BÌNH PHƯỚC

Nguyễn Đăng Tính<sup>1</sup>, Đào Đức Anh<sup>1</sup>

**Tóm tắt:** Nước có một vai trò không thể thiếu đối với hầu hết các chức năng của hệ sinh thái. Nước cũng là một trong những nguồn lực quan trọng nhất cần thiết để hỗ trợ sự phát triển kinh tế xã hội của xã hội loài người. Vì vậy, quản lý tài nguyên nước bền vững đã được nằm trong danh sách ưu tiên trong chiến lược phát triển kinh tế xã hội cả phạm vi quốc gia. Đánh giá khả năng dễ bị tổn thương của tài nguyên nước lưu vực là cơ sở để các nhà quản lý, hoạch định chính sách đưa ra các giải pháp khai thác, sử dụng và bảo vệ nguồn tài nguyên nước theo hướng phát triển bền vững. Bài báo này có nội dung giới thiệu kết quả nghiên cứu đánh giá chỉ số tổn thương của nguồn nước lưu vực sông Bé trên địa phận tỉnh Bình Phước.

**Từ khóa:** Chỉ số tổn thương nguồn nước, hệ sinh thái, Bình Phước, sông Bé

#### 1. MỞ ĐẦU

Nước là một tài nguyên quan trọng cho sự sống và phát triển, nước được xem là một trong những tài nguyên quý giá nhất, không phải là nguồn tài nguyên vô hạn, nguồn tài nguyên này đang bị khai thác triệt để và chịu sự ô nhiễm nghiêm trọng ở nhiều nơi trên thế giới (UNEP, 2008). Để thực hiện chính sách quản lý tổng hợp tài nguyên nước hiệu quả, cần thiết phải hiểu và đánh giá được khả năng bị tổn thương của tài nguyên nước, đây là một quá trình điều tra, khảo sát và phân tích hệ thống tài nguyên nước, từ đó đánh giá khả năng nhạy cảm của hệ thống tài nguyên nước trước những thay đổi của các yếu tố tác động nhằm đề xuất các biện pháp giảm nhẹ rủi ro.

Trong những năm gần đây tài nguyên nước trên sông Bé không những thay đổi cả về chất và lượng nước, mà điều này ảnh hưởng đến tình hình kinh tế, xã hội và môi trường sống trong khu vực mà con sông này đi qua, đặc biệt là đối với tỉnh Bình Phước, tỉnh có dân số lớn, có tiềm năng phát triển kinh tế xã hội cao, nằm trọn vẹn trong lưu vực sông Bé. Vì vậy việc đánh giá được khả năng tổn thương nguồn nước trên lưu

vực sông Bé để định hướng những giải pháp mang tính chiến lược giúp địa phương có những chính sách phù hợp nhất nhằm khai thác, sử dụng và quản lý nguồn tài nguyên nước trên lưu vực một cách bền vững và hiệu quả nhất, là hết sức cần thiết.

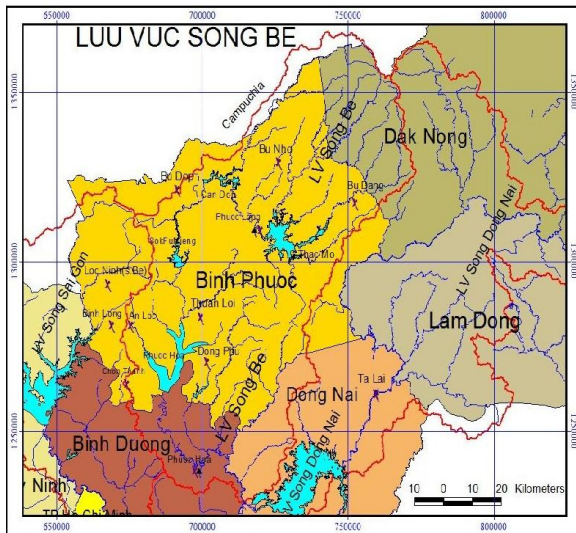
Trong phạm vi bài báo tác giả giới thiệu kết quả nghiên cứu đánh giá khả năng tổn thương nguồn nước lưu vực sông Bé trên địa phận tỉnh Bình Phước dưới tác động của phát triển kinh tế xã hội, từ đó đưa ra một số kiến nghị một số giải pháp nhằm khai thác, sử dụng, bảo vệ và phát triển tài nguyên nước theo hướng bền vững.

#### 2. TỔNG QUAN VỀ LƯU VỰC SÔNG BÉ

Lưu vực sông Bé nằm ở tọa độ  $11^{\circ}10' \div 12^{\circ}16'$  vĩ độ Bắc và  $106^{\circ}36' \div 107^{\circ}30'$  kinh độ Đông. Lưu vực sông Bé có tổng diện tích khoảng  $7650\text{km}^2$  trong đó 67% diện tích lưu vực nằm trong địa phận tỉnh Bình Phước. Sông Bé là một trong ba nhánh lớn của hệ thống sông Đồng Nai. Sông có chiều dài 350 km (theo tuyến Dak R'Lap) đổ vào sông Đồng Nai ở cách cửa biển 120 km. Hệ sông suối của sông Bé có dạng hình lông chim và chảy theo hướng Đông Bắc - Tây Nam. Lưu vực sông Bé có nhiều bàu trũng tự nhiên và 19 hồ chứa lớn sử dụng trong nông nghiệp và thủy điện.

---

<sup>1</sup> Trường Đại học Thủy lợi - Cơ sở 2.



Hình 1. Bản đồ lưu vực sông Bé

Tổng lượng nước sinh ra trên lưu vực khoảng 5 đến 8 tỷ m<sup>3</sup> hàng năm, và sự phân bố dòng chảy trên lưu vực là hệ quả của sự phân bố chế độ mưa. Chế độ dòng chảy tự nhiên trên sông Bé được phân thành mùa kiệt và mùa lũ. Mùa kiệt từ tháng 12 đến tháng 6 năm sau, mùa lũ từ tháng 7 đến tháng 11 do những trận mưa lớn là nguồn cung cấp nước chính cho lưu vực lên dòng chảy.

Trên cơ sở địa hình, hệ thống thủy lợi hiện hữu và định hướng quy hoạch lưu vực, kết hợp với sự hình thành của các vùng dân cư và kinh tế hiện tại và tương lai, lưu vực sông Bé được chia thành 5 tiểu lưu vực: tiểu lưu vực Thác Mơ, Cần Đơn, Srock Phu Miêng, Phước Hòa và tiểu lưu vực hạ Phước Hòa. Tuy nhiên, trong khuôn khổ bài báo này chỉ tập trung nghiên cứu các tiểu lưu vực nằm trên địa bàn tỉnh Bình Phước.

### 3. XÁC ĐỊNH CHỈ SỐ TỔN THƯƠNG NGUỒN NƯỚC

Quản lý tổng hợp tài nguyên nước sẽ hỗ trợ sử dụng và bảo vệ tài nguyên thiên nhiên, có mối quan hệ mật thiết với sử dụng đất và tác động trực tiếp vào hệ sinh thái. Việc đánh giá chỉ số tổn thương nguồn nước sẽ cung cấp cho các nhà hoạch định các tùy chọn để đánh giá và sửa đổi các chính sách hiện hành và thực hiện các biện pháp để cải thiện việc quản lý tài nguyên nước. UNDP đã nghiên cứu và áp dụng chỉ số tổn thương nguồn nước rất hiệu quả trong

việc đánh giá các toàn diện, đa chiều các yếu tố ảnh hưởng đến tài nguyên nước (UNDP, 2009) và đưa ra công thức tính toán chỉ số tổn thương nguồn nước như sau:

$$VI = 0,25RS + 0,25DP + 0,25EH + 0,25MC \quad (1)$$

RS: Thông số sức ép nguồn nước

DP: Thông số sức ép khai thác nguồn nước

EH: Thông số hệ sinh thái

MC: Thông số quản lý

**a) Thông số sức ép nguồn nước (RS):** Sức ép lên tài nguyên nước của lưu vực sông được đặc trưng bởi hệ số khan hiếm nước và sự biến động lượng nước mưa trên lưu vực.

- **Hệ số khan hiếm nước (RS<sub>S</sub>):** Tình trạng khan hiếm nước của lưu vực sông được thể hiện bởi lượng nước tính theo đầu người và so sánh với lượng nước tính theo đầu người trung bình trên thế giới (1700m<sup>3</sup>/người.năm) RS<sub>S</sub> chiếm trọng số 0,5, và được xác định như sau:

$$RS_S = \begin{cases} \frac{1700 - R}{1700} & (R \leq 1700) \\ 0 & (R > 1700) \end{cases} \quad (2)$$

R: lượng nước tính theo đầu người của lưu vực

- **Hệ số biến động nguồn nước (RS<sub>V</sub>):** Được thể hiện qua hệ số biến động C<sub>V</sub> của tổng lượng mưa năm trung bình trên toàn lưu vực, RS<sub>V</sub> chiếm trọng số 0,5 và được xác định theo công thức:

$$RS_V = \begin{cases} \frac{C_V}{0.3} & (C_V < 0.3) \\ 1 & (C_V \geq 0.3) \end{cases} \quad (3)$$

C<sub>V</sub>: Hệ số biến động của tổng lượng mưa năm trung bình toàn lưu vực

**b) Thông số sức ép khai thác sử dụng nguồn nước (DP)**

- **Hệ số sức ép nguồn nước (DP<sub>S</sub>):** Nguồn nước ngọt được cung cấp thông qua quá trình thủy văn tự nhiên, việc khai thác quá mức nguồn nước sẽ làm ảnh hưởng đến quá trình thủy văn và sẽ làm ảnh hưởng đến khả năng tái tạo của nguồn nước. Do đó, hệ số khai thác nguồn nước cũng như phần trăm nhu cầu nước so với tổng lượng nước tự nhiên hay hệ số sức ép nguồn nước có thể dùng để biểu thị khả năng tái tạo của nguồn nước, DP<sub>S</sub> chiếm trọng số 0,5:

$$DP_s = \frac{W_u}{W} \quad (4)$$

$W_u$ : Tổng nhu cầu nước cho các ngành trên toàn lưu vực;

$W$ : Tổng lượng nước tự nhiên trên toàn lưu vực.

- *Hệ số tiếp nhận nguồn nước sạch ( $DP_d$ )*: Đây là một thông số tổng hợp phản ánh tác động năng lực của tất cả các hộ sử dụng nước cũng như các kỹ thuật sẵn có. Hệ số này có thể xác định theo tỷ số giữa tổng số dân có khả năng tiếp nhận nguồn nước sạch so với tổng số dân trên toàn lưu vực,  $DP_d$  chiếm trọng số 0.5:

$$DP_d = \frac{P_d}{P} \quad (5)$$

$P_d$ : Tổng số dân không được sử dụng nước sạch;  $P$ : Tổng số dân toàn lưu vực

**c) Thông số hệ sinh thái (EH)**

- *Hệ số ô nhiễm nguồn nước ( $EH_p$ )*: Sự gia tăng tổn thương nguồn nước do đóng góp của lượng chất thải có thể được biểu thị bằng hệ số giữa lượng nước thải vào nguồn nước và tổng nguồn nước trên toàn lưu vực,  $EH_p$  chiếm trọng số 0.5.

$$EH_p = \frac{W_w}{W} \quad (6)$$

$W_w$ : Tổng lượng nước thải trên toàn lưu vực;

$W$ : Tổng lượng nước trên toàn lưu vực

- *Hệ số suy giảm hệ sinh thái ( $EH_e$ )*: Tỷ lệ diện tích đất không che phủ bởi rừng, cây trồng có thể dùng để mô tả sự suy giảm của hệ sinh thái làm tăng khả năng dễ bị tổn thương tài nguyên nước,  $EH_e$  chiếm trọng số 0.5

**d) Thông số quản lý (MC)**: Đánh giá khả năng dễ bị tổn thương của nguồn nước thông qua thông số này bằng cách đánh giá năng lực quản lý hiện tại thông qua ba tiêu chuẩn.

- *Thông số hiệu quả sử dụng nguồn nước ( $MC_E$ )*: Hiệu quả của hệ thống quản lý tài nguyên nước có thể biểu thị thông qua sự chênh

lệch giữa hiệu quả sử dụng nước của lưu vực với hiệu quả sử dụng nước trung bình trên thế giới. Thông số này có thể được biểu thị bởi tỷ số giữa giá trị GDP từ một m<sup>3</sup> nước với giá trị trung bình của tất cả các quốc gia trên thế giới,  $MC_E$  chiếm trọng số 0.33.

$$MC_E = \begin{cases} \frac{WE_{WM} - WE}{WE_{WM}} & (WE < WE_{WM}) \\ 0 & (WE \geq WE_{WM}) \end{cases} \quad (7)$$

$WE$ : giá trị GDP từ một m<sup>3</sup> nước của lưu vực;

$WE_{WM}$ : giá trị GDP từ một m<sup>3</sup> nước trung bình thế giới

- *Thông số tiếp nhận vệ sinh môi trường ( $MC_S$ )*: Có thể sử dụng như là một thông số điển hình để đánh giá năng lực quản lý xét về khía cạnh đảm bảo cải thiện cho các hoạt động sinh kế của con người và được tính toán bằng tỷ lệ số dân không được tiếp nhận vệ sinh môi trường với tổng số dân toàn lưu vực tính toán,  $MC_S$  chiếm trọng số 0.33

$$MC_S = \frac{P_s}{P} \quad (8)$$

$P_s$ : Tổng số dân không được tiếp nhận vệ sinh môi trường;

$P$ : Tổng số dân toàn lưu vực.

- *Thông số năng lực quản lý mâu thuẫn ( $MC_C$ )*: Thể hiện năng lực quản lý lưu vực sông đối với các loại mâu thuẫn. Một hệ thống quản lý tốt có thể được đánh giá thông qua hiệu quả của nó trong việc sắp xếp cơ chế, thiết lập chính sách quản lý hiệu quả. Thông số quản lý năng lực bằng tổng các giá trị của các dạng năng lực,  $MC_C$  chiếm trọng số 0.33

Năng lực quản lý mâu thuẫn, có thể được đánh giá thông qua ma trận đánh giá thông số năng lực quản lý mâu thuẫn sau:

**Bảng 1. Thông số năng lực quản lý mâu thuẫn (UNDP, 2009)**

Dạng quản lý	Mô tả	Giá trị		
		0,0	0,125	0,25
Năng lực thể chế	Xây dựng thể chế xuyên quốc gia nhằm hợp tác trong QLTH TNN	Thể chế được xây dựng	Thể chế chưa chặt chẽ	Không có thể chế

Dạng quản lý	Mô tả	Giá trị		
		0,0	0,125	0,25
Năng lực chính sách	Xây dựng chính sách về QLTH TNN	Có chính sách chi tiết	Có chính sách chung chung	Không có chính sách nào
Năng lực về cơ chế cộng đồng	Cơ chế cộng đồng trong QLTH TNN	Đã có cơ chế tham gia của cộng đồng và được thực thi có hiệu quả	Cơ chế cộng đồng chỉ mới bắt đầu hình thành	Không có cơ chế cộng đồng
Năng lực thực thi	Các hoạt động hợp tác trong QLTH TNN	Thực thi có hiệu quả	Có hoạt động theo các dự án, công trình nhưng không hiệu quả	Không có chương trình nào

e) **Chỉ số dễ bị tổn thương của tài nguyên nước (VI)**

Để xác định chỉ số dễ bị tổn thương tài nguyên nước (VI) phải tiến hành xác định các thông số trên theo trọng số. Trong từng loại thông số các trọng số của chúng phải có tổng bằng 1. Khi đó:

$$VI = 0,25RS + 0,25DP + 0,25EH + 0,25MC$$

Khi đã xác định được chỉ số dễ bị tổn thương của tài nguyên nước để đánh giá được thực trạng tài nguyên nước dựa vào tiêu chí sau:

**Bảng 2. Đánh giá lưu vực thông qua chỉ số khả năng dễ bị tổn thương (UNDP, 2009)**

Chỉ số khả năng dễ bị tổn thương	Hiện trạng
Thấp ( $VI \leq 0,2$ )	Tài nguyên lưu vực phát triển bền vững. Các mặt hệ sinh thái và năng lực quản lý tốt.
Trung bình ( $0,2 < VI < 0,4$ )	Lưu vực có điều kiện tốt để quản lý bền vững tài nguyên nước xong vẫn phải đối mặt với sức ép về kỹ thuật cũng như chính sách quản lý. Vì vậy buộc phải xây dựng chính sách quản lý mới để phù hợp với thách thức sử dụng tài nguyên nước.
Cao ( $0,4 \leq VI < 0,7$ )	Lưu vực chịu sức ép cao, cần thiết phải có sự đầu tư kỹ thuật cũng như cải cách trong quản lý tổng hợp, tạo điều kiện nâng cao dân trí cộng đồng để có cơ hội hành động nhất quán đối phó với các thách thức đặt ra.
Nguy cấp ( $0,7 \leq VI \leq 1,0$ )	Lưu vực đang bị suy thoái nghiêm trọng về tất cả các mặt tài nguyên nước, về trang bị kỹ thuật cũng như hệ thống quản lý. Không thể thiếu sự hợp tác giữa nhân dân và Nhà nước. Cần một quá trình lâu dài để tái thiết lập lại sự ổn định của lưu vực với cấp độ có tham vấn của Nhà nước và các tổ chức quốc tế.

#### 4. KẾT QUẢ

Thông qua các kết quả số liệu thủy văn từ các trạm đo Đồng Phú, Phước Long, Bình Long,

Bù Đăng, Lộc Ninh, Phước Long, Phước Hòa từ năm 1978 đến 2010 trên lưu vực, số liệu dân số, số liệu thống kê về số hộ dùng nước sạch, nhu

cầu nước của các ngành, quy hoạch sử dụng đất, định hướng phát triển của tỉnh Bình Phước tác giả đã tính toán và xác định được các thông số tổn thương nguồn nước như sau:

**a) Thông số sức ép nguồn nước (RS):**

Theo số liệu về thủy văn tại các trạm thủy văn trên lưu vực ta có thể thấy nguồn nước ở lưu vực sông Bé khá dồi dào, tiêu chuẩn mỗi đầu người trung bình là 3000 - 5000m<sup>3</sup>/ngày, vì vậy hệ số khan hiếm nước RSs của lưu vực có thể lấy bằng 0. Hệ số biến động nguồn nước được tính từ hệ số Cv tại trạm đo Phước Long, Bù Đốp và Lộc Ninh tương ứng cho ba tiểu lưu vực, và hệ số Cv tại ba trạm lần lượt bằng 0,17; 0,271; 0.304 (Hương & Hằng, 2014).

Theo kết quả tính toán chỉ số sức ép nguồn nước cho 3 tiểu lưu vực (bảng 3), thấy rằng hai tiểu lưu vực phía dưới có sức ép lớn hơn tiểu lưu vực Thác Mơ phía trên, chỉ số này cũng phản ánh về nhu cầu sử dụng nước cho 2 tiểu lưu vực do nhu cầu phát triển kinh tế xã hội và tập trung dân cư cao hơn.

**Bảng 3. Bảng tính thông số sức ép nguồn nước RS**

Tiểu lưu vực	RSs	RSv	RS
Thác Mơ	0	0,57	0,28
Cần Đơn	0	0,90	0,45
Srock Phu Miêng	0	1,00	0,50

**b) Thông số sức ép khai thác nước sử dụng nước DP**

Dựa vào kết quả cân bằng nước trên các tiểu lưu vực và tỷ lệ % số dân được tiếp cận nguồn nước sạch, các hệ số DP<sub>e</sub> và DP<sub>d</sub> được xác định như trong bảng 4.

Kết quả tính toán cho thấy, chỉ số DP của tiểu lưu vực Thác mơ là nhỏ nhất, do vùng này có dân số không cao, mật độ dân số thưa và hơn nữa đây là vùng rừng đầu nguồn có diện tích tập trung dòng chảy khá lớn cho cả lưu vực. Đối với hai tiểu lưu vực còn lại có dân số và tập trung các khu dân cư, khu công nghiệp nên sức ép khai thác nguồn nước cao hơn phía trên thượng nguồn, tuy nhiên chỉ số này cũng cho thấy nhu

cầu sử dụng nước so với nguồn nước tự nhiên là khá nhỏ, vì vậy sức ép khai thác nguồn nước trên địa bàn tỉnh Bình Phước không phải là vấn đề đáng quan tâm nhiều.

**Bảng 4. Bảng tính hệ số DP<sub>s</sub>, DP<sub>d</sub> và thông số DP**

Tiểu lưu vực	DP <sub>s</sub>	DP <sub>d</sub>	DP
Thác Mơ	0,12	0,15	0,13
Cần Đơn	0,34	0,17	0,25
Srock Phu Miêng	0,35	0,19	0,27

**c) Thông số sinh thái EH**

- Hệ số ô nhiễm nguồn nước (EH<sub>p</sub>): Theo kinh nghiệm tính toán lượng nước thải từ sinh hoạt sẽ bằng 85% lượng nước dùng, lượng nước thải do chăn nuôi tùy theo vật nuôi. Từ việc tính nhu cầu sử dụng nước các ngành, tính được hệ số ô nhiễm nguồn nước.

- Hệ số suy giảm hệ sinh thái (EH<sub>e</sub>): Dựa vào bản đồ sử dụng đất của Bình Phước, đất chủ yếu sử dụng cho nông nghiệp, đất phi nông nghiệp chiếm 9,82% và đất chưa sử dụng chỉ chiếm 0,12%, nên hệ số suy giảm hệ sinh thái các vùng như trong bảng 5.

Kết quả tính toán cho thấy rằng hệ số sinh thái có xu thế tăng cao về phía hạ lưu nhiều hơn, đây cũng phản ánh một thực tế rằng sức ép về môi trường ở những vùng có dân cư đông, tập trung các khu vực sản xuất, khu công nghiệp nên tiềm tàng những rủi ro về mặt môi trường là không thể tránh khỏi. Tuy nhiên, trong bảng 5 thì chỉ số EHe cho tiểu lưu vực Thác mơ là cao nhất (0.41), qua thực tế thống kê thấy rằng diện tích không được che phủ ở vùng này đang dần gia tăng do hiện tượng chặt phá rừng và bỏ đất hoang không canh tác tại vùng này.

**Bảng 5. Bảng tính hệ số EH<sub>p</sub>, EH<sub>e</sub> và thông số EH**

Tiểu lưu vực	EH <sub>p</sub>	EH <sub>e</sub>	EH
Thác Mơ	0,23	0,41	0,32
Cần Đơn	0,28	0,35	0,32
Srock Phu Miêng	0,34	0,34	0,34

#### d) Thông số quản lý (MC)

- Hệ số sử dụng hiệu quả nguồn nước  $MC_e$ :  
Giá nước trung bình của tỉnh Bình Phước là 3600 đồng xấp xỉ 0,21 USD/m<sup>3</sup> (Huong, 2013). Thông số hiệu quả sử dụng nguồn nước trong lưu vực là:  $MC_e = 0,975$

- Hệ số khả năng tiếp nhận vệ sinh môi trường  $MC_s$ : Với các số liệu thống kê, số dân có khả năng tiếp cận vệ sinh môi trường trên các tiểu lưu vực thuộc tỉnh Bình Phước là:  $MC_s = 0,45$ .

- Thông số năng lực quản lý môi trường  $MC_c$ : Qua cơ sở để xác định thông số năng lực quản lý môi trường, kết quả cho thấy tỉnh Bình Phước chỉ đạt các chỉ số trung bình trong quản lý, như vậy chỉ số  $MC_c = 0,125$ .

#### e) Tính toán tổn thương nguồn nước đối với lưu vực sông Bé thuộc địa phận tỉnh Bình Phước

Dựa vào các thông số được tính toán ở trên

tác giả đã tổng hợp và xác định được chỉ số đánh giá khả năng tổn thương tài nguyên nước cho từng tiểu lưu vực cũng như cho toàn bộ lưu vực nghiên cứu. Từ đó sẽ có hai hướng tiếp cận thực hiện giải pháp thích ứng để phát triển bền vững tài nguyên nước lưu vực sông Bé. Kết quả tính toán được thể hiện ở bảng 6 và 7 thấy rằng, chỉ số tổn thương nguồn nước càng tăng đối với các vùng nằm phía hạ lưu, chỉ số phản ánh rất sát với điều kiện thực tế tại các tiểu lưu vực trên địa bàn tỉnh Bình Phước. Kết quả tính toán và phân tích thấy rằng, chỉ số tổn thương của các tiểu lưu vực hay tính cho toàn bộ cả 3 tiểu lưu vực thì giá trị nhỏ hơn 0,4, như vậy lưu vực có điều kiện tốt để quản lý bền vững tài nguyên nước xong vẫn phải đối mặt với sức ép về kỹ thuật cũng như chính sách quản lý, vì vậy buộc phải xây dựng chính sách quản lý mới để phù hợp với thách thức sử dụng tài nguyên nước.

**Bảng 6. Chỉ số đánh giá khả năng dễ bị tổn thương nguồn nước cho các tiểu lưu vực**

Tiểu lưu vực	Sức ép nguồn nước	Sức ép về khai thác sử dụng	Hệ sinh thái	Năng lực quản lý	Giá trị tổn thương
	RS	DP	EH	MC	VI
Thác Mơ	0,28	0,13	0,32	0,52	<b>0,31</b>
Cần Đơn	0,45	0,25	0,32	0,52	<b>0,39</b>
Srock Phu Miêng	0,46	0,27	0,34	0,52	<b>0,40</b>

**Bảng 7. Chỉ số đánh giá khả năng dễ bị tổn thương nguồn nước toàn tỉnh**

Toàn tỉnh	Sức ép nguồn nước	Sức ép về khai thác sử dụng	Hệ sinh thái	Năng lực quản lý
	RS	DP	EH	MC
Giá trị thông số	0,41	0,22	0,33	0,52
Trọng số	0,25	0,25	0,25	0,25
Giá trị VI	<b>0,37</b>			

### 5. KẾT LUẬN

Giá trị tổn thương cho cả lưu vực sông Bé nằm trong phần lưu vực sông có chỉ số tổn thương tài nguyên ở mức độ nước trung bình, tức là lưu vực có điều kiện tốt để quản lý bền vững tài nguyên nước xong vẫn phải đối mặt với sức ép về kỹ thuật cũng như chính sách quản lý, vì vậy buộc phải xây dựng chính sách quản lý mới để phù hợp với thách thức sử dụng tài nguyên nước.

Kết quả tính toán hệ số tổn thương đối với tài nguyên nước lưu vực sông Bé thuộc tỉnh Bình Phước cho một cái nhìn tổng quan về tình hình vệ sinh môi trường và nguồn tài nguyên nước trên từng tiểu lưu vực, cũng như toàn bộ đơn vị hành chính của tỉnh, từ đó các nhà quản lý cần xây dựng chính sách khai thác, sử dụng và bảo vệ nguồn tài nguyên nước theo quan điểm quản lý tổng hợp tài nguyên nước cho lưu vực nhằm phát triển bền vững kinh tế xã hội.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

Vũ Thị Hương, Huỳnh Thị Hằng, (2014). *Tính toán cân bằng nước hệ thống lưu vực sông Bé bằng mô hình Weap*, Tuyển tập báo cáo Hội thảo Khoa học thường niên 2014, Phân viện

Vũ Thị Hương, (2013). *Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến dòng chảy sông ngòi lưu vực sông Bé*. Luận văn cao học. Đại học Thủy lợi.

UNDP, (2009). *Methodologies guidelines*, Vulnerability assessment of freshwater resources to environment changes, Thailand.

UNEP, (2008). *Vulnerability Assessment of Freshwater Resources to Environmental Change*.

### **Abstract:**

#### **WATER RESOURCE VULNERABILITY ASSESSMENT FOR BE RIVER BASIN, BINH PHUOC PROVINCE**

*Water has an indispensable role for almost all functions of an ecosystem. Water is also one of most critical resources needed to support the socioeconomic development of human society. Thus, sustainable water resource management has been on the priority list of many national agendas. Water resource vulnerability assessment serves as a guide supporting managers and policy makers to advice the sustainable exploitation, management and conservation solutions. This paper presents the results of research on water resource vulnerability assessment for Be river basin located in Binh Phuoc province.*

**Keywords:** Water resource vulnerability assessment, ecosystem, Binh Phuoc, Be river.

---

*BBT nhận bài: 03/9/2016*

*Phản biện xong: 19/9/2016*