

# MỘT SỐ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VỀ XÂY DỰNG BỘ CHỈ THỊ ĐÁNH GIÁ TÌNH TRẠNG VÀ DIỄN BIẾN MÔI TRƯỜNG NƯỚC VÀ HỆ SINH THÁI THỦY SINH HẠ LƯU SÔNG TRÀ KHÚC

**Th.S Phạm Thị Ngọc Lan**

*BM Kỹ thuật môi trường - ĐH Thủy lợi*

**PGS.TS. Hồ Thanh Hải**

*Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật.*

**Tóm tắt:** *Hạ lưu sông Trà Khúc hiện đang chịu ảnh hưởng nặng nề của sự cạn kiệt về nguồn nước và kéo theo là sự suy thoái tài nguyên thủy sinh vật do sự khai thác, quản lý nước không bền vững gây ra. Tình trạng này hiện trở thành khá phổ biến ở nhiều lưu vực sông lớn ở nước ta. Việc đầu tư cho bảo vệ môi trường nước và HST thủy sinh lưu vực sông hầu như chưa được đưa vào trực tiếp trong các quyết định đầu tư vào các công trình hạ tầng về nước. Để có cơ sở đánh giá đúng đắn diễn biến môi trường – sinh thái sông rất cần phải thu thập thông tin về môi trường, các đặc trưng của hệ sinh thái (HST) sông và diễn dịch chúng thành dạng dễ hiểu nhằm cung cấp các dẫn liệu khoa học cho các nhà quy hoạch, các nhà quản lý, các nhà ra quyết định ở cả Trung ương và địa phương xem xét. Với ý nghĩa đó, bài báo này sẽ trình bày một số kết quả nghiên cứu xây dựng bộ chỉ thị để đánh giá tình trạng và diễn biến môi trường nước và hệ sinh thái thủy sinh khu vực hạ lưu sông Trà Khúc.*

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Rất nhiều lưu vực sông lớn trên thế giới cũng như ở Việt Nam hiện đang phải gánh chịu sự khai thác quá mức tài nguyên nước và tài nguyên sinh vật để phục vụ cho mục tiêu phát triển kinh tế xã hội (KTXH). Mặc dù hiện trạng thủy sinh vật và đặc điểm hệ sinh thái thủy sinh vẫn được trình bày trong đánh giá tổng quan của nhiều đề tài, dự án quy hoạch phát triển KTXH, trong đó có cả quy hoạch khai thác sử dụng tài nguyên nước của các ngành nhưng việc xem xét và đưa ra các giải pháp cho việc bảo vệ nguồn lợi thủy sinh vật và bảo vệ các chức năng của hệ sinh thái thì thường bị lơ đi không đề cập đến trong các quyết định quy hoạch, quản lý bảo vệ tài nguyên môi trường lưu vực sông của các đề tài, dự án đó. Đây là một tồn tại và cũng là một nỗi bức xúc hiện nay trong thực tế sản xuất đã và đang ảnh hưởng đến sự phát triển lâu bền của chính con người.

Đã đến lúc chúng ta cần phải thay đổi nhận thức và nhìn nhận lại sự cần thiết của việc đầu tư cho bảo vệ thủy sinh vật và hệ sinh thái thủy sinh các thủy vực sông và việc đầu tư này cũng phải được xem xét một cách đầy đủ trọn vẹn trong quá trình ra quyết định quy hoạch và khai thác sử dụng các nguồn tài nguyên tự nhiên và phát triển kinh tế xã hội trên lưu vực sông để từng bước khắc phục được các biểu hiện suy thoái và duy trì được những giá trị và lợi ích

kinh tế sinh thái dài lâu.

Để có cơ sở đánh giá một cách đúng đắn diễn biến môi trường – sinh thái sông, rất cần phải thu thập thông tin về môi trường, các đặc trưng của hệ sinh thái (HST) sông và diễn dịch chúng thành dạng dễ hiểu nhằm cung cấp các dẫn liệu khoa học cho các nhà quy hoạch, các nhà quản lý, các nhà ra quyết định ở cả Trung ương và địa phương xem xét. Một hệ thống các chỉ thị và chỉ số để đánh giá tình trạng và diễn biến môi trường nước – hệ sinh thái thủy sinh lưu vực sông có thể đáp ứng được mục đích này.

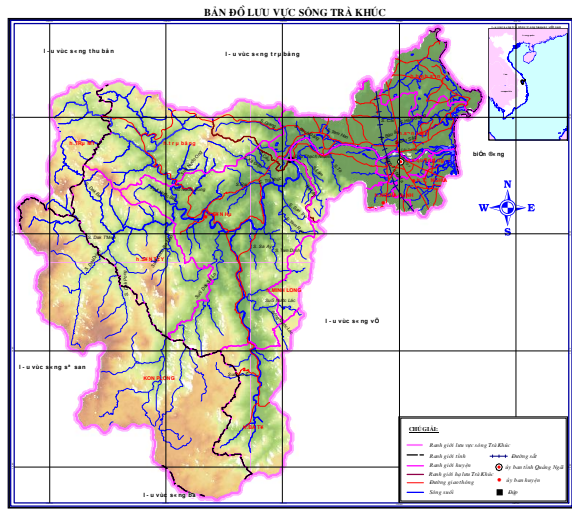
## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU

Bài báo này giới thiệu bộ chỉ thị đánh giá tình trạng và diễn biến môi trường nước và HST thủy sinh hạ lưu sông Trà Khúc được xây dựng dựa trên cơ sở tiếp cận khung “Áp lực – Trạng thái - Đáp ứng” (PSR) của OECD. Cách tiếp cận này đưa ra các quan hệ nhân quả của một hoàn cảnh môi trường nào đó và tác động của các hành động cá nhân và xã hội đến môi trường. Đối tượng nghiên cứu tập trung chủ yếu vào môi trường nước và HST thủy sinh cho thủy vực sông, xác định bộ chỉ thị cụ thể cho đoạn hạ lưu lưu vực sông Trà Khúc, tính từ đập Thạch Nham ra tới cửa sông.

## 3. YÊU CẦU NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG BỘ CHỈ THỊ ĐÁNH GIÁ TÌNH TRẠNG VÀ BIẾN ĐỔI MÔI

## TRƯỜNG NƯỚC VÀ HST THỦY SINH HẠ LƯU SÔNG TRÀ KHÚC

Sông Trà Khúc là lưu vực sông lớn nhất tỉnh Quảng Ngãi, chảy qua hai tỉnh Kon Tum và Quảng Ngãi, có diện tích là 3.240 km<sup>2</sup>, chiều rộng bình quân lưu vực là 26,3 km. Trên lưu vực sông có 55.527 ha đất nông nghiệp và khoảng 1 triệu dân sinh sống, trong đó 87% là ở khu vực nông thôn.



Nông nghiệp vẫn là ngành dùng nước lớn nhất hiện nay trên sông Trà Khúc, và đập dâng Thạch Nham cắt ngang dòng chính sông Trà Khúc để lấy nước tưới với lưu lượng nước tối đa lên tới 50 m<sup>3</sup>/s trong mùa kiệt, mà phía thượng lưu cũng không có hồ chứa thượng nguồn để trữ và điều tiết nước cho mùa cạn. Do vậy, trong mùa cạn có nhiều ngày lượng nước đến không đủ cho lấy nước của đập nên đập đã lấy hết nước của sông Trà Khúc cho tưới khiến cho mực nước thượng lưu đập hạ thấp xuống dưới cao trình ngưỡng tràn nên dòng sông bị *cạn kiệt nghiêm trọng* ảnh hưởng đến HST nước cũng như các nhu cầu dùng nước khác ở hạ lưu.

### ***Yêu cầu nghiên cứu xây dựng bộ chỉ thị đánh giá tình trạng và biến đổi môi trường nước và HST thủy sinh hạ lưu sông Trà Khúc***

Cạn kiệt nguồn nước và ô nhiễm nước trong các tháng mùa cạn ở khu vực hạ lưu sông Trà Khúc là hiện tượng đã trở thành phổ biến và có xu thế gia tăng trong mấy năm gần đây đã gây ra nhiều ảnh hưởng tiêu cực cho phát triển kinh tế xã hội của tỉnh Quảng Ngãi. Đây cũng là một nỗi bức xúc đòi hỏi phải có biện pháp quản lý,

kiểm soát. Để đánh giá được một cách toàn diện và đầy đủ điều kiện môi trường dòng sông, tình hình thủy sinh vật và các tác động đang ảnh hưởng đến môi trường sống và làm suy thoái hệ sinh thái thủy sinh, làm cơ sở để giải quyết những vấn đề bức xúc đã nêu ở trên thì rất cần thiết nghiên cứu đề xuất một bộ chỉ thị đánh giá tình trạng và diễn biến sinh thái sông phù hợp với điều kiện và đặc điểm hạ lưu sông Trà Khúc phục vụ cho công tác nghiên cứu. Nội dung nghiên cứu để đề xuất bộ chỉ thị này sẽ được trình bày trong mục 4.2 của bài báo này.

## 4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

### 4.1 Mục đích và các nguyên tắc xây dựng bộ chỉ thị

#### 4.1.1 Mục đích

(1). Cung cấp các thông số cho việc đánh giá, theo dõi diễn biến chất lượng môi trường nói chung và hệ sinh thái của khu vực sông nghiên cứu

(2). Làm cơ sở cho nghiên cứu xây dựng các chính sách, chiến lược môi trường cho lưu vực sông.

(3). Giúp nâng cao nhận thức về bảo vệ tài nguyên thủy sinh vật và môi trường sinh thái của thủy vực sông.

#### 4.1.2 Nguyên tắc xây dựng bộ chỉ thị

Bộ chỉ thị cần đảm bảo các tiêu chí như: tính phù hợp, tính chính xác, tính nhất quán, tính liên tục, tính sẵn có, tính có thể so sánh. Bên cạnh đó các chỉ thị phải được lựa chọn sao cho đơn giản, dễ hiểu, dễ đo đạc, ít tốn kém, có độ tin cậy khoa học phù hợp với yêu cầu sử dụng.

#### Nguyên tắc lựa chọn chỉ thị

Với chỉ thị đơn lẻ cần đảm bảo : [1], [3]

(1). Sự phù hợp và có ý nghĩa về mặt chính sách

(2). Sự phù hợp về tính đa dạng sinh học

(3). Có cơ sở khoa học

(4). Được chấp nhận rộng rãi

(5). Có khả năng quan trắc được

(6). Có thể làm mẫu

(7). Có độ nhạy cao

Đối với bộ chỉ thị cần đảm bảo : [1], [3]

(1) Tính đại diện

(2). Có số lượng chỉ thị không quá nhiều

(3). Hợp nhất và linh hoạt

### 4.2 Bộ chỉ thị đánh giá tình trạng và biến đổi môi trường nước và HST đề xuất cho khu

## vực hạ lưu sông Trà khúc

**4.2.1 Các nhóm chỉ thị:** gồm nhóm chỉ thị cốt lõi, và nhóm chỉ thị mở rộng

### a. Nhóm chỉ thị cốt lõi

Các chỉ thị cốt lõi hay *các chỉ thị cơ bản/chủ yếu* là các chỉ thị có ảnh hưởng rất rõ rệt và dễ dàng, thuận lợi trong thu thập, đo đạc, quan trắc số liệu, cũng vì vậy có thể đưa vào sử dụng được ngay. Theo phân tích ở trên và với cách tiếp cận DPSIR rút gọn (chỉ có 3 thành phần PSR), các chỉ thị cốt lõi có thể chia làm 3 nhóm : (i) các chỉ thị áp lực P , (ii) các chỉ thị trạng thái S, và (iii) các chỉ thị phản hồi R.

- Nhóm 1(nhóm P): Các chỉ thị phản ánh áp lực của các hoạt động phát triển ảnh hưởng tiêu cực tới điều kiện môi trường sống của thủy sinh vật và suy thoái HST thủy sinh.

- Nhóm 2 (nhóm S): các chỉ thị phản ánh

trạng thái/ tình trạng của thủy sinh vật và HST thủy sinh khu vực nghiên cứu tại thời điểm đánh giá (S).

- Nhóm 3 ( nhóm R): các chỉ thị biểu thị các phản ứng của xã hội (quản lý, xử lý..) nhằm hạn chế suy thoái HST thủy sinh, phục hồi điều kiện môi trường sống cũng như bảo vệ thủy sinh vật trong khu vực nghiên cứu.

### b. Nhóm chỉ thị mở rộng

Các chỉ thị mở rộng là các chỉ thị khó xác định hơn trong đó việc đo đạc, quan trắc tùy thuộc vào nhiều điều kiện thực tế, nói chung không dễ dàng quan trắc, đo đạc và để có số liệu thường đòi hỏi đầu tư nhiều về phương tiện, thiết bị cũng như nguồn kinh phí cho việc quan trắc. Các chỉ thị mở rộng cũng được phân thành các nhóm P, S, R.

## 4.2.2. Bộ chỉ thị đề xuất

*Bảng 1. Bộ chỉ thị đánh giá tình trạng và diễn biến sinh thái hạ lưu Trà Khúc*

TT	Loại chỉ thị	Chỉ thị	Đơn vị đo	Diễn giải
<b>A. Nhóm các chỉ thị cơ bản</b>				
1.	P1	Tổng lượng nước thải chưa qua xử lý vào sông	m <sup>3</sup> /ng.đ	Bao gồm NTCN và NTSH sẽ có số liệu kiểm kê trực tiếp; trong phạm vi nghiên cứu này, NTNN sẽ được ước tính theo một số hệ số phát thải của FAO.Gây ô nhiễm môi trường nước, đe dọa đời sống các loài thủy sinh.
2.	P2	Tổng lượng nước qua đập Thạch Nham vào mùa kiệt hàng năm	m <sup>3</sup> /s	Tác động tới HST sông và quần xã thủy sinh vật sau đập.
3.	P3	Sản lượng khai thác cát, sỏi lòng sông	tấn/ngày	Biến dạng lòng sông, tác động tới những nơi cư trú của các loài động vật sống ở đáy.
4.	P4	Mức nước sông thấp cực đoạn trong mùa kiệt	m	Mất hoặc thu hẹp những nơi cư trú trong lòng sông và bờ sông. Trữ lượng, sản lượng thủy sinh vật giảm sút.
5.	P5	Mức độ nuôi cá lồng/tôm thâm canh trong đoạn sông nghiên cứu	%	Xác định bằng sản lượng cá/tôm nuôi hàng năm, số lồng, bè trên sông Tăng lượng dinh dưỡng.
6.	P6	Các loài thủy sinh vật ngoại lai	loài	Xác định bằng số lượng các loài ngoại lai đã du nhập vào vùng nghiên cứu; chú ý những loài ngoại lai có tác dụng xâm hại Tác động tới loài bản địa, ĐDSH.
7.	P7	Tính phân cắt dòng sông (đập)	Số lượng CT	Ngăn cản quá trình di cư sông-biên, biên-sông của một số loài cá, nguồn lợi thủy sản giảm.
8.	P8	Mức tăng dân số vùng lưu vực	%	Gây tác động tiêu cực tới môi trường sông; gây áp lực với các nguồn thủy sản tự nhiên và nuôi trồng.
9.	P9	Số lượng khách du lịch hàng	Lượt	Tăng lượng thải.

TT	Loại chỉ thị	Chỉ thị	Đơn vị đo	Diễn giải
		năm	người/năm	
10.	P10	Số lượng các loại phân bón, thuốc trừ sâu sử dụng cho lúa trong một vụ	Kg/sào/vụ	Biểu thị bằng số lượng phân bón, thuốc trừ sâu được sử dụng ở vùng nông nghiệp 2 bên sông. Điều này phản ánh mức độ thâm canh nông nghiệp hay phản ánh một nền nông nghiệp hóa học. Tăng lượng dinh dưỡng ngoại lai tới sông. Dẫn tới hiện tượng phì dưỡng nước.
11.	S1	Chất lượng nước mặt: kim loại nặng Pb, Hg, CN, Mn, Fe, dư lượng thuốc trừ sâu.	mg/l	Mức độ ô nhiễm kim loại nặng và thuốc BVTV, tác động đến ĐDSH và nguồn lợi thủy sinh đặc biệt là sự tích tụ sinh học, khuếch đại sinh học trong dây chuyền thức ăn. Sử dụng nồng độ các chất được phân tích ở môi trường trầm tích hoặc trong cơ thể sinh vật.
12.	S2	Chất lượng nước mặt: nhiệt độ, DO, NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , SiO <sub>2</sub> , BOD <sub>5</sub> , COD, E.coli	mg/l	Thay đổi tốc độ các quá trình sinh-địa-thủy hoá trong hệ, quá trình sinh học cá thể. Sự phú dưỡng, tác động ĐDSH và nguồn lợi thủy sinh;
13.	S3	Chất lượng trầm tích đáy: hàm lượng hữu cơ dạng hạt, KL nặng	mg/l hoặc %	Tác động tới ĐDSH và nguồn lợi động vật đáy;
14.	S4	Chế độ nước trong vùng ngập lũ 2 bên sông	-	Xác định bằng số lần ngập, thời gian duy trì ngập lụt của các trận lũ lớn của vùng 2 bên sông; Chế độ ẩm, khô; Tính kết nối với diện tích sông
15.	S5	Diện tích ngập nước của lòng sông trong mùa kiệt	ha/m <sup>2</sup>	Xác định theo mực nước tương ứng: trung bình mùa kiệt, TB 3 tháng kiệt nhất; TB tháng kiệt nhất; mực nước kiệt nhất. Tác động tới sinh khối, sản lượng thủy sinh vật.
16.	S6	Diện tích bãi ngập lụt	ha/m <sup>2</sup>	Vùng đẻ trứng và kiếm mồi của cá vào mùa ngập lụt.
17.	S7	Diện tích, hình thái bãi cát lòng sông	ha/m <sup>2</sup>	Biểu thị mức độ suy thoái lòng sông. Ảnh hưởng đến nơi cư trú và kiếm ăn của các loài cá .
18.	S8	Số lượng bão đổ vào khu vực nghiên cứu	Trận	Tăng xói lở bờ, biến dạng lòng sông.
19.	S9	Sự xuất hiện của lũ tiểu mãn trong sông.	Trận	Số trận lũ tiểu mãn và Q đỉnh lũ tiểu mãn; Nguồn: lấy số liệu từ trạm thủy văn Biến đổi hình thái lòng sông, vùng lưu vực.
20.	S10	Tỷ lệ che phủ trên vùng lưu vực	%	ĐDSH, giảm xói lở, tái nạp nước ngầm.

TT	Loại chỉ thị	Chỉ thị	Đơn vị đo	Diễn giải
		(diện tích rừng trên diện tích lưu vực)		
21.	S11	Sản lượng khai thác thủy sản tự nhiên	Tấn/năm	Tác động tới nguồn lợi và khả năng tái tạo quần xã.
22.	S12	Số lượng loài động vật đáy	loài	Biểu thị mức độ ĐDSH.
23.	S13	Số lượng loài cá	loài	Biểu thị mức độ ĐDSH và sức khỏe dòng sông.
24.	S14	Sản lượng hàng năm các loài cá bông đặc trưng	kg/năm	Nguồn lợi suy giảm, cạn kiệt.
25.	S15	Số lượng các loài thủy sinh quý hiếm	Số lượng	Xác định theo sách đỏ của IUCN, của VN Nguồn gen quý hiếm.
26.	S16	Số lượng các loài thủy sinh có giá trị kinh tế	Số lượng	Giá trị hàng hoá.
27.	S17	Động vật nổi	Số lượng	Biểu thị mức độ ĐDSH, chuỗi thức ăn tự nhiên trong HST.
28.	S18	Thực vật nổi và thực vật bám đáy	Số lượng	Xác định thông qua diện tích chiếm bề mặt đáy; và loài thực vật bám đáy Thành phần sinh vật tự dưỡng của HST suối, sông.
29.	R1	Số lượng dự án về bảo vệ môi trường; quản lý và sử dụng bền vững tài nguyên được triển khai trong vùng	Số lượng	Tác động tới bảo vệ môi trường sống và ĐDSH.
30.	R2	Tỷ lệ % chi phí cho bảo vệ môi trường so với GDP	%	Bảo vệ hiệu quả môi trường sống;
31.	R3	Các văn bản pháp luật liên quan	Số lượng	Tác động tới bảo vệ môi trường sống và ĐDSH.
32.	R4	Các biện pháp đã và đang được thực thi để bảo vệ môi trường và HST sông trong vùng n/c	Số lượng	Số lượng các biện pháp được sử dụng để bảo tồn HST thủy sinh Hay việc xây dựng các nhà máy xử lý nước thải
<b>B. Nhóm các chỉ thị mở rộng</b>				
33.	P11	Thành phần trầm tích		Tốc độ lắng đọng, Kích thước trầm tích, Khoáng vật học, Địa hoá.
34.	P12	Tải lượng lưu giữ trầm tích suối		Dòng trầm tích, kiểu vận chuyển trầm tích.
35.	S19	Tỷ lệ giữa các kiểu thảm thực vật vùng lưu vực (nguyên sinh, thứ sinh, rừng trồng)		ĐDSH, dịch vụ và hàng hoá của HST, giảm xói lở, tái nạp nước ngầm.
36.	S20	Trữ lượng thủy sản		Biểu thị sức sản xuất của thủy vực.
37.	S21	Lũ cực đoan, mùa lũ kéo dài		
38.	S22	Cấu trúc và chế độ thủy văn vùng đồng bằng ngập lụt		Hiện chưa có điều tra nghiên cứu

Tổng cộng có 32 chỉ thị cơ bản và 6 chỉ thị mở rộng được đề xuất. Để quản lý bảo vệ môi

trường và hệ sinh thái thủy sinh của sông, cần có chương trình kế hoạch điều tra, đo đạc, quan trắc định kỳ, trước tiên đối với các chỉ thị cốt lõi và sau đó đối với các chỉ thị mở rộng để có đủ thông tin số liệu xây dựng kế hoạch quản lý kiểm soát.[5]

#### **4.3 Phương pháp xác định các chỉ thị**

Do có đặc điểm khác nhau nên mỗi chỉ thị có phương pháp xác định riêng, có thể bằng các thiết bị đo đạc hoặc thu thập vật mẫu, phân tích trong phòng thí nghiệm, thu thập số liệu thống kê, so sánh các ảnh viễn thám, phỏng vấn. Để tiện lợi hơn trong việc xác định các chỉ thị, cần phân nhóm các chỉ thị theo đặc tính của chúng:[5]

1) Nhóm chỉ thị đặc điểm môi trường: biểu thị qua các thông số vật lý, hóa học, sinh học và được lấy mẫu trong môi trường nước hoặc môi trường trầm tích. Thường sử dụng phương pháp đo nhanh ngoài thực địa và phương pháp phân tích trong phòng thí nghiệm

2) Nhóm chỉ thị hình thái sông, khí tượng thủy văn: các chỉ thị như tổng diện tích lòng sông, diện tích bãi ngập lụt, diện tích, hình thái bãi cát lòng sông có thể được xác định bằng cách đo vẽ trên bản đồ hoặc giải đoán trên ảnh viễn thám.

3) Nhóm chỉ thị vùng lưu vực: các chỉ thị như tỷ lệ che phủ trên vùng lưu vực, nông nghiệp thâm canh, số lượng khách du lịch hàng năm... có thể được xác định từ các dẫn liệu của các cơ quan chuyên ngành như Chi cục lâm nghiệp, Chi cục bảo vệ thực vật, Sở Văn hóa thể thao và Du lịch hay từ Niên giám thống kê của địa phương

4) Nhóm chỉ thị sinh học, nguồn lợi thủy sinh vật: trữ lượng thủy sản được xác định bằng công thức tính toán; sản lượng khai thác cá tự nhiên: được xác định từ điều tra trực tiếp ngư dân; động vật nổi, thực vật nổi: được xác định từ lấy mẫu về phân tích trong phòng thí

nghiệm bằng các công cụ chuyên dụng v. v..

5) Nhóm chỉ thị về chính sách: chỉ thị về số lượng dự án bảo vệ môi trường như XD nhà máy XLNT, đề án bảo tồn loài sinh vật quý hiếm... được xác định từ các dẫn liệu của UBND, của các Sở TNMT, NN và PTNT, KH và CN...

#### **7. Kết luận**

Từ những kinh nghiệm xây dựng các bộ chỉ thị, chỉ số đánh giá diễn biến môi trường, sinh thái của các tác giả trong và ngoài nước như đã kể trên, có thể thấy hầu hết các bộ chỉ thị được xây dựng trên cơ sở những biến đổi môi trường, sinh thái dưới các tác động chủ yếu của con người trong quá trình phát triển kinh tế-xã hội.

Việc xác định, lựa chọn các loại chỉ thị (trạng thái, áp lực hay đáp ứng) để đánh giá diễn biến môi trường nước và hệ sinh thái sông cần phải tích hợp được cả các yếu tố vật lý, hóa học và sinh học của môi trường. Sau đó phải đưa chúng vào chương trình quan trắc môi trường định kỳ của vùng nghiên cứu để đưa ra các thông tin và số liệu cần thiết giúp các nhà quy hoạch, nhà quản lý trong hoạch định chính sách bảo vệ tài nguyên môi trường LVS.

Việc xác định bộ chỉ thị phục vụ cho đánh giá diễn biến sinh thái sông ở vùng hạ lưu sông Trà Khúc cần được đầu tư thêm cả về thời gian và công sức để có thể đưa ra được những chỉ thị khả thi với điều kiện địa phương, nhưng vẫn có thể đáp ứng được yêu cầu nhân rộng sang các lưu vực sông khác ở vùng ven biển miền Trung, nơi có điều kiện khá tương đồng. Hơn nữa, việc càng có nhiều chỉ thị được lượng hóa thì càng giúp cho các nhà quản lý, các nhà hoạch định chính sách, các nhà đầu tư vào các công trình hạ tầng về nước trên sông có cái nhìn rõ ràng hơn về những biến đổi ngắn hạn cũng như dài hạn về sinh thái sông nói riêng và về môi trường lưu vực sông nói chung.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

[1]. CBD.(2006). *Guidelines for the rapid ecological assessment of biodiversity in inland water, coastal and marine areas*. Secretariat of CBD, Montreal, Canada. Technical Series No.22 and the Secretariat of the Ramsar Convention, Gland, Switzerland, Ramsar Technical Report No.1.

[2]. Chế Đình Lý, (2006). *Hệ thống chỉ thị và chỉ số môi trường để đánh giá và so sánh hiện trạng môi trường giữa các thành phố trên lưu vực sông*. Tạp chí phát triển khoa học và công nghệ, tập 9, Môi trường và Tài nguyên.

[3]. Hồ Thanh Hải và nnk., 2000. *Nghiên cứu sử dụng một số yếu tố sinh học vào việc đánh giá và dự báo diễn thế môi trường dưới các tác động của tự nhiên và nhân tác*. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Trung tâm KHTN CNQG.

[4]. Hồ Thanh Hải, 2009. *Đề xuất bộ chỉ thị sinh học đầy đủ cho môi trường nước chảy*. Tài liệu chưa công bố, Viện STNSV.

[5]. Hồ Thanh Hải và nnk, *Nghiên cứu đề xuất các chỉ thị đánh giá hệ sinh thái thủy sinh và xác định đối với hạ lưu sông Trà Khúc*, chuyên đề nghiên cứu thuộc đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ – chưa công bố, Hà nội, 10-2010.

### **Abstract**

## **STUDY RESULTS ON ESTABLISHMENT OF INDICATORS FOR EVALUATION OF THE ACTUAL SITUATION AS WELL AS OF THE DEVELOPMENT OF WATER ENVIRONMENT AND AQUATIC ECOSYSTEM DOWNSTREAM TRA KHUC RIVER**

*Downstream Tra Khuc river has been subject to the severe impacts on the environment as well as on the aquatic biology sources due to the heavy depletion of the water resources and of the unsustainable water management. This situation has becoming more common in many river basin in Viet Nam today. The investment on the water environment protection as well as on the aquatic ecosystem in the river basin is mostly not included in the decisions of financing the water infrastructure. In order to building the adequate bases for assessing the river environment and for the aquatic ecosystem it is necessary to collect the information of the river environment as well as of the river ecosystem features and interpret them into the easily understandable form in order to providing the scientific proof for the planner, managers, decision makers at the State or local levels' consideration. Therefore, this paper presents some results on setting up a set of indicators for assessing the actual situation and the development of the water environment and aquatic ecosystem downstream Tra Khuc river basin.*