

# Các nguồn nước mặt có nguy cơ ô nhiễm, suy thoái và cạn kiệt ở tỉnh Khánh Hòa

Nguyễn Thanh Sơn<sup>1\*</sup>, Trần Ngọc Anh<sup>1</sup>, Nguyễn Vũ Anh Tuấn<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN, 334 Nguyễn Trãi, Hà Nội, Việt Nam

<sup>2</sup>Cục Quản lý khoa học Công nghệ và Môi trường, Tổng cục Hậu cần - Kỹ thuật, Bộ Công an

Nhận ngày 15 tháng 7 năm 2012

**Tóm tắt.** Công bố trong bài báo này là kết quả của dự án: Điều tra, đánh giá hiện trạng các nguồn nước mặt trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa, phục vụ lập danh mục các nguồn nước bị ô nhiễm, suy thoái và cạn kiệt. Đề xuất các biện pháp xử lý, khôi phục giữa Trường Đại học Khoa học Tự nhiên và Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Khánh Hòa. Ngoài việc đánh giá hiện trạng tài nguyên nước, bài báo còn đề cập đến việc dự báo trong tương lai của loại tài nguyên này liên quan đến các quy hoạch phát triển kinh tế xã hội cũng như xét đến các kịch bản biến đổi khí hậu.

*Từ khóa:* Khánh Hòa, tài nguyên nước, ô nhiễm, suy thoái và cạn kiệt.

## 1. Mở đầu

Khái niệm “ô nhiễm, suy thoái và cạn kiệt” được định nghĩa trong Luật Tài nguyên nước [1] bao gồm hai thành phần: 1) *ô nhiễm nguồn nước* là sự thay đổi tính chất vật lý, hoá học và thành phần sinh học của nước vi phạm tiêu chuẩn cho phép và 2) *suy thoái, cạn kiệt nguồn nước* là sự suy giảm về chất lượng và số lượng của nguồn nước và có thể được chi tiết hóa theo các khía cạnh: *ô nhiễm* (về chất lượng nước), *cạn kiệt* (về số lượng nước đáp ứng mục tiêu sử dụng) và *suy thoái* (xu thế suy giảm hoặc về lượng hoặc về chất của nguồn nước).

Xác định các nguồn nước mặt ô nhiễm ở tỉnh Khánh Hòa qua việc phân tích các tài liệu đã có, đồng thời lấy và phân tích mẫu bổ sung,

đánh giá và lập danh mục các nguồn nước ô nhiễm (hồ, đập, sông, suối) dựa trên các Quy chuẩn Môi trường. Xác định các nguồn nước suy thoái và cạn kiệt trên quan điểm đánh giá khả năng của nguồn nước so với nhu cầu dùng nước hiện trạng và tương lai.

Phạm vi nghiên cứu bao gồm toàn tỉnh Khánh Hòa có diện tích 5197km<sup>2</sup> trong đó diện tích phần đất liền là 4704km<sup>2</sup> với hai hệ thống sông chính là sông Cái - Nha Trang và sông Dinh – Ninh Hòa [2].

## 2. Các bước tiến hành

- Điều tra, thu thập số liệu về tài nguyên nước trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa gồm: số liệu khí tượng thủy văn, số liệu phân tích chất lượng nước, các nguồn thải, dân sinh, kinh tế xã hội, quy hoạch phát triển,...

\* Tác giả liên hệ. ĐT: 84-4-38584943.  
E-mail: sonnt@vnu.edu.vn

Bảng 1. Hiện trạng và nguy cơ ô nhiễm các nguồn nước mặt tại các thủy vực tỉnh Khánh Hòa

Thủy vực	Số mẫu	Ký hiệu mẫu	Tình trạng ô nhiễm	
			Mùa kiệt	Mùa mưa
Bắc Vạn Ninh (Bara, Hoa Sơn, S. Tân Phước, H. Cây Bứa)	5	KH31		Nguy cơ: Fe
		KH28		
		KH29	NO <sub>3</sub> , Nguy cơ: Fe	
		KH36	Fe, Nguy cơ: NO <sub>3</sub>	Fe
		KH34	Nguy cơ: Fe	Nguy cơ: Fe, TSS
Nam Vạn Ninh (H. Suối Luông, S. Đồng Điền, S. Hiền Lương, Đá Đen)	8	KH30	Fe, Nguy cơ: NO <sub>3</sub>	Nguy cơ: Fe
		KH35	Fe Nguy cơ: NO <sub>3</sub>	Fe
		KH32	Nguy cơ: Fe, NO <sub>3</sub>	Fe Nguy cơ: NO <sub>3</sub>
		KH33	Fe, NO <sub>3</sub> ô nhiễm	Fe
		KH37	Nguy cơ: Fe	Nguy cơ: Fe
		KH38	NO <sub>3</sub> , Fe	Fe
		KH27	Fe Nguy cơ: TSS, NO <sub>3</sub>	COD, Fe Nguy cơ: TSS
		KH9	Fe Nguy cơ: NO <sub>3</sub>	Fe
Thượng sông Dinh (H. Suối Trầu, H. Suối Sim, H. Ea Krong Rou)	5	KH14	Fe, Nguy cơ: NO <sub>3</sub>	COD Nguy cơ: Fe, NO <sub>3</sub> , TSS
		KH12	Fe Nguy cơ: NO <sub>3</sub>	
		KH40	NO <sub>3</sub> , COD, Fe, Nguy cơ:	COD, Fe, Nguy cơ: TSS
		KH10		
Đá Bàn (H. Đá Bàn, S. Đồng Cong)	3	KH11	Fe, Nguy cơ:, NO <sub>3</sub>	
		KH39	Nguy cơ: Fe	Fe
Nam Ninh Hòa (S. Tam Mộc, H. Đá Mài, H. Am Chúa)	4	KH25	Fe	Nguy cơ: Fe
		KH23	Nguy cơ: Fe	Fe
Nam sông Cái (S. Quán Trường, S. Đồng Bò, H. Đồng Bò, H. Láng Nhót, H. Suối Dầu, S. Bà Triên, S. Bà Cừ)	8	KH13	Nguy cơ: Fe	
		KH18	Fe Nguy cơ: TSS	
		KH17	Fe, Nguy cơ: NO <sub>3</sub>	
		KH15	Nguy cơ: Fe	COD, Fe, Nguy cơ: TSS
		KH16	Nguy cơ: Fe	
		KH24	NO <sub>3</sub> , Fe	Nguy cơ: Fe, NO <sub>3</sub>
		KH21	Fe	
		KH19	Fe	
Bắc Cam Ranh (H. Cam Ranh, S. Cây Gạo)	3	KH20	Nguy cơ: NO <sub>3</sub>	Nguy cơ: Fe
		KH3		
		KH4		
Nam Cam Ranh (S. Tà Rục, S. Suối Hành, H. Suối Hành)	3	KH1		Nguy cơ: Fe
		KH2	Fe	Fe
		KH5	Fe Nguy cơ: NO <sub>3</sub>	Nguy cơ: Fe
Tô Hạp (S. Tô Hạp)	1	KH7		
		KH8	Nguy cơ: Fe	Nguy cơ: Fe
		KH6		
		KH26	Fe	Fe

- Khảo sát lấy mẫu tại các sông, suối, hồ đập cả hai mùa (mưa và khô) và phân tích các yếu tố chất lượng nước trong phòng thí nghiệm nhằm đánh giá mức độ diễn biến tài nguyên nước theo thời gian.

- Đối chiếu với các tiêu chuẩn được quy định tại Quy chuẩn Việt Nam và tiêu chuẩn vệ

sinh nước sạch của Bộ Y tế để lập danh mục các nguồn nước bị ô nhiễm.

- Sử dụng các công cụ mô hình toán đánh giá trữ lượng nước mặt theo chuỗi nhiều năm tại các thủy vực không có số liệu quan trắc thủy văn và tính toán nhu cầu dùng nước cả hiện trạng và tương lai.

- Tính toán cân bằng nước mùa kiệt nhiều năm cho các lưu vực sông suối trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa, xác định xu thế diễn biến theo thời gian và lập danh mục các nguồn nước có nguy cơ suy thoái và cạn kiệt

- Phân tích, đánh giá nguyên nhân gây ô nhiễm, suy thoái và cạn kiệt các nguồn nước để từ đó đề xuất các giải pháp khắc phục.

- Sử dụng các công nghệ tiên tiến (GIS) để thành lập các sản phẩm bản đồ phục vụ công tác quản lý nhà nước của Sở TN&MT Khánh Hòa.

### 3. Các nguồn nước bị ô nhiễm

Theo kết quả tính toán các nguồn nước tỉnh Khánh Hòa cả mùa mưa lẫn mùa khô đều có dấu hiệu ô nhiễm hoặc có nguy cơ ô nhiễm Fe cao. Riêng các tiểu lưu vực ven biển như Bắc Vạn Ninh, Nam Vạn Ninh, Đá Bàn, Bắc Sông Cái, Nam Sông Cái và Bắc Cam Ranh (Hình 1) có dấu hiệu ô nhiễm và có nguy cơ ô nhiễm NO<sub>3</sub> về mùa kiệt. Về mùa mưa, các tiểu lưu vực bị ô nhiễm COD và TSS là Nam Vạn Ninh, Thượng Sông Dinh và Nam Sông Cái. Kết quả này cho thấy khắp tỉnh Khánh Hòa các nguồn nước đều bị ô nhiễm. Khi sử dụng các nguồn nước này cho mục đích sinh hoạt và dịch vụ, du lịch, nghỉ dưỡng và đặc biệt khi dùng để ăn uống cần phải được xử lý [3]. Danh mục các nguồn nước bị ô nhiễm cụ thể được thể hiện ở bảng 1.

### 4. Nguy cơ cạn kiệt nguồn nước mặt

Nguy cơ cạn kiệt nguồn nước được đánh giá dựa trên kết quả tính toán cân bằng nước cho 18 tiểu lưu vực với các phương án khác nhau: hiện trạng, theo kịch bản phát triển kinh tế xã hội đến năm 2020 và các kịch bản biến đổi khí hậu A2, B1 và B2 cho từng tiểu lưu vực ở Khánh Hòa. Tổng hợp lượng nước thiếu mùa kiệt

(10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>) ở các tiểu lưu vực và phân loại theo các mức độ như sau:

#### 4.1. Các vùng có nguy cơ cạn kiệt

Các vùng có nguy cơ cạn kiệt là những vùng hiện nay không thiếu nước về mùa kiệt nhưng theo tính toán sẽ có sự thiếu nước trong tương lai với cả kịch bản quy hoạch phát triển kinh tế xã hội và các kịch bản biến đổi khí hậu A2, B1 và B2. Trong 9 vùng được xếp vào loại có nguy cơ cạn kiệt thì có 5 tiểu lưu vực: Bắc Vạn Ninh, Bắc Sông Cái, Nam Sông Cái, Bắc Cam Ranh và Nam Cam Ranh đến năm 2020 là có nguy cơ cạn kiệt, còn 4 tiểu lưu vực còn lại gồm Đá Bàn, Ba Hồ, Bán đảo ven biển và Tô Hạp chỉ diễn ra với các kịch bản biến đổi khí hậu A2, B1 và B2 tính đến năm 2050.

##### Vùng Bắc Vạn Ninh

PA	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Tổng
2020						-0.40	-0.78	-0.87	-2.05
A2		-1.64	-1.09	-1.10	-1.49	-1.26	-0.42	-7	
B1		-1.59	-1.06	-1.09	-1.50	-1.27	-0.49	-7	
B2		-1.63	-1.09	-1.10	-1.48	-1.26	-0.41	-6.97	

##### Vùng Bắc Sông Cái

PA	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
2020						-0.34	-0.56	-1.23	-2.13
A2				-1.34	-0.40	-1.51	-1.41	-1.41	-6.07
B1				-1.32	-0.39	-1.51	-1.41	-1.41	-6.04
B2				-1.34	-0.40	-1.51	-1.38	-1.40	-6.03

##### Vùng Nam Sông Cái

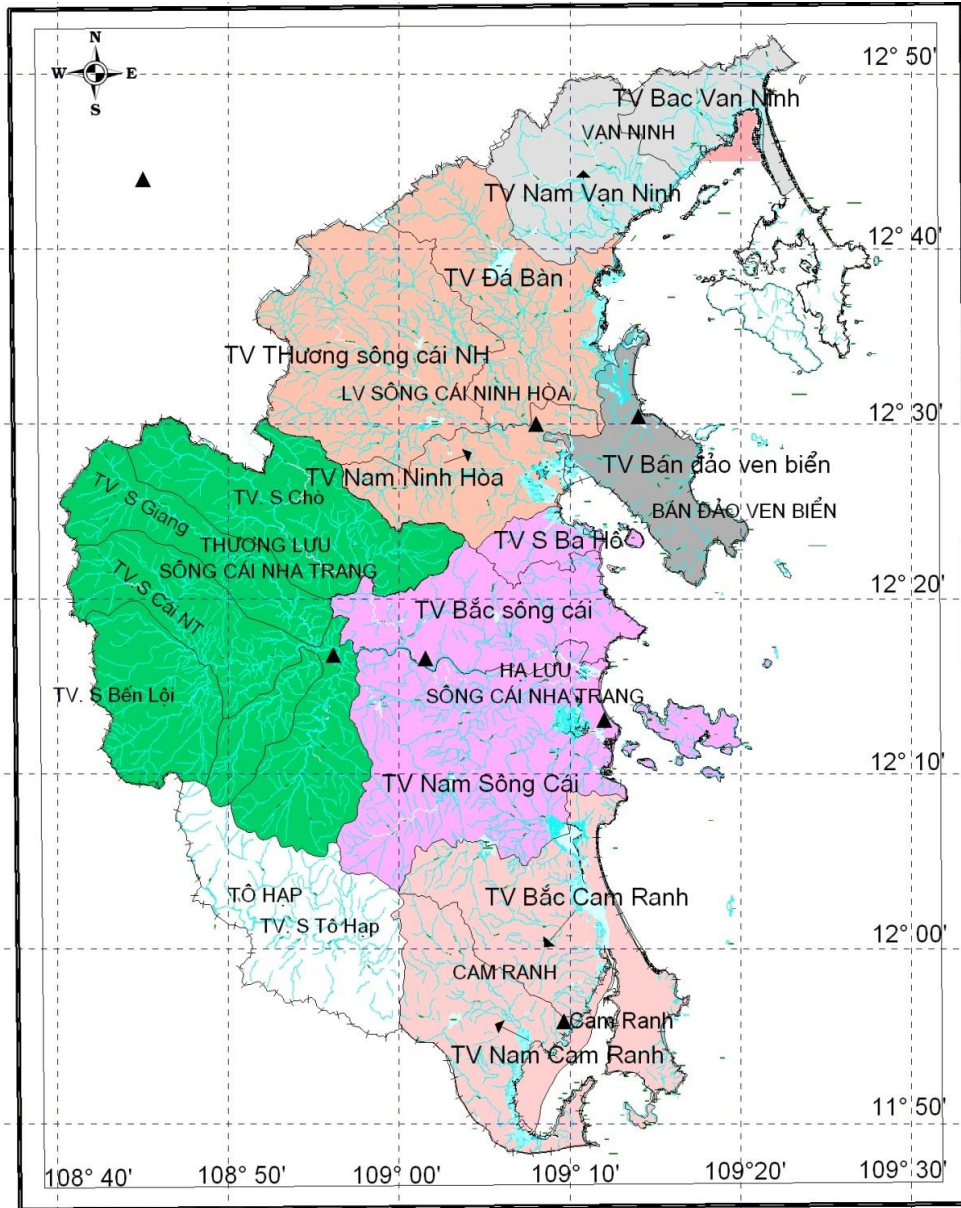
PA	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Tổng
2020						-2.97	-3.34	-3.66	-9.97
A2				-1.78	-1.08	-3.17	-3.37	-3.53	-12.93
B1				-1.75	-1.08	-3.16	-3.36	-3.53	-12.88
B2				-1.77	-1.08	-3.17	-3.31	-3.49	-12.82

##### Vùng Bắc Cam Ranh

PA	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Tổng
2020						-0.57	-0.99	-1.55	-3.11
A2						-1.33	-2.81	-4.72	-8.86
B1						-1.31	-2.79	-4.71	-8.81
B2						-1.33	-2.81	-4.73	-8.87

##### Nam Cam Ranh

PA	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Tổng
2020						-0.12	-0.52	-0.64	
A2						-1.19	-1.78	-2.76	-5.73
B1						-1.16	-1.75	-2.75	-5.66
B2						-1.20	-1.79	-2.76	-5.75



Hình 1. Phân chia các tiểu lưu vực sông trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa.

*Vùng Đá Bàn*

PA	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Tổng
A2						-1.31	-1.63	-0.67	-3.61
B1						-1.31	-1.64	-0.67	-3.62
B2						-1.31	-1.63	-0.66	-3.6

*Vùng Bán đảo ven biển*

PA	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Tổng	
A2				-0.20	-0.26	-0.53	-0.99	-1.32	-0.84	-4.14
B1				-0.17	-0.24	-0.52	-0.98	-1.33	-0.85	-4.09
B2				-0.20	-0.26	-0.53	-0.99	-1.32	-0.84	-4.14

*Vùng Sông Ba Hồ*

PA	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Tổng
A2						-0.15	-0.32	-0.09	-0.56
B1						-0.16	-0.34	-0.10	-0.6
B2						-0.15	-0.32	-0.09	-0.56

*Vùng Tô Hạp*

PA	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Tổng	
A2									-0.50	-0.5
B1									-0.49	-0.49
B2									-0.49	-0.49

4.2. Các vùng cạn kiệt

Các vùng cạn kiệt là các tiểu lưu vực hiện nay đã không đủ cân bằng cung cầu về mùa kiệt, bao gồm hai vùng Nam Vạn Ninh và Nam Ninh Hòa, những vùng ở khu vực ven biển, nơi diễn ra các hoạt động kinh tế sôi động

Vùng Nam Vạn Ninh

PA	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Tổng
HT			-0.38	-0.27	-0.26	-0.26			-1.17
2020	-0.77	-0.38	-0.27	-0.26	-0.08				-1.76
A2	-0.46	-0.23	-2.52	-0.96	-0.69	-1.38	-1.20		-7.44
B1	-0.25	-0.12	-2.47	-0.93	-0.67	-1.39	-1.21		-7.04
B2	-0.41	-0.20	-2.42	-0.96	-0.69	-1.38	-1.20		-7.26

Vùng Nam Ninh Hòa

PA	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Tổng
HT			-3.68				-1.40		-5.08
QH			-4.81				-1.49	-0.12	-6.61
A2			-5.26	-1.19	-1.04	-1.69	-3.22	-0.67	-13.07
B1			-5.21	-1.18	-1.03	-1.69	-3.29	-0.69	-13.09
B2			-5.25	-1.19	-1.04	-1.70	-3.22	-0.67	-13.07

Các tiểu vùng còn lại như Thượng Sông Dinh, Sông Bến Lội, Sông Cái Nha Trang, Sông Giang, Sông Chò, Sông Khế và Sông Cầu là những vùng đủ nước trong suốt thế kỷ XXI, kể cả các kịch bản biến đổi khí hậu khác nhau. Danh mục các sông có nguy cơ cạn kiệt trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa được trình bày ở bảng 2

Bảng 2. Hiện trạng và nguy cơ cạn kiệt các con sông tại Khánh Hòa

Danh mục sông	Chiều dài (km)	Tình trạng cạn kiệt		
		Nay	Gần Xa	Không
Sông Ea Krong Ru	24			x
Suối Cạn	11		x	x
S. EaSa	15			x
Suối Sim	13			x
Suối Búng	21			x
Suối Bà Cường	15			x
Sông Tân Lâm	32			x
Sông Lốp	38			x
Suối Dưa	10			x
Sông Đa Bàn	25			x
Suối Lớn	17	x	x	x
Sông Bộ Đệ	12	x	x	x
Sông Cẩm Xe	10	x	x	x
Suối Liên Doan	10			x
Sông Máu	16			x
Suối Mao	12			x

Danh mục sông	Chiều dài (km)	Tình trạng cạn kiệt		
		Nay	Gần Xa	Không
Sông Bến Lội	18			x
Sông Gia Lôi	13			x
Suối Gia Lố	10			x
Suối Ya Say	10			x
Sông Đá Bàn	10		x	
Sông Khế	23			x
Sông Giang	46			x
Sông Cầu	33			x
Sông Chò	60			x
S. Ea Tar	18			x
S. Cà Hon	10			x
Suối Khao	10		x	
Sông Đồng Găng	16		x	
Sông Cây Sung	11		x	x
Sông Con	15		x	x
Sông Đại An	11		x	x
Sông Thăng Ngô	10		x	x
Suối Cây Chay	10			x
Suối Tà Gụ	12			x
Ta Bê	12			x
Suối Ko Ró	16			x
Sông Hàm Leo	31			x
Sông Đại Lãnh	2		x	x
Sông Tân Phước	13		x	x
sông Đồng Điền	24	x	x	x
sông Hiền Lương	23	x	x	x
Suối Đồng Công	12	x	x	x
Sông Tam Ích	30	x	x	x
Suối Ba Hồ	11			x
Sông Lư Cẩm	44		x	x
Sông Đồng Bò	10		x	x
Suối Lỗ Dài	13		x	x
Suối Rách	18		x	x
Suối Cầu 2	16		x	x
Suối Cốc	17		x	x
Suối Cát	16		x	x
Suối Tà Rục	24		x	x
Suối Hành	16		x	x
Sông Cạn	14		x	x

Kết luận

Toàn bộ các nguồn nước tỉnh Khánh Hòa cả mùa mưa lẫn mùa khô đều có dấu hiệu ô nhiễm hoặc có nguy cơ ô nhiễm cao Fe. Các tiểu lưu vực ven biển về mùa kiệt ngoài Fe còn có NO<sub>3</sub>. Về mùa mưa, bị ô nhiễm COD và TSS là các

tiểu lưu vực Nam Vạn Ninh, Thượng Sông Dinh và Nam Sông Cái. Kết quả này cho thấy tỉnh Khánh Hòa các nguồn nước đều bị ô nhiễm hoặc có nguy cơ ô nhiễm ở mức độ khác nhau.

Dự báo nhu cầu sử dụng nước theo các chỉ tiêu chiến lược phát triển kinh tế xã hội và các ngành của tỉnh Khánh Hòa đến năm 2020 và cân bằng nước mùa kiệt cho cả 18 tiểu lưu vực cho thấy lượng nước thiếu ở các tháng VI, VII, VIII với dự báo tổng lượng thiếu toàn tỉnh vào khoảng 26,1 triệu m<sup>3</sup> tập trung chủ yếu ở những khu vực đồng bằng nơi đang diễn ra sự phát triển kinh tế sôi động. Tính toán nhu cầu sử dụng nước và cân bằng nước mùa kiệt theo các kịch bản biến đổi khí hậu A2, B1 và B2 cho các giai đoạn 2010 – 2050 cho thấy xu thế chung là tăng lượng nước mùa lũ và về mùa kiệt sự suy giảm nước diễn ra gay gắt với tổng lượng thiếu vào khoảng 70 - 100 triệu m<sup>3</sup>.

### Tài liệu tham khảo

- [1] Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam. *Luật Bảo vệ Môi trường*, 2005
- [2] Nguyễn Thanh Sơn và nnk. *Điều tra, đánh giá hiện trạng các nguồn nước mặt trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa, phục vụ lập danh mục các nguồn nước bị ô nhiễm, suy thoái và cạn kiệt; Đề xuất các giải pháp xử lý, khôi phục*. Báo cáo tổng kết nhiệm vụ tư vấn khoa học công nghệ giữa Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, VNU với Sở Tài nguyên Môi trường tỉnh Khánh Hòa, 2012
- [3] Nguyễn Đức Hạnh, Trịnh Minh Ngọc, Nguyễn Thanh Sơn, Trần Ngọc Anh, Bùi Minh Sơn, Hoàng Thái Bình. *Đánh giá hiện trạng chất lượng nước các hồ trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa. Tuyển tập báo cáo Hội thảo Khoa học Quốc gia về Khí tượng, Thủy văn, Môi trường và Biến đổi khí hậu lần thứ XV. Tập 2. Thủy văn - Tài nguyên nước, môi trường và Biển*. NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội, tháng 3 năm 2012, tr. 141-150.

## The risk of pollution, degradation and depletion of water resources in Khanh Hoa province

Nguyen Thanh Son<sup>1</sup>, Tran Ngoc Anh<sup>1</sup>, Nguyen Vu Anh Tuan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>VNU University of Science, 334 Nguyen Trai, Hanoi, Vietnam

<sup>2</sup>Dept. of Science, Technology & Environment Management, General Department of Logistics - Technology, Ministry of Police and Security

The contents of this paper are the results of the project: *To investigate and assess the of surface water resources of Khanh Hoa province and proposal of the list for pollution, degradation and depletion water sources with measures to treat and restore* led by the VNU University of Science and Department of Natural Resources and Environment, Khanh Hoa province. In addition to assessment of the current status of water resources, this paper also refers to the projection of this important resource associated with the development plan as well as socio-economic scenarios in the context of global climate change.

**Keywords:** Khanh Hoa, water resources, pollution, degradation and depletion.