



ISSN: 1859 - 042X
Chuyên đề II
2017

TẠP CHÍ

Môi trường

CƠ QUAN CỦA TỔNG CỤC MÔI TRƯỜNG

VIETNAM ENVIRONMENT ADMINISTRATION MAGAZINE (VEM) Website: tapchimoitruong.vn

Xây dựng tiêu chí và chỉ số đánh giá Khu công nghiệp carbon thấp phù hợp với điều kiện Việt Nam



**Kinh nghiệm quốc tế về phân vùng môi trường
trong quy hoạch bảo vệ môi trường**

Website: www.tapchimoitruong.vn

HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP/EDITORIAL COUNCIL

TS/Dr. NGUYỄN VĂN TÀI - Chủ tịch/Chairman

GS.TS/Prof. Dr. ĐẶNG KIM CHI

TS/Dr. MAI THANH DUNG

GS.TSKH/Prof.Dr.Sc. PHẠM NGỌC ĐĂNG

TS/Dr. NGUYỄN THẾ ĐỒNG

GS.TS/Prof.Dr. NGUYỄN VĂN PHƯỚC

TS/Dr. NGUYỄN NGỌC SINH

PGS.TS/Assoc. Prof. Dr. NGUYỄN DANH SƠN

PGS.TS/Assoc. Prof. Dr. LÊ KẾ SƠN

PGS.TS/Assoc. Prof. Dr. LÊ VĂN THĂNG

GS.TS/Prof. Dr. TRẦN THỰC

TS/Dr. HOÀNG VĂN THỨC

PGS.TS/Assoc. Prof. Dr. TRƯƠNG MẠNH TIẾN

GS. TS/Prof. Dr. LÊ VĂN TRÌNH

GS.TS/Prof. Dr. NGUYỄN ANH TUẤN

TS/Dr. HOÀNG DƯƠNG TÙNG

GS.TS/Prof. Dr. BÙI CÁCH TUYẾN



Bìa/Cover: Khu Công nghiệp Long Hậu, tỉnh Long An

Ảnh/Photo by: Tạp chí Môi trường/VEM

TỔNG BIÊN TẬP/EDITOR - IN - CHIEF

ĐỖ THANH THỦY

Tel: (024) 61281438

GIẤY PHÉP XUẤT BẢN/PUBLICATION PERMIT

Số 1347/GP-BTTTT cấp ngày 23/8/2011

Nº 1347/GP-BTTTT - Date 23/8/2011

Thiết kế mỹ thuật/Design by: Nguyễn Mạnh Tuấn

Chế bản & in/Processed & printed by:

Công ty TNHH in ấn Đa Sắc

Giá/Price: 45.000đ

Chuyên đề số II, tháng 8/2017

Thematic Vol. No 2, August 2017

Trụ sở tại Hà Nội

Tầng 7, Lô E2, phố Dương Đình Nghệ, phường Yên Hòa, quận Cầu Giấy, Hà Nội

Floor 7, lot E2, Dương Đình Nghệ Str. Cầu Giấy Dist. Hà Nội

Trị sự/Managing Board: **(024) 66569135**

Biên tập/Editorial Board: **(024) 61281446**

Quảng cáo/Advertising: **(024) 66569135**

Fax: **(04) 39412053**

Email: tcbvmt@yahoo.com.vn

Thường trú tại TP. Hồ Chí Minh

Phòng A 403, Tầng 4 - Khu liên cơ quan Bộ TN&MT, số 200 Lý Chính Thắng, phường 9, quận 3, TP. HCM
Room A 403, 4th floor - MONRE's office complex
No. 200 - Ly Chinh Thang Street, 9 ward, 3 district, Ho Chi Minh city

Tel: **(028) 66814471** Fax: **(028) 62676875**

Email: tcmtphianam@gmail.com

MỤC LỤC

CONTENTS



TRAO ĐỔI - THẢO LUẬN

- [3] **HOÀNG HỒNG HẠNH, TRẦN QUÝ TRUNG, NGUYỄN THU HÀ**
Kinh nghiệm quốc tế về phân vùng môi trường trong quy hoạch bảo vệ môi trường
- [6] **ThS. HOÀNG NHẤT THỐNG**
Cần sớm thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển để triển khai phương thức quản lý tổng hợp tài nguyên, bảo vệ môi trường biển và hải đảo
- [9] **TRẦN XUÂN TÂM**
Tìm hiểu việc thực hiện chính sách chi trả dịch vụ môi trường đối với hoạt động sinh kế của người dân địa phương tại bản Mường Pồn 2, xã Mường Pồn, huyện Điện Biên
- [12] **TS. CHU XUÂN ĐỨC, ThS. BÙI PHƯƠNG THẢO**
Năng lượng tái tạo - Bài toán giải quyết vấn đề môi trường và khả năng tiếp cận của người nghèo
- [15] **TS. DƯ VĂN TOÁN**
Môi trường sinh thái biển đảo Lý Sơn và giải pháp phát triển bền vững



KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC VÀ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ

- [17] **LÊ XUÂN SINH, LÊ VĂN NAM, CAO THỊ THU TRANG**
Đánh giá tải lượng ô nhiễm đưa vào đầm Thị Nại
Pollution load into Thi Nai Lagoon (Binh Dinh province)
- [25] **PHẠM THỊ VIỆT ANH, HOÀNG VĂN THỨC**
Bước đầu áp dụng kiểm toán tác động môi trường cho Tổng công ty cp dệt may Nam Định tại khu công nghiệp Hòa Xá
The initiation of the application of environmental impact auditing for Nam Dinh textile garment joint stock corporation at Hoa Xa industrial zone
- [29] **LÊ NGỌC CẦU, DƯƠNG HỒNG SƠN, LÊ VĂN QUY...**
Thiết kế và tích hợp thiết bị quan trắc bụi di động nhằm xây dựng bản đồ ô nhiễm bụi cho một số tuyến giao thông chính tại Hà Nội
Hardware idesign of mobile dust monitoring using prorammable ic technologies and application for mobile dust measuring in Ha Noi City
- [36] **NGUYỄN THỊ THANH PHƯỢNG, NGUYỄN THỊ QUỲNH SA...**
Hiệu quả xử lý nước mặt ô nhiễm hữu cơ bằng phương pháp keo tụ kết hợp than hoạt tính và màng lọc
The efficiency of the polluted surface water treatment using the combination of coagulation, activated carbon and membrane
- [42] **VƯƠNG THỊ MAI THI, ĐÌNH XUÂN THẮNG**
Xây dựng tiêu chí và chỉ số đánh giá Khu công nghiệp carbon thấp phù hợp với điều kiện Việt Nam
Developing criteria and indicators for low carbon industrial zone according to Vietnam's condition
- [46] **ĐOÀN THỊ HẠ, ĐÀO MẠNH TIẾN, TRẦN HỒNG THÁI...**
Đánh giá hiện trạng môi trường nước vùng biển đảo Côn Đảo
Assess the current status of Con Dao water environment

- [51] **HOÀNG THỊ HUYỀN BÍCH, TRỊNH VĂN TUYỀN, ĐẶNG THỊ THÙY NGUYÊN...**
 Nghiên cứu một số yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng than mùn của
 Study the factors that affect the quality of sawdust charcoal
- [55] **TRỊNH THỊ THỦY, NGUYỄN THẾ ĐỨC HẠNH, LÊ THỊ TRINH...**
 Nghiên cứu mối tương quan giữa hiện tượng nghịch nhiệt và sức khỏe nhóm người cao tuổi tại Hà Nội
 Research on the relationship between the temperature inversions and the human health of aging people group in Hanoi City
- [61] **HOÀNG THỊ HUÊ, LÊ THỊ HOA**
 Đánh giá nhu cầu sử dụng nước sạch và mức sẵn lòng chi trả của người dân cho dịch vụ cung cấp nước sạch tại thị xã Quảng Yên, tỉnh Quảng Ninh
 Assessment of demand for clean water and level of people's willingness to pay for providing clean water supply service in Quang Yen Town, Quang Ninh Province
- [68] **DƯƠNG THỊ THANH XUYẾN, TRẦN NGHI, NGUYỄN ĐÌNH THÁI...**
 Cơ sở khoa học định hướng quy hoạch tổng thể phát triển bền vững đới bờ tỉnh Bình Thuận
 Basic scientific planning for sustainable development sustainable development program in Binh Thuan Province
- [73] **ĐẶNG VĂN CÔNG**
 Sản xuất phân ủ hữu cơ từ phụ phẩm nông nghiệp sẵn có tại Sơn La
 Making compost from available agricultural residue in Son La
- [77] **TRẦN ĐỨC MINH HẢI, TRẦN ĐỨC HẠ, ĐÌNH VIẾT CƯỜNG**
 Xác định hệ số phân hủy sinh học chất hữu cơ K_{1s} trong sông Cầu Bậy sau khi tiếp nhận nước thải đô thị
 Determining the organic biodegradable coefficient K_{1s} in Cau Bay river after receiving municipal wastewater
- [82] **LÊ THỊ PHƯƠNG CHI**
 Đánh giá tiềm năng du lịch sinh thái Khu Bảo tồn Thiên nhiên Phong Điền, tỉnh Thừa Thiên - Huế
 Assess the potential for eco-tourism Phong Dien nature reserve, Thua Thien Hue Province
- [88] **BÙI TRUNG HÙNG**
 Những ảnh hưởng từ lối sống dân cư toàn lưu vực tới sự lành mạnh của dòng sông Đồng Nai
 The impacts of the population's living style throughout the basin to the healthy of Dong Nai river
- [93] **CHU THỊ THANH HƯƠNG, HUỲNH THỊ LAN HƯƠNG, TRẦN THỰC**
 Nghiên cứu xây dựng quy trình đánh giá hiệu quả thích ứng với biến đổi khí hậu
 Research on Development of a Process for Assessing the Effectiveness of Adaptation Actions

KINH NGHIỆM QUỐC TẾ VỀ PHÂN VÙNG MÔI TRƯỜNG TRONG QUY HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

Hoàng Hồng Hạnh⁽¹⁾
Trần Quý Trung
Nguyễn Thu Hà

Thuật ngữ Quy hoạch môi trường (QHMT) xuất hiện đã khá lâu trên thế giới, tuy nhiên chỉ thực sự được áp dụng phổ biến rộng rãi vào những năm 1990 khi mà các quốc gia phát triển bắt đầu quan tâm tới vấn đề môi trường trong quá trình xây dựng chiến lược phát triển. Ở Việt Nam, trong những năm qua, quá trình đẩy mạnh công nghiệp hóa, hiện đại hóa và chính sách mở cửa đã đạt được nhiều thành tựu quan trọng trên các lĩnh vực kinh tế - xã hội (KT-XH). Bên cạnh đó, vấn đề ô nhiễm môi trường vẫn tiếp tục diễn biến phức tạp và đang có chiều hướng gia tăng. Các tranh chấp, xung đột môi trường, các vụ vi phạm gây thiệt hại môi trường lớn vẫn xảy ra ở nhiều nơi trên phạm vi cả nước... Một trong những nguyên nhân chính bắt nguồn từ thiếu sự lồng ghép các yêu cầu BVMT trong các quy hoạch phát triển, đặc biệt là thiếu một quy hoạch thống nhất trong công tác BVMT. Bài viết giới thiệu tổng quan một số kinh nghiệm quốc tế về phân vùng môi trường trong xây dựng quy hoạch BVMT, từ đó rút ra bài học cho Việt Nam.

1. Khái niệm phân vùng môi trường và QHMT

Trên thế giới, QHMT đã được nghiên cứu và thực hiện thành công ở nhiều quốc gia. Thực chất, QHMT là sự kế thừa, phát triển trên các nguyên lý cơ bản của kiến trúc cảnh quan, sinh thái học, khoa học sức khỏe, khoa học môi trường và nhiều ngành khác. Trong đó, một trong những bước không thể thiếu được của QHMT là phân vùng môi trường.

Theo Santos et al. (2013), phân vùng môi trường được hiểu là một công cụ quy hoạch không gian, bắt chấp nhiều quan điểm khác nhau về vai trò của phân vùng môi trường tùy thuộc vào hoàn cảnh cụ thể mà nó được thảo luận và ứng dụng. Vì vậy, phân vùng môi trường cần kết hợp các khía cạnh môi trường vào quy hoạch không gian sao cho các hoạt động của con người phát triển trong tương lai trong một không gian nhất định là vững chắc, không chỉ dưới các góc độ KT - XH mà cả môi trường. Qua nghiên cứu kinh nghiệm thực tiễn về phân vùng môi trường trên thế giới cho thấy, cơ sở để phân loại vùng môi trường là tổng hợp của các yếu tố tự nhiên

và có thể cả yếu tố KT-XH tại mỗi vùng phụ thuộc vào mục đích ưu tiên của từng vùng.

Ngoài ra, các khái niệm khá tương đồng với phân vùng môi trường có thể kể đến phân vùng sinh thái; phân vùng chức năng sinh thái và phân vùng nhạy cảm môi trường... Phân vùng sinh thái là việc phân tích đặc điểm tự nhiên, môi trường, sinh thái đặc thù của từng vùng để phân thành các vùng sinh thái. Trên cơ sở đó có thể đưa ra các biện pháp quản lý phù hợp, giữ gìn được hệ sinh thái và môi trường. So với phân vùng sinh thái, phân vùng chức năng sinh thái đề cao mục tiêu phát triển hơn, đó là tối ưu hóa hoạt động của con người và việc sử dụng tài nguyên thiên nhiên trong giới hạn chịu tải môi trường. Trong khi đó, phân vùng nhạy cảm môi trường là phân vùng dựa trên tính dễ bị tổn thương, xuống cấp hoặc không thể hồi phục được của môi trường sinh thái tự nhiên. Chất lượng môi trường ngày càng suy giảm, áp lực lên môi trường tự nhiên cao, bản chất dễ bị tổn thương của hệ sinh thái, giá trị sinh thái cao và độc đáo... đều là những yếu tố cấu thành tính nhạy cảm. Như vậy, phân vùng chức năng sinh thái, phân vùng nhạy cảm môi trường... có thể coi là những trường hợp đặc

¹Viện Chiến lược, Chính sách tài nguyên và môi trường

biệt của phân vùng môi trường, trong đó thể hiện rõ các mục tiêu bảo vệ, bảo tồn, phát triển hài hòa với môi trường.

Ở Việt Nam, Quy hoạch BVMT đã được thể chế hóa trong Luật BVMT năm 2014 và được định nghĩa như sau: “Quy hoạch BVMT là việc phân vùng môi trường để bảo tồn, phát triển và thiết lập hệ thống hạ tầng kỹ thuật BVMT gắn với hệ thống giải pháp BVMT trong sự liên quan chặt chẽ với quy hoạch tổng thể phát triển KT-XH nhằm bảo đảm phát triển bền vững”. So với các định nghĩa, quan niệm về QHMT của nhiều quốc gia trên thế giới, định nghĩa về Quy hoạch BVMT của Việt Nam có điểm tương đồng là phân vùng môi trường để bảo tồn và phát triển, nhằm bảo đảm phát triển bền vững; nhưng thêm yêu cầu là thiết lập hệ thống hạ tầng kỹ thuật BVMT gắn với hệ thống giải pháp BVMT. Tuy vậy, hiện tại ở nước ta vẫn chưa có hướng dẫn kỹ thuật cụ thể cho lập Quy hoạch BVMT nói chung và phân vùng môi trường nói riêng.

2. Một số kinh nghiệm quốc tế về phân vùng môi trường

Thực tế, phân vùng môi trường đã và đang được tiến hành ở nhiều quốc gia như châu Âu, Mỹ... phân vùng theo tiếp cận sinh thái như Trung Quốc, Úc, Brazil, Peru, Ecuador, Venezuela... hay phân vùng nhạy cảm môi trường ở Malaysia, Ấn Độ.

Châu Âu là một trong những khu vực đi đầu thế giới về phân vùng môi trường. Cụ thể, đánh giá nhạy cảm môi trường đối với thoái hóa đất dựa trên mô hình sa mạc hóa và sử dụng đất ở khu vực Địa Trung Hải (MEDALUS) đã được áp dụng ở châu Âu từ những năm 90 và là một trong các phương pháp đánh giá nhạy cảm môi trường phổ biến nhất cho đến nay. Phương pháp này tính toán chỉ số khu vực nhạy cảm môi trường thông qua phân tích đa tiêu chí, dựa trên 4 chỉ số chất lượng là thổ nhưỡng, khí hậu, thảm thực vật và biện pháp quản lý. Các khu vực được chia thành 3 cấp: nguy cấp, dễ tổn thương, có nguy cơ.

Năm 2016, Leman và cộng sự đã thực hiện đánh giá vùng nhạy cảm môi trường cho quy hoạch sử dụng đất ở Langkawi, Malaysia. Nghiên cứu đánh giá mức độ nhạy cảm về môi trường của Langkawi cũng sử dụng mô hình đánh giá đa tiêu chí. Bộ chỉ số được sử dụng trong nghiên cứu bao gồm các chỉ thị về rủi ro thiên tai (độ dốc, thảm thực vật, lượng mưa, địa chấn...), chỉ thị về giá trị di sản và chỉ thị về hỗ trợ sự sống (nguồn nước). Nghiên cứu phân loại mức độ nhạy cảm môi trường thành bốn mức độ: độ nhạy

cao, trung bình, thấp và phi nhạy cảm. Cách tiếp cận như trong ví dụ ở Langkawi đã được ứng dụng rộng rãi ở một số quốc gia như Trung Quốc, Ấn Độ...

Ở Trung Quốc, phân vùng chức năng sinh thái đã được nêu ra trong Kế hoạch 5 năm lần thứ 12, đánh dấu sự thay đổi trong phương pháp tiếp cận quy hoạch không gian từ định hướng kinh tế sang định hướng chức năng. Cách tiếp cận này quan niệm rằng mỗi vùng nên có chức năng riêng biệt để tập trung phát huy các điều kiện lẫn yêu cầu môi trường - xã hội riêng. Với cách tiếp cận định hướng chức năng của vùng, Chính phủ có thể giám sát sự phát triển của vùng và địa phương. Vì vậy, phân vùng chức năng sinh thái được coi là một công cụ để hướng quy hoạch không gian tới sự phát triển bền vững dài hạn. Việc phân vùng được chia cho 2 cấp thực hiện: cấp quốc gia và cấp tỉnh. Việc phân vùng chức năng sinh thái ở quy mô quốc gia được xây dựng dựa trên 9 chỉ số định lượng và 1 chỉ số định tính. Tại quy mô cấp tỉnh, chính quyền tỉnh sẽ tham gia trong việc thiết lập, phân vùng. Các chỉ số định lượng bao gồm: diện tích đất canh tác; nguồn nước; sức chịu tải môi trường; tính tổn thương của hệ sinh thái; tầm quan trọng của hệ sinh thái; tác động có thể xảy ra của thiên tai; mức độ tập trung dân cư; sự phát triển kinh tế dựa trên GDP; mức độ thuận lợi trong giao thông vận tải, với một chỉ số định tính là (x) lựa chọn chiến lược. Như vậy, kết quả phân vùng gồm có 4 loại vùng: vùng phát triển tối ưu; vùng ưu tiên phát triển; vùng hạn chế phát triển, gồm vùng chức năng sinh thái và vùng sản xuất nông nghiệp; vùng cấm phát triển. Với chính sách này, Trung Quốc đảm bảo mục tiêu vừa phát triển kinh tế song song với bảo tồn.

Tại Ấn Độ, việc phân vùng nhạy cảm môi trường đã được quy định trong các văn bản pháp luật về BVMT với mục đích nhằm tránh tác động tiêu cực từ các hoạt động phát triển KT-XH, đặc biệt trong công nghiệp. Các khu vực nhạy cảm về môi trường, không được phép phát triển công nghiệp như nguồn nước, vườn quốc gia, các khu vực có giá trị văn hóa tín ngưỡng... được xác định ở cấp bang. Theo đó, tập bản đồ phân vùng bố trí các ngành công nghiệp được xây dựng chi tiết ở cấp quận. Tập bản đồ này tổng hợp dữ liệu về các khu vực nhạy cảm, các bản đồ ô nhiễm không khí, các bản đồ về nước mặt, nước ngầm và nguy cơ ô nhiễm nước... Trên cơ sở đó xây dựng phân vùng cho công nghiệp. Cụ thể, Atlas lần lượt lập các bản đồ phân vùng nhạy cảm môi trường đối với ô nhiễm không khí và ô nhiễm nước theo các

mức độ: thấp, trung bình và cao. Sau đó, Atlas chồng ghép hai bản đồ này để phân vùng cho hoạt động công nghiệp dựa theo mức độ gây nhiễm không khí và nước. Các cơ sở công nghiệp cũng được phân loại tương ứng dựa theo khả năng gây ô nhiễm. So với các quốc gia khác, phân vùng môi trường ở Ấn Độ có phạm trù hẹp hơn về mặt kỹ thuật lẫn quản lý, chưa nêu được vấn đề ô nhiễm từ các nguồn phi công nghiệp hay các vấn đề môi trường khác. Nhưng cách tiếp cận này lại cho phép Ấn Độ xây dựng một bản đồ phân vùng có thể sử dụng trực tiếp như một công cụ quản lý trong cấp phép các hoạt động công nghiệp, chứ không chỉ là một bước trong xây dựng quy hoạch.

Phân vùng môi trường cũng là công cụ chính trong quy hoạch phát triển và tái phát triển bang New Jersey, Mỹ. Để giải quyết yêu cầu phát triển cao mà vẫn đảm bảo bền vững, quy hoạch bang New Jersey đã phân loại đất đai trên toàn bang thành 5 loại chính gồm: vùng đô thị với tiêu chí chính là mật độ dân cư trên 1.000 người/dặm vuông; vùng ngoại ô với tiêu chí chính là tiếp giáp vùng đô thị, đã có sự đầu tư về cơ sở hạ tầng và dự kiến sẽ có cơ sở hạ tầng đô thị cơ bản vào năm 2020; vùng rìa với tiêu chí chính là tiếp giáp với vùng đô thị nhưng không có sự đầu tư về cơ sở hạ tầng; vùng nông thôn gồm vùng đất nông nghiệp, đất rừng và đất trống...; vùng nhạy cảm môi trường gồm môi trường sống các loài được bảo vệ, đất ngập nước chất lượng cao, nguồn nước sinh hoạt, rừng sản lượng cao, có nhiều cây bản địa... Các hoạt động phát triển diện rộng bị giới hạn hoàn toàn trong vùng đô thị và vùng ngoại ô. Sau đó, Quy hoạch bang New Jersey tiếp tục phân các vùng này thành vùng trung tâm và nền môi trường. Các hoạt động phát triển KT-XH bị giới hạn trong vùng trung tâm (tiêu chí là mật độ dân cư tối thiểu là 3.000 người/dặm vuông). Bên ngoài vùng này là nền môi trường bao gồm các không gian mở có thể hỗ trợ hệ sinh thái. Quy hoạch bang đặc biệt nhấn mạnh tính kết nối, tạo thành các hệ thống tự nhiên của nền môi trường. Như vậy, Quy hoạch bang New Jersey đã có sự thay đổi lớn về định hướng so với các quy hoạch khác, thể hiện qua tính chủ quan cao trong phân vùng. Theo đó, quy hoạch chủ động không phát triển các vùng đang có chất lượng môi trường tốt; giới hạn hoạt động phát triển trong các khu vực đã phát triển hoặc những khu vực có xu hướng phát triển là không thể đảo ngược. Hơn nữa, quy hoạch còn thể hiện việc tính toán đến sự phát triển KT-XH

trong dài hạn. Quy hoạch xây dựng một mạng lưới trung tâm được bố trí hợp lý trên nền môi trường, chú trọng phát triển chiều sâu, phát triển có tính hệ thống để giảm bớt áp lực phát triển đô thị hóa tự phát. Để làm được như vậy, quy hoạch phải xác định được bối cảnh phát triển KT-XH, đồng thời đánh giá tài nguyên và sức chịu tải môi trường.

3. Bài học kinh nghiệm cho Việt Nam

Qua rà soát một số kinh nghiệm quốc tế cho thấy, phân vùng có thể coi là công cụ quan trọng và là bước đầu tiên của quy hoạch BVMT. Để phân vùng hiệu quả, cần phải chú ý đến các đặc điểm đặc trưng của từng vùng và làm rõ những mục tiêu cần đạt được. Tuy mỗi quốc gia có những cách tiếp cận khác nhau nhưng thường có chung một số vấn đề ưu tiên cần được giải quyết như: bảo vệ chất lượng nguồn nước sinh hoạt, vùng cư trú nhạy cảm và vùng cư trú tự nhiên cần được bảo vệ... Phân vùng môi trường thường sử dụng công cụ đánh giá đa tiêu chí do công cụ này dễ áp dụng, điều chỉnh, có thể tích hợp nhiều chỉ số khác nhau. Một số tiêu chí trong phân vùng đã được sử dụng ở một số quốc gia có thể xem xét để áp dụng trong bối cảnh Việt Nam. Đặc biệt, xây dựng bản đồ là một trong những công cụ để thể hiện được sự giao thoa giữa hoạt động kinh tế và điều kiện môi trường. Trong đó, kỹ thuật GIS và viễn thám được sử dụng để thể hiện sự phân bố không gian theo các hạng mục phân loại đã chọn.

Mặt khác, phân vùng môi trường cần chú trọng đến tính kết nối và tương tác lẫn nhau giữa các yếu tố, đặc biệt là tính kết nối sinh thái, sự tương tác giữa yếu tố tự nhiên và KT-XH. Việc đưa các yếu tố về KT-XH vào phân vùng môi trường không có nghĩa là Quy hoạch BVMT phải ưu tiên cho Quy hoạch phát triển KT-XH mà Quy hoạch BVMT cần phải dự báo và kiểm soát ảnh hưởng tiềm tàng của phát triển KT-XH, đặc biệt trong bối cảnh phát triển KT-XH đang diễn ra nhanh và là xu thế tất yếu như trong ví dụ của New Jersey và Trung Quốc. Hơn nữa, phân vùng môi trường không những cần phải đứng độc lập, ngang bằng, không bị chi phối bởi Quy hoạch phát triển KT-XH mà còn phải gắn kết chặt chẽ và có ảnh hưởng ngược lại. Vì vậy, trong bối cảnh hiện tại phải đối mặt với nhiều sức ép về môi trường, việc nhanh chóng xây dựng Quy hoạch BVMT cho Việt Nam là vô cùng cần thiết. Theo đó, phải thỏa mãn được các tiêu chí trên thì Quy hoạch BVMT mới thật sự hiệu quả, đi vào thực tiễn và đáp ứng được yêu cầu phát triển bền vững của đất nước■

CẦN SỚM THIẾT LẬP HÀNH LANG BẢO VỆ BỜ BIỂN ĐỂ TRIỂN KHAI PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ TỔNG HỢP TÀI NGUYÊN, BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG BIỂN VÀ HẢI ĐẢO

ThS. Hoàng Nhất Thống¹

Phương thức quản lý tổng hợp tài nguyên, BVMT biển và hải đảo là hoạt động hoạch định, tổ chức thực hiện các chính sách, cơ chế, công cụ điều phối liên ngành, liên vùng để bảo đảm tài nguyên biển và hải đảo được khai thác, sử dụng hiệu quả, duy trì chức năng và cấu trúc của các hệ sinh thái (HST) biển, hải đảo, vùng bờ nhằm phát triển bền vững, bảo vệ các quyền và lợi ích quốc gia, bảo đảm quốc phòng - an ninh vùng biển đảo. Một trong những công cụ quan trọng để triển khai phương thức quản lý tổng hợp tài nguyên và BVMT biển và hải đảo là thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển (BVBB).

1. Hành lang BVBB

Hành lang BVBB (đường hạn chế hoạt động xây dựng, vùng đệm, vùng bảo vệ bờ) là dải đất ven biển được thiết lập ở những khu vực cần bảo vệ HST, duy trì giá trị dịch vụ của HST và cảnh quan tự nhiên ở vùng bờ; giảm thiểu sạt lở bờ biển, ứng phó với BĐKH (BĐKH), nước biển dâng; bảo đảm quyền tiếp cận của người dân với biển. Hành lang BVBB được sử dụng như là một công cụ ngày càng phổ biến trên thế giới trong xây dựng và thực hiện các cơ chế, chính sách và giải pháp quản lý tổng hợp tài nguyên, môi trường vùng bờ.

Hành lang BVBB được thiết lập nhằm thực hiện các mục tiêu: Tạo ra hay cung cấp một vùng đệm giữa khu vực phát triển ven bờ và các loại hình thiên tai ven biển (như ngập lụt, xói, sạt lở...), góp phần ứng phó với BĐKH và nước biển dâng; bảo vệ tài nguyên thiên nhiên, cảnh quan, bảo tồn các HST, giá trị dịch vụ HST khu vực ven biển; hỗ trợ phát triển bền vững vùng ven biển; bảo đảm quyền tiếp cận biển của cộng đồng, các tổ chức, cá nhân; duy trì giá trị thẩm mỹ của bờ biển.

2. Quy định của pháp luật Việt Nam về hành lang BVBB

Ngày 25/6/2015, Quốc hội khóa XIII đã thông qua Luật Tài nguyên, môi trường biển và hải đảo. Luật đã tạo hành lang pháp lý đủ mạnh để triển khai một cách có hiệu quả phương thức quản lý tổng hợp tài nguyên, BVMT biển và hải đảo dựa trên tiếp cận HST. Đặc biệt, Luật Tài nguyên, môi

trường biển và hải đảo có quy định về việc thiết lập hành lang BVBB, là một trong những chế định quan trọng, lần đầu tiên được quy định trong hệ thống pháp luật Việt Nam. Ngày 15/5/2016, Chính phủ ban hành Nghị định số 40/2016/NĐ-CP quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tài nguyên, môi trường biển và hải đảo, trong đó có quy định chi tiết việc thiết lập hành lang BVBB. Ngày 12/10/2016, Bộ TN&MT ban hành Thông tư số 29/2016/TT-BTNMT quy định kỹ thuật thiết lập hành lang BVBB. Các quy định của pháp luật Việt Nam về hành lang BVBB được thể hiện:

Thứ nhất, nguyên tắc thiết lập hành lang BVBB

Thiết lập hành lang BVBB ở những khu vực cần bảo vệ HST, duy trì giá trị dịch vụ của HST và cảnh quan tự nhiên ở vùng bờ; giảm thiểu sạt lở bờ biển, ứng phó với BĐKH, nước biển dâng; bảo đảm quyền tiếp cận của người dân với biển.

Bảo đảm tính khoa học, khách quan; hài hòa giữa yêu cầu bảo vệ và phát triển, có tính đến hiện trạng khai thác, sử dụng tài nguyên ở vùng đất ven biển; bảo tồn, phát huy các giá trị di sản văn hóa; bảo đảm tính khả thi, phù hợp với điều kiện thực tế của địa phương;

Thiết lập hành lang BVBB phải phù hợp với quy định của pháp luật về đề điều, khu vực biên giới trên biển; bảo đảm quốc phòng, an ninh.

Phải xác định rõ chỉ giới hành lang BVBB ở các khu vực thiết lập hành lang BVBB.

¹Tổng cục Biển và Hải đảo Việt Nam

Bảo đảm hài hòa lợi ích của Nhà nước, quyền, lợi ích hợp pháp của tổ chức, cá nhân có liên quan; bảo đảm công khai, minh bạch, có sự tham gia của cộng đồng dân cư, tổ chức, cá nhân có liên quan trong khu vực thiết lập hành lang BVBB; bảo đảm quyền tiếp cận của người dân với biển.

Thứ hai, các hoạt động bị nghiêm cấm trong hành lang BVBB

Khai thác khoáng sản, trừ trường hợp đặc biệt được Thủ tướng Chính phủ chấp thuận.

Xây dựng mới, mở rộng công trình xây dựng, trừ công trình phục vụ mục đích quốc phòng, an ninh, phòng, chống thiên tai, sạt lở bờ biển, ứng phó với BĐKH, nước biển dâng, bảo tồn và phát huy các giá trị di sản văn hóa và các công trình xây dựng khác phục vụ lợi ích quốc gia, công cộng được Quốc hội, Chính phủ, Thủ tướng Chính phủ, người đứng đầu Bộ, cơ quan Trung ương, Hội đồng nhân dân, UBND tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương có biển quyết định chủ trương đầu tư.

Xây dựng mới nghĩa trang, bãi chôn lấp chất thải.

Khoan, đào, đắp trong hành lang BVBB, trừ các hoạt động hạn chế theo quy định của pháp luật.

Lấn chiếm, sử dụng trái phép hành lang BVBB.

Hoạt động làm sạt lở bờ biển, suy thoái HST vùng bờ, suy giảm giá trị dịch vụ của HST và cảnh quan tự nhiên.

Thứ ba, các hoạt động bị hạn chế trong hành lang BVBB

Khai thác nước dưới đất: Việc khai thác nước dưới đất chỉ được tiến hành trong trường hợp khẩn cấp phục vụ phòng chống thiên tai, hỏa hoạn, khắc phục sự cố môi trường hoặc khai thác nước dưới đất phục vụ các mục đích khác khi không có nguồn nước nào khác để khai thác.

Khai hoang, lấn biển, thăm dò khoáng sản, dầu khí: Việc khai hoang, lấn biển, thăm dò khoáng sản, dầu khí chỉ được thực hiện khi có văn bản chấp thuận của Thủ tướng Chính phủ.

Cải tạo công trình đã xây dựng: Việc cải tạo công trình đã xây dựng chỉ được thực hiện nếu không làm thay đổi mục đích sử dụng, quy mô, kết cấu, độ sâu, chiều cao của công trình đã xây dựng hoặc việc cải tạo công trình đã xây dựng có tác động tốt hơn đối với việc duy trì, bảo vệ hành lang BVBB.

Hoạt động sản xuất, kinh doanh, dịch vụ có nguy cơ làm suy thoái HST vùng bờ, suy giảm giá trị dịch vụ của HST và cảnh quan tự nhiên: Hoạt động sản xuất, kinh doanh, dịch vụ có nguy cơ làm suy thoái HST vùng bờ, suy giảm giá trị dịch vụ của HST và

cảnh quan tự nhiên chỉ được tiến hành khi đã có giải pháp bảo đảm không làm ảnh hưởng đến yêu cầu, mục tiêu của việc thiết lập hành lang BVBB.

Ngoài các điều kiện hạn chế quy định nêu trên, các hoạt động bị hạn chế trong hành lang BVBB chỉ được phép thực hiện sau khi được cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền cho phép hoạt động theo quy định của pháp luật chuyên ngành.

Thứ tư, kỹ thuật thiết lập hành lang BVBB

Lập Danh mục các khu vực phải thiết lập hành lang BVBB.

Xác định chiều rộng, ranh giới hành lang BVBB.

Công bố, cắm mốc giới hành lang BVBB.

Thứ năm, trách nhiệm của chính quyền địa phương trong việc thiết lập, quản lý, bảo vệ hành lang BVBB

UBND cấp tỉnh có biển có trách nhiệm tổ chức thực hiện việc thiết lập, công bố và quản lý hành lang BVBB; ban hành quy định về quản lý, bảo vệ hành lang BVBB trên địa bàn; kiểm tra, thanh tra, xử lý vi phạm pháp luật về quản lý, bảo vệ hành lang BVBB trên địa bàn; tuyên truyền, phổ biến các quy định của pháp luật về quản lý, bảo vệ hành lang BVBB.

UBND cấp huyện có biển có trách nhiệm tổ chức thực hiện văn bản pháp luật về quản lý, bảo vệ hành lang BVBB; tuyên truyền, phổ biến các quy định của pháp luật về quản lý, bảo vệ hành lang BVBB; thực hiện các biện pháp bảo vệ tài nguyên chưa khai thác, sử dụng trong hành lang BVBB theo quy định của pháp luật; tham gia xây dựng và phối hợp thực hiện việc cắm mốc giới hành lang BVBB; quản lý, bảo vệ mốc giới hành lang; chịu trách nhiệm khi để xảy ra hiện tượng lấn chiếm, sử dụng trái phép phần đất thuộc phạm vi hành lang BVBB; kiểm tra việc chấp hành pháp luật về quản lý, bảo vệ hành lang BVBB trên địa bàn.

UBND cấp xã có biển có trách nhiệm tổ chức thực hiện văn bản pháp luật về quản lý, bảo vệ hành lang BVBB; tuyên truyền, phổ biến các quy định của pháp luật về quản lý, bảo vệ hành lang BVBB; phối hợp thực hiện việc cắm mốc giới hành lang BVBB; bảo vệ mốc giới hành lang; chịu trách nhiệm khi để xảy ra hiện tượng lấn chiếm, sử dụng trái phép phần đất thuộc phạm vi hành lang; kiểm tra việc chấp hành pháp luật về quản lý, bảo vệ hành lang BVBB trên địa bàn.

3. Cần tập trung nguồn lực để thiết lập hành lang BVBB

Đến nay, chưa có địa phương nào hoàn thành việc thiết lập hành lang BVBB trên địa bàn. Bởi lẽ, việc thiết lập hành lang cần được thực hiện phù hợp

với tiến trình triển khai quản lý tổng hợp tài nguyên, BVMT biển và hải đảo trên cơ sở phân tích, đánh giá xác định thứ tự ưu tiên đối với các khu vực thiết lập hành lang, đối với việc cân đối, phân bổ nguồn lực cho công tác thiết lập và quản lý hành lang cũng như phải cân nhắc lựa chọn giữa phát triển và bảo vệ. Tuy nhiên, nếu chậm thiết lập hành lang BVBB sẽ dẫn đến việc khó kiểm soát, ngăn chặn, hạn chế các hoạt động phát triển không phù hợp, không bền vững trong không gian vùng bờ vốn hết sức nhạy cảm, dễ bị tổn thương; giảm hiệu quả trong triển

khai phương thức quản lý tổng hợp tài nguyên và BVMT biển, hải đảo.

Để tạo sự chuyển biến mạnh mẽ, nâng cao hiệu quả quản lý tổng hợp tài nguyên, BVMT biển và hải đảo trong thời gian tới, các địa phương có biển cần tập trung nhân lực, vật lực sớm hoàn thành việc thiết lập hành lang BVBB trên địa bàn nhằm hướng đến mục tiêu khai thác bền vững tài nguyên và BVMT biển và hải đảo■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Luật Tài nguyên, môi trường biển và hải đảo 2015.
2. Nghị định số 40/2016/NĐ-CP ngày 15/5/2016 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tài nguyên, môi trường biển và hải đảo.
3. Tổng cục Biển và Hải đảo Việt Nam (2017). Báo cáo sơ kết công tác 6 tháng đầu năm 2017. Lưu trữ tại Tổng cục.
4. Thông tư số 29/2016/TT-BTNMT ngày 12/10/2016 của Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành quy định kỹ thuật thiết lập hành lang BVBB.
5. Nguyễn Lê Tuấn (2015). Thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển - Yêu cầu của công tác quản lý tổng hợp tài nguyên vùng bờ. Bản tin Quản lý biển và hải đảo Việt Nam, Chuyên đề 1/2015. NXB Thông tin và Truyền thông.

TÌM HIỂU VIỆC THỰC HIỆN CHÍNH SÁCH CHI TRẢ DỊCH VỤ MÔI TRƯỜNG ĐỐI VỚI HOẠT ĐỘNG SINH KẾ CỦA NGƯỜI DÂN TẠI BẢN MƯỜNG PỒN 2, XÃ MƯỜNG PỒN, HUYỆN ĐIỆN BIÊN

Trần Xuân Tâm và các cộng sự¹

Sau hơn 5 năm triển khai thực hiện, chính sách chi trả dịch vụ môi trường (DVMT) rừng tại tỉnh Điện Biên bước đầu đã đạt được những kết quả nhất định. Có thể khẳng định đây là chính sách đúng đắn, góp phần tăng thu nhập cho người trực tiếp bảo vệ rừng, phù hợp với thực tiễn công tác quản lý bảo vệ và phát triển rừng bền vững trên địa bàn tỉnh Điện Biên nói riêng và các tỉnh Tây Bắc nói chung.

Tuy nhiên trong quá trình triển khai thực hiện còn bộc lộ một số tồn tại, hạn chế như vẫn còn tình trạng nợ đọng tiền chi trả DVMT rừng, mức chi trả DVMT rừng còn thấp, có sự chênh lệch lớn về đơn giá chi trả bình quân cho 1 ha rừng trên địa bàn tỉnh; chính sách về đất đai, sự tiếp cận và hưởng lợi của các đối tượng trên cùng một địa bàn là khác nhau. Do đó, tìm hiểu việc thực hiện chính sách chi trả DVMT đối với hoạt động sinh kế của người dân địa phương tại bản Mường Pồn, xã Mường Pồn 2, huyện Điện Biên, tỉnh Điện Biên cho thấy, hiệu quả chính sách của nhà nước khi đi vào cuộc sống.

1. Khái niệm về chi trả DVMT và chi trả môi trường rừng

Chi trả DVMT

Có nhiều khái niệm về Chi trả DVMT (PES). Trong nghiên cứu này, tác giả đã sử dụng khái niệm được quy định trong Quyết định số 380/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ áp dụng cho hoạt động trồng, chăm sóc, bảo vệ rừng. Theo đó, chi trả DVMT rừng là quan hệ kinh tế giữa người sử dụng các DVMT rừng trả tiền cho người cung ứng DVMT rừng.

Chi trả DVMT rừng

Theo Điều 6, Nghị định số 99/2010/NĐ-CP, chi trả DVMT rừng là quan hệ cung ứng và chi trả giữa bên sử dụng DVMT rừng. Cụ thể, việc chi trả được thực hiện theo hai hình thức đó là: chi trả trực tiếp và chi trả gián tiếp.

Chi trả trực tiếp là bên sử dụng DVMT rừng trả tiền trực tiếp cho bên cung ứng DVMT rừng. Chi trả trực tiếp được áp dụng trong trường hợp bên sử dụng DVMT rừng có khả năng và điều kiện thực hiện việc trả tiền cho bên cung ứng DVMT rừng không cần thông qua tổ chức trung gian. Chi trả trực tiếp được thực hiện trên cơ sở hợp đồng thỏa thuận tự nguyện giữa bên sử dụng và cung ứng rừng phù hợp với quy định của Nghị định, trong đó mức chi trả không thấp

hơn mức do Nhà nước quy định đối với cùng một loại DVMT rừng.

Chi trả gián tiếp là bên sử dụng DVMT rừng trả tiền cho bên cung ứng DVMT rừng ủy thác thông qua Quỹ Bảo vệ và phát triển rừng Việt Nam hoặc Quỹ Bảo vệ và phát triển rừng cấp tỉnh hoặc cơ quan, tổ chức làm thay nhiệm vụ của Quỹ Bảo vệ và phát triển rừng cấp tỉnh do UBND cấp tỉnh quyết định. Chi trả gián tiếp được áp dụng trong trường hợp bên sử dụng DVMT rừng không có khả năng và điều kiện trả tiền trực tiếp cho bên cung ứng DVMT rừng mà thông qua tổ chức trung gian theo quy định tại điểm a khoản 2 Điều 6. Chi trả gián tiếp có sự can thiệp và hỗ trợ của Nhà nước, giá DVMT rừng do Nhà nước quy định.

Các loại rừng và loại DVMT rừng được chi trả DVMT rừng theo quy định tại Điều 4 như sau:

Rừng được chi trả tiền DVMT rừng là các khu rừng có cung cấp một hay nhiều DVMT rừng theo quy định tại khoản 2 gồm: rừng phòng hộ, rừng đặc dụng và rừng sản xuất.

Loại DVMT rừng được chi trả bao gồm:

a. Bảo vệ đất, hạn chế xói mòn và bồi lắng lòng hồ, lòng sông, lòng suối;

b. Điều tiết và duy trì nguồn nước cho sản xuất và đời sống xã hội;

¹Ban Quản lý Khu bảo tồn thiên nhiên Mường Nhé

c. Hấp thụ và lưu giữ carbon của rừng, giảm phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính bằng các biện pháp ngăn chặn suy thoái rừng, giảm diện tích rừng và phát triển rừng bền vững;

d. Bảo vệ cảnh quan tự nhiên và bảo tồn đa dạng sinh học của các hệ sinh thái rừng phục vụ cho dịch vụ du lịch;

đ. Dịch vụ cung ứng bãi đẻ, nguồn thức ăn và con giống tự nhiên, sử dụng nguồn nước từ rừng cho nuôi trồng thủy sản.

2. Địa điểm và đối tượng nghiên cứu

Địa điểm nghiên cứu thuộc xã Mường Pồn, là vùng đặc biệt khó khăn 135 thuộc huyện Điện Biên, cách trung tâm TP. Điện Biên Phủ, tỉnh Điện Biên 20 km về phía Tây Bắc chạy dọc theo Quốc lộ 12.

Diện tích tự nhiên toàn xã: 12.518,77 ha. Trong đó diện tích đất có rừng được chi trả 3.850,59 ha rừng; được phân theo mục đích sử dụng, rừng phòng hộ: 2.791,81ha; rừng sản xuất: 1.058,78 ha. Theo nguồn gốc hình thành, rừng tự nhiên: 3.849,92 ha, rừng trồng: 0,67 ha.

Loại chủ quản lý, diện tích được chi trả: Cộng đồng: 10 cộng đồng; Diện tích: 3.768,32 ha. Hộ gia đình: 18 hộ; Diện tích: 82,270 ha.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Các hoạt động PES mà cộng đồng và người dân tham gia

Để có số liệu phục vụ việc viết báo cáo, nhóm tác giả đã đi xuống bản Mường Pồn 2 phỏng vấn người dân, ưu tiên các đối tượng nghèo, cận nghèo, bị tác động bởi Biến đổi khí hậu (BĐKH), phụ nữ đơn thân. Kết quả cho thấy, từ khi triển khai chính sách chi trả DVMT rừng (năm 2011), các hoạt động bảo vệ rừng của cộng đồng bản Mường Pồn được triển khai xuống cho các hộ dân. Bản thành lập tổ đội quần chúng bảo vệ rừng với 12 thành viên nòng cốt là các thanh niên. Hàng tháng, bản tổ chức từ 1 - 2 lượt tuần tra bảo vệ rừng và ngăn chặn các hành vi xâm hại đến rừng. Số vụ vi phạm về lâm luật không xảy ra.

Bảng 1: Mức độ tham gia của các nhóm đối tượng

Đối tượng	Tham gia các hoạt động tập huấn					
	PES	Trồng trọt	Chăn nuôi	Sức khỏe	Bảo vệ rừng	Bảo vệ môi trường
Hộ giàu						
Hộ trung bình	t	t	t	t	t	t
Hộ cận nghèo	t	t	i	t	t	t
Hộ nghèo	t	i	i	i	t	t
Hộ bị tác động bởi BĐKH	t	i	i	i	t	t

Nguồn: Nhóm điều tra (2015) *Chú giải: t: thường xuyên; i: ít tham gia*

Khi thực hiện PES, cộng đồng và người dân được tham gia các lớp tập huấn về PES do Quỹ Bảo vệ và phát triển rừng cấp tỉnh tổ chức. Ngoài ra, còn có các lớp tập huấn về kỹ thuật trồng trọt, chăn nuôi do Trung tâm Khuyến nông huyện tổ chức... Qua các đợt tập huấn, người dân hiểu biết hơn về BĐKH, tác động của việc quản lý bảo vệ rừng cũng như ảnh hưởng của việc tàn phá rừng đến đời sống của người dân như: nguồn nước, sâu bệnh hại, hạn hán, lũ lụt...

Vai trò của phụ nữ cũng được quan tâm hơn khi các hoạt động của phụ nữ đóng vai trò chủ chốt trong việc thu hái các lâm sản ngoài gỗ để sử dụng sinh hoạt hàng ngày của các hộ gia đình trong thôn bản. Điều này thể hiện rõ nhất khi tham gia đóng góp ý kiến để xây dựng và sửa đổi quy ước quản lý bảo vệ rừng, tham gia phòng cháy, chữa cháy rừng thôn bản.

Người dân đã quan tâm đến việc quản lý bảo vệ rừng của thôn bản, nhiều ý kiến tham gia xây dựng quy ước, hương ước thôn bản, trong đó có quy ước quản lý bảo vệ rừng thôn bản đã được đưa ra và tất cả các hộ dân nhất trí thực hiện.

Từ khi thực hiện chính sách chi trả DVMT rừng đã không còn vụ cháy rừng nào xảy ra. Số lượng hộ dân đăng ký trồng rừng cũng tăng, thể hiện qua các số liệu cấp phát giống cây trồng hàng năm...

Qua Bảng 1 cho thấy, các nhóm đối tượng hộ nghèo, hộ bị tác động bởi BĐKH ít tham gia lớp tập huấn hơn nhóm hộ trung bình, hộ cận nghèo. Qua tìm hiểu, nhóm hộ nghèo, hộ bị tác động bởi BĐKH thường ít đất sản xuất do sạt lở, không có trâu, bò hoặc có thì bị chết do thời tiết giá rét, dịch bệnh nên các hộ này thường ít quan tâm và đi dự các lớp tập huấn. Mặt khác, họ thường phải đi làm thuê nên không thường xuyên có mặt trên địa bàn.

3.2. Thay đổi trong sinh kế người dân khi triển khai thực hiện PES

Chi trả DVMT rừng góp phần vào việc cải thiện sinh kế của bà con trong xã, đặc biệt là các hộ gia đình còn nghèo đói: Mua cây, con giống, lợn, gà, giống lúa, phân bón, thuốc trừ sâu, trừ cỏ... Số tiền chi trả cho

cộng đồng, người dân tuy không lớn khoảng 2.563.000 đồng/hộ/năm (Nguồn: Nhóm điều tra năm 2015) nhưng được người dân đồng tình ủng hộ, đặc biệt là làm thay đổi cách nghĩ về việc quản lý bảo vệ rừng, từ đó người dân có ý thức trách nhiệm hơn trong việc bảo vệ và phát triển rừng. Cùng với các chương trình (CT) dự án khác như CT 135 giai đoạn 2, CT Nông thôn mới, CT hỗ trợ sản xuất... thực hiện trên địa bàn xã Mường Pồn trong những năm qua đã từng bước góp phần nâng cao kiến thức về trồng trọt như trồng lúa lai, chăm sóc vườn cây ăn quả (cam), chăn nuôi trâu, bò... Ngoài ra, người dân còn được tiếp cận nguồn tín dụng có lãi suất thấp của ngân hàng để phát triển kinh tế hộ gia đình.

Bảng 2: Các nguồn thu nhập chính của người dân bản Mường Pồn 2

Nguồn thu nhập chính	Thu nhập từ PES	Thu nhập từ khác	Tổng hợp thu nhập	Đơn vị tính
Thu nhập từ rừng	...	...	...	...
Thu nhập từ trồng trọt	...	...	...	...
Thu nhập từ chăn nuôi	...	...	...	...
Thu nhập từ dịch vụ	...	...	...	...
Thu nhập từ bán hàng	...	...	...	...
Thu nhập từ khác	...	...	...	...
Thu nhập từ rừng	...	...	...	...
Thu nhập từ trồng trọt	...	...	...	...
Thu nhập từ chăn nuôi	...	...	...	...
Thu nhập từ dịch vụ	...	...	...	...
Thu nhập từ bán hàng	...	...	...	...
Thu nhập từ khác	...	...	...	...

Bảng 2 cho thấy, người dân được hưởng lợi từ chính sách chi trả tiền DVMT rừng. Trong thời gian qua, tại những nơi triển khai chính sách chi trả DVMT rừng, tình hình phá rừng, lấn chiếm đất rừng, khai thác lâm sản trái phép giảm hẳn. Đồng thời, môi trường rừng từng bước được bảo vệ, làm tăng khả năng phòng hộ, điều tiết nước của rừng trên địa bàn bản. Kết quả từ việc thực hiện chính sách chi trả DVMT rừng không những từng bước nâng cao ý thức trách nhiệm của chủ rừng, huy động được một nguồn nhân lực lớn cho công tác tuần tra bảo vệ rừng một cách thường xuyên.

Bản Mường Pồn 2 nằm ngay trung tâm xã và cũng là một trong những bản được Nhà nước ưu tiên đầu tư xây dựng cơ sở hạ tầng (điện, đường bê tông, trường học, trạm y tế...) theo chương trình xây dựng nông thôn mới.

3.3. Đóng góp của PES trong cải thiện sinh kế

Việc thực hiện chính sách chi trả DVMT rừng ở bản Mường Pồn 2, xã Mường Pồn bước đầu đã tăng thu nhập cho người dân. Trước đây nguồn thu nhập chính của dân bản Mường Pồn 2 là từ trồng trọt, chăn nuôi và thu hái lâm sản nhưng do nhiều lý do về đất đai, thời tiết, khí hậu thất thường cộng với chi phí cao... nên thu nhập của người dân thấp. Vì thế, tiền công bảo vệ rừng từ PES đã góp phần giải quyết những

khó khăn cho hộ nghèo, hộ cận nghèo những chi phí sinh hoạt; còn các hộ có thu nhập như hộ giàu và trung bình sử dụng tiền để mua giống lúa, phân bón, thuốc trừ sâu, cho con đi học... Tuy nhiên, người dân cho biết, với số tiền từ PES trên 2 triệu đồng/năm là quá ít, vì vậy chưa cải thiện rõ rệt sinh kế của người dân.

4. Kết luận và khuyến nghị

4.1. Kết luận

Từ khi chính sách chi trả DVMT rừng được thực hiện và đi vào cuộc sống cùng với các chính sách hỗ trợ khác, nguồn sinh kế của cộng đồng được cải thiện, đặc biệt là nhóm hộ nghèo sống phụ thuộc vào rừng. Do vậy, việc tác động của các cộng đồng thôn bản vào rừng giảm, ý thức bảo vệ rừng của người dân được nâng cao, rừng được bảo vệ tốt hơn, diện tích rừng được giữ vững. Từ đó góp phần vào việc bảo vệ diện tích rừng phòng hộ đầu nguồn tỉnh Điện Biên, đảm bảo duy trì nguồn nước ở các lưu vực cho các nhà máy thủy điện, nhà máy nước hoạt động và hạn chế những tác động do BĐKH gây ra như: Lũ lụt, hạn hán, sạt lở, sâu bệnh hại...

Từ những phân tích đánh giá trên nhận thấy, tiền chi trả DVMT rừng góp phần cải thiện sinh kế, giúp người dân gia tăng sản xuất, giảm bớt đói nghèo. Ý thức trách nhiệm trong việc quản lý bảo vệ rừng của người dân được nâng cao nên rừng được bảo vệ tốt hơn.

Đối với nhóm hộ nghèo và cận nghèo, nguồn tiền từ chi trả DVMT rừng tác động tới sinh kế của người dân, góp phần tăng thu nhập, cải thiện sinh kế, đầu tư cho con em đến trường và khám chữa bệnh. Còn với nhóm hộ giàu và trung bình so với nguồn thu nhập hàng năm thì nguồn tiền chi trả DVMT rừng không đáng kể, tuy nhiên nguồn tiền này cũng đóng góp một phần nhỏ vào sinh kế hàng năm của nhóm hộ này.

4.2. Những khuyến nghị

Để thực hiện PES có hiệu quả, góp phần nâng cao sinh kế của cộng đồng địa phương nói riêng và tỉnh Điện Biên nói chung, nhóm nghiên cứu xin đưa ra một số khuyến nghị sau:

- Cần kiện toàn tổ chức, bộ máy điều hành cấp tỉnh Điện Biên và Quỹ Bảo vệ và phát triển rừng địa phương do chức năng chồng chéo khi triển khai thực hiện, dẫn đến nhiều hoạt động còn chậm trễ;
- Xây dựng quỹ điều tiết để điều chỉnh hợp lý tiền chi trả giữa các khu vực;
- Có cơ chế chia sẻ lợi ích và tiếp cận hưởng lợi trong cộng đồng hợp lý bởi số tiền chi trả cho các cộng đồng, hộ gia đình có sự chênh lệch■

NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO - BÀI TOÁN GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ MÔI TRƯỜNG VÀ KHẢ NĂNG TIẾP CẬN CỦA NGƯỜI NGHÈO

TS. Chu Xuân Đức ⁽¹⁾
ThS. Bùi Phương Thảo

Năng lượng tái tạo (NLTT) là dạng năng lượng có trong các nguồn mà về bản chất là vô tận, không giống một số nguồn năng lượng khác như nhiên liệu hóa thạch, là dạng năng lượng cung cấp có giới hạn. Các nguồn NLTT bao gồm năng lượng sinh khối (gỗ, chất thải sinh học), địa nhiệt, năng lượng gió, năng lượng mặt trời và thủy năng.

“Công nghệ NLTT” là các công nghệ trực tiếp hoặc có khả năng được triển khai với mục đích chuyển đổi một cách bền vững các nguồn NLTT thành các nguồn năng lượng thương mại hóa hoặc dạng năng lượng sử dụng cuối cùng như điện, nhiệt, hơi nước, nhiên liệu sinh học... Công nghệ NLTT rất đa dạng. Một số công nghệ đã hoàn thiện và có khả năng cạnh tranh về mặt kinh tế (địa nhiệt, năng lượng gió, thủy điện), ngoài ra còn các công nghệ khác cần được phát triển hơn nữa để trở nên cạnh tranh hơn.

NLTT và người nghèo là khái niệm trái ngược nhau. NLTT là sản phẩm đắt tiền trong khi người nghèo không có nhiều tiền. NLTT cho người nghèo, bản thân đã mang nhiều thách thức và trở ngại cần vượt qua để sử dụng thành công NLTT vì lợi ích người nghèo. Câu hỏi đặt ra là người nghèo có thể đầu tư vào công nghệ NLTT như thế nào vì sức mua của người nghèo là hạn chế. Rõ ràng là sử dụng nhiều NLTT phục vụ người nghèo nằm ngoài tầm với của người nghèo bởi những thách thức và rào cản.

Chính sách về NLTT

Về chính sách và khuôn khổ pháp lý: Mặc dù, có thể tìm thấy một số quan điểm liên quan đến việc phát triển NLTT được nêu trong một số văn bản quy phạm pháp luật của Chính phủ, tuy nhiên Việt Nam chưa có chính sách riêng về NLTT. Việc thiếu một chiến lược hoặc quy hoạch toàn diện cấp quốc gia về sử dụng NLTT để thỏa mãn nhu cầu về năng lượng được xem là rào cản chính đối với việc thúc đẩy sử dụng NLTT. Những rào cản liên quan đến chính sách và khuôn khổ pháp lý để phát triển NLTT như sự phân chia không rõ ràng về trách nhiệm của cơ quan Nhà nước về NLTT, trợ cấp cho người nghèo còn hạn chế, không miễn các loại thuế và thuế nhập khẩu.

Lập quy hoạch NLTT và phát triển dự án: Trong các chương trình xóa đói giảm nghèo hiện tại như chương trình xóa đói giảm nghèo (Chương trình

133) và chương trình cho các xã nghèo đặc biệt khó khăn ở miền núi và vùng sâu vùng xa (Chương trình 135) không thấy có sự lồng ghép các quy hoạch sử dụng NLTT phục vụ người nghèo. Khi xem xét các nghiên cứu điển hình cho một số tỉnh lựa chọn triển khai các chương trình và dự án liên quan đến năng lượng nông thôn ở Việt Nam cho thấy sự thiếu năng lực chuẩn bị các quy hoạch dự án NLTT nông thôn. Ngoài ra, chính từ quá trình quản lý thiếu số liệu về các nguồn NLTT và nhu cầu năng lượng ở các khu vực nông thôn cũng là một khó khăn nữa trong quá trình xây dựng quy hoạch và dự án về NLTT.

Tiếp cận các nguồn tài chính và mô hình kinh doanh: Các dự án về NLTT là các dự án thường không bền vững về tài chính do công suất lắp đặt nhỏ, nằm ở vùng sâu, vùng xa và doanh thu thấp chủ yếu từ nguồn bán điện phục vụ nhu cầu chiếu

¹Khoa Cảnh sát môi trường - Học viện Cảnh sát Nhân dân

sáng từ nông thôn. Thực tế cho thấy, doanh thu từ việc bán điện của các dự án NLTT ở những lưới điện nhỏ, độc lập sẽ không đủ bù đắp chi phí vận hành, bảo dưỡng hệ thống, không trang trải được chi phí đầu tư hoặc hoàn vốn đầu tư. Trong những năm qua, ngân sách nhà nước vẫn là nguồn tài chính chủ yếu của các dự án NLTT. Tuy nhiên, ngân sách Trung ương cũng như của tỉnh rất hạn chế và còn phải chi vào nhiều nhu cầu khác nhau nhằm phát triển kinh tế - xã hội. Do đó, nguồn tài chính từ ngân sách nhà nước cho các dự án NLTT trong tương lai sẽ rất khó khăn.

Cả khu vực tư nhân cũng không tham gia tích cực vào điện khí hóa nông thôn vì các dự án NLTT thường không khả thi về mặt tài chính do quy mô nhỏ. Vì vậy, nếu không có những khuyến khích từ chính quyền như viện trợ không hoàn lại, trợ cấp, miễn thuế và thuế nhập khẩu thì những dự án này không thể thu hút sự chú ý của khu vực tư nhân.

Ngân hàng và các tổ chức tín dụng địa phương chỉ cho vay ngắn hạn vì cho rằng đầu tư vào dự án NLTT nông thôn có rủi ro cao, quản lý phức tạp, chi phí quản lý cao và lợi nhuận thấp.

Chi phí đầu tư của các công nghệ NLTT: Chi phí đầu tư cho loại hình công nghệ này vẫn còn cao, làm cho người nghèo không còn khả năng chi trả. Trên thực tế, công nghệ NLTT vẫn chưa phát triển ở Việt Nam. Nguyên nhân chính xuất phát từ năng lực tài chính của các tổ chức nghiên cứu và phát triển trong nước hạn chế, trong khi đó về phía Nhà nước vẫn chưa có những cơ chế khuyến khích hỗ trợ hoạt động nghiên cứu và phát triển NLTT. Thị trường về công nghệ NLTT không lớn cũng là nguyên nhân của việc các tổ chức nghiên cứu trong nước không tích cực.

Cơ sở nhận thức và kiến thức: Nhận thức và kiến thức về NLTT của cán bộ chính quyền địa phương ở cấp huyện và cấp xã còn thấp. Họ thụ động trong việc phổ biến các công nghệ NLTT ở địa phương. Trong những năm gần đây, dù hoạt động phổ biến thông tin và tuyên truyền lợi ích của việc sử dụng NLTT đã tiến bộ hơn, nhiều hội thảo, khóa đào tạo đã được tổ chức, một số chương trình được giới thiệu trên truyền hình, nhiều bài báo được xuất bản. Nhưng những biện pháp tuyên truyền này người nghèo không thể tiếp cận được. Cần có những biện pháp tuyên truyền khác để phổ biến thông tin về công nghệ NLTT riêng cho người nghèo và người dân nông thôn.

Các ứng dụng thực tiễn đã thành công

Việc sử dụng NLTT ở dạng nguyên thủy là rất ít. Để NLTT có ích hơn cần phải đầu tư công nghệ NLTT thích hợp để chuyển sang dạng năng lượng hữu ích để sử dụng cuối cùng. Rõ ràng là sử dụng nhiều NLTT phục vụ người nghèo nằm ngoài tầm với của người nghèo. Điều này cần có sự tham gia của chính phủ, kể cả khu vực nhà nước hoặc tư nhân trong việc đầu tư vào hệ thống NLTT ở những vùng nghèo.

Đáng chú ý trong đánh giá có sự tham gia của cộng đồng làm cải thiện chất lượng cuộc sống nói chung có xu hướng ưu ái những khía cạnh cuộc sống thuộc trách nhiệm của phụ nữ như giảm công sức và thời gian thu nhặt củi, tiết kiệm thời gian và công sức đun nấu, giảm tác động tiêu cực của việc đun nấu bằng sinh khối trong nhà đối với sức khỏe phụ nữ, cải thiện an ninh và khả năng tham gia vào cộng đồng của phụ nữ, làm cho công việc nhà của phụ nữ dễ dàng hơn tăng năng suất lao động của phụ nữ...

Số lượng các tổ chức trong nước nghiên cứu và phát triển NLTT không nhiều. Một số tổ chức trong nước (IOE, IWRR, HUT, HCMUT, SOLARLAB...) đã nghiên cứu và chế tạo các hệ thống thủy điện nhỏ, hệ thống năng lượng gió quy mô nhỏ và hệ thống pin mặt trời. IOE (trực thuộc EVN/MOIT) và IWRR (trực thuộc MARD) là những cơ quan dẫn đầu trong nghiên cứu và phát triển công nghệ thủy điện tại Việt Nam. Viện Cơ điện Nông nghiệp và Viện Công nghệ sau trực thuộc MARD là những đơn vị hàng đầu trong nghiên cứu và phát triển công nghệ năng lượng sinh khối. Một số tổ chức nghiên cứu khác như Trung tâm nghiên cứu NLTT (Đại học Bách Khoa Hà Nội), SOLARLAB (Phòng Phát triển công nghệ điện mặt trời, trực thuộc Viện Vật lý TP. Hồ Chí Minh), VACVINA... đã nghiên cứu, phát triển và ứng dụng những thiết kế công nghệ NLTT của họ, chủ yếu trong lĩnh vực năng lượng mặt trời, gió, khí sinh học, bếp đun cải tiến.

Qua đánh giá một số dự án NLTT đã hoàn thành, một vài công nghệ NLTT đã được xác định là có hiệu quả, đã được thử nghiệm và xác định phù hợp để áp dụng rộng rãi cho người nghèo ở các khu vực nông thôn như các hệ thống thủy điện nhỏ ngoài lưới điện quy mô cộng đồng (phục vụ một nhóm nhỏ vài hộ gia đình cá biệt); hầm khí sinh học quy mô gia đình; các loại bếp lò dùng củi tạo ít khói, hiệu quả cao; các loại bếp lò sản xuất ra than củi sạch từ các nguồn sinh khối của địa phương; các hệ thống thủy điện nhỏ và pin mặt trời quy mô hộ gia đình...

Một số mô hình tài chính phù hợp đã được áp dụng thành công ở các dự án và chương trình NLTT đã hoàn thành và đang thực hiện.

Các mô hình đồng tài trợ: Những mô hình này được áp dụng để thực hiện một số dự án thủy điện nhỏ ở Võ Nhai - Thái Nguyên thuộc dự án EASE và các dự án thí điểm tại Hà Giang, Quảng Nam thuộc chương trình VSRE. Nguyên tắc chính của các mô hình này là vốn đầu tư đến từ các nguồn khác nhau như viện trợ không hoàn lại, trợ cấp từ ngân sách Chính phủ, đóng góp của các hộ gia đình, các khoản vay của ngân hàng và các tổ chức tín dụng.

Mô hình kinh doanh theo định hướng thị trường: Những mô hình thuộc loại này đã được áp dụng để triển khai hệ thống khí sinh học thuộc “Dự án hỗ trợ dự án cho chương trình khí sinh học cho ngành chăn nuôi gia súc ở Việt Nam” để phổ biến rộng rãi loại bếp đun bằng khí sinh học VACVINA và các bếp lò sinh khối đã được cải tiến thuộc dự án EASE. Nguyên tắc chính của mô hình là giai đoạn đầu, nguồn vốn của dự án sẽ viện trợ không hoàn lại với một tỉ lệ phần trăm hợp lý của cả tổng chi phí hệ thống, các hộ gia đình tham gia chi trả phần còn lại bằng ngân quỹ gia đình hoặc các khoản vay từ quỹ tín dụng và ngân hàng địa phương. Song song với việc xây dựng hệ thống, các hoạt động khác (mở cửa hàng, tiếp thị, quảng cáo, đào tạo cán bộ kỹ thuật) được thực hiện để xây dựng thị trường cho công nghiệp khí sinh học. Đây được coi là mô hình phù hợp cho hệ thống NLTT giá rẻ hoặc trung bình.

Mô hình tự đầu tư: Mô hình đã được áp dụng để phổ biến bếp lò làm than củi và bếp hiệu suất cao trong dự án PACODE. Vì hệ thống công nghệ này rẻ và có thể do người nghèo xây dựng nên với nguyên vật liệu đơn giản và sẵn có quanh nhà, do đó dự án cần chuyển giao công nghệ cho người nghèo để tự xây dựng những hệ thống NLTT.

Sự tham gia của các tổ chức cộng đồng địa phương như Hội Phụ nữ xã, Hội Nông dân là những nhân tố chính để thực hiện thành công các dự án về NLTT ở khu vực nông thôn. Các tổ chức cộng đồng này sẽ đóng vai trò các tư vấn kỹ thuật địa phương, cơ quan tiếp thị, nhà cung cấp thiết bị và dịch vụ.

Một số giải pháp khả thi nhằm đưa dự án NLTT tạo tiếp cận vào khu vực nông thôn, người nghèo

Một là, bắt đầu từ nhu cầu, các hệ thống năng lượng mới nên bắt nguồn từ tình hình thực tế và các nhu cầu của các hộ gia đình. Nếu không, các mô hình đề xuất sẽ không nhận được sự hỗ trợ lớn từ phía đối tượng người nghèo.

Hai là, đơn giản về mô hình. Các mô hình năng lượng triển khai cho người nghèo phải đơn giản để người dân đã tham gia các khóa đào tạo có thể xây dựng và vận hành các mô hình này.

Ba là, mang lại lợi nhuận. Các mô hình được triển khai và nhân rộng phải mang lại lợi nhuận để các hộ gia đình với năng lực tối thiểu có thể huy động các nguồn lực có sẵn (lực lượng lao động, vật liệu đơn giản) để triển khai các hoạt động với sự hỗ trợ tối thiểu từ các chuyên gia của chương trình.

Bốn là, mô hình tự đầu tư đã được ứng dụng thành công cần được nhân rộng để phổ biến rộng rãi, ví dụ mô hình bếp lò làm than củi và bếp hiệu suất cao trong dự án PACODE. Vì các hệ thống này rẻ, mang lại lợi nhuận và có thể sử dụng những vật liệu đơn giản do người nghèo xây dựng nên.

Năm là, sự hiện hữu của các hướng dẫn kỹ thuật ở địa phương với hướng dẫn đã được huấn luyện kỹ, những khó khăn về kỹ thuật đã được giải quyết ngay từ đầu.

Sáu là, chú trọng vào xây dựng năng lực thiết yếu. Nhóm hướng dẫn kỹ thuật tại địa phương đã được tham quan học tập ở nước ngoài để tiếp thu những kỹ thuật và kinh nghiệm thực hiện thành công. Sau các mô hình thí điểm, phương pháp của mỗi mô hình nên được ghi lại thành các hướng dẫn để nhân rộng ở những nơi khác.

Bảy là, tổ chức dự án tốt với cấu trúc tổ chức từ cấp tỉnh đến cấp xã. Đồng thời, với sự tư vấn thì việc hỗ trợ cho từng địa điểm dự án được đưa ra kịp thời bất cứ khi nào có vấn đề xảy ra và cần giải quyết ngay.

Tám là, các dự án năng lượng cho người nghèo nên được lồng ghép và dự án cộng đồng toàn diện. Cách tiếp cận này có thể sử dụng để thiết kế các dự án NLTT trong tương lai.

NLTT là một chìa khóa để giải quyết một số vấn đề về môi trường, tạo ra lợi nhuận, thu hút và gắn kết người nghèo vào các hoạt động BVMT, cải thiện sinh kế. Về tương lai, công nghệ sử dụng NLTT sẽ là “chìa khóa” để mở cánh cửa cho nền kinh tế chuyển đổi theo hướng mô hình kinh tế xanh. Chính vì vậy, ngay từ bây giờ, cần có những hoạch định, chính sách áp dụng và nhân rộng các mô hình công nghệ NLTT vào thực tiễn ■

MÔI TRƯỜNG SINH THÁI BIỂN ĐẢO LÝ SƠN VÀ GIẢI PHÁP PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

TS. Dư Văn Toán¹

Khu bảo tồn biển (KBTB) Lý Sơn đã được phê duyệt trong danh mục 16 KBTB Việt Nam được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 742/QĐ-TTg năm 2010. KBTB được chia thành 3 vùng chức năng gồm: Vùng bảo vệ nghiêm ngặt, bảo vệ hệ sinh thái (HST) vùng triều, cỏ biển và rạn san hô, độ sâu từ 3 - 20 m; Vùng phục hồi sinh thái thuộc khu vực đảo Lớn và đảo Bé trên diện tích gần 2.000 ha, bảo vệ các loài sinh vật biển; Vùng phát triển trên diện tích 4.500 ha gồm âu cảng và phần biển bao quanh.

Lý Sơn - tài nguyên đa dạng sinh học và HST đặc thù

Lý Sơn có vùng biển với sự đa dạng sinh học (ĐDSH) cao, HST điển hình như rạn san hô, thảm cỏ biển và nhiều hải sản quý hiếm. HST thảm cỏ biển gồm 6 loài, thuộc 2 họ và 4 loài (*Cymodocea rotundata*, *Halodule pinifolia*, *Syringodium isoetifolium* và *Halodule uninervis*). So với các vùng biển khác, Lý Sơn có ĐDSH cỏ biển cao, với 7 loài, tương đương với Trường Sa và chỉ kém Phú Quý 8 loài, Phú Quốc 9 loài, Côn Đảo 10 loài. Cỏ biển phân bố rải rác quanh đảo nhưng tập trung tại phía Tây Nam và Đông Nam. Nghiên cứu mặt rộng của Lý Sơn cho thấy, cỏ biển thường phân bố ở độ sâu 0,5 - 2m có nơi đến 3m; Cỏ biển phân bố chỉ cách bờ khoảng 150 m. Loài chiếm ưu thế là *Cymodocea rotundata*, tiếp đến là *Thalassia hemprichii*. Hai loài *Halodule pinifolia* và *Halophia ovalis* chỉ phân bố ở phía Tây Nam và phía Nam của đảo và số lượng tương đối ít, chúng chỉ phân bố trong phạm vi 10 m². Phân bố theo điều kiện nền đáy và động lực sóng: do tính đa dạng loài cao (6 loài) và phân bố cả 4 phía Đông, Tây, Nam, Bắc nên thành 5 dạng cấu trúc phụ thuộc. Diện tích thảm cỏ biển Lý Sơn khoảng 44,7 ha; Độ phủ cỏ biển tại đảo không đồng đều. Nhìn chung, phía Đông Nam và Tây Nam có độ phủ cao hơn những phía còn lại, độ phủ dao động từ 60 - 80%; Mật độ trung bình là 247 - 716 cây/m², khối lượng trung bình là 38,25 - 104 g khô/m².

Tại Lý Sơn có 85 loài san hô mềm được tìm thấy. Các kết quả phân loại cho thấy, chúng thuộc 10 giống và 5 họ. Giống *Sinularia* đa dạng nhất với 24 loài, *Lobophytum* có 15 loài và *Sarcophyton* có 13 loài; Đảo Lớn có 49 loài trong khi đảo Bé có 20 loài. Thành phần loài ĐDSH san hô mềm dao động ở các điểm khác nhau. Một số loài như *Sinularia arctium*, *Sinularia cruciata*, *Lobophytum delectum*, *Sarcophyton birkelandi*, *Xenia umbellata* được tìm thấy ở nhiều nơi quanh đảo. Động vật đảo Lý Sơn, thành phần san hô mềm được đánh giá trước tiên. Trong số các mẫu vật thu tại Lý Sơn có 2 giống như *Hicksonella* và *Briareum*, có 33 loài đã được tìm thấy tại Việt Nam. Trong số các loài tìm thấy, có 14 loài *Sinularia*, 9 loài

Lobophytum và 6 loài *Sarcophyton*. Trong đó, một số giống như *Hicksonella*, *Paralemnalia*, *Nephthea*, *Xenia*, *Briareum* có một loài. Kết quả cho thấy, đảo Lớn có 26 loài và đảo Bé có loài.

Đối với HST vùng triều, phần lớn vùng triều ven biển Lý Sơn được tạo thành bởi cát nhỏ, các mảnh vụn san hô, thân mềm, trên bề mặt nền đá gốc hoặc thêm san hô nhỏ lên khi nước triều xuống thấp. HST vùng triều ven biển Lý Sơn có giá trị lớn đối với cộng đồng người dân trên đảo.

Vùng biển Lý Sơn có nhiều điều kiện thiên nhiên thuận lợi, tạo nên một ngư trường có tính ĐDSH, giàu nguồn lợi hải sản. Vùng biển này không có mùa đông lạnh, nhiệt độ trung bình năm 26,6°C, độ muối ít biến đổi. Đây là khu vực giao nhau của 2 dòng biển ven bờ: Dòng biển ấm từ vùng biển Đông Nam bộ trong mùa gió Tây Nam mang lên nhiều chất dinh dưỡng gặp dòng chảy lạnh ven bờ có nhiệt độ thấp, tạo ra môi trường phù hợp cho các loài sinh vật biển quần tụ sinh sống.

Trên đảo có nhiều di tích, thắng cảnh nổi tiếng như: Chùa Hang, chùa Đục, đình làng An Hải, đình làng An Vĩnh, Âm Linh Tự, Bảo tàng đội Hoàng Sa kiêm quản Bắc Hải và 2 miệng núi lửa là Giếng Tiên và Thới Lới... Ngoài ra, Lý Sơn còn có các lễ hội dân gian thu hút sự tham gia của đông đảo người dân như: Hội đua thuyền tứ linh, lễ hội đình An Hải, hội dõ bông.

Huyện đảo Lý Sơn có 5 ngọn núi: Thới Lới, Hòn Tai, Hòn Sỏi, Giếng Tiên và Hòn Vung. Trong đó, núi Thới Lới chiếm diện tích lớn nhất. Đất đai Lý Sơn do tro núi lửa hình thành nên phì nhiêu, thuận lợi cho việc trồng và phát triển các giống cây có giá trị kinh tế cao như tỏi, hành, đậu xanh, dưa hấu, mè. Đó là ngư trường đánh bắt hải sản lớn và là yếu tố hiệu quả cho việc phát triển kinh tế du lịch trong hiện tại và tương lai. Nhìn chung, huyện đảo Lý Sơn có tiềm năng về khai thác, sử dụng tài nguyên biển để có thể trở thành một trong những trung tâm về nghề cá lớn của tỉnh Quảng Ngãi và vùng kinh tế trọng điểm miền Trung.

¹Viện Nghiên cứu Biển và hải đảo

Nguy cơ ô nhiễm môi trường và suy giảm ĐDSH

Với việc gia tăng mạnh mẽ lượng khách du lịch và các hoạt động kinh doanh dịch vụ kèm theo có thể gây quá sức chịu tải môi trường cho đảo và khu vực biển ven đảo, đặc biệt sau khi diện tích nuôi trồng thủy sản đã được đầu tư từ đất liền ra đảo.

Ở Lý Sơn, các con đường bao chạy dọc bờ kè biển là trục đường chính trên đảo, mọi hoạt động, đi lại của người dân cũng như khách du lịch đều tập trung trên con đường này nhưng rác thải tràn ngập, ùn ứ dưới các mương thoát nước, gây ô nhiễm môi trường, làm mất mỹ quan của đảo. Nhiều người dân vẫn còn thói quen đổ rác ra biển. Rác thải phát sinh từ các cư dân sống trên đảo, khách du lịch, các cơ sở khai thác chế biến thủy sản, các hoạt động đánh bắt thủy hải sản, vận tải biển... Nếu như năm 2007, chỉ có 2.071 lượt du khách, thì đến năm 2014 tăng lên 36.500 lượt, năm 2015 đã lên tới 45.000 lượt, năm 2016, có hơn 80.000 lượt du khách trong nước và quốc tế đến Lý Sơn. Với lượng rác thải “khổng lồ” như hiện nay nhưng chỉ có một đơn vị doanh nghiệp tư nhân đảm nhận việc xử lý, thu gom rác thải và mới xây dựng được một cơ sở xử lý. Việc quy hoạch khu tập kết rác, trung chuyển, vận chuyển chưa được quan tâm đầu tư triển khai đồng bộ, nên việc thu gom rác thải vẫn chậm trễ, không triệt để. Trước thực trạng này, UBND huyện đang nghiên cứu cùng với đơn vị nhận thu gom, xử lý rác thải tính toán xây dựng và quy hoạch đồng bộ về quy trình, điểm tập kết, xử lý rác thải. Đồng thời tăng cường tuyên truyền nâng cao ý thức BVMT cho người dân, du khách, giữ gìn môi trường biển đảo trong sạch, thân thiện.

Quá trình xói lở bờ biển gia tăng, gây ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình quy hoạch và xây dựng trên đảo. Những tác động của con người đến môi trường thể hiện bằng hoạt động khai thác cát trên các thềm và bãi biển làm gia tăng quá trình xâm nhập mặn và xói lở bờ biển.

Việc sử dụng, khoan giếng không kiểm soát có thể gây nhiễm mặn nguồn nước và đất, ảnh hưởng tới hoạt động canh tác và đời sống của người dân. Vì vậy, phải có các biện pháp khai thác nước ngầm, nước mặt cụ thể để sử dụng tối đa được trữ lượng nguồn nước, đồng thời gắn với BVMT. Rõ ràng, nước ngầm cần được ưu tiên cho sử dụng nước sinh hoạt, nước kỹ thuật cho các khu chế xuất, tăng cường bổ sung nguồn nước mặt tưới cho rau màu, cây công nghiệp, chăn thả. Việc khai thác nước ngầm trên đảo cần phải được quản lý, cấp phép, tránh tình trạng khai thác bừa bãi.

Nguồn nước thải chưa được xử lý, rác thải sinh hoạt thải ra biển, gây ô nhiễm đất ngập nước. Bên cạnh đó, việc sử dụng quá mức thuốc trừ sâu, diệt cỏ để làm nông nghiệp gây ô nhiễm nguồn nước và hệ động, thực vật thủy sinh.

Sự ĐDSH, đặc biệt là HST san hô ở vùng biển xung quanh huyện đảo Lý Sơn bị suy giảm nghiêm trọng bởi tình trạng đánh bắt thủy hải sản quá mức, với phương tiện mang tính hủy diệt như thuốc nổ, lưới kéo...

Vấn đề ô nhiễm xuyên biên giới, do dòng chảy biển ổn định chảy từ phía bắc biển Đông qua Hoàng Sa có thể

mang theo các chất ô nhiễm như dầu tràn, hóa chất gây tác động xấu tới sinh vật và các HST biển khu vực xung quanh đảo Lý Sơn.

Sinh vật biển di cư như ấu trùng san hô mang lại sự đa dạng cho HST biển Lý Sơn, tuy nhiên nhiều loại có thể gây hại cho các sinh vật tại chỗ.

Biến đổi khí hậu, nhiệt độ trái đất ấm lên có thể gây ra hiện tượng tẩy trắng san hô, ảnh hưởng tới nơi cư trú và các loài sinh vật đáy biển.

Đề xuất giải pháp BVMT và phát triển bền vững

Đối với Quy hoạch cần phải kết hợp một cách hài hòa giữa yếu tố tự nhiên, văn hóa bản địa với sự tiện nghi, hiện đại. Quy hoạch cũng cần mang tới cho du khách không gian du lịch hấp dẫn nhưng phải tạo môi trường sinh thái bền vững, có bản sắc riêng, mang đến chất lượng dịch vụ du lịch tốt.

Thực hiện đầy đủ Quy chế quản lý KBTB được ban hành nhằm bảo vệ và sử dụng hợp lý các HST, bảo tồn các giá trị văn hóa - lịch sử, phục vụ phát triển bền vững tại huyện đảo Lý Sơn. Đối với vùng bảo vệ nghiêm ngặt, nghiêm cấm các hoạt động khai thác nguồn lợi sinh vật và phi sinh vật; nuôi trồng thủy sản; xây dựng các công trình hạ tầng phục vụ du lịch, nghề cá, ảnh hưởng đến sự sống của các loài thủy sinh trong vùng, cấm các hành vi gây ô nhiễm môi trường biển. Tàu cá, tàu biển và các loại phương tiện thủy khác không được phép qua lại trong vùng bảo vệ nghiêm ngặt của KBTB, trừ trường hợp bất khả kháng.

Các công trình, dự án cần phải có sự tham gia thẩm định của ngành văn hóa trước khi cấp phép đầu tư trên đảo, nhằm đảm bảo những công trình đó không ảnh hưởng đến di sản văn hóa, địa chất. Ngoài ra, cần có một chiến lược bảo tồn được lồng ghép trong quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội (KT-XH) đảo Lý Sơn.

Thúc đẩy du lịch sinh thái biển bền vững dựa vào giá trị ĐDSH, cảnh quan các HST thảm cỏ biển, san hô và vùng triều ven biển Lý Sơn bao gồm cả các bãi cát ven. Khuyến khích các định vụ du lịch lặn biển, ngắm san hô và cá biển, các hoạt động câu cá...

Lồng ghép quy hoạch du lịch sinh thái vào các hoạt động bảo tồn biển nhằm phát triển KT-XH huyện đảo một cách bền vững. Bên cạnh việc xác lập rõ khu vực bảo tồn, các hoạt động như: BVMT, ngăn chặn khai thác nguồn lợi sinh vật trái phép, phục hồi HST, tái tạo nguồn lợi, nghiên cứu thăm dò khảo sát, khảo cổ, phát triển hình thái du lịch cộng đồng sẽ được triển khai trong chương trình bảo tồn biển.

Xem xét lập hồ sơ Công viên địa chất toàn cầu, Khu đất ngập nước có tầm quan trọng quốc tế RAMSAR, khu dự trữ sinh quyển biển đảo và Khu biển đặc biệt nhạy cảm (PSSA) hay di sản hỗn hợp (thiên nhiên và văn hóa) thế giới UNESCO để trình các cấp thẩm quyền công nhận, sẽ làm gia tăng giá trị và vị thế của vùng biển đảo lên tầm cao mới■

ĐÁNH GIÁ TẢI LƯỢNG Ô NHIỄM ĐƯA VÀO ĐẦM THỊ NẠI

Lê Xuân Sinh | (1)
Lê Văn Nam
Cao Thị Thu Trang

TÓM TẮT

Trên cơ sở các số liệu hiện trạng và quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội (KT-XH) của tỉnh Bình Định đến năm 2025, tải lượng ô nhiễm phát sinh từ các hoạt động phát triển đã tính toán bằng phương pháp đánh giá nhanh. Kết quả tính toán cho thấy, mỗi năm tỉnh Bình Định phát sinh khoảng 30,7 nghìn tấn COD; 17,1 nghìn tấn BOD₅; 9,1 nghìn tấn N; 2,4 nghìn tấn P; 289 nghìn tấn TSS từ các nguồn sinh hoạt, du lịch, nuôi trồng thủy sản, công nghiệp, chăn nuôi và rửa trôi đất. Đến năm 2025, lượng chất thải này sẽ tăng lên khoảng 1,4 - 2,6 lần. Các nguồn ô nhiễm chính từ nguồn sinh hoạt (dân cư và khách du lịch) và nguồn chăn nuôi. Vì vậy, việc xử lý chất thải từ các nguồn này là rất cần thiết để giảm thiểu lượng chất thải đưa vào đầm Thị Nại.

Từ khóa: Tải lượng thải, nguồn ô nhiễm, nuôi trồng thủy sản, công nghiệp, nước thải sinh hoạt, nước thải...

1. Mở đầu

Đầm Thị Nại thuộc tỉnh Bình Định là một Đầm nước lợ mặn nhiệt đới có kích thước khoảng 5060 ha, chiều dài hơn 10 km và chiều rộng gần 4 km. Mạng lưới sông suối đổ vào đầm khá dày đặc, trong đó, lớn nhất có sông Côn và Hà Thanh. Sông Côn dài trên 178 km, tổng lưu vực khoảng 3067 km², lưu lượng 58,84 m³/s. Sông Hà Thanh dài khoảng 58 km, tổng diện tích lưu vực khoảng 580 km², lưu lượng 13,6 m³/s. Cả hai sông đều bắt nguồn từ các vùng núi cao, nghiêng từ Tây sang Đông. Vào mùa mưa, lũ lụt và rửa trôi diễn ra nghiêm trọng, ngược lại cạn kiệt vào mùa khô, chênh lệch lưu lượng hai mùa lên đến hơn 1.000 lần [1].

Với điều kiện địa hình và thủy văn đặc trưng trên, có thể nói các nguồn thải có khả năng đưa vào đầm Thị Nại chủ yếu từ các hoạt động phát triển KT-XH và nguồn thải do rửa trôi đất ở khu vực TP. Quy Nhơn, huyện Tuy Phước, huyện An Nhơn, một phần huyện Tây Sơn và Nam Vĩnh Thạnh (khu vực hạ lưu sông Côn và sông Hà Thanh - vùng thu nước chính cung cấp cho đầm Thị Nại).

Bài báo trình bày kết quả tính toán tải lượng thải ô nhiễm phát sinh từ các nguồn dân cư, công nghiệp, nuôi trồng thủy sản (NTTS), chăn nuôi, rửa trôi đất hiện tại và dự báo đến năm 2025 trên cơ sở tình hình

phát triển KT-XH và các quy hoạch phát triển của tỉnh Bình Định. Từ đó, ước tính lượng chất ô nhiễm được đưa vào đầm Thị Nại hàng năm. Các kết quả tính toán của đề tài có thể dùng làm cơ sở để tính toán khả năng tự làm sạch và sức tải môi trường của thủy vực.



▲ Hình 1. Vị trí địa lý đầm Thị Nại

¹Viện Tài nguyên và Môi trường biển - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

2. Tài liệu và phương pháp

Tài liệu phục vụ cho việc tính toán bao gồm các tài liệu, báo cáo về hoạt động của các ngành NTTS, chăn nuôi, du lịch và quy hoạch phát triển của các ngành đến năm 2025 theo các quyết định [3, 4, 5, 6, 7]:

Nghiên cứu này sử dụng phương pháp đánh giá nhanh môi trường, tính toán tải lượng thải phát sinh trên cơ sở các hệ số phát thải theo UNEP (1984) [11], San Diego - McGlone (2000) [8], Trần Văn Nhân, Ngô Thị Nga (2002) [2] và số lượng dân cư, khách du lịch, vật nuôi, sản lượng công nghiệp. Phương pháp này đã được sử dụng để đánh giá tải lượng ô nhiễm đưa vào vịnh Hạ Long - Bái Tử Long [9]. Ước tính lượng chất ô nhiễm đưa vào khu vực đầm Thị Nại trên cơ sở phân tích khả năng đưa chất ô nhiễm vào đầm, khả năng xử lý chất thải tại khu vực.

- Tính ô nhiễm sinh hoạt và du lịch theo UNEP, 1984; (*)Số liệu tính theo San Diego - McGlone, M.L., S.V. Smith and V. Nicolas, 2000 [8, 11].

- Tính nguồn ô nhiễm công nghiệp theo Lâm Minh Triết, 1995; (*)Tính theo San Diego - McGlone, M.L., S.V. Smith and V. Nicolas, 2000; (**)Trần Văn Nhân, Ngô Thị Nga, 2002 [2, 8, 11].

- Tính nguồn ô nhiễm nông nghiệp, bao gồm nguồn chăn nuôi, trồng trọt theo “Nghiên cứu quản lý môi trường vịnh Hạ Long” JICA, 1999; (*)Tính theo San Diego-McGlone, M.L., S.V. Smith and V. Nicolas, 2000 [8, 9].

- Tính nguồn ô nhiễm do NTTS theo San Diego-McGlone, M.L., S.V. Smith and V. Nicolas, 2000 [8].

- Tính nguồn ô nhiễm do rửa trôi đất theo Nghiên cứu quản lý môi trường vịnh Hạ Long JICA, 1999 [9].

*** Ước tính tải lượng thải đưa vào đầm Thị Nại**

Ước tính tổng tải lượng ô nhiễm đưa vào đầm từ các nguồn khác nhau có thể sử dụng công thức sau [9]:

$$\Sigma Q_{ij} = \Sigma Q_{ij \text{ phát sinh}} \times R_{ij} \times (1 - r_j \times H_{ij})$$

Trong đó:

ΣQ_{ij} - Tổng tải lượng của chất i vào đầm từ các nguồn j (4 nguồn)

$\Sigma Q_{ij \text{ phát sinh}}$ - Tổng tải lượng ô nhiễm i phát sinh từ các nguồn j

R_{ij} - Hệ số đưa vào đầm từ các nguồn thải tương ứng với i và j

r_j - Tỷ lệ nước thải từ nguồn j được xử lý

H_{ij} - Hiệu suất xử lý tương ứng với i và j

Hệ số đưa vào đầm từ các nguồn thải R_{ij} phụ thuộc vào loại nguồn ô nhiễm, chất ô nhiễm, độ dốc địa hình, lượng mưa, khoảng cách từ các nguồn ô nhiễm tới thủy vực và một số quá trình giảm thiểu khác. Tuy nhiên, quá trình khảo sát, tính toán khá tốn kém, phức tạp, vì vậy chúng tôi sử dụng bảng hệ số đưa vào vùng nước vịnh Hạ Long - Bái Tử Long từ khu vực Quảng Ninh được làm bởi JICA, 1998 (Bảng 1) để ước tính lượng các chất ô nhiễm từ các nguồn ven bờ đưa vào đầm Thị Nại. Do khu vực ven bờ đầm Thị Nại có địa hình khá tương đồng với khu vực Quảng Ninh (vùng gò đồi trung du và đồng bằng ven biển) nên chúng tôi chọn hệ số đưa vào với giá trị trung bình tương ứng với từng chất cho mỗi nhóm nguồn.

Đối với các nguồn ô nhiễm phát sinh ngay trên mặt đầm, ven bờ đầm như nuôi trồng thủy sản (tôm công nghiệp), hoặc các miệng cống nối với các khu dân cư, cụm công nghiệp xả trực tiếp nước thải vào vùng nước đầm... gần như 100% lượng thải phát sinh được đưa vào đầm.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Tải lượng ô nhiễm phát sinh trong khu vực hiện tại và dự báo đến năm 2025

Các ngành, lĩnh vực có phát sinh chất thải chủ yếu của tỉnh bao gồm một số nguồn chính được tính chi tiết dưới đây:

3.1.1. Nguồn từ sinh hoạt

Tổng dân số trong khu vực đầm Thị Nại là 172.678 người (năm 2013), chiếm khoảng 11% dân số tỉnh Bình Định bao gồm khu vực phía Bắc Đầm (20.319 người), phía Tây Nam Đầm (147.861 người), phía Đông Nam Đầm (3.698 người) và khu Cồn Chim (800 người) (Lê Thị Vinh, 2011).

Bảng 1. Hệ số đa các chất ô nhiễm vào đầm theo các nhóm nguồn

Chất ô nhiễm	Hệ số đưa vào từ các nguồn thải (R_{ij})			
	Sinh hoạt	Công nghiệp	Nông nghiệp	Phân tán
COD	0,5 - 0,7/0,60	0,7 - 0,9/0,80	0,2 - 0,5/0,5	0,5 - 0,7/0,60
BOD ₅	0,1 - 0,2/0,15	0,5 - 0,7/0,60	0,1 - 0,2/0,15	0,1 - 0,2/0,15
N-T	0,8 - 0,9/0,85	0,8 - 0,9/0,75	0,6 - 0,8/0,70	0,6 - 0,8/0,70
P-T	0,9 - 1,0/0,95	0,9 - 1,0/0,95	0,8 - 0,9/0,85	0,8 - 0,9/0,85
TSS	0,5 - 0,7/0,60	0,7 - 0,9/0,80	0,2 - 0,5/0,35	0,3 - 0,7/0,50

Nguồn: Tổng hợp theo số liệu của JICA, 1999 [9]

(0,5 - 0,7/0,60): Giá trị nhỏ nhất - Lớn nhất/Trung bình



Trong Quy hoạch tổng thể phát triển KT-XH tỉnh Bình Định đến năm 2020 đặt mục tiêu giảm tỷ lệ phát triển dân số tự nhiên mỗi năm 0,6‰ trong thời kỳ 2006 - 2010 và ổn định dân số tự nhiên sau năm 2010. Tuy nhiên, thực tế trong giai đoạn 2006 - 2010 và kéo dài đến năm 2012 dân số tỉnh Bình Định không giảm, hoặc giữ ổn định như mục tiêu mà vẫn tăng đều mỗi năm khoảng 0,1 - 0,4%. Trung bình cả giai đoạn 2006 - 2012, dân số tỉnh Bình Định tăng khoảng 0,25%/năm. Đây là một tỷ lệ tăng rất thấp so với tốc độ tăng dân số của cả nước (từ 1,06 - 1,35%/năm cho giai đoạn 2000 - 2009, Niên giám Thống kê Việt Nam năm 2009). Do vậy, để sát với tình hình thực tế hơn, chúng tôi chọn tỷ lệ tăng dân số trung bình khoảng 0,25%/năm cho thời gian từ năm 2012 - 2025 để dự báo số dân có trong khu vực nghiên cứu đến năm 2025. Kết quả dự báo đến năm 2025, khu vực nghiên cứu sẽ có khoảng 843.500 người dân sinh sống (tăng thêm khoảng 3,3% so với năm 2012).

Bảng 2. Tải lượng thải sinh hoạt phát sinh hiện tại trong khu vực và dự báo đến năm 2025

STT	Chất ô nhiễm	Tải lượng thải trung bình (tấn/năm)	
		Năm 2012	Năm 2025
1	COD	5497,20	10503,94
2	BOD ₅	3116,84	5955,59
3	N-T	567,25	1083,88
4	P-T	160,59	306,85
5	NO ₃ ⁻ +NO ₂ ⁻	5,70	10,89
6	NH ₄ ⁺	311,68	595,56
7	PO ₄ ³⁻	87,20	166,62
8	TSS	12294,67	23492,40

3.1.2. Nguồn từ công nghiệp

Công nghiệp tỉnh Bình Định từ năm 2000 đã phân hóa thành 3 tiểu vùng rõ rệt: Tiểu vùng thung lũng hạ lưu sông Côn, tiểu vùng công nghiệp ven biển và tiểu vùng miền núi. Phạm vi khu vực nghiên cứu nằm trọn trong tiểu vùng hạ lưu sông Côn có nguồn tài nguyên là mỏ sa khoáng, đá xây dựng và nguồn nguyên liệu nông, lâm, thủy sản tại chỗ. Tiểu vùng này tập trung

49% số cơ sở sản xuất, 70,4% lao động công nghiệp và 91,5% giá trị sản xuất công nghiệp toàn tỉnh. Quy Nhơn là trung tâm công nghiệp lớn nhất với 67,7% giá trị sản xuất công nghiệp toàn tỉnh (Địa lý các tỉnh và thành phố Việt Nam, Tập 4).

Năm 2012, lượng các sản phẩm công nghiệp chủ yếu trong khu vực ước khoảng 11,9 nghìn tấn thủy sản đông lạnh; 3,3 nghìn tấn dầu thực vật; hơn 27,8 nghìn lít nước mắm; 765,4 nghìn tấn gạo xay xát; 55,7 nghìn tấn thức ăn gia súc; 42 nghìn tấn đường; 47,6 triệu lít bia; 2,7 nghìn tấn giấy bia các loại... (Niên giám thống kê tỉnh Bình Định năm 2012).

Dự kiến tốc độ tăng trưởng giá trị sản xuất công nghiệp của vùng bằng tốc độ tăng trưởng công nghiệp toàn quốc, tức là khoảng 12 - 13%/năm đến năm 2020 và giai đoạn 2021 - 2030 đạt khoảng 11 - 12%/năm. Tương ứng với tốc độ gia tăng giá trị sản xuất công nghiệp trong từng giai đoạn, dự báo lượng thải công nghiệp phát sinh tại khu vực nghiên cứu đến năm 2025. Theo Quy hoạch đến sau năm 2020, diện tích các KCN trong khu vực nghiên cứu sẽ đạt khoảng 1766 ha (bao gồm KCN Phú Tài, Long Mỹ và diện tích KCN trong khu kinh tế Nhơn Hội) và tổng diện tích các cụm công nghiệp đi vào hoạt động sẽ là 944 ha (Bảng 3).

3.1.3. Nguồn từ chăn nuôi

So với các tỉnh, thành phố Vùng duyên hải Nam Trung bộ, ngành chăn nuôi Bình Định khá phát triển. Giá trị sản xuất ngành chăn nuôi theo giá hiện hành năm 2012 đạt gần 7,8 nghìn tỷ đồng với khoảng 267,25 nghìn con trâu bò, hơn 711 nghìn con lợn và gần 6,7 triệu con gia cầm. Khu vực nghiên cứu tập trung khoảng hơn 40% số trâu bò, 30% đàn lợn và hơn 50% đàn gia cầm. Hình thức chăn nuôi chủ yếu là hộ gia đình, hoặc các trang trại nhỏ. Với quy mô trang trại tính theo tiêu chí mới tại Thông tư số 27/2011/TT-BNNPTNT ngày 13/4/2011 của Bộ NN&PTNT, số trang trại chăn nuôi trong vùng nghiên cứu chỉ còn chưa tới 10 trang trại [1].

Nếu cơ cấu phân vùng chăn nuôi vẫn giữ như hiện nay thì số lượng đàn gia súc, gia cầm trong khu vực nghiên cứu đến năm 2020 tương ứng sẽ có khoảng 29 nghìn con trâu, bò, gần 77 nghìn con lợn và hơn 1 triệu con gia cầm. Theo Quy hoạch phát triển nông

Bảng 3. Tải lượng thải công nghiệp phát sinh hiện tại trong khu vực và dự báo đến năm 2025

Năm	Tải lượng thải (tấn/năm)							
	COD	BOD ₅	TSS	N-T	P-T	NO ₃ ⁻ +NO ₂ ⁻	NH ₄ ⁺	PO ₄ ³⁻
Năm 2012	9706,74	3727,96	3492,87	1192,70	159,93	12,86	451,60	80,13
Năm 2020	24905,4	9565,1	8962,0	3060,2	410,3	33,0	1158,7	205,6
Năm 2025	42920,8	16484,1	15444,6	5273,8	707,2	56,9	1996,9	354,3

ng nghiệp tỉnh Bình Định, giai đoạn 2016 - 2020, tốc độ tăng trưởng giá trị ngành chăn nuôi đạt 5%/năm. Nếu tốc độ này tiếp tục duy trì đến năm 2025 thì tổng đàn gia súc gia cầm trong khu vực dự báo sẽ có khoảng 36,8 nghìn con trâu, bò, hơn 98 nghìn con lợn và khoảng 1,4 triệu con gia cầm. Tải lượng chăn nuôi phát sinh hiện tại và ước tính năm 2025 (Bảng 4).

Bảng 4. Tải lượng thải chăn nuôi hiện tại trong khu vực

Thông số	Tải lượng thải chăn nuôi phát sinh 2012 (tấn/năm)	Tải lượng thải chăn nuôi phát sinh đến năm 2025 (tấn/năm)	Tăng so với 2012 (%)
COD	10894,7	19454,2	78,57
BOD ₅	7011,3	12837,6	83,10
N-T	3279,6	6008,4	83,20
P-T	988,1	1778,7	80,01
NO ₃ ⁻ + NO ₂ ⁻	33,0	60,5	83,19
NH ₄ ⁺	786,8	1441,5	83,20
PO ₄ ³⁻	424,3	769,2	81,28
TSS	35094,6	65426,4	86,43

Như vậy, đến năm 2025, lượng chất thải phát sinh do hoạt động chăn nuôi trong khu vực sẽ tăng từ 78,57% - 86,43% đối với các chất ô nhiễm.

3.1.4. Nguồn từ rửa trôi đất

Các tài liệu liên quan đến quy hoạch sử dụng đất trong khu vực chúng tôi đã thu thập được gồm có Quy hoạch sử dụng đất của tỉnh Bình Định và huyện Tuy Phước đến năm 2020. Quy hoạch sử dụng đất đến 2020 cho 4 huyện khác và TP. Quy Nhơn chưa được thực hiện. Do đó, trừ huyện Tuy Phước đã có quy hoạch sử dụng đất, cơ cấu sử dụng đất các huyện và thành phố còn lại đến năm 2020 và đến 2025 sẽ được lấy theo tỷ lệ tăng, giảm trung bình của từng loại sử dụng đất của toàn tỉnh Bình Định.

Hiện tại, đất chưa sử dụng của tỉnh chiếm khoảng 15,2%, trong đó chủ yếu là đồi núi chiếm 12,7%, đất bằng chưa sử dụng chiếm 1%, còn lại là núi đá không có rừng cây khoảng 0,7%. Đến năm 2020, dự kiến đất chưa sử dụng toàn tỉnh Bình Định chỉ còn khoảng 1,19% so với tổng diện tích. Do vậy, cơ cấu các loại sử dụng đất các giai đoạn tiếp theo khó có thay đổi lớn, diện tích đất nông nghiệp, đất chưa sử dụng có thể giảm chút ít cho đất chuyên dùng, đất ở; đất rừng khó tăng thêm. Về cơ bản, đến năm 2025, cơ cấu sử dụng đất tỉnh Bình Định không thay đổi lớn so với năm 2020. Tải lượng ô nhiễm phát sinh hiện tại tính theo Bảng 5 và tải lượng ô nhiễm phát sinh đến 2025 tính theo Bảng 6.

Bảng 5. Tải lượng ô nhiễm phát sinh hiện tại do rửa trôi đất

Thông số	Tải lượng rửa trôi đất từ đất (tấn/năm)				
	Lâm nghiệp	Đất nông nghiệp	Đất trống	Đất khu dân cư	Tổng
COD	1433,4	1315,0	1072	818	4638,1
BOD ₅	1003,4	845,3	659	740	3248,3
N-T	716,7	1690,7	1319	390	4115,8
P-T	286,7	375,7	247	234	1143,4
TSS	14334,4	117408,8	103036	3896	238675,0

Bảng 6. Tải lượng ô nhiễm phát sinh do rửa trôi đất dự báo năm 2025

Thông số	Tải lượng rửa trôi đất từ đất (tấn/năm)				Giảm so với năm 2012 (%)
	Nông nghiệp	Lâm nghiệp	Khu dân cư	Tổng	
Diện tích (ha)	32565,6	87965,2	17216,7	137747,5	
COD	911,8	1759,3	723	3394,242	26,82
BOD ₅	586,2	1231,5	654	2471,928	23,90
N-T	1172,4	879,7	344	2396,348	41,78
P-T	260,5	351,9	207	818,986	28,37
TSS	911,8	1759,3	723	3394,242	57,08

So với năm 2012, đất sản xuất nông nghiệp trong khu vực nghiên cứu bị giảm đi khoảng 30,66%, đất lâm nghiệp tăng 22,73%, đất ở tăng khoảng 47,93%, lượng đất trống bị thu hẹp nên tải lượng thải do rửa trôi đất giảm đi khoảng 26,82% - 57,08% đối với các thông số.

3.1.5. Tổng tải lượng ô nhiễm phát sinh của tỉnh Bình Định

Tổng hợp các nguồn thải khác nhau, đã tính được tổng tải lượng ô nhiễm phát sinh trên địa bàn toàn tỉnh (Bảng 7).

Số liệu trong Bảng 8 cho thấy, lượng ô nhiễm phát sinh hàng năm trong khu vực nghiên cứu khoảng 30,7 nghìn tấn COD; 17,1 nghìn tấn BOD₅; 9,1 nghìn tấn N-T; 2,4 nghìn tấn P-T và khoảng 289 nghìn tấn TSS. Trong số các nguồn thải do các hoạt động của con người thì nguồn chăn nuôi đóng vai trò chính trong việc đưa chất thải vào đầm Thị Nại, tiếp đến là nguồn công nghiệp và sinh hoạt, nguồn thải từ thủy sản rất nhỏ.

Dự báo vào năm 2025, tổng lượng phát thải trong khu vực nghiên cứu sẽ đạt khoảng 76,2 nghìn tấn COD; 37,7 nghìn tấn BOD₅; 14,7 nghìn tấn N-T (trong đó NO₃⁻+NO₂⁻ khoảng 128,32 tấn và NH₄ khoảng hơn 4

Bảng 7. Tổng tải lượng ô nhiễm hiện tại phát sinh của tỉnh Bình Định

Thông số	Tải lượng thải từ các nguồn (tấn/năm)					Tổng số
	Sinh hoạt	Công nghiệp	Chăn nuôi	Thủy sản	Rửa trôi đất	
COD	5.497,20	9706,74	10894,7	20,4	4638,1	30.757,16
BOD ₅	3.116,84	3727,96	7011,3	5,8	3248,3	17.110,25
N-T	567,25	1192,7	3279,6	3,7	4115,8	9.159,13
P-T	160,59	159,93	988,1	3,4	1143,4	2.455,48
NO ₃ ⁻ +NO ₂ ⁻	5,70	12,86	33,0	-	-	51,60
NH ₄ ⁺	311,68	451,6	786,8	0,9	-	1.551,00
PO ₄ ³⁻	87,20	80,13	424,3	1,5	-	593,16
TSS	12.294,67	3492,87	35094,6		238675,0	289.557,18
Tỷ lệ đóng góp từ các nguồn (%)						
COD	17,87	31,56	35,42	0,07	15,08	100.00
BOD ₅	18,22	21,79	40,98	0,03	18,98	100.00
N-T	6,19	13,02	35,81	0,04	44,94	100.00
P-T	6,54	6,51	40,24	0,14	46,57	100.00
NO ₃ ⁻ +NO ₂ ⁻	11,04	24,92	64,04	-	-	100.00
NH ₄ ⁺	20,10	29,12	50,73	0,06	-	100.00
PO ₄ ³⁻	14,70	13,51	71,54	0,25	-	100.00
TSS	4,25	1,21	12,12	-	82,43	100.00

Ghi chú: (-) Không đáng kể hoặc không tính

Bảng 8. Tổng tải lượng ô nhiễm dự báo phát sinh của tỉnh Bình Định đến năm 2025

Thông số	Tải lượng thải từ các nguồn (tấn/năm)					Tổng số
	Sinh hoạt	Công nghiệp	Chăn nuôi	Thủy sản	Rửa trôi đất	
COD	10.503,94	42.920,8	19.454,2	26,6	3.394,2	76.299,83
BOD ₅	5.955,59	16.484,1	12.837,6	7,6	2.471,9	37.756,80
N-T	1.083,88	5.273,8	6.008,4	4,9	2.396,3	14.767,38
P-T	306,85	707,2	1.778,7	4,4	819,0	3.616,18
NO ₃ ⁻ +NO ₂ ⁻	10,89	56,9	60,5	-		128,32
NH ₄ ⁺	595,56	1.996,9	1.441,5	1,2		4.035,15
PO ₄ ³⁻	166,62	354,3	769,2	2,00		1.292,12
TSS	23.492,40	15.444,6	65.426,4	0	102.450,4	206.813,78
Tỷ lệ đóng góp từ các nguồn (%)						
COD	13,77	56,25	25,50	0,03	4,45	100,00
BOD ₅	15,77	43,66	34,00	0,02	6,55	100,00
N-T	7,34	35,71	40,69	0,03	16,23	100,00
P-T	8,49	19,56	49,19	0,12	22,65	100,00
NO ₃ ⁻ +NO ₂ ⁻	8,49	44,34	47,17	-	-	100,00
NH ₄ ⁺	14,76	49,49	35,72	0,03	-	100,00
PO ₄ ³⁻	12,90	27,42	59,53	0,15	-	100,00
TSS	11,36	7,47	31,64	-	49,54	100,00

Ghi chú: (-) Không đáng kể hoặc không tính

ngàn tấn); hơn 3,6 nghìn tấn P-T (trong đó có khoảng 1,3 nghìn tấn PO_4^{3-}) và hơn 206 nghìn tấn TSS (Bảng 9).

So sánh giữa các nguồn phát thải đến năm 2025 thì thấy công nghiệp có đóng góp lớn nhất trong tải lượng thải chung, tiếp đến là nguồn chăn nuôi, sinh hoạt và rửa trôi đất. Nguồn NTTS đóng góp lượng rất nhỏ (<1%) so với các nguồn khác.

So với tải lượng thải phát sinh năm 2012, tải lượng thải phát sinh năm 2025 tăng khoảng 1,4 lần đến 2,6 lần đối với các thông số, trong đó tăng cao nhất là amoni (2,6 lần) do sự gia tăng của chất thải công nghiệp và chăn nuôi. Đặc biệt, tải lượng TSS đưa vào đầm sẽ giảm đi 28% so với hiện nay vì nguồn chủ yếu đưa TSS vào đầm vẫn là rửa trôi đất. Đến năm 2025, do có sự thay đổi sử dụng đất, diện tích đất trồng giảm nên giảm lượng TSS từ nguồn này.

3.1.6. Tải lượng ô nhiễm đưa vào đầm Thị Nại

Tỉnh Bình Định chưa thực sự quan tâm đến vấn đề xử lý nước thải (tỷ lệ nước thải được xử lý còn thấp: công nghiệp khoảng 20%, chăn nuôi khoảng 10%) cộng với hệ thống cống không hoàn chỉnh, 10% công trình hộ dân có hệ thống cống) và điều kiện địa hình dốc nghiêng từ Tây sang Đông, khả năng rửa trôi các chất ô nhiễm vào đầm lớn (từ 51% - 90% trừ BOD_5 chỉ rửa trôi khoảng 18% cho tất cả các nguồn thải) nên lượng các chất ô nhiễm đưa vào vùng nước đầm Thị Nại hàng

năm khá lớn: khoảng 17,8 nghìn tấn COD; 3,8 nghìn tấn BOD_5 ; hơn 6,4 nghìn tấn N-T (trong đó dinh dưỡng Nitơ hòa tan có khoảng 36 tấn $NO_3^- + NO_2^-$ và hơn 1 nghìn tấn NH_4^+); 2.106 tấn P-T (515 tấn dạng PO_4^{3-}) và khoảng gần 140 nghìn tấn chất rắn lơ lửng (Bảng 9).

So sánh mức độ đóng góp của các nguồn ô nhiễm vào Đầm Thị Nại cho thấy:

Lượng chất thải đưa vào đầm Thị Nại chiếm 21,79% lượng thải phát sinh đối với BOD_5 , chiếm 57,77% lượng thải phát sinh đối với COD, khoảng từ 68,50 - 86,19% lượng thải phát sinh đối với N-T và P-T và 47,83% lượng thải phát sinh đối với TSS.

Đối với các hợp chất hữu cơ, nguồn công nghiệp là nguồn đáng kể nhất, chiếm 36% - 49% tổng lượng chất hữu cơ đưa vào đầm. Các sản phẩm chính của nguồn công nghiệp có đóng góp chất hữu cơ là tôm đông lạnh, xay xát gạo, bia. Bên cạnh đó, nguồn chăn nuôi cũng đóng góp một tỷ lệ đáng kể chất thải hữu cơ, chiếm 26% -29%. Tiếp đến là nguồn sinh hoạt (11-18%) và rửa trôi đất (12-15%).

Đối với các hợp chất Nitơ và Phốt-pho, nguồn rửa trôi đất đóng vai trò đáng kể, tiếp đến là nguồn chăn nuôi (chiếm 34 - 39%). Sau đó là nguồn công nghiệp và sinh hoạt. Nguồn NTTS đóng góp một lượng rất nhỏ vào tổng tải lượng thải của đầm. Tuy nhiên, đây là nguồn đóng góp trực tiếp nên cần phải lưu ý.

Bảng 9. Tổng tải lượng ô nhiễm hiện tại từ các nguồn đưa vào đầm Thị Nại

Thông số	Tải lượng đưa vào từ các nguồn (tấn/năm)					Tổng tải lượng (tấn/năm)	
	Sinh hoạt	Công nghiệp	Chăn nuôi	Thủy sản	Rửa trôi đất	Đưa vào	P.sinh
COD	3.199,37	6.522,9	5284,0	20,4	2,783	17.809,47	30.827,27
BOD_5	444,15	1.878,9	999,1	5,8	487	3.815,21	17.511,05
N-T	472,52	867,7	2249,8	3,7	2,881	6.474,84	9.452,78
P-T	151,04	148,9	831,5	3,4	972	2.106,76	2.444,33
$NO_3^- + NO_2^-$	4,75	9,4	22,7	-		36,815	54,52
NH_4^+	259,63	328,5	539,8	0,9		1.128,79	1.621,49
PO_4^{3-}	82,01	74,6	357,1	1,5		515,18	591,94
TSS	6.860,43	2.347,2	11423,3		119,338	139.968,43	292.652,46
Tỷ lệ (%)	Tỷ lệ đưa vào từ các nguồn	Đ vào/Psinh					
COD	17,96	36,63	29,67	0,11	15,63	100,00	57,77
BOD_5	11,64	49,25	26,19	0,15	12,77	100,00	21,79
N-T	7,30	13,40	34,75	0,06	44,50	100,00	68,50
P-T	7,17	7,07	39,47	0,16	46,13	100,00	86,19
$NO_3^- + NO_2^-$	12,89	25,53	61,57	-	-	100,00	67,53
NH_4^+	23,00	29,10	47,82	0,08	-	100,00	69,61
PO_4^{3-}	15,92	14,48	69,31	0,29	-	100,00	87,03
TSS	4,90	1,68	8,16	0,00	85,26	100,00	47,83

Ghi chú: (-) Không đáng kể hoặc không tính; Đ vào/Psinh - Đưa vào/Phát sinh.



Bảng 10. Tổng tải lượng ô nhiễm từ các nguồn đưa vào đầm Thị Nại năm 2025

Thông số	Tải lượng đưa vào từ các nguồn (tấn/năm)					Tổng tải lượng (tấn/năm)	
	Sinh hoạt	Công nghiệp	Chăn nuôi	Thủy sản	Rửa trôi đất	Đưa vào	P.sinh
COD	4.941,1	6.609,8	4.182,7	26,6	2037	17.796,7	76.299,8
BOD ₅	636,1	964,3	462,2	7,6	371	2.440,9	37.756,8
N-T	755,5	2.076,6	2.208,1	4,9	1677	6.722,5	14.767,4
P-T	260,0	512,3	1.081,0	4,4	696	2.553,9	3.616,2
NO ₃ ⁻ +NO ₂ ⁻	7,6	22,4	22,2	-		52,2	128,3
NH ₄ ⁺	415,1	786,3	529,7	1,2		1.732,4	4.035,1
PO ₄ ³⁻	141,2	256,6	467,5	2		867,3	1.292,1
TSS	9.274,8	1.791,6	2.232,7	0	5.1225	64.524,3	206.813,8
Tỷ lệ (%)	Tỷ lệ đưa vào từ các nguồn	Đvào/Psinh					
COD	27,76	37,14	23,50	0,15	11,44	100,00	23,32
BOD ₅	26,06	39,51	18,93	0,31	15,19	100,00	6,46
N-T	11,24	30,89	32,85	0,07	24,95	100,00	45,52
P-T	10,18	20,06	42,33	0,17	27,26	100,00	70,62
NO ₃ ⁻ +NO ₂ ⁻	14,53	42,89	42,59		-	100,01	40,71
NH ₄ ⁺	23,96	45,39	30,58	0,07	-	100,00	42,93
PO ₄ ³⁻	16,28	29,59	53,90	0,23	-	100,00	67,12
TSS	14,37	2,78	3,46	0,00	79,39	100,00	31,20

Ghi chú: (-) Không đáng kể hoặc không tính; Đvào/Psinh - Đưa vào/Phát sinh.

Kết quả dự báo năm 2025 cho thấy, lượng các chất ô nhiễm đưa vào vùng nước đầm Thị Nại khoảng 17,8 nghìn tấn COD; 2,4 nghìn tấn BOD₅; 6,7 nghìn tấn N-T (trong đó dinh dưỡng nitơ hòa tan có khoảng 52,2 tấn NO₃⁻+NO₂⁻ và gần 1,7 nghìn tấn NH₄⁺); 2,55 nghìn tấn P-T (khoảng 867 tấn dạng PO₄³⁻) và 64,5 nghìn tấn chất rắn lơ lửng, Bảng 10.

So sánh mức độ đóng góp của các nguồn ô nhiễm vào đầm Thị Nại vào năm 2025 cho thấy:

Nguồn công nghiệp là nguồn đóng góp chính chất hữu cơ vào đầm, tiếp đến là nguồn sinh hoạt, chăn nuôi và rửa trôi đất. Đối với các chất dinh dưỡng, nguồn chăn nuôi đóng góp chính, tiếp đến là nguồn công nghiệp, rửa trôi đất và sinh hoạt. Đối với TSS, nguồn rửa trôi vẫn là nguồn đóng góp đáng kể, tiếp đến là nguồn sinh hoạt. Các nguồn khác đóng góp ít.

Nhìn chung, so với tải lượng ô nhiễm phát sinh, tải lượng ô nhiễm đưa vào đầm Thị Nại chiếm khoảng từ 6 -23% đối với các hợp chất hữu cơ, từ 40-70% đối với các chất dinh dưỡng, và khoảng 31,2% đối với TSS. Đáng lưu ý là lượng phốt - phát chiếm khoảng 67,12% lượng chất phát sinh. Điều này cho thấy sự cần thiết phải nâng cao hiệu suất xử lý phốt - phát hơn nữa.

4. Kết luận

Lượng ô nhiễm phát sinh hàng năm của tỉnh Bình Định là khoảng 30,7 nghìn tấn COD; 17,1 nghìn tấn BOD₅; 9,1 nghìn tấn N-T; 2,4 nghìn tấn P-T và khoảng 289 nghìn tấn TSS. Trong số các nguồn thải do các hoạt động của con người thì nguồn chăn nuôi đóng vai trò chính trong việc đưa chất thải vào đầm Thị Nại, tiếp đến là nguồn công nghiệp và sinh hoạt, nguồn thải từ thủy sản rất nhỏ. Dự báo vào năm 2025, tổng lượng thải phát sinh trong khu vực nghiên cứu sẽ đạt khoảng 76,2 nghìn tấn COD; 37,7 nghìn tấn BOD₅; 14,7 nghìn tấn N-T (trong đó, NO₃⁻+NO₂⁻ khoảng 128,32 tấn và NH₄⁺ khoảng hơn 4 nghìn tấn); hơn 3,6 nghìn tấn P-T (trong đó có khoảng 1,3 nghìn tấn PO₄³⁻) và hơn 206 nghìn tấn TSS.

Lượng các chất ô nhiễm đưa vào vùng nước Đầm Thị Nại hàng năm khá lớn: khoảng 17,8 nghìn tấn COD; 3,8 nghìn tấn BOD₅; hơn 6,4 nghìn tấn N-T (trong đó, dinh dưỡng nitơ hòa tan có khoảng 36 tấn NO₃⁻+NO₂⁻ và hơn 1 nghìn tấn NH₄⁺); 2106 tấn P-T (515 tấn dạng PO₄³⁻) và khoảng gần 140 nghìn tấn chất rắn lơ lửng. Kết quả dự báo năm 2025 cho thấy lượng các chất ô nhiễm đưa vào vùng nước đầm Thị

Nai khoảng 17,8 nghìn tấn COD; 2,4 nghìn tấn BOD₅; 6,7 nghìn tấn N-T (trong đó dinh dưỡng nitơ hòa tan có khoảng 52,2 tấn NO₃⁻+NO₂⁻ và gần 1,7 nghìn tấn NH₄⁺); 2,55 nghìn tấn P-T (khoảng 867 tấn dạng PO₄³⁻) và 64,5 nghìn tấn chất rắn lơ lửng.

Bài báo được viết trên cơ sở nguồn tài liệu của đề tài “Đánh giá sức tải môi trường của một số thủy vực tiêu biểu ven bờ biển Việt Nam phục vụ phát triển bền vững”, mã số KC 09.17/11-15 do Viện TN&MT biển thực hiện■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chi cục Thống kê Bình Định. Niên giám thống kê tỉnh Bình Định 2012.
2. Trần Văn Nhân, Ngô Thị Nga, Giáo trình công nghệ xử lý nước thải, NXB. Khoa học và Kỹ thuật, (2002).
3. Quyết định số 878/QĐ-UBND ngày 26/12/2006 của UBND tỉnh Bình Định về Quy hoạch tổng thể phát triển công nghiệp tỉnh Bình Định đến năm 2010 và tầm nhìn đến năm 2020.
4. Quyết định 355/QĐ-UBND ngày 26/6/2007 về việc phê duyệt điều chỉnh, bổ sung quy hoạch tổng thể phát triển ngành thủy sản Bình Định đến năm 2010 và tầm nhìn đến năm 2020.
5. Quyết định 54/2009/QĐ-TTg phê duyệt quy hoạch tổng thể phát triển KT-XH tỉnh Bình Định đến năm 2020 do Thủ tướng Chính phủ ban hành.
6. Quyết định 660/QĐ-UBND năm 2009 phê duyệt quy hoạch sử dụng đất huyện Tuy Phước đến năm 2020 lồng ghép với các yêu cầu BVMT và ĐKKH do tỉnh Bình Định ban hành.
7. Quyết định số 52/QĐ-UBND ngày 19/01/2012 của UBND tỉnh Bình Định về việc Điều chỉnh, bổ sung Quy hoạch phát triển CCN trên địa bàn tỉnh Bình Định đến năm 2020, định hướng đến năm 2025.
8. Trần Đức Thanh, Trần Văn Minh, Cao Thị Thu Trang, Vũ Duy Vĩnh, Trần Anh Tú, Sức tải môi trường Vịnh Hạ Long - Bái Tử Long, NXB. Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, (2012).
9. UBND tỉnh Bình Định, Sở Thủy sản tỉnh Bình Định, 2002. Dự án Quy hoạch tổng thể sinh thái và quy hoạch chi tiết khu vực nuôi tôm năng suất cao, bền vững tại Đầm Thị Nai - tỉnh Bình Định.
10. San Diego-McGlone, M, L, S, V, Smith and V, Nicolas, “Stoichiometric interpretations of C:N:P ratios in organic waste materials”, *Marine Pollution Bulletin*, Vol40, (2000), pp325-330.
11. UNEP, 1984. Pollutants from land-based resources in the Mediterranean. UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 32.

POLLUTION LOAD INTO THI NAI LAGOON (BINH DINH PROVINCE)

Lê Xuân Sinh*, Lê Văn Nam, Cao Thị Thu Trang

Institute of Marine Environment and Resources - VAST

ABSTRACT:

Based on the statistic data of social-economic present and development planning to 2025 of Binh Dinh province, land-base pollution load from development activities has been calculated by using the rapid assessment of the marine coastal environment method. The calculating results shown that, each year, development activities in Binh Dinh province create about 30.7 thousand tons of COD; 17.1 thousand tons of BOD₅; 9.1 thousand tons of Nitrogen; 2.4 thousand tons of Phosphorous and 289 thousand tons of TSS from living activities, aquaculture, industry, farming and land washing. Until 2025, this amount of waste will be increased 1.4 - 2.6 times. The main pollution sources are from domestic ones included residents and tourists, and livestock farms. Therefore, treatment of waste from those sources is very necessary to minimize the amount of waste into the Lagoon.

Keywords: Pollution load, pollution sources, aquaculture, indutry, domestic wastewater, wastewater...

BƯỚC ĐẦU ÁP DỤNG KIỂM TOÁN TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG CHO TỔNG CÔNG TY CỔ PHẦN DỆT MAY NAM ĐỊNH TẠI KHU CÔNG NGHIỆP HÒA XÁ

Phạm Thị Việt Anh¹
Hoàng Văn Thức²

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả kiểm toán tác động môi trường tại Tổng Công ty CP Dệt may Nam Định. Theo đó, hoạt động của Nhà máy không gây tác động đáng kể đến môi trường xung quanh; tuy nhiên vẫn còn một số tồn tại: nước thải, bùn thải, khí thải có dấu hiệu ô nhiễm; môi trường lao động không được quan trắc; các biện pháp giảm thiểu tác động môi trường đã được thực hiện song chưa hiệu quả. Trên cơ sở đó, xác định nguyên nhân và đưa ra những biện pháp hiệu chỉnh, khắc phục.

Từ khóa: Kiểm toán tác động môi trường.

1. Đặt vấn đề

Tại Việt Nam, kiểm toán môi trường (KTMT) vẫn còn là khái niệm khá mới mẻ đối với cả doanh nghiệp và nhà quản lý. Thực tế này xuất phát từ nhiều lý do, trong đó một trong những nguyên nhân quan trọng là do thiếu các hướng dẫn kỹ thuật, quy trình thực hiện KTMT. Xuất phát từ mong muốn xây dựng được một quy trình KTMT có thể áp dụng được tại hầu hết các doanh nghiệp ở Việt Nam, trong khuôn khổ đề tài “Nghiên cứu xây dựng hướng dẫn về KTMT tại các doanh nghiệp ở Việt Nam, áp dụng thí điểm cho một doanh nghiệp ngành dệt may”, nhóm tác giả đã nghiên cứu, xây dựng được quy trình thực hiện KTMT cho các doanh nghiệp ở Việt Nam, trong đó kiểm toán tác động môi trường là một trong những loại hình kiểm toán quan trọng nhất, phù hợp và thiết thực với hầu hết tất cả các loại hình sản xuất kinh doanh hiện nay.

Để đảm bảo quy trình kiểm toán nói chung, kiểm toán tác động môi trường nói riêng khi được ban hành có tính khách quan, khoa học, thực tế, nhóm tác giả đã lựa chọn áp dụng thí điểm tại Tổng Công ty CP Dệt may Nam Định. Việc áp dụng thí điểm KTMT tại đây cho thấy những kết quả khả quan, tích cực, đem lại những lợi ích nhất định cho Tổng Công ty, đồng thời là tư liệu thực tế quan trọng cho nhóm tác giả trong quá trình hoàn thiện các quy trình KTMT.

Kiểm toán tác động môi trường (environmental impact audit) là kiểm tra có hệ thống các tác động môi trường thực tế của một doanh nghiệp đang hoạt động, dựa trên cơ sở các số liệu quan trắc môi trường nhằm mục đích giảm thiểu các rủi ro về môi trường. Kiểm toán tác động môi trường liên quan đến việc so sánh các tác động được dự báo trong một báo cáo đánh giá tác động môi trường (hoặc tương tự) với những tác động xảy ra thực tế do hoạt động của doanh nghiệp nhằm mục tiêu giám sát các cam kết đã chỉ ra trong báo cáo đánh giá tác động môi trường và những vấn đề cần quan tâm khác [1-2].

2. Đối tượng và phương pháp

2.1. Đối tượng thực hiện áp dụng thí điểm

Tổng Công ty CP Dệt may Nam Định đã lập dự án “Đầu tư di dời Công ty Dệt may Nam Định” ra khu công nghiệp (KCN) Hòa Xá, Nam Định và lập Báo cáo Đánh giá tác động môi trường tháng 9/2007 [3]. Hiện tại, hai Nhà máy Nhuộm và Động lực là 2 cơ sở chính gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng đã được di dời ra vị trí mới của Tổng Công ty trong KCN Hòa Xá và đi vào vận hành được hơn một năm. Khi các Nhà máy này đi vào hoạt động, những tác động môi trường thực tế mới thực sự bộc lộ bản chất vốn có của nó. Do vậy, tiến hành KTMT là cần thiết, giúp nhận diện sớm

¹Giảng viên Khoa Môi trường, Trường Đại học Khoa học tự nhiên, ĐHQG Hà Nội

²Phó Tổng cục trưởng Tổng cục Môi trường, Bộ TN&MT

những tác động thực tế, những vấn đề môi trường mới phát sinh (chưa được dự báo) cũng như đánh giá hiệu quả của các biện pháp giảm thiểu tác động tiêu cực. Trên cơ sở đó, những biện pháp hiệu chỉnh, khắc phục những vấn đề còn tồn tại sẽ được đề xuất [1]. Điều này sẽ mang lại lợi ích cho Tổng Công ty tránh được những chi phí không đáng có do không tuân thủ các quy định của pháp luật về môi trường cũng như nâng cao uy tín của Tổng Công ty trên thị trường trong nước và quốc tế.

2.2. Xác định vấn đề và phương pháp kiểm toán

Trong quá trình thực hiện KTMT tại Tổng Công ty, nhóm kiểm toán (gồm đại diện cán bộ Văn phòng Tổng cục Môi trường, chuyên gia đến từ Khoa Môi trường, Trường Đại học Kinh tế, Đại học Quốc gia Hà Nội) đã xác định vấn đề kiểm toán trọng tâm là nước thải và bùn thải của Nhà máy Nhuộm sau khi qua trạm xử lý nước thải; khí thải công nghiệp và khả năng tác động đến môi trường lao động và xung quanh trong phạm vi Nhà máy. Các cơ sở được lựa chọn kiểm toán là Nhà máy Nhuộm và Động lực của Tổng Công ty trong KCN Hòa Xá [4]. Các phương pháp KTMT đã được sử dụng để thu thập các bằng chứng kiểm toán bao gồm rà soát tài liệu; điều tra khảo sát thực địa thông qua quan sát trực tiếp, phỏng vấn và lấy mẫu môi trường để kiểm tra [5]. Ngoài ra, phương pháp tính toán kiểm tra số liệu [6] đã được sử dụng để tính toán và kiểm tra lượng phát thải thực tế của bụi lơ lửng (TSP) và nồng độ TSP trong khí thải từ lò hơi sau khi xử lý tương ứng với các trường hợp hiệu suất lọc bụi khác nhau cũng như tính toán hiệu suất lọc bụi thực tế của hệ thống lọc bụi tại thời điểm khảo sát. Dựa vào các bằng chứng kiểm toán thu thập được, tiến hành phân tích, so sánh với tiêu chuẩn kiểm toán và báo cáo Đánh giá tác động môi trường để xác định các phát hiện kiểm toán về những tồn tại và nguyên nhân có thể dẫn đến các tác động tiêu cực đến môi trường và đề xuất các giải pháp khắc phục nhằm cải thiện vấn đề môi trường ở Nhà máy.

Các tiêu chuẩn sử dụng trong quá trình kiểm toán bao gồm các Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia (QCVN) về môi trường và Quyết định Số 3733/2002/QĐ-BYT của Bộ Y tế quy định về môi trường lao động. Các QCVN đã được áp dụng bao gồm QCVN về khí thải công nghiệp đối với bụi và các chất vô cơ (QCVN 19:2009/BTNMT); QCVN về chất lượng không khí xung quanh (QCVN 05:2013/BTNMT); QCVN về tiếng ồn (QCVN 26:2010/BTNMT); QCVN về nước thải công nghiệp Dệt nhuộm (QCVN 13-MT:2015/BTNMT (B)); QCVN về nước thải công nghiệp (QCVN 40:2011/BTNMT); QCVN về ngưỡng chất thải nguy hại (QCVN07/2009/BTNMT).

2.3. Cơ sở dữ liệu để kiểm toán

Số liệu được sử dụng trong quá trình kiểm toán bao gồm số liệu quan trắc định kỳ liên tục, số liệu khảo sát tại thời điểm kiểm toán và số liệu tính toán để kiểm chứng và dự báo, cụ thể như sau:

- Số liệu quan trắc môi trường định kỳ: trong 5 đợt quan trắc liên tục (3 đợt năm 2015 vào các tháng 6, 10, 12 và 2 đợt năm 2016 vào các tháng 4, 6) từ khi Nhà máy Nhuộm và Động lực bắt đầu vận hành tại KCN Hòa Xá đến thời điểm kiểm toán [6]. Các thông số quan trắc môi trường không khí bao gồm: khí thải lò hơi và môi trường không khí xung quanh: TSP, CO, SO₂, NO_x. Các thông số quan trắc nước thải sau xử lý bao gồm các thông số pH, COD, BOD₅, Colifom, chất rắn lơ lửng, độ màu, Clo, chất hoạt động trên bề mặt, xianua.

- Số liệu khảo sát thực tế tại thời điểm kiểm toán: Thời điểm lấy mẫu và quan trắc được thực hiện vào tháng 10/2016 trong điều kiện hoạt động sản xuất đang diễn ra bình thường. Đối với môi trường không khí, ngoài tiến hành quan trắc khí thải công nghiệp tại các vị trí giống như quan trắc định kỳ, nhóm kiểm toán đã tiến hành quan trắc bổ sung môi trường trong khu vực sản xuất. Các thông số quan trắc được bổ sung thêm các chỉ tiêu về vi khí hậu và một số hơi khí độc như NH₃, Cd và Pb. Đối với môi trường nước, quan trắc nước thải sau trạm xử lý của Tổng Công ty bao gồm 21 chỉ tiêu được chia theo nhóm: chỉ tiêu đo nhanh; chỉ tiêu kim loại nặng; chỉ tiêu độ dinh dưỡng; chất rắn và nhóm chỉ tiêu khác.

- Số liệu để tính toán kiểm tra thực tế: Hiện tại trong KCN Hòa Xá, có lò hơi số 1 với công suất 6 tấn/giờ đang hoạt động. Nhiên liệu sử dụng cho lò đốt là than với tỉ lệ 6,5% tro bụi và 0,65% S đối với than cục 5a; 21% và 0,65% đối với than cám 4a. Than được sử dụng là than trộn giữa than cục 5a và than cám 4a với tỷ lệ là 40:60. Lượng nhiên liệu tiêu thụ khoảng 3.540 tấn than/năm, lưu lượng khí thải phát sinh qua ống khói có chiều cao 17 m, đường kính 0,6 m của lò hơi đo được là 1.374 m³/giờ.

3. Kết quả áp dụng kiểm toán tác động môi trường tại Tổng Công ty CP Dệt may Nam Định

3.1. Những kết quả đã đạt được trong công tác giảm thiểu ô nhiễm và BVMT của Tổng Công ty

Tổng Công ty đã đầu tư kinh phí xây dựng các công trình BVMT tại khu công nghiệp mới cũng như thực hiện tương đối đầy đủ các biện pháp giảm thiểu như đã cam kết trong báo cáo đánh giá tác động môi trường. Chương trình quan trắc môi trường đã được thực hiện và có báo cáo lưu tại Tổng Công ty, đảm bảo cung cấp



số liệu cần thiết trong công tác giám sát và quản lý tác động. Đối với vấn đề sức khỏe và an toàn cho người lao động, Tổng Công ty thực hiện trang bị đầy đủ khẩu trang, thiết bị bảo hộ lao động cho công nhân làm việc. Công nhân lao động được khám sức khỏe định kỳ, được hưởng các chế độ bồi dưỡng độc hại cho người lao động như quy định. Kết quả bước đầu cho thấy các vấn đề môi trường đã được cải thiện hơn nhiều so với khi còn ở vị trí cũ (trước khi di dời). Chất lượng khí thải công nghiệp nhìn chung đạt quy chuẩn cho phép trước khi thải ra môi trường; môi trường không xung quanh khu vực Tổng Công ty không có dấu hiệu ô nhiễm TSP và các khí độc; Nước thải Nhà máy Nhuộm sau khi xử lý không bị ô nhiễm kim loại nặng.

3.2. Một số phát hiện kiểm toán không phù hợp, cần khắc phục

- *Thứ nhất*, nước thải Nhà máy Nhuộm sau khi xử lý tại trạm xử lý nước thải của Tổng Công ty vẫn có dấu hiệu ô nhiễm hữu cơ. Bùn thải tại trạm xử lý nước thải bị ô nhiễm kim loại nặng As, Cd, Pb. Vào thời điểm khảo sát 10/2016, khí thải lò hơi không đạt tiêu chuẩn xả thải ra môi trường đối với thông số TSP và CO, đặc biệt TSP vượt tới hơn 7 lần quy chuẩn cho phép (QCCP) đối với khí thải công nghiệp QCVN 19:2009, hiệu suất xử lý bụi lơ lửng chỉ đạt khoảng 61%. Kết quả tính toán thực tế cho thấy, trong trường hợp hệ thống lọc bụi hoạt động với hiệu suất nhỏ hơn 95%, nồng độ TSP trong khí thải không đạt QCVN 19:2009 trước khi xả ra môi trường và có thể gây ô nhiễm môi trường xung quanh. Môi trường lao động trong khu sản xuất không được quan trắc, do đó không đánh giá được tác động của khí thải đến sức khỏe công nhân trong khu vực sản xuất. Các biện pháp giảm thiểu tác động môi trường mặc dù đã được thực hiện song chưa thực sự hiệu quả.

- *Thứ hai*, so sánh tác động thực tế với tác động dự báo trong Báo cáo đánh giá tác động môi trường (ĐTM) cho thấy, chất lượng Báo cáo không cao. Một số tác động không được phân tích và dự báo cụ thể như: bùn thải của trạm xử lý nước thải có chứa kim loại nặng; tác động có thể xảy ra đối với môi trường không khí trong các trường hợp nhà máy không vận hành hệ thống xử lý khí thải hoặc hệ thống xử lý ngừng hoạt động do hỏng hóc hay sự cố. Kết quả tính toán thực tế cho thấy, giá trị của TSP có thể vượt tới 18 lần QCCP nếu hệ thống xử lý khí thải không hoạt động.

- *Thứ ba*, nguyên nhân của những vấn đề còn tồn tại nêu trên là do công tác kiểm soát, quản lý môi trường nội bộ của Tổng Công ty còn yếu. Tổng Công ty không có Phòng/Ban chuyên trách về môi trường dẫn đến hệ

thống quản lý môi trường chưa đáp ứng được các tiêu chí của một hệ thống quản lý môi trường hoàn chỉnh - đóng vai trò cốt yếu trong việc thực hiện các biện pháp ngăn ngừa giảm thiểu tác động nói riêng và công tác BVMT nói chung.

3.3. Đề xuất các giải pháp khắc phục

Trên cơ sở các phát hiện kiểm toán về những vấn đề còn tồn tại cũng như phân tích các nguyên nhân cụ thể và nguyên nhân sâu xa của vấn đề, một số hướng giải pháp khắc phục sau:

- Duy trì thực hiện đầy đủ và thực hiện bổ sung những biện pháp giảm thiểu các tác động tiêu cực như đã được nêu trong Báo cáo ĐTM.

- Thực hiện quan trắc, giám sát môi trường lao động và phổ biến thông tin kịp thời cho người lao động; tổ chức khám sức khỏe nghề nghiệp cho người lao động.

- Thường xuyên bảo dưỡng định kỳ, kiểm tra hiệu quả hoạt động của hệ thống lọc bụi lò hơi (Nhà máy Nhuộm) và trạm xử lý nước thải (Nhà máy Động lực) và có các kế hoạch ứng phó kịp thời trong trường hợp xảy ra các sự cố môi trường.

- Đầu tư kinh phí để thực hiện tốt các biện pháp giảm thiểu nhằm giảm những tác động môi trường thông qua các hình thức như vay vốn ưu đãi, Quỹ BVMT...

- Đào tạo, tuyên truyền, phổ biến kiến thức cho các cán bộ và công nhân, nhằm nâng cao hiểu biết về vấn đề môi trường và các tác động môi trường có thể xảy ra nếu không thực hiện nghiêm túc các biện pháp giảm thiểu. Đào tạo về chuyên môn cho công nhân công đoạn pha màu nhuộm, tăng cường nhân lực chuyên môn (kỹ sư hóa) hướng dẫn, đào tạo cho công nhân công đoạn pha màu nhuộm.

- Thành lập Phòng/Ban chuyên trách về môi trường, xây dựng các chương trình, kế hoạch quản lý và giám sát môi trường nội bộ.

4. Kết luận

Sau thời gian áp dụng thí điểm KTMT nói chung, kiểm toán tác động môi trường nói riêng tại Tổng Công ty CP Dệt may Nam Định, nhóm tác giả đã rút ra nhiều bài học kinh nghiệm, có giá trị khoa học cũng như thực tiễn cao để hoàn thiện quy trình thực hiện KTMT cho các doanh nghiệp tại Việt Nam. Các quy trình thực hiện KTMT sau khi được ban hành dưới dạng sổ tay hướng dẫn sẽ là cẩm nang quan trọng, cần thiết cho các doanh nghiệp khi thực hiện KTMT ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Thị Việt Anh, *Kiểm toán tác động môi trường - kinh nghiệm quốc tế và khả năng ứng dụng ở Việt Nam*, Tạp chí Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Tập 31, Số 2S (2015).
2. Tổng Công ty CP Dệt may Việt Nam. *Báo cáo Kết quả xử lý ô nhiễm triệt để theo quyết định số 64/2003/QĐ-TTg* (2015);
3. Phạm Thị Việt Anh. *Giáo trình KTMT*, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội (2006).
4. Công ty TNHH Nhà nước MTV Dệt Nam Định. *Báo cáo Đánh giá tác động môi trường về dự án di dời Công ty dệt Nam Định* (2007);
5. Trung tâm Quan trắc và Phân tích TN&MT, Sở TN&MT Nam Định. *Báo cáo Kết quả Quan trắc môi trường đợt tháng 4,6,12 năm 2015 và tháng 4, 6 năm 2016*.
6. Lee Wilson, *A Practical Method for environmental impact assessment audits*, Lee Wilson & Associates, Inc., P.O. Box 931, Santa Fe, NM 87504, USA, 1998.

THE INITIATION OF THE APPLICATION OF ENVIRONMENTAL IMPACT AUDITING FOR NAM DINH TEXTILE GARMENT JOINT STOCK CORPORATION AT HOA XA INDUSTRIAL ZONE

Phạm Thị Việt Anh

Faculty of Environmental Sciences, VNU University of Science

Hoàng Văn Thúc

General Department of Environment, Ministry of Natural Resources and Environment

ABSTRACT

This paper presents the initial results of the environmental impact auditing at Nam Dinh Textile Garment Joint Stock Corporation. The results have showed that the operation of the plants do not cause significant impacts to the surrounding environment. However, there are still some limitations and shortcomings: wastewater, sludge of the wastewater, emissions has signs of contamination; the company does not have environmental management Division, which plays a crucial role in controlling negative impact mitigation, that leads to ineffecient environmental management. Based on the auditing findings of nonconformity and their root causes, some solutions to overcome these limitations have been proposed.

Keywords: *Environmental impacts, Impact auditing.*



THIẾT KẾ VÀ TÍCH HỢP THIẾT BỊ QUAN TRẮC BỤI DI ĐỘNG NHẪM XÂY DỰNG BẢN ĐỒ Ô NHIỄM BỤI CHO MỘT SỐ TUYẾN GIAO THÔNG CHÍNH TẠI HÀ NỘI

Lê Ngọc Cầu, Dương Hồng Sơn⁽¹⁾
Lê Văn Quy, Lê Văn Linh
Trần Hoài Linh²
Nguyễn Anh Dũng³

TÓM TẮT:

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu thiết kế, lắp ráp và tích hợp thiết bị quan trắc bụi di động kết hợp quan trắc một số yếu tố khí tượng và định vị GPS có thể lập trình được. Thiết bị này có thể quan trắc di động liên tục theo thời gian và không gian thực, tự động ghi số liệu sau mỗi bước thời gian là 5 giây. Thiết bị đã được áp dụng quan trắc bụi tại các khung giờ khác nhau trên một số tuyến giao thông chính của TP. Hà Nội vào các mùa khác nhau. Số liệu quan trắc đã được dùng để xây dựng bản đồ ô nhiễm bụi cho một số tuyến phố tại TP. Hà Nội. Phân tích kết quả quan trắc cho thấy có sự khác nhau rõ rệt về nồng độ bụi quan trắc được tại giờ cao điểm và giờ không cao điểm, giữa các tuyến đường khác nhau. Các tuyến đường Nguyễn Văn Cừ, Nguyễn Văn Linh, đường vành đai 3, đường lên cầu Thanh Trì có nồng độ bụi tổng (TSP) cao hơn từ 1,5 - 2,5 lần so với giá trị cho phép tại QCVN 05:2013/BTNMT (trung bình 1h). Nồng độ bụi quan trắc tại một số tuyến đường thuộc các quận trung tâm như Ba Đình, Hoàn Kiếm, Đống Đa là thấp hơn so với các tuyến đường vành đai và trục giao thông chính. Kết luận của nghiên cứu là thiết bị quan trắc bụi di động kết hợp quan trắc một số yếu tố khí tượng và định vị GPS có thể lập trình được đã được thiết kế và thử nghiệm thành công. Bản đồ ô nhiễm bụi cho một số tuyến phố của TP. Hà Nội, được xây dựng dựa trên kết quả quan trắc.

Từ khóa: Thiết bị quan trắc bụi di động, bụi tổng, bản đồ ô nhiễm bụi, TP. Hà Nội

1. Mở đầu

Hiện nay, để quan trắc môi trường người ta thường sử dụng các bộ cảm biến môi trường được gắn cố định tại các trạm quan trắc đặt tại các vị trí địa lý khác nhau để giám sát và thu thập thông số về chất lượng môi trường. Tại các thành phố lớn, với sự gia tăng mạnh mẽ của quá trình đô thị hóa, ô nhiễm không khí đang ngày càng trở nên trầm trọng. Việc quan trắc chất lượng không khí, đặc biệt là nồng độ bụi trong không khí, là yêu cầu hết sức cần thiết nhằm nâng cao hiệu quả giám sát chất lượng không khí. Thiết bị quan trắc bụi di động sẽ giúp giám sát ô nhiễm bụi theo thời gian và không gian thực tại các đô thị lớn. Mục tiêu của

ghiên cứu là thiết kế, lắp ráp và tích hợp bộ thiết bị quan trắc bụi, một số yếu tố khí tượng khác nhỏ gọn, đa chức năng và thông minh.

Thiết bị được thiết kế, lắp ráp có thể quan trắc di động các thông số bụi, nhiệt độ, độ ẩm, áp suất và định vị GPS [1, 2, 3]. Số liệu quan trắc từ thiết bị nhằm phục vụ xây dựng bản đồ hiện trạng nồng độ bụi TSP trên các tuyến phố chính của TP. Hà Nội.

2. Phương pháp

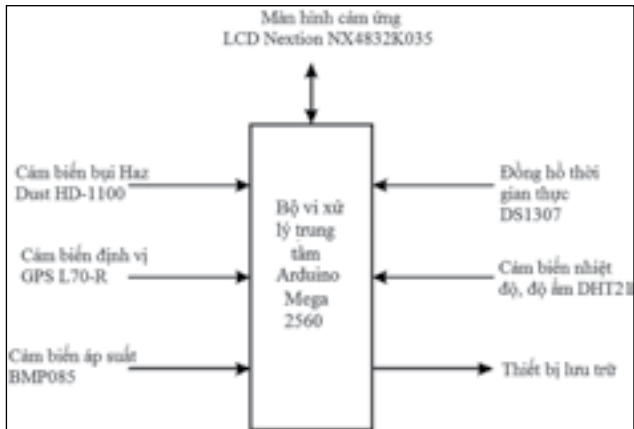
2.1. Thiết kế và lắp ráp thiết bị quan trắc bụi di động

¹ Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và BĐKH

² Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

³ Vụ Khoa học và Công nghệ - Bộ TN&MT

Thiết bị quan trắc bụi di động có cấu hình như sau: Bộ cảm biến bụi, bộ định thời gian, bộ thu GPS, màn hình cảm ứng LCD, bộ xử lý trung tâm, định vị GPS, cảm biến nhiệt độ, độ ẩm, đầu đọc thời gian, và thẻ nhớ được kết nối với bộ xử lý trung tâm thông qua các giao diện để bộ xử lý trung tâm điều khiển hoạt động của các bộ phận này. Khi khởi động thiết bị, các bộ cảm ứng tiến hành thu thập các thông số về nồng độ bụi trong không khí và các thông số liên quan như độ ẩm, nhiệt độ, áp suất không khí, tọa độ, thời gian đo và lưu lại các thông số này trong bộ nhớ.



▲ Hình 1. Sơ đồ nguyên lý tổng thể của thiết bị đo bụi di động

(1) Cảm biến bụi

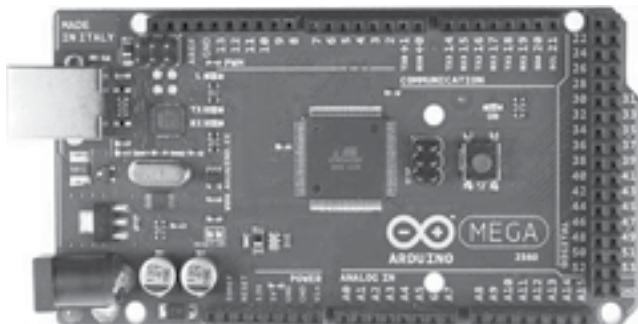
Thiết bị đo bụi Haz-Dust HD 1100 đã được chọn cho nghiên cứu này. Đây là thiết bị đo hàm lượng bụi hiện đại, máy đo bằng phương pháp tán xạ hồng ngoại nên đảm bảo độ chính xác cao và tin cậy. Thiết bị có bộ nhớ ngoài để lưu trữ dữ liệu [4].

(2) Bộ vi xử lý trung tâm

Nghiên cứu lựa chọn vi điều khiển Arduino Mega 2560 bằng cách sử dụng ATmega2560. Vi



▲ Hình 2. Thiết bị quan trắc bụi HD-1100



▲ Hình 3. Bộ vi xử lý Arduino Mega 2560

điều khiển này bao gồm 54 chân digital (15 có thể được sử dụng như các chân PWM), 16 đầu vào analog, 4 cổng UARTs (cổng nối tiếp phần cứng), 1 thạch anh 16 MHz, 1 cổng kết nối USB, 1 jack cảm nguồn điện, 1 đầu ICSP và 1 nút reset [5].

(3) Màn hình hiển thị

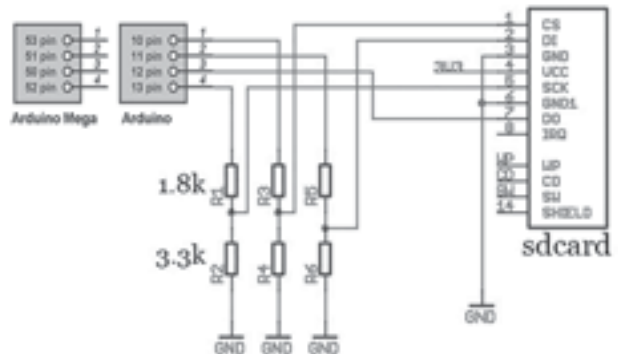
Màn hình LCD Nextion NX4832K035 đã được chọn để tăng khả năng hiển thị (GUI) trên màn cảm ứng một cách dễ dàng và trực quan nhất. Trên màn hình có một nút chạm cảm ứng để tương tác với người sử dụng [6].



▲ Hình 4. Màn hình LCD Nextion NX4832K035

(4) Thiết bị lưu trữ

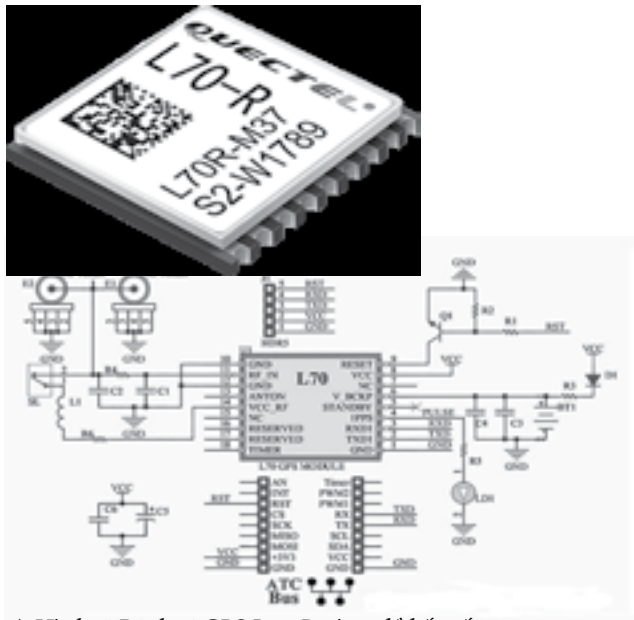
Bộ nhớ flash có dung lượng khoảng 4 GB có thể đáp ứng ghi và lưu trữ số liệu liên tục trong khoảng thời gian 12 tháng [7].



▲ Hình 5. Thẻ nhớ SD và sơ đồ kết nối với vi xử lý Arduino Mega 2560

(5) Định vị GPS

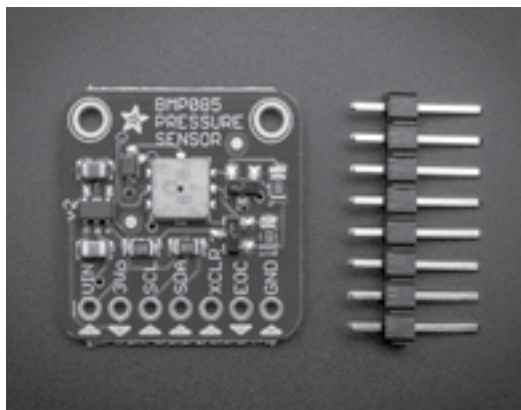
Để định vị vị trí điểm quan trắc, nghiên cứu sử dụng IC L70-R [8].



▲ Hình 6. Định vị GPS L70-R và sơ đồ kết nối

(6) Cảm biến áp suất

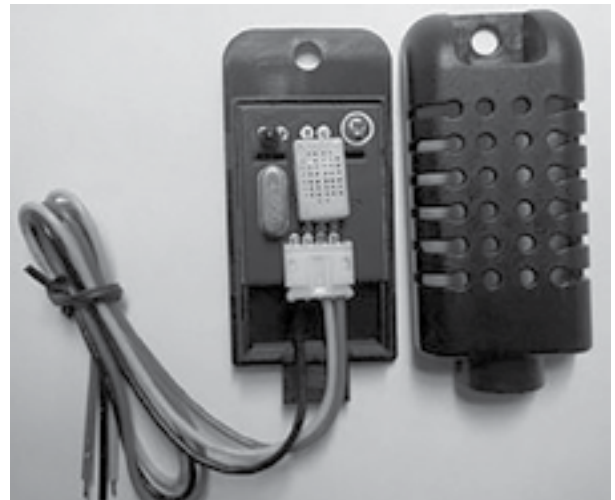
Để đo áp suất khí quyển, nghiên cứu sử dụng cảm biến BMP085 của Bosch [9].



▲ Hình 7. Bộ cảm biến áp suất BMP085 và sơ đồ kết nối với vi xử lý Arduino Mega 2560

(7) Cảm biến nhiệt độ và độ ẩm

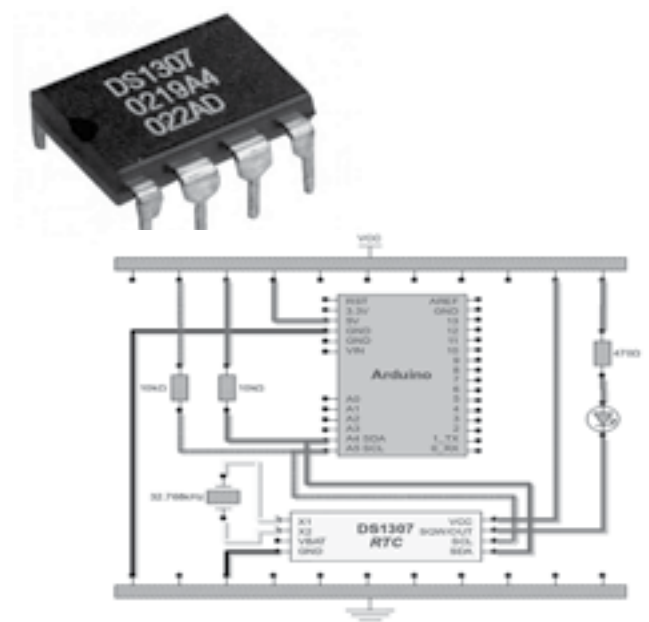
Trong nghiên cứu này sử dụng cảm biến nhiệt độ và độ ẩm DHT21/AM2301 [10].



▲ Hình 8. Bộ cảm biến nhiệt độ và độ ẩm DHT21/AM2301 và sơ đồ kết nối với vi xử lý Arduino Mega 2560

(8) IC thời gian

Để có thời gian đo chính xác, thiết bị sử dụng một IC RTC (đồng hồ thời gian thực) DS1307.



▲ Hình 9. Bộ đếm thời gian DS1307 và sơ đồ kết nối với vi xử lý Arduino Mega 2560

(9) Kết quả nghiên cứu lắp ráp

Thiết bị quan trắc bụi di động được thiết kế lắp ráp nhỏ gọn (kích thước 12cm x 7cm x 4cm) với chuỗi số liệu có thể dễ dàng sao chép vào máy tính từ tệp tin có định dạng file csv (tương thích với excel). Thiết bị quan trắc liên tục theo thời thực các thông số bụi TSP, nhiệt độ, độ ẩm, áp suất, định vị GPS.



▲ Hình 10. Thiết bị sau khi được kết nối

(10) Hiệu chuẩn thiết bị

Để đảm bảo độ chính xác của số liệu quan trắc, thiết bị đo bụi di động do nhóm nghiên cứu thực hiện thiết kế lắp ráp đã được Viện Đo lường Việt Nam (số hiệu đăng ký DK 05) hiệu chuẩn và cấp tem hiệu chuẩn.

2.2. Quan trắc bụi di động

Phạm vi quan trắc: Các tuyến phố giao thông thuộc các quận nội thành của TP. Hà Nội.

Thời gian quan trắc: Nhóm thực hiện đã tiến hành quan trắc bụi di động 3 lần vào các mùa khác nhau. Mùa đông năm 2016 (trong khoảng thời gian từ ngày 26/12/2016 đến ngày 9/1/2017), mùa xuân năm 2017 (trong khoảng thời gian từ ngày 25/3/2017 đến ngày 29/4/2017) và, mùa hè năm 2017 (trong khoảng thời gian từ ngày 16/6/2017 đến ngày 28/6/2017) với 2 khung thời gian trong ngày là giờ cao điểm và giờ không cao điểm, giờ cao điểm từ 6 - 9 giờ sáng và từ 17 - 20 giờ chiều, các khung giờ còn lại được xem là giờ không cao điểm.

Tập tin số liệu quan trắc từ thiết bị quan trắc bụi di động có định dạng file Excel với các thông số: ID, thời gian, ngày, nhiệt độ, độ ẩm, áp suất, nồng độ bụi, kinh độ, vĩ độ. Số liệu được ghi liên tục sau mỗi bước thời gian 5 giây.

ID	Time(h:mm:ss)	Date(d/m/y)	Nhiệt độ	Độ ẩm	Áp suất	Nồng độ Bụi	GPS(lat)	GPS(long)
1	9:18:45	25/11/16	19	27	102512	0.11	21.02096	105.8079
2	9:18:50	25/11/16	19	27	102510	0.02	21.02092	105.8079
3	9:18:55	25/11/16	19.1	26.8	102513	0	21.02091	105.8079
4	9:19:0	25/11/16	19	26.8	102508	0.07	21.02091	105.8079

▲ Hình 12. Cấu trúc dữ liệu được ghi từ thiết bị quan trắc bụi di động

2.3. Xây dựng bản đồ ô nhiễm bụi

Phần mềm ArcGIS cho máy tính để bàn (với phiên bản mới nhất là ArcGIS 10) đã được dùng để xây dựng bản đồ ô nhiễm bụi cho các tuyến phố được quan trắc.

3. Kết quả và thảo luận

Bản đồ ô nhiễm bụi được xây dựng từ kết quả quan trắc trong 3 đợt khảo sát vào các mùa đông, mùa xuân và mùa hè với các trường hợp bản đồ theo khung giờ cao điểm, bản đồ theo khung giờ không cao điểm và bản đồ tổng hợp cả 2 khung giờ.

a. Bản đồ ô nhiễm bụi theo số liệu quan trắc lần 1 (mùa đông)

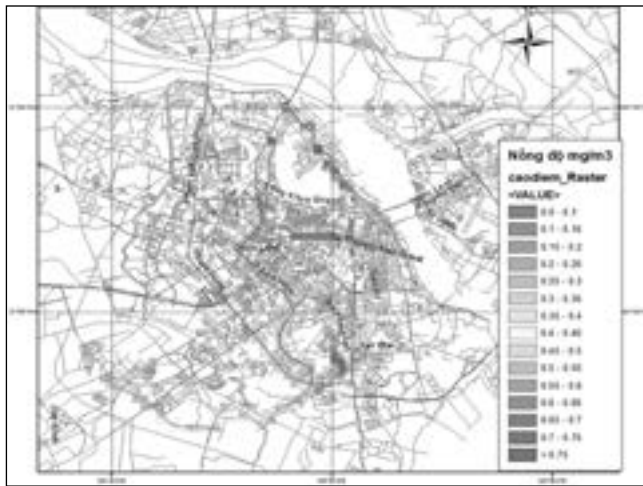


▲ Hình 13. Nồng độ bụi TSP trên các tuyến giao thông đợt khảo sát lần 1

Dựa trên kết quả thể hiện trên các bản đồ, có thể thấy các khu vực đường Nguyễn Văn Cừ, Nguyễn Văn Linh, đường Vành Đai 3, đường lên cầu Thanh Trì có nồng độ bụi tổng (TSP) khá cao (màu đỏ và màu da cam), nồng độ trong khoảng từ 0,45 - 0,75 mg/m³, cao hơn 1,5 - 2,5 lần so với giá trị cho phép tại QCVN 05:2013/BTNMT (trung bình 1h). Trong khi đó, các tuyến phố thuộc các Quận Ba Đình, Hoàn Kiếm và Đống Đa có nồng độ thấp hơn (các tuyến được thể hiện bằng màu xanh). Trên các tuyến phố nội đô thường có mật độ giao thông lớn hơn các tuyến gần đường vành đai, tuy nhiên, kết quả quan trắc bụi di động tại các tuyến gần đường vành đai có nồng độ bụi lớn hơn.

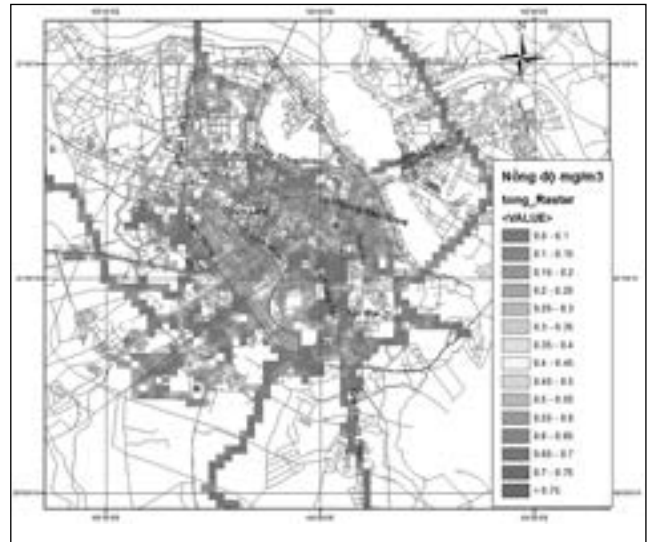
Các tuyến đường gần các khu có các hoạt động xây dựng khu chung cư, cầu vượt, trung tâm thương mại, đường sắt đô thị... như Nguyễn Văn Cừ, Hồ Tùng Mậu, đường lên cầu Thanh Trì thường quan trắc được nồng độ bụi khá lớn, giá trị quan trắc được tại một số thời điểm lớn hơn 0,5 mg/m³, một số khu vực như nút giao thông cao tốc Pháp Vân - Cầu Giẽ và nút giao thông Nguyễn văn Cừ - Quốc lộ 5 quan trắc được giá

trị nồng độ bụi lớn hơn $0,7 \text{ mg/m}^3$. Các khu vực nội đô thường quan trắc được nồng độ bụi có giá trị thấp hơn $0,45 \text{ mg/m}^3$.



▲ Hình 14. Nồng độ bụi TSP trong khung giờ cao điểm (trên) và khung giờ không cao điểm (dưới) trên các tuyến giao thông đợt khảo sát lần 1

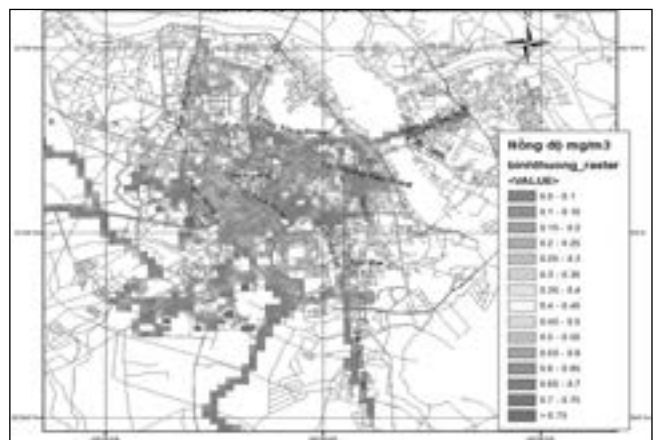
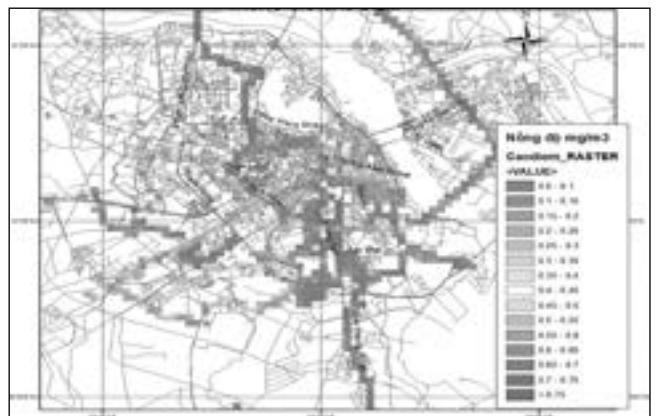
Kết quả cho thấy, mức độ ô nhiễm bụi quan trắc trong khung giờ cao điểm có giá trị lớn hơn khung giờ không cao điểm. Trong khung giờ cao điểm, các giá trị nồng độ bụi quan trắc được chủ yếu trong khoảng $0,25 - 0,5 \text{ mg/m}^3$, trong khi đó, vào giờ không cao điểm, các giá trị nồng độ bụi quan trắc được trong khoảng $0,15 - 0,4 \text{ mg/m}^3$, nhiều vị trí vượt khoảng 1,5 lần QCVN 05:2013/BTNMT (trung bình 1h). Các khu vực có nồng độ bụi cao thường tập trung tại các tuyến đường gần khu vực có các hoạt động xây dựng hoặc khu vực có lượng bụi nền đường lớn. Qua kết quả quan trắc có thể nhận thấy ô nhiễm bụi chủ yếu từ bụi cuốn từ nền đường và bụi từ hoạt động xây dựng xung quanh các tuyến đường.



▲ Hình 15. Nồng độ bụi TSP trên các tuyến giao thông đợt khảo sát lần 2

b. Bản đồ ô nhiễm bụi khảo sát lần 2 (mùa xuân)

Dựa trên bản đồ phân bố nồng độ bụi TSP vào mùa xuân, các tuyến đường Hồ Tùng Mậu, Lê Văn Lương kéo dài thường quan trắc được nồng độ bụi khá cao, giá trị quan trắc được tại một số thời điểm lớn hơn $0,5 \text{ mg/m}^3$.

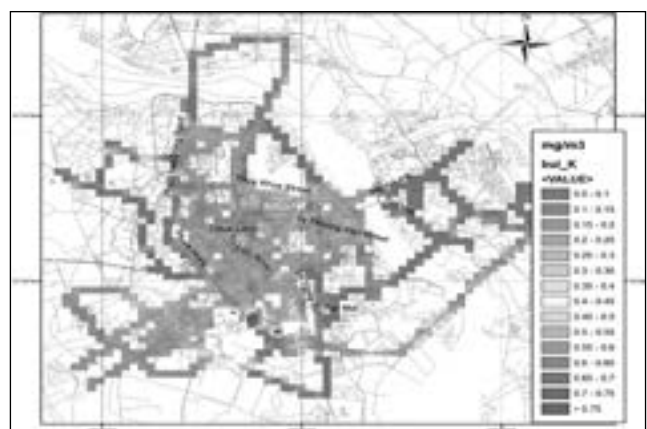
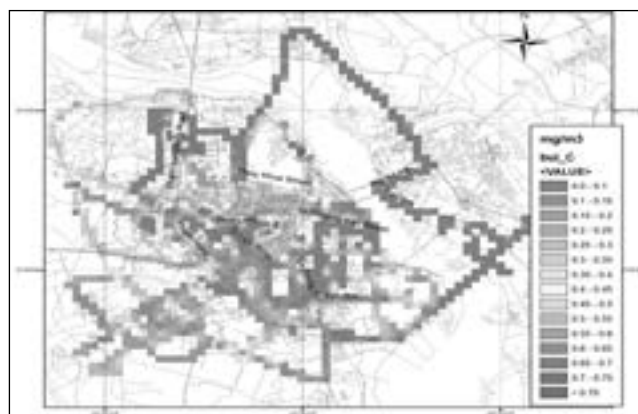


▲ Hình 16. Nồng độ bụi TSP khung giờ cao điểm (trên) và giờ không cao điểm (dưới) trên các tuyến giao thông đợt khảo sát lần 2

m³. Các khu vực nội đô thường quan trắc được nồng độ bụi có giá trị bé hơn 0,35 mg/m³. Mức độ ô nhiễm bụi trong hai khung giờ này không có sự chênh lệch đáng kể. Các khu vực có nồng độ bụi cao thường tập trung tại các tuyến đường gần công trường xây dựng. Tương tự như đợt khảo sát vào mùa đông, các kết quả quan trắc vào mùa xuân cho thấy, ô nhiễm bụi chủ yếu từ bụi cuốn từ nền đường và hoạt động xây dựng xung quanh các tuyến đường.



▲ Hình 17. Nồng độ bụi TSP trên các tuyến giao thông đợt khảo sát lần 3



▲ Hình 18. Nồng độ bụi TSP khung giờ cao điểm (trên) và khung giờ không cao điểm (dưới) trên các tuyến giao thông đợt khảo sát lần 3

c. Bản đồ ô nhiễm bụi khảo sát lần 3 (mùa hè)

Dựa trên bản đồ phân bố nồng độ bụi TSP vào mùa hè, các tuyến đường vành đai 4 (đường 70), Hồ Tùng Mậu quan trắc được nồng độ bụi khá lớn, giá trị quan trắc được tại một số thời điểm lớn hơn 0,4 - 0,6 mg/m³, nhiều vị trí nhiều vị trí vượt khoảng 1,5 - 2 lần QCVN 05:2013/BTNMT (trung bình 1h). Các khu vực nội đô thường quan trắc được nồng độ bụi có giá trị bé hơn 0,3 mg/m³. Có thể nhận thấy nồng độ bụi quan trắc trên các tuyến giao thông vào mùa đông thường có giá trị cao hơn mùa hè.

Với số liệu đợt 3 (mùa hè), nhóm nghiên cứu thực hiện xây dựng bản đồ cho 2 khung giờ cao điểm và không cao điểm.

Kết quả quan trắc vào giờ cao điểm điểm và giờ không cao điểm được thể hiện tại hình 18. Kết quả cho thấy, mức độ ô nhiễm bụi trong khung giờ cao điểm lớn hơn khung giờ không cao điểm, nồng độ bụi lớn hơn trong khoảng từ 0,1 - 0,2 mg/m³. Các khu vực có nồng độ bụi cao thường tập trung tại các tuyến đường vành đai.

4. Kết luận

Nghiên cứu đã thiết kế và tích hợp thành công thiết bị quan trắc bụi di động có thể quan trắc các thông số về nồng độ bụi trong không khí và các thông số môi trường có liên quan như nhiệt độ, độ ẩm, tọa độ (vị trí) và thời gian quan trắc. Thiết bị được thiết kế nhỏ gọn, chạy bằng pin và có tích hợp bộ nhớ để lưu dữ liệu đo đạc và truyền về trung tâm dữ liệu. Ngoài ra, thiết bị còn được tích hợp màn hình LCD hiển thị các thông số đo được.

Thiết bị đã được ứng dụng quan trắc bụi di động tại một số tuyến phố chính của TP. Hà Nội. Quá trình quan trắc cho thấy thiết bị hoạt động ổn định với độ chính xác cao.

Số liệu quan trắc đã được dùng để xây dựng bản đồ ô nhiễm bụi theo 3 mùa; theo giờ cao điểm và giờ không cao điểm tại các tuyến giao thông chính của TP. Hà Nội.

Kết quả phân tích số liệu cho thấy, khu vực đường vành đai, xa trung tâm Hà Nội như Nguyễn Văn Cừ, Nguyễn Văn Linh, Nguyễn Trãi, Hồ Tùng Mậu, Lê Văn Lương kéo dài, Bưởi, Âu Cơ... có nồng độ bụi khá cao. Trong khi đó, các tuyến phố thuộc quận Ba Đình, Hoàn Kiếm và Đống Đa có mật độ lưu lượng phương tiện tham gia giao thông cao hơn nhưng nồng độ bụi quan trắc được có giá trị thấp hơn. Nguyên nhân được cho là các khu vực đường vành đai, xa trung tâm tập trung nhiều công trình xây dựng phát thải lượng bụi lớn ra các khu vực xung quanh. Bên cạnh đó, lượng bụi cuốn lên từ mặt đường khi các phương tiện lưu thông trên các khu vực này góp phần ô nhiễm bụi trên các tuyến giao thông.

Qua 3 đợt khảo sát bằng thiết bị quan trắc bụi di động, giá trị nồng độ quan trắc vào thời điểm mùa xuân, mùa hè có giá trị thấp hơn vào thời điểm mùa đông. Nguyên nhân do độ ẩm không khí vào mùa đông thấp hơn làm tăng mức độ phát tán bụi trên các tuyến đường ■



TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Srinivas Devarakonda (2013), *Real-time Air quality monitoring through mobile sensinh in metropolitan areas*.
2. M.I. Mead, O.A.M. Popola, G.B. Stewart, P.Landshoff, M.calleja, M.Hayes. *The use of electrochemical Sensors for monitoring urban air quality in low-cost, high-density networks*, 2012.
3. [Http://environmentaldevices.com/wp-content/themes/environmentaldevices/pdfs/hd-1100.pdf](http://environmentaldevices.com/wp-content/themes/environmentaldevices/pdfs/hd-1100.pdf).
4. Xiaoxiao (2013), "Understanding urban dynamics based on pervasive sensing: An experimental study on traffic density and air pollution", *Mathematical and Computer Modelling* 58 (2013) 1328–1339.
5. <https://www.arduino.cc/en/Main/arduinoBoardMega2560>.
6. <https://nextion.itead.cc/>.
7. <https://www.allaboutcircuits.com/projects/reading-and-writing-files-from-an-sd-card-with-an-arduino/>.
8. Quectel L70-R GPS Specification ver 1.0, <http://www.quectel.com>.
9. <http://wiring.org.co/learning/libraries/bmp085.html>.
10. <https://kropochev.com/downloads/humidity/AM2301.pdf>.

HARDWARE IDESIGN OF MOBILE DUST MONITORING USING PRORAMMABLE IC TECHNOLOGIES AND APPLICATION FOR MOBILE DUST MEASURING IN HANOI CITY

Lê Ngọc Cầu, Dương Hồng Sơn, Lê Văn Quy, Lê Văn Linh

Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change

Trần Hoài Linh

Hanoi University of Science and Technology

Nguyễn Anh Dũng

Department of Science and Technology, Ministry of Natural Resources and Environment

ABSTRACT

This paper presents a hardware design of an intelligent, portable device for mobile dust measurement using programmable IC technologies. The device will be able to collect real-time dust level in the air, the time and GPS location of the measurements, and other environment parameters such as temperature, humidity, atmosphere pressure. The mobile dust measuring device can conduct real-time monitoring of dust level in the air with data taken at every 5 second. The mobile dust monitoring device was used to monitoring dust concentration at different urban locations at different seasons in Hanoi. Obtained data was used to contruct dust pollution maps for some streets in Hanoi. Significant differences in dust concentrations were found between rush hours and no rush hours and also between different streets. The differences were related to traffic intensity and street characteristics. The dust concentration measured at outer ring roads was higher than the one measured at urban center streets. We concluded that a portable mobile dust monitoring device with programmable IC technologies was designed and applied for monitoring dust level in some streets in Hanoi. Dust pollution maps were created for inner urban areas of Hanoi city.

Key words: *Mobile dust monitoring device, Total suspended particles, Dust pollution map, Hanoi city.*

HIỆU QUẢ XỬ LÝ NƯỚC MẶT Ô NHIỄM HỮU CƠ BẰNG PHƯƠNG PHÁP KEO TỤ KẾT HỢP THAN HOẠT TÍNH VÀ MÀNG LỌC

Nguyễn Thị Thanh Phương⁽¹⁾

Nguyễn Hoàng Lan Thanh

Nguyễn Thị Quỳnh Sa

Nguyễn Bảo Trân

Hồ Thị Thiên Kim

TÓM TẮT

Nguồn nước mặt bị ô nhiễm hữu cơ là một trong những nguyên nhân gây khó khăn cho quá trình xử lý nước cấp. Các công nghệ truyền thống như keo tụ, lắng, lọc, khử trùng không đáp ứng tiêu chuẩn cấp nước sinh hoạt nếu hàm lượng chất hữu cơ trong nước đầu vào cao. Công nghệ màng lọc kết hợp than hoạt tính được xem là giải pháp hiệu quả cho xử lý nước mặt ô nhiễm hữu cơ nồng độ cao.

Thí nghiệm Jarrest trên 3 loại phèn sắt, nhôm và PACl chỉ ra rằng phèn PACl có hiệu quả keo tụ tốt nhất. Kết quả nghiên cứu trên mô hình kết hợp màng lọc và PAC cho thấy hiệu quả xử lý các chất ô nhiễm đạt được cao nhất khi nồng độ than hoạt tính sử dụng là 20 mg/L. Hiệu suất loại bỏ COD, độ đục và UV254 lần lượt là 86,07%; 79,9% và 52,19%.

Từ khóa: Màng lọc, bột than hoạt tính, nước mặt, chất hữu cơ.

1. Đặt vấn đề

Quá trình công nghiệp hóa và hiện đại hóa đất nước bên cạnh việc thúc đẩy nền kinh tế phát triển cũng mang lại những hệ lụy về môi trường. Ô nhiễm môi trường nói chung, ô nhiễm nguồn nước nói riêng đang có chiều hướng gia tăng mạnh mẽ. Nguồn nước mặt vừa đóng vai trò quan trọng trong cấp nước vừa là nơi tiếp nhận nước thải, chất thải từ các đô thị, khu công nghiệp, nông thôn...

Sự gia tăng thành phần hữu cơ trong nước đặc biệt là các chất hữu cơ bền vững, khó xử lý là một trong những nguyên nhân dẫn đến sự hình thành hợp chất trihalometan (THMs) và các sản phẩm phụ trong quá trình xử lý nước uống. Với công nghệ xử lý hiện nay tại các nhà máy nước trên toàn quốc, chất hữu cơ hầu như không được loại bỏ; trong khi đó, công nghệ khử trùng thường sử dụng Clo và hợp chất Clo, dẫn đến khả năng tạo thành THMs gây hại cho sức khỏe con người[1].

Trên thế giới, xử lý ô nhiễm hữu cơ trong nguồn nước đã được nghiên cứu và phương pháp sử dụng than hoạt tính để hấp phụ là một trong số các giải pháp được đề xuất [1; 2; 3]. Than hoạt tính có diện tích bề mặt riêng lớn, cơ chế quá trình bao gồm cả hấp phụ vật lý và hóa học gây ra bởi lực Van de Waals, lực liên kết cộng hóa trị, lực liên kết ion... Nghiên cứu sử dụng than hoạt tính kết hợp quá trình sinh học chỉ ra rằng trên 80% lượng carbon hữu cơ được loại bỏ [4; 5]. Bên cạnh đó, công nghệ màng lọc cũng được sử dụng rộng rãi để xử lý nước thải và nước cấp. Màng lọc có khả năng giữ lại cặn lơ lửng, hạt keo, ion, vi khuẩn... Nguyên lý lọc màng dựa trên sự phân tách các phân tử trong nước qua lớp vách ngăn nhờ lực tác dụng. Như vậy, với hiệu quả xử lý cao, năng lượng tiêu thụ thấp, nhỏ gọn, công nghệ màng được xem là một trong những quá trình xử lý hứa hẹn nhất [6].

Ngoài ra, hiện nay có nhiều nghiên cứu được thực hiện để nâng cao hiệu quả loại bỏ các hợp chất hữu cơ tự nhiên trong nguồn nước. Một trong các hướng đó

¹Viện Môi trường và Tài nguyên, Đại học Quốc gia TP.Hồ Chí Minh



là sử dụng than hoạt tính bổ sung vào hệ thống màng lọc UF/MF [7]. Than hoạt tính có khả năng hấp phụ các chất hữu cơ, giảm thiểu sự tắc nghẽn trong màng do đó làm tăng khả năng xử lý của hệ thống [8]. Tuy nhiên, tại Việt Nam việc ứng dụng công nghệ màng lọc và than hoạt tính để xử lý nước cấp còn khá mới mẻ. Trong nghiên cứu này, màng MF kết hợp với bột than hoạt tính (PAC) được sử dụng để xử lý nước sông làm nguồn cấp nước cho sinh hoạt của người dân.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Nước mặt đầu vào mô hình keo tụ được lấy tại trạm bơm Hòa Phú của Nhà máy nước Tân Hiệp. Thành phần và tính chất nước mặt được trình bày trong Bảng 1.

Bảng 1. Thành phần và tính chất nước mặt sử dụng trong nghiên cứu

STT	Thông số	Giá trị
1.	pH	6,5 – 7,2
2.	Độ đục (NTU)	74 – 76
3.	COD (mg/L)	13,1 – 13,5
4.	UV ₂₅₄ (abs/m)	0,42 – 0,45

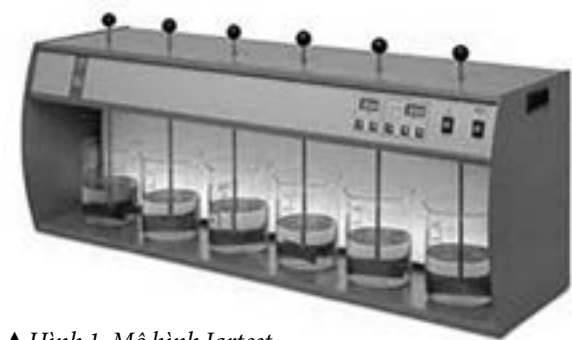
2.2. Mô hình nghiên cứu

Mô hình keo tụ

Mô hình gồm các beaker dung tích 1.000 mL được đặt trong hệ thống khuấy từ như hình 1. Ba loại phèn được sử dụng trong quá trình keo tụ gồm phèn nhôm, phèn sắt và phèn PACl. Đối với mỗi loại phèn tiến hành xác định các thông số tối ưu gồm: pH và liều lượng hóa chất. Mô hình nghiên cứu và điều kiện thí nghiệm được trình bày ở Hình 1 và Bảng 2.

Bảng 2. Điều kiện nghiên cứu thí nghiệm keo tụ

Thí nghiệm	Phèn sắt	Phèn nhôm	Phèn PACl
pH tối ưu	4; 5; 5,5; 6; 6,5; 7; 7,5; 8	5; 5,5; 6; 6,5; 7; 7,5	4; 5; 5,5; 6; 6,5; 7; 7,5; 8
Liều lượng tối ưu (mg/L)	2; 5; 10; 20; 30; 40; 50	2; 5; 10; 20; 30; 40; 50	2; 5; 10; 20; 30



▲ Hình 1. Mô hình Jarrest

Nước mặt đầu vào và đầu ra của quá trình keo tụ được phân tích các thông số như pH, độ đục, COD và UV₂₅₄.

Mô hình hấp phụ than hoạt tính

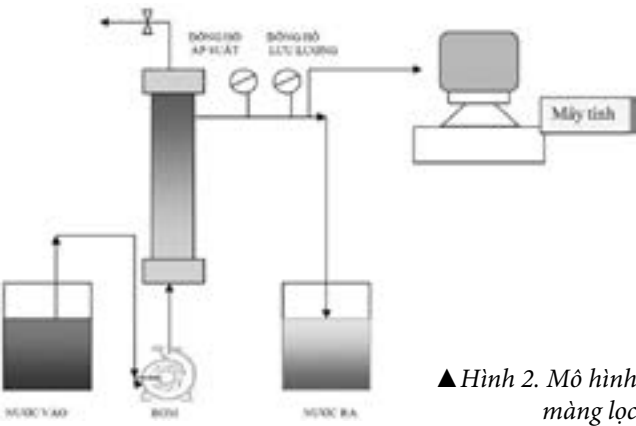
Thí nghiệm được thực hiện trên các beaker dung tích 1.000 mL. Bột than hoạt tính có thể tích lỗ rỗng 0,56 – 1,2 cm³/g và diện tích bề mặt 500 – 1500 m²/g.

Nước mặt sau khi keo tụ được cho vào beaker để hấp phụ chất ô nhiễm. Các thông số tối ưu được xác định gồm pH, thời gian hấp phụ và liều lượng than. Sự thay đổi giá trị của các thông số trên được liệt kê sau đây:

- pH thay đổi từ 3; 4; 5; 6; 6,5; 7; 7,5 và 8.
- Liều lượng than thay đổi 5; 10; 20; 30; 40 và 50 mg/L. Sau các khoảng thời gian hấp phụ: 15; 30; 45; 60 và 90 phút lấy mẫu nước đầu ra, phân tích các thông số độ đục, COD, UV₂₅₄.

Mô hình màng lọc

Thí nghiệm thực hiện trên hệ thống màng gồm bơm cao áp, màng lọc sợi rỗng, hệ thống van, dây dẫn, kẹp. Màng lọc sợi rỗng được chế tạo từ poly vinylidene fluoride (PVDF) có khả năng chịu áp lực cao, tổng diện tích lọc là 46,5 cm², kích thước lỗ màng là 0,1 μm, bao gồm 15 sợi. Dòng chảy đi bên ngoài ống thấm vào trong (outside-in).



▲ Hình 2. Mô hình màng lọc

Nước sau hấp phụ than hoạt tính được đưa qua hệ thống lọc nhờ bơm nhu động. Tại đây, nước từ bên ngoài thấm vào bên trong các sợi rỗng, dòng thấm với các cấu tử có kích thước lớn hơn 0,1 μm được giữ lại, các cấu tử nhỏ hơn 0,1 μm được thấm qua màng và thu ra ở phần trên của màng lọc.

Xác định thông lượng tối ưu

Nghiên cứu với thông lượng thay đổi 200, 300, 400, 500 và 600 L/m². Lấy mẫu nước sau lọc tương ứng của mỗi thông lượng, xác định các chỉ tiêu độ đục, COD và UV₂₅₄.

Xác định ảnh hưởng của PAC lên màng

- Mô hình MF: Cho nước sau keo tụ qua màng lọc MF.
- Mô hình MF/PAC: Cho nước sau keo tụ qua lọc than hoạt tính, nước đầu ra được đưa qua màng lọc MF.

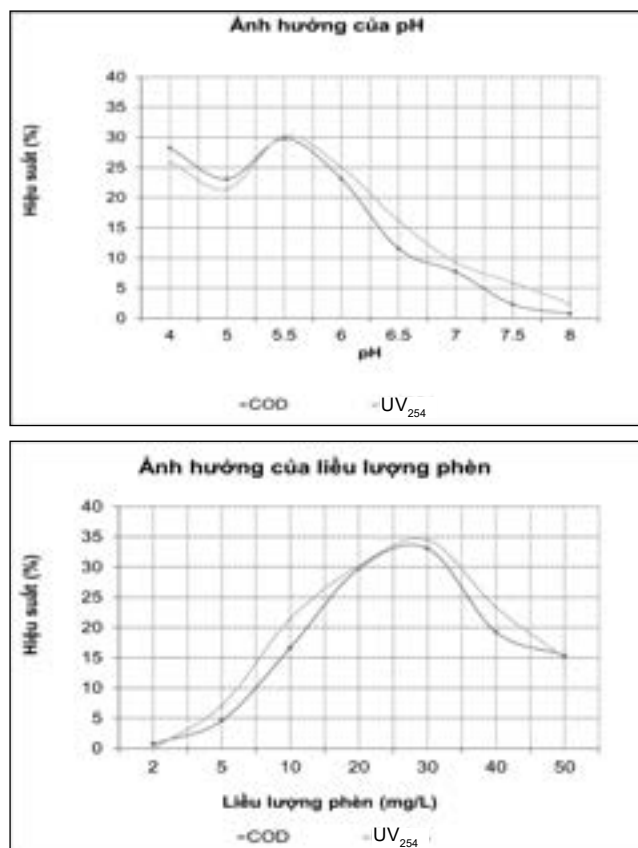
Than hoạt tính được sử dụng với pH, liều lượng và thời gian hấp phụ tối ưu xác định từ thí nghiệm hấp phụ. Màng lọc được vận hành với các thông số tối ưu đã khảo sát. Đánh giá hiệu quả xử lý của các chỉ tiêu ô nhiễm như COD, độ đục, UV_{254} sau khi qua 2 hệ thống MF và MF/PAC.

2.3. Phương pháp phân tích

Các phương pháp phân tích thực hiện theo Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21st, APHA/AWWA/WEF, 2005 và Tiêu chuẩn Việt Nam.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Mô hình keo tụ



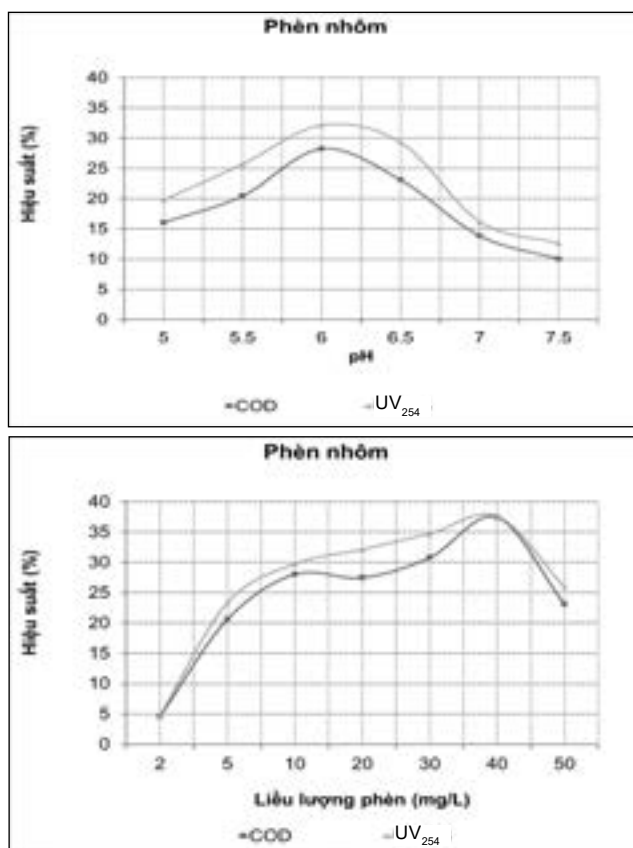
▲ Hình 3. Biến thiên hiệu quả xử lý COD và UV_{254} theo pH và liều lượng phèn sắt

Phèn sắt

pH keo tụ tối ưu của phèn sắt là 5,5. Hiệu quả xử lý COD và UV_{254} cao nhất lần lượt là 29,77% và 30,24%. Hàm lượng phèn ảnh hưởng đến quá trình keo tụ các chất ô nhiễm trong nước mặt. Khi hàm lượng phèn nhỏ thì lượng này không đủ để phản ứng tạo bông hiệu quả. Ngược lại, nếu hàm lượng phèn quá cao thì các bông cản trở về trạng thái ban đầu (lơ lửng) do hiện tượng tái ổn định hạt keo. Hiệu quả keo tụ cao nhất đạt được khi lượng phèn $FeCl_3$ sử dụng là 30 mg/L.

Phèn nhôm

Hiệu suất loại bỏ COD và UV_{254} tại $pH_{opt} = 6$ lần lượt là 28,24% và 32,14%. Khi $pH < 5,5$, $Al(OH)_3$ có tác dụng như là một chất kiềm, hàm lượng ion Al^{3+} trong nước tăng nhiều, bông cặn hình thành ít, chất hữu cơ và cặn lơ lửng không lắng được. Khi $pH > 7,5$ thì $Al(OH)_3$ đóng vai trò như một axit, làm cho hiệu quả keo tụ bị hạn chế. Đồ thị Hình 4 cho thấy, liều lượng phèn nhôm tối ưu là 40 mg/L. Tương tự như phèn sắt, khi hàm lượng phèn cho vào bể phản ứng quá thấp hoặc quá cao thì hiệu quả keo tụ không cao.

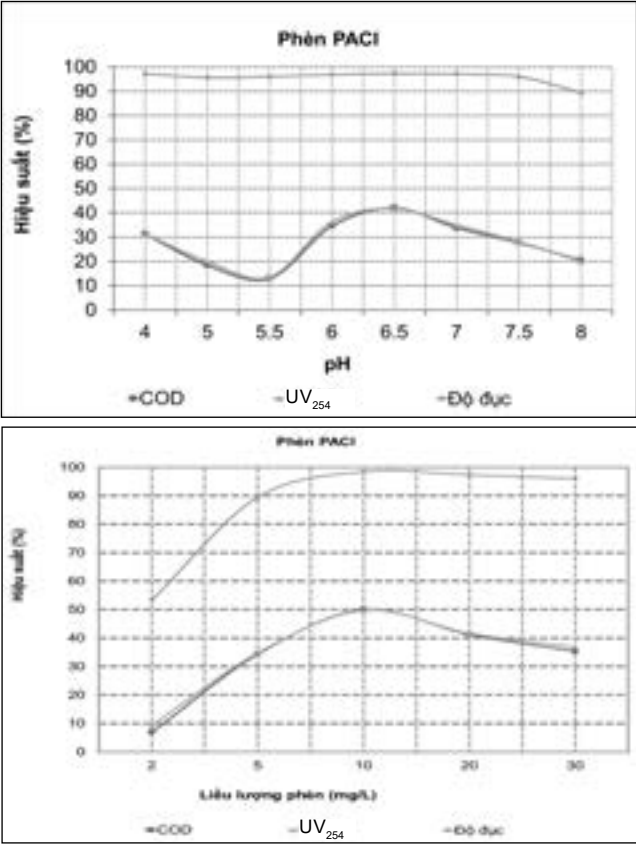


▲ Hình 4. Biến thiên hiệu quả xử lý COD và UV_{254} theo pH và liều lượng phèn nhôm



Phèn PACl

pH ảnh hưởng đến quá trình thủy phân của PACl để tạo ra $\text{Al}(\text{OH})_3$ là nhân tố quyết định hiệu quả quá trình. Do đó, khi pH quá cao hoặc quá thấp thì hiệu quả keo tụ giảm dần. Liều lượng phèn PACl tối ưu là 10 mg/L, hiệu quả xử lý COD, độ đục và UV_{254} đạt được lớn nhất lần lượt là 50%; 98,42% và 49,76%.



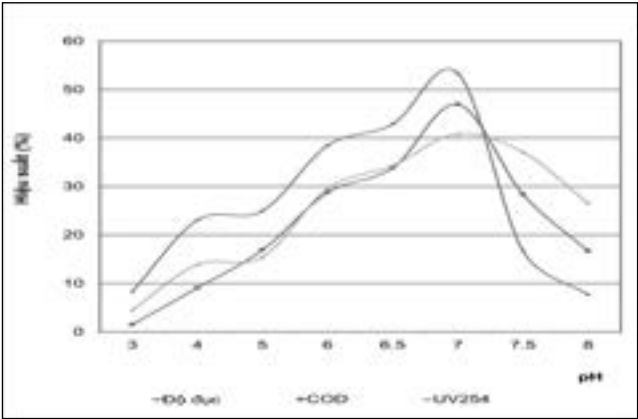
▲ Hình 5. Biến thiên hiệu quả xử lý COD và UV_{254} theo pH và liều lượng phèn PACl

Kết quả khảo sát trên 3 loại phèn $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, FeCl_3 , PACl thì PACl là phù hợp nhất. Bên cạnh đó, quá trình thí nghiệm cho thấy phèn PACl có nhiều ưu điểm so với 2 loại phèn kia như bông cặn hình thành lớn, chắc, lắng nhanh, ít tạo cặn nổi trên mặt nước.

3.2. Mô hình hấp phụ

Hình 6 cho thấy, hiệu quả hấp phụ các chất ô nhiễm đạt được cao nhất ở pH = 7, khi đó hiệu suất khử độ đục, COD, UV_{254} lần lượt là 53,33%; 46,97% và 40,91%. Trong khoảng pH > 7,5 sự oxy hóa Fe^{2+} thành Fe^{3+} diễn ra dẫn đến hiệu suất hấp phụ giảm. Khi ở pH < 6 hiệu suất thấp là do sự hấp phụ cạnh tranh của ion H^+ xuất hiện trong nước.

Khảo sát hiệu quả hấp phụ của than hoạt tính với liều lượng thay đổi 5; 10; 20; 30; 40 và 50 mg/L tại thời gian hấp phụ 15; 30; 45; 60 và 90 phút. Kết quả thí



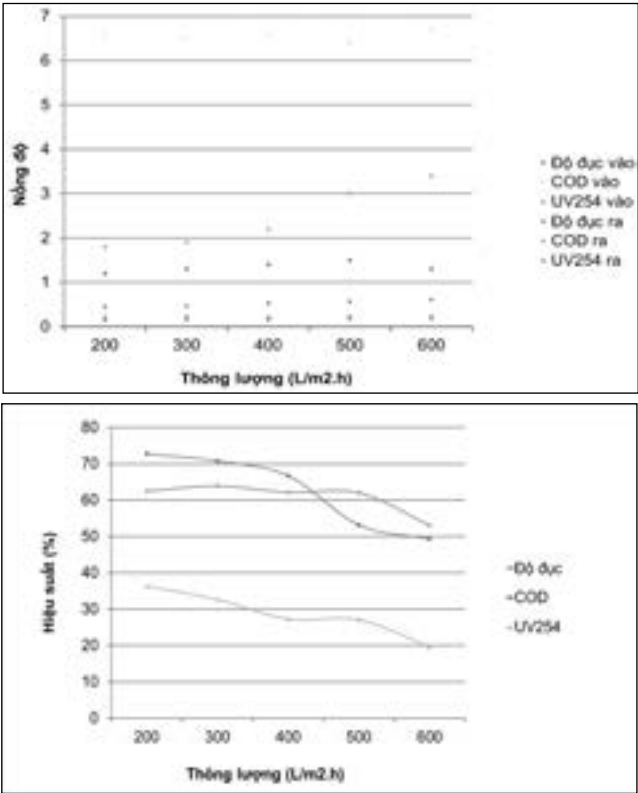
▲ Hình 6. Hiệu quả hấp phụ chất ô nhiễm theo pH

nghiệm cho thấy, liều lượng than 20 mg/L và thời gian hấp phụ 30 phút thì hiệu quả khử các chất ô nhiễm cao nhất; độ đục, COD và UV_{254} được loại bỏ lần lượt là 58,83%; 51,52% và 43,18%.

3.3. Mô hình màng lọc

Xác định thông lượng tối ưu

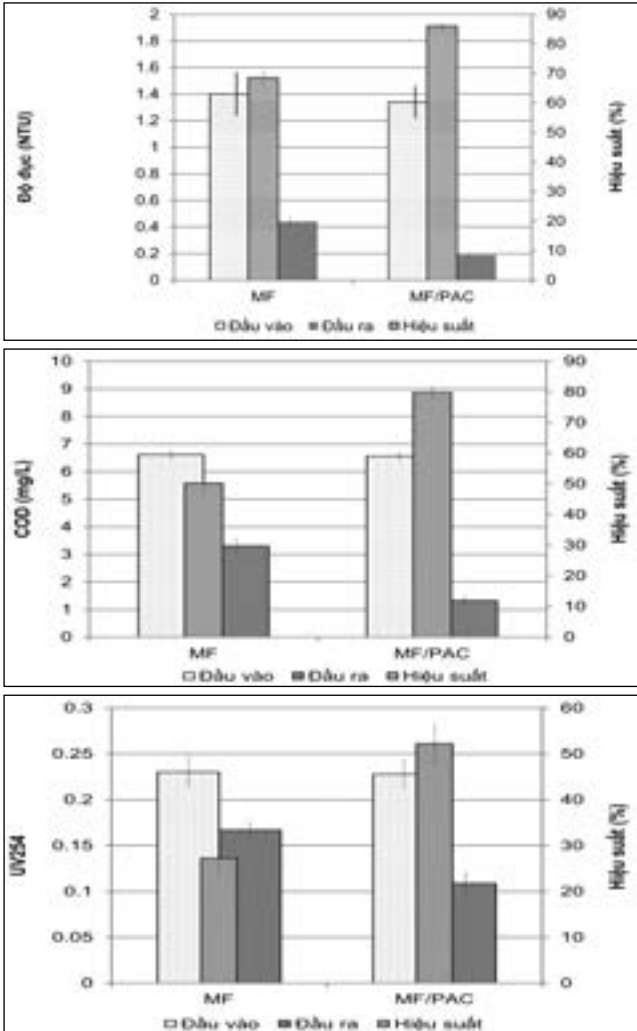
Thí nghiệm xác định thông lượng tối ưu chỉ ra rằng thông lượng 200 $\text{L/m}^2\cdot\text{h}$ cho hiệu quả khử các chất ô nhiễm tốt nhất. Thông lượng càng tăng thì hiệu suất xử lý càng giảm. Khi thông lượng lớn hơn 400 $\text{L/m}^2\cdot\text{h}$ thì sự loại bỏ các chất ô nhiễm giảm, đặc biệt là đối với thông số COD.



▲ Hình 7. Biến thiên nồng độ và hiệu quả xử lý các chất ô nhiễm theo thông lượng

Xác định ảnh hưởng của PAC đối với quá trình màng lọc

Hiệu quả xử lý các chất ô nhiễm trên 2 mô hình MF và MF/PAC được trình bày trong Hình 8.



▲ Hình 8. So sánh hiệu quả xử lý chất ô nhiễm của mô hình MF và MF/PAC

Hiệu quả xử lý độ đục

Độ đục đầu vào có giá trị dao động từ 1,2 - 1,6 NTU, đầu ra mô hình MF và MF/PAC lần lượt là $0,438 \pm 0,032$ NTU và $0,186 \pm 0,011$ NTU; hiệu quả xử lý đạt $68,57 \pm 2,02\%$ và $86,07 \pm 1,008\%$. Than hoạt tính đóng vai trò như bộ lọc trước khi vào hệ thống màng, do đó các chất lơ lửng, cặn hữu cơ gây nên độ đục được giữ lại ở bể hấp phụ [6, 7], dẫn đến hiệu quả xử lý của mô hình MF/PAC cao hơn khoảng 20% so với mô hình MF.

Hiệu quả xử lý COD

Nồng độ COD đầu vào dao động từ 6,4 - 6,8 mg/L, đầu ra mô hình MF và MF/PAC lần lượt là $3,3 \pm 0,245$ mg/L và $1,32 \pm 0,13$ mg/L. Hiệu quả xử lý tương ứng là $50,18 \pm 2,97\%$ và $79,9 \pm 1,67\%$. Hệ thống màng vi lọc kết hợp than hoạt tính có khả năng kiểm soát được

hàm lượng chất hữu cơ trong nước. Hiệu quả xử lý của hệ thống kết hợp tăng do những yếu tố sau: sự hấp phụ vật lý - hóa học của hợp chất hữu cơ tốt hơn bởi PAC, hiệu quả loại bỏ sinh học tốt hơn do thời gian tiếp xúc lâu dài giữa vi sinh vật và cơ chất (Tian và cộng sự, 2008) [7]. Do đó, mô hình MF/PAC có hiệu quả xử lý COD cao hơn khoảng 30% so với mô hình MF.

Hiệu quả xử lý UV₂₅₄

Nồng độ UV₂₅₄ đầu vào là 0,21 - 0,25 abs/m; sau khi qua 2 mô hình MF và MF/PAC thì còn lại $0,167 \pm 0,008$ abs/m và $0,109 \pm 0,012$ abs/m. Hiệu quả xử lý của 2 mô hình lần lượt là $27,27 \pm 3,18\%$ và $52,19 \pm 4,2\%$. Kết quả nghiên cứu khá tương đồng với nghiên cứu của Omer và cộng sự (2008) [6], Tian và cộng sự (2008) [7].

Hiệu suất loại bỏ UV₂₅₄ của thí nghiệm sử dụng than hoạt tính cao gấp hai lần so với thí nghiệm không sử dụng than hoạt tính. Điều này cho thấy có thể giả định rằng các hợp chất hữu cơ tự nhiên được loại bỏ phần lớn ở vùng hấp phụ; chất hữu cơ kỵ nước và khối lượng phân tử thấp được loại bỏ do sự hấp phụ của than hoạt tính; các chất có khối lượng phân tử lớn hơn được xử lý ở màng lọc MF (Oh và cộng sự, 2007) [5].

Kết quả nghiên cứu xử lý nước mặt ô nhiễm hữu cơ bằng quá trình keo tụ, màng lọc và hấp phụ kết hợp màng lọc được trình bày ở Bảng 3. Nước mặt sau khi qua keo tụ tiếp tục được xử lý bằng MF và MF/PAC. Kết quả cho thấy quá trình MF/PAC cho hiệu quả khử độ đục, COD tăng từ 20% - 30% so với quá trình MF. Các chất hữu cơ được loại bỏ phần lớn ở quá trình hấp phụ, sau đó được xử lý bổ sung ở màng lọc MF. Quá trình hấp phụ cũng giúp kiểm soát sự tắc nghẽn ở màng lọc.

Bảng 3. So sánh hiệu quả xử lý các chất ô nhiễm

Mô hình	Hiệu quả xử lý (%)		
	PACl	MF	MF/PAC
Chất ô nhiễm			
Độ đục	98,42	68,57	86,07
COD	50,0	50,18	79,90
UV ₂₅₄	49,76	27,27	52,19

4. Kết luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy, ứng dụng màng lọc MF kết hợp than hoạt tính có khả năng xử lý chất hữu cơ ô nhiễm trong nguồn nước. Hiệu suất xử lý các chất ô nhiễm phụ thuộc vào hàm lượng than hoạt tính sử dụng. Nghiên cứu cũng chỉ ra rằng so với quá trình màng lọc thông thường thì quá trình MF/PAC có thể cải thiện đáng kể việc loại bỏ các chất hữu cơ, đặc biệt là UV₂₅₄ và COD.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu được tài trợ bởi Đại học Quốc gia TP.Hồ Chí Minh trong khuôn khổ Đề tài mã số C2015-24-03/HĐ-KHCN■



TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cheng W., A.D.Seyed, and T.Karanfil, 2005, Adsorption of dissolved natural organic matter by modified activated carbons, *Water Research*, vol. 39, 2281–2290.
2. Jacangelo J.G., J. DeMarco, D.M. Owen, and S.J. Randtke, 1995, Selected processes for removing NOM: an overview, *J.-Am. Water Works Assoc.*, vol 87 (1), 64–77.
3. Dastgheib S.A., T.Karanfil, and W.Cheng, 2004, Tailoring activated carbons for enhanced removal of natural organic matter from natural waters, *Carbon*, vol.42, 547–557.
4. Kim H-S., S.Takizawa, and S.Ohgaki, 2007, Application of microfiltration systems coupled with powdered activated carbon to river water treatment, *Desalination*, vol. 202 (1-3), 271-277.
5. Oh H.K., S. Takizawa, S. Ohgaki, H. Katayama, K. Oguma, and M. Yu, 2007, Removal of organics and viruses using hybrid ceramic MF system without draining PAC, *Desalination*, vol.202(1-3), 191-198.
6. Omer S., S.Yaxi, H.Ailing, and G.Ping, 2008, Effect of PAC addition on MBR process for drinking water treatment, *Separation and Purification Technology*, vol. 58, 320–327.
7. Tian J-Y, H. Liang, Y-L. Yang, S. Tian, and G-B Li, 2008, Membrane adsorption bioreactor (MABR) for treating slightly polluted surface water supplies: As compared to membrane bioreactor (MBR), *Journal of Membrane Science*, vol. 325, 262–270.
8. Yali S., B. Dong, N.Gao and X. Ma, 2015, Powder Activated Carbon Pretreatment of a Microfiltration Membrane for the Treatment of Surface Water, *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 12, 11269 – 11277.

THE EFFICIENCY OF THE POLLUTED SURFACE WATER TREATMENT USING THE COMBINATION OF COAGULATION, ACTIVATED CARBON AND MEMBRANE

Nguyễn Thị Thanh Phương, Nguyễn Hoàng Lan Thanh
Nguyễn Thị Quỳnh Sa, Nguyễn Bảo Trân, Hồ Thị Thiên Kim
Institute for Environment and Resources (IER)
Vietnam National University – Hochiminh City (VNU-HCM)

ABSTRACT

Surface water contaminated organic matter is one of the causes of problems for drinking water treatment processes. The traditional technologies such as flocculation, sedimentation, filtration, disinfection do not meet the standards for drinking water if organic matter content is high in the initial water. Membrane filtration technology combines with powdered activated carbon (PAC) is regarded as one of the most effective solution for high organic matter treatment.

Jartest experiments on 3 types of coagulant include ferric chloride, aluminum sulfate, and poly aluminium chloride (PACl) indicate that PACl has a maximum efficiency. Research results in MF-PAC system show that the highest removal efficiency of pollutants reached when the concentration of powdered activated carbon used is 20 mg/L. The removal efficiencies of COD, turbidity, and UV254 are 86.07%; 79.9%; and 52.19%, respectively.

Key words: Membrane, powdered activated carbon, surface water, organic matter.

XÂY DỰNG TIÊU CHÍ VÀ CHỈ SỐ ĐÁNH GIÁ KHU CÔNG NGHIỆP CARBON THẤP PHÙ HỢP VỚI ĐIỀU KIỆN VIỆT NAM

Vương Thị Mai Thi¹
Đinh Xuân Thắng²

TÓM TẮT

Bài báo đề xuất tiêu chí đánh giá khu công nghiệp (KCN) carbon thấp phù hợp với điều kiện Việt Nam dựa trên cơ sở các tiêu chí về phát triển bền vững KCN, KCN sinh thái, KCN thân thiện môi trường. Sử dụng phương pháp đa tiêu chí để sàng lọc tiêu chí, nghiên cứu đã đề xuất bộ tiêu chí gồm 5 chủ đề với 26 tiêu chí: Kế hoạch phân khu sử dụng đất (2 tiêu chí), giảm thiểu chất thải (5 tiêu chí), cơ chế quản lý KCN (2 tiêu chí), sử dụng năng lượng (7 tiêu chí), BVMT (10 tiêu chí). Chỉ số đánh giá carbon (Low carbon index: LCI) là tổng điểm tương đối của các tiêu chí. KCN được xem là đạt mức KCN carbon thấp khi LCI đạt 70 - 80 điểm và điểm số của mỗi chủ đề đạt $\geq 60\%$ điểm tối đa của chủ đề đó.

Từ khóa: Công nghiệp carbon thấp, KCN carbon thấp, tiêu chí đánh giá KCN carbon thấp.

1. Đặt vấn đề

Trên con đường công nghiệp hóa, tổng phát thải CO_2 của Việt Nam dự báo sẽ tăng nhanh cùng với tốc độ tăng trưởng kinh tế. Với sự phát triển KCN ngày càng tăng đòi hỏi phải có sự cân bằng giữa tăng trưởng kinh tế và sức chịu tải của môi trường, hầu hết các KCN đang hướng đến KCN phát thải thấp nhất như là một nhiệm vụ khẩn cấp. Chưa có một khái niệm rõ ràng về KCN carbon thấp, tuy nhiên có thể hiểu theo cách đơn giản nhất KCN carbon thấp là KCN thải ra ít nhất khí nhà kính (KNK) vào bầu sinh quyển. Xét về góc độ nền kinh tế ít carbon, thì có thể thấy sự xuất hiện mô hình KCN carbon thấp là một trong những xu hướng để giải quyết 2 mâu thuẫn do việc sử dụng nguyên nhiên liệu quá mức và thải một lượng khí thải CO_2 nhiều vào bầu khí quyển. Vì vậy, việc xuất hiện mô hình KCN carbon thấp là một trong những tiền đề kiểm soát KNK hướng tới nền kinh tế carbon thấp, điều này đòi hỏi việc xây dựng hệ thống tiêu chí và chỉ số đánh giá KCN carbon thấp là cần thiết.

2. Phương pháp xây dựng hệ thống tiêu chí và chỉ số đánh giá KCN carbon thấp

2.1 Cơ sở phương pháp đánh giá KCN carbon thấp

Khái niệm KCN carbon thấp mới xuất hiện trong thời gian gần đây, KCN carbon thấp (LCZ) là một trong những mô hình lấy mục tiêu môi trường làm định hướng phát triển nhằm giảm đến mức thấp nhất phát sinh chất thải; bảo tồn tài nguyên thiên nhiên bằng các giải pháp tối ưu hóa dòng vật chất và năng lượng trong từng xí nghiệp công nghiệp và KCN. ISC (Institute for Sustainable Communities) đưa ra khái niệm “KCN carbon thấp là một khu vực, trong đó phát thải lượng KNK ít nhất, trong khi vẫn đạt hiệu quả kinh tế, xã hội ở mức cao nhất hướng tới phát triển bền vững, cân bằng giữa xã hội, kinh tế và môi trường”. Tom Maes dẫn lại từ Timmerman J. và ctv (2014) [7] rằng KCN carbon thấp là một khu vực mà trong đó sử dụng các biện pháp để kiểm soát và quản lý năng lượng một cách hiệu quả để giảm phát thải KNK ở mức thấp nhất. Dựa trên những khái niệm đã tham khảo, trong nghiên cứu này KCN carbon thấp được hiểu là một KCN thông qua các hoạt động sử dụng, tiêu thụ năng lượng để phát thải KNK ít nhất mà vẫn đạt hiệu quả kinh tế - xã hội ở mức cao nhất hướng tới phát triển bền vững, cân bằng giữa xã hội, kinh tế và môi trường.

Trên cơ sở nghiên cứu đặc điểm KCN carbon thấp, khả năng nguồn số liệu, nghiên cứu đã sử dụng phương pháp đa tiêu chí để sàng lọc bộ tiêu chí đánh giá KCN

¹Ban Quản lý khu kinh tế Tây Ninh

²Trung Tâm Nghiên cứu và ứng dụng môi trường Hoa Lư



carbon thấp thông qua các chỉ số. Quá trình sàng lọc thông qua 7 tiêu chí sàng lọc và việc xây dựng thang điểm các tiêu chí theo phương pháp phân khoảng cho điểm của tác giả John Agard và Marissa Gowrie (2003)[5].

2.2 Xác lập bộ tiêu chí:

Đánh giá hiệu quả của việc phát triển KCN theo mô hình carbon thấp là đánh giá việc phát triển KCN với phát thải lượng KNK ít nhất trong khi vẫn đạt hiệu quả kinh tế - xã hội ở mức cao nhất hướng tới phát triển bền vững. Điều này có nghĩa là, việc đánh giá KCN tùy thuộc rất nhiều vào lĩnh vực đầu tư, năng lượng sử dụng và quy định BVMT phát triển KCN. Hệ thống tiêu chí đánh giá KCN carbon thấp là một tập hợp các tiêu chí, chỉ tiêu quan trọng phản ánh các vấn đề về phát triển bền vững tại KCN theo hướng giảm phát thải carbon ở mức thấp nhất. Vì vậy, đòi hỏi khi xây dựng tiêu chí và chỉ số đánh giá KCN carbon thấp cần phải đảm bảo các điều kiện sau:

- *Tiêu chí KCN carbon thấp phải được xây dựng dựa trên nguyên lý phát triển bền vững:* Mục đích cuối cùng của KCN carbon thấp hướng đến là phát triển bền vững, việc xây dựng tiêu chí KCN carbon thấp phải bao gồm các tiêu chí về kinh tế - xã hội và môi trường.

- *Tiêu chí KCN carbon thấp phải được xây dựng dựa trên bậc thang quản lý môi trường:* Các tiêu chí KCN carbon thấp được xây dựng để đánh giá các biện pháp quản lý môi trường dựa trên các bậc thang quản lý môi trường. Ở đây, các bậc thang quản lý môi trường được hiểu là việc BVMT và quản lý chất thải đều theo thứ tự ưu tiên. Nguyên tắc đầu tiên trong quản lý chất thải là ngăn ngừa và giảm thiểu chất thải tại nguồn phát sinh. Khi các giải pháp ngăn ngừa và giảm thiểu chất thải tại nguồn không thể áp dụng được, chất thải phải được tái sử dụng làm nguyên liệu sản xuất ở những quy trình sản xuất khác để tạo ra sản phẩm mới. Ngay cả khi áp dụng ngăn ngừa và giảm thiểu tại nguồn, cũng như tái sinh và tái sử dụng, hay trao đổi chất thải, cuối cùng vẫn còn chất thải và phần chất thải này cần phải xử lý đạt tiêu chuẩn quy định trước khi thải vào môi trường, nhằm ngăn chặn và hạn chế các rủi ro cho môi trường, cũng như sức khỏe cộng đồng.

- *Tiêu chí KCN carbon thấp phải được xây dựng dựa trên mô hình phát triển carbon thấp trên thế giới:* Các mô hình carbon thấp trên thế giới hướng tới như: Phát triển nguồn năng lượng sạch (thay thế cho nguồn năng lượng sử dụng nguyên liệu hóa thạch), sử dụng hiệu quả năng lượng.

- *Tiêu chí KCN carbon thấp phải được xây dựng dựa trên yếu tố hấp thụ carbon:* Mục tiêu tiếp theo của KCN carbon thấp là phát thải KNK ở mức thấp nhất. Việc ước lượng được hàm lượng khí CO₂ dựa vào khả năng hấp thụ carbon của cây xanh trong KCN sẽ mang lại hiệu quả trong việc giảm thiểu khí thải nhà kính.

Để triển khai việc thiết lập bộ tiêu chí đánh giá KCN carbon thấp cần phải tập hợp những dữ kiện về

tự nhiên, quy hoạch phát triển KCN, ngành nghề sản xuất và môi trường trong KCN. Trên cơ sở thiết lập bộ tiêu chí đánh giá KCN carbon thấp, nghiên cứu đã đề xuất bộ tiêu chí sơ bộ dùng để đánh giá KCN carbon thấp phù hợp với điều kiện Việt Nam gồm 5 nhóm chủ đề với 26 tiêu chí. Cụ thể:

- **Nhóm tiêu chí dùng để đánh giá KCN có phát thải carbon thấp gồm 3 nhóm chủ đề và 9 tiêu chí như sau:**

+ **Chủ đề 1 (C1): Kế hoạch phân khu sử dụng đất gồm 2 tiêu chí:**

* Tiêu chí 1 (C1.1): Diện tích KCN: Để đánh giá hiệu quả sử dụng đất trong KCN. Một KCN lấp đầy 100% là KCN có hiệu quả sử dụng đất đối với chủ đầu tư và hiệu quả kinh tế - xã hội đối với địa phương.

* Tiêu chí 2 (C1.2): Tỷ lệ diện tích cây xanh trong KCN: Phản ánh việc đáp ứng mục tiêu tăng tỷ lệ diện tích cây xanh, góp phần hấp thụ CO₂ từ KCN.

+ **Chủ đề 2 (C2): Giảm thiểu chất thải gồm 5 tiêu chí:**

* Tiêu chí 1: (C2.1): Thu gom và xử lý nước thải cục bộ theo quy định hiện hành của KCN: Đánh giá mức độ đầu tư vào cơ sở hạ tầng, khắc phục tình trạng ô nhiễm môi trường do nước thải KCN.

* Tiêu chí 2 (C2.2): Thu hồi, tái sử dụng nước thải: Đánh giá hiệu quả sử dụng tài nguyên nước.

* Tiêu chí 3 (C2.3): Quản lý hoạt động thu gom và xử lý chất thải rắn sinh hoạt của các cơ sở sản xuất trong KCN: Đánh giá hiệu quả xử lý chất thải rắn sinh hoạt.

* Tiêu chí 4 (C2.4): Quản lý hoạt động thu gom và xử lý chất thải rắn công nghiệp của các cơ sở sản xuất trong KCN: Đánh giá hiệu quả xử lý chất thải rắn công nghiệp.

* Tiêu chí 5 (C2.5): Quản lý hoạt động thu gom và xử lý chất thải nguy hại của các cơ sở sản xuất trong KCN: Đánh giá hiệu quả xử lý chất thải nguy hại.

+ **Chủ đề 3 (C3): Cơ chế quản lý KCN gồm 2 tiêu chí:**

* Tiêu chí 1 (C3.1): Bố trí cán bộ chuyên trách về công tác môi trường: Đánh giá năng lực cán bộ quản lý KCN về BVMT.

* Tiêu chí 2 (C3.2): Thiết lập những đầu mối để chỉ đạo và thực thi các hoạt động giảm phát thải KNK trong KCN: Đánh giá sự sẵn sàng của chính quyền trong thực hiện mục tiêu BDKH.

- **Nhóm tiêu chí dùng để đánh giá doanh nghiệp có phát thải carbon thấp gồm 2 nhóm chủ đề và 17 tiêu chí như sau:**

+ **Chủ đề 4 (C4): Sử dụng năng lượng gồm 7 tiêu chí:**

* Tiêu chí 1 (C4.1): Tỷ lệ % doanh nghiệp có sử dụng hệ thống điều hòa nhiệt độ, các thiết bị văn phòng, hệ thống chiếu sáng được cấp nhân sử dụng năng lượng

hiệu quả: Đánh giá sự phát triển KCN theo hướng tiết kiệm năng lượng.

* Tiêu chí 2 (C4.2): Tỷ lệ % doanh nghiệp có sử dụng các nguồn năng lượng sạch (năng lượng gió, năng lượng mặt trời...): Đánh giá mức độ khai thác và sử dụng NLTT.

* Tiêu chí 3 (C4.3): Tỷ lệ % doanh nghiệp đã thay thế nguồn năng lượng từ nhiên liệu hóa thạch bằng NLTT (thay than, dầu bằng củi, rơm rạ, trấu...): Đánh giá sự phát triển KCN theo hướng giảm phát thải KNK.

* Tiêu chí 4 (C4.4): Tỷ lệ doanh nghiệp có thu hồi và tận dụng nhiệt dư: Đánh giá sự phát triển KCN theo hướng tiết kiệm năng lượng.

* Tiêu chí 5 (C4.5): Tỷ lệ % doanh nghiệp có áp dụng các biện pháp tiết kiệm năng lượng: Đánh giá việc sử dụng hiệu quả năng lượng.

* Tiêu chí 6 (C4.6): Tỷ lệ % doanh nghiệp có các tòa nhà xanh đã được chứng nhận: Đánh giá sự phát triển KCN theo hướng tăng trưởng xanh.

* Tiêu chí 7 (C4.7): Tỷ lệ % doanh nghiệp có sử dụng phương tiện giao thông xanh: Đánh giá mức độ phát triển giao thông xanh.

+ Chủ đề 5 (C5): BVMT gồm 10 tiêu chí:

* Tiêu chí 1 (C5.1): Tỷ lệ % doanh nghiệp có tái sử dụng và tái chế chất thải rắn công nghiệp: Đánh giá sự phát triển KCN theo hướng giảm thiểu chất thải

* Tiêu chí 2 (C5.2): Tỷ lệ % doanh nghiệp sản xuất năng lượng từ chất thải: Đánh giá sự phát triển KCN theo hướng tái sử dụng chất thải, giảm thiểu phát thải KNK

* Tiêu chí 3 (C5.3): Tỷ lệ % doanh nghiệp đã tạo ra sản phẩm có ích từ chất thải: Đánh giá sự phát triển KCN theo hướng tạo ra sản phẩm thân thiện môi trường

* Tiêu chí 4 (C5.4): Tỷ lệ % doanh nghiệp có tuần hoàn tái sử dụng nước trong công nghiệp: Đánh giá hiệu quả sử dụng tài nguyên nước do phát triển KCN.

* Tiêu chí 5 (C5.5): Tỷ lệ % doanh nghiệp đã thực hiện CDM: Đánh giá sự phát triển KCN theo hướng giảm thiểu phát thải KNK.

* Tiêu chí 6 (C5.6): Tỷ lệ % doanh nghiệp đã thực hiện sản xuất sạch hơn: Đánh giá sự phát triển KCN theo hướng giảm thiểu phát thải KNK.

* Tiêu chí 7 (C5.7): Tỷ lệ % doanh nghiệp có sử dụng các nguyên liệu, sản phẩm thân thiện môi trường: Đánh giá sự phát triển KCN theo hướng giảm thiểu phát thải KNK.

* Tiêu chí 8 (C5.8): Tỷ lệ % doanh nghiệp được dán nhãn năng lượng: Đánh giá sự phát triển KCN theo hướng giảm thiểu phát thải KNK.

* Tiêu chí 9 (C5.9): Tỷ lệ % doanh nghiệp có hệ thống quản lý môi trường (EMS) theo ISO 14001: Đánh giá sự phát triển KCN theo hướng giảm thiểu phát thải KNK.

* Tiêu chí 10 (C5.10): Tỷ lệ % doanh nghiệp được dán nhãn sinh thái: Đánh giá sự phát triển KCN theo hướng giảm thiểu phát thải KNK.

Tổng cộng có 26 tiêu chí thuộc 5 nhóm chủ đề được sử dụng tính chỉ số đánh giá KCN carbon thấp.

2.3 Các bước thực hiện đánh giá KCN carbon thấp:

Việc xây dựng hệ thống tiêu chí và chỉ số đánh giá KCN carbon thấp gồm 6 bước theo thứ tự: 1) Lựa chọn vùng nghiên cứu; 2) Thiết lập các tiêu chí; 3) Chuẩn hóa các biến số; 4) Xác định trọng số; 5) Tính giá trị chỉ số đánh giá KCN carbon thấp (LCI); 6) Đánh giá mức độ carbon thấp của KCN.

Bước 1: Lựa chọn vùng nghiên cứu: vùng nghiên cứu được lựa chọn là KCN, KCN là nơi tập trung sản xuất tác động đến kinh tế - xã hội và môi trường.

Bước 2: Thiết lập bộ tiêu chí: Để triển khai việc thiết lập các tiêu chí đánh giá KCN carbon thấp cần phải tập hợp các dữ liệu về phát triển KCN, BVMT của KCN và doanh nghiệp hoạt động trong KCN.

Bước 3: Chuẩn hóa các biến số: Các biến thành phần có thứ nguyên khác nhau, vì thế khi sử dụng trong hàm quan hệ cần chuẩn hóa trước khi tính toán giá trị carbon thấp của KCN.

Bước 4: Xác định trọng số: Các tiêu chí được thiết lập đánh giá KCN carbon thấp được thể hiện qua chỉ số đánh giá carbon thấp. Thực chất mỗi tiêu chí có vai trò nhất định trong việc xác định giá trị chỉ số carbon thấp của KCN. Để xác định vai trò của mỗi tiêu chí báo cáo sử dụng các tiêu chí sàng lọc và sử dụng phương pháp trọng số theo thứ tự. Để tính trọng số cho các tiêu chí sàng lọc theo thứ tự, tầm quan trọng theo thứ tự báo cáo sử dụng phương pháp chuyên gia bằng cách tham khảo ý kiến một số cán bộ kỹ thuật đã làm trong dự án của IFC (Tổ chức Tài chính Quốc tế) tại Việt Nam.

Bước 5: Tính giá trị chỉ số đánh giá KCN carbon thấp: Sau khi giá trị các tiêu chí được thiết lập, chuẩn hóa và được sử dụng để tính toán giá trị của các tiêu chí. Chỉ số đánh giá carbon thấp (LCI) là tổng điểm tương đối của các tiêu chí.

Bước 6: Đánh giá mức độ carbon thấp của KCN: Trên cơ sở xác định giá trị chỉ số đánh giá carbon thấp, nếu chỉ số LCI đạt 70 - 80 điểm và điểm số của mỗi chủ đề đạt $\geq 60\%$ điểm tối đa của chủ đề đó thì KCN đó được đánh giá là đạt mức KCN carbon thấp.

3. Kết quả và bàn luận

Kết quả nghiên cứu đã xây dựng tiêu chí và chỉ số đánh giá KCN carbon thấp phù hợp với điều kiện Việt Nam. Từ đó đề xuất phát triển mô hình KCN theo hướng phát thải carbon thấp phù hợp với điều kiện Việt Nam. Nghiên cứu đề xuất hai lựa chọn cơ bản để phát triển một KCN carbon thấp: Thứ nhất là lập kế hoạch và thiết kế một LCZ mới và thứ hai là chuyển đổi một KCN hiện có thành một LCZ.



Trường hợp 1: Để hình thành các KCN mới với mức phát thải carbon thấp, Chính phủ khuyến khích việc xây dựng mới KCN carbon thấp thông qua quy hoạch, bố trí hợp lý các khu chức năng, các khu vực gồm các doanh nghiệp có ngành nghề tương đồng và thu hút các ngành nghề sản xuất sạch; hoặc khuyến khích các nhà đầu tư sử dụng các loại nhiên liệu sạch như LPG, nhiên liệu sinh khối phục vụ cho quá trình sản xuất.

Trường hợp 2: Đối với các KCN đã có sẵn, nghiên cứu đưa ra các tiêu chí chuyển đổi từ hình thức hoạt động truyền thống, sang hình thức hoạt động mới nhằm giảm mức phát thải carbon đến mức thấp nhất bằng cách: Thúc đẩy thực hiện kiểm toán năng lượng và xây dựng mô hình quản lý sử dụng năng lượng tiết kiệm; Chuyển đổi các nhiên liệu đốt hóa thạch sang khí LPG hoặc nhiên liệu sinh khối; Tăng cường quản lý hoạt

động giám sát chất lượng nước thải, phân loại chất thải rắn tại nguồn và xử lý bùn thải.

4. Kết luận

Kết quả nghiên cứu đã xây dựng các cơ sở khoa học để xây dựng các tiêu chí và chỉ số đánh giá KCN carbon thấp. Đã đề xuất những ban đầu về phát triển mô hình KCN với mức độ phát thải carbon thấp nhất phù hợp với điều kiện Việt Nam, từ đó đề xuất các chương trình hành động và biện pháp quản lý nhằm phát triển KCN theo hướng phát triển bền vững, giảm phát thải KNK. Kết quả nghiên cứu góp phần tạo cơ sở dữ liệu để xây dựng các tiêu chí mô hình KCN carbon thấp định hướng cho việc ngăn ngừa ô nhiễm KCN, giảm thiểu phát thải KNK từ KCN, đồng thời nêu rõ sự phát thải CO₂ từ KCN làm cơ sở đánh giá hiệu quả phát triển KCN và ảnh hưởng đến môi trường■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thị Bình, 2011. "Xây dựng một số chỉ tiêu đánh giá phát triển bền vững tại các KCN Đồng Nai." *Tạp chí khoa học Đại học sư phạm TP. HCM*, số 26.
2. Lê Ngọc Hiền và Đỗ Thị Thu Huyền, 2015. "Nghiên cứu đề xuất mô hình KCN bền vững cho vùng đồng bằng sông Cửu Long dựa trên nguồn nguyên liệu tại chỗ," *Tạp chí Phát triển KH & CN*, số 2, tập 18.
3. Phùng Chí Sỹ, 2015. "Nghiên cứu xây dựng tiêu chí và phương pháp đánh giá hàng hóa cacbon thấp tại Việt Nam." *Tạp chí Môi trường*, số 5.
4. Phùng Chí Sỹ, 2015. "Xây dựng hệ thống tiêu chí đánh giá quá trình chuyển đổi từ KCN hiện hữu thành KCN sinh thái tại Việt Nam." *Tạp chí Khoa học và phát triển*, số 2.
5. Agard John B.R and M.Gowrie 2003. *Environmental Vulnerability Index (EVI): Provisional indices and profiles for Trinidad and Tobago. State of the Environment Report 2001 -2002. Environmental Management authority .53p.*
6. Jonas Timmerman et al., 2014 "Towards low carbon business park energy systems: Classification of techno-economic energy models." *Energy*, Vol 75: 68 – 80.
7. Timmerman J., et al, 2014. "Low carbon bussiness park manual." *A guide for developning and managing energy efficient and low carbon bussinesses park and bussiness park*, Internet: www.ace-low-carbon-economy.eu/en/results-tools/manual/.

DEVELOPING CRITERIA AND INDICATORS FOR LOW CARBON INDUSTRIAL ZONE ACCORDING TO VIETNAM'S CONDITION

Vương Thị Mai Thi

Tay Ninh Economic Zone Authority

Đinh Xuân Thắng

Hoa Lu Center for research and appliment

ABSTRACT:

This paper proposed criteria using to valuate low-carbon industrial zones which are suitable to Vietnam's condition, based on the criteria of: sustainable development of industrial zones, eco-industrial zones and environment-friendly industrial zones. Using the multi-criteria methodology to set up the criteria, the study proposed the criteria system which consists of five subjects with 26 criteria including: using land planning (2 criteria), waste reduction (5 criteria), management mechanism of industrial zone (2 criteria), energy consumption (7 criteria), environmental protection (10 criteria). The low carbon index (LCI) is a sum of the relative marks of the criteria. The industrial zones are considered to reach the low carbon industrial zone when they get 70-80 points and the points of every subject is over 60% of the subject's maximum point.

Key world: Low carbon industrial, low carbon industrial zones, low carbon industrial zones assessment criteria.

ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG MÔI TRƯỜNG NƯỚC VÙNG BIỂN ĐẢO CÔN ĐẢO

Đoàn Thị Hạ, Đào Mạnh Tiến (1)
Đào Hương Giang, Đặng Thị Hương
Lưu Văn Thủy, Đào Mạnh Trí
Nghiem Thị Tuyết Nhung
Trần Hồng Thái (2)

TÓM TẮT

Trong những năm gần đây, môi trường nước tại vùng biển Côn Đảo đã có sự suy giảm tương đối lớn về chất lượng, cụ thể môi trường nước đã hình thành một số dị thường của các anion và kim loại nặng và nguy cơ ô nhiễm bởi dầu ngày càng gia tăng. Sau đây là kết quả chi tiết đối với chất lượng môi trường nước mặt trên đảo và môi trường nước biển đến độ sâu 30 m nước.

Từ khóa: *Môi trường nước Côn Đảo.*

1. Mở đầu

Biển đảo Côn Đảo bao gồm phần đất liền trên đảo và biển đến độ sâu 30 m nước (Hình 1)

Côn Đảo thuộc quần đảo nằm phía Đông Nam bộ, là khu vực nhạy cảm về an ninh quốc phòng và giàu tiềm năng phát triển kinh tế biển đảo. Khu vực này chịu ảnh hưởng đồng thời của sự gia tăng mạnh mẽ các hoạt động kinh tế - xã hội (KT-XH) như: giao thông vận tải, dịch vụ, nghề cá, đánh bắt hải sản, du lịch và những hoạt động KT-XH khác. Nền trong những năm gần đây môi trường vùng biển đảo Côn Đảo ngày càng bị suy giảm về chất lượng, gây ảnh hưởng đến KT-XH. Vì vậy nghiên cứu, đánh giá mức độ môi trường, đặc biệt là môi trường nước nhằm BVMT sinh thái tự nhiên là một việc làm cần thiết nhằm góp phần giải quyết những mâu thuẫn giữa nhu cầu phát triển và BVMT vùng biển Côn Đảo. Kết quả nghiên cứu môi trường nước tại vùng biển đảo Côn Đảo được kế thừa từ đề tài Khoa học Công nghệ cấp nhà nước thuộc Chương trình Mục tiêu quốc gia ứng phó với BĐKH, BĐKH 50 “Nghiên cứu đánh giá tác động BĐKH đối với một số đảo, nhóm đảo điển hình của Việt Nam và đề xuất giải pháp ứng phó” mà tập thể tác giả bài báo này tham gia thực hiện và các đề tài khác do các tác giả bài báo chủ trì.

2. Nội dung nghiên cứu

Đánh giá hiện trạng môi trường nước vùng biển đảo Côn Đảo.

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Phương pháp lấy mẫu ngoài thực địa

Tại đây nhóm chọn lựa và phân tích 90 mẫu nước mặt trên biển đến độ sâu 30 m nước và 29 mẫu nước mặt trên đảo. Các mẫu nước biển được chọn lựa nhằm đảm bảo tính đại diện cho toàn bộ môi trường nước mặt trên biển và vị trí lấy mẫu được đi theo 30 tuyến vuông góc với đường bờ, mỗi điểm trong một tuyến cách nhau 10m, trong khi đó các mẫu nước mặt được chọn lựa chủ yếu tại 2 khu vực tập trung dân cư chính trong vùng là thị trấn Côn Đảo và sân bay Cỏ Ống.

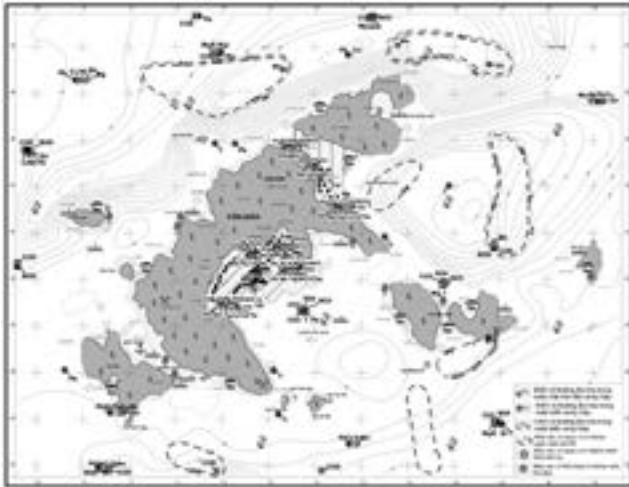
3.2. Phương pháp phân tích mẫu

- Phân tích nhanh tại thực địa các chỉ tiêu pH, Eh, DO, độ muối bằng các thiết bị.
- Phân tích trong phòng thí nghiệm các chỉ tiêu; BOD bằng phương pháp chai đo BOD Oxitop; COD bằng tác nhân oxy hóa; các kim loại nặng, bằng các phương pháp hấp thụ nguyên tử; dầu bằng phương pháp đo quang phổ (hồng ngoại, cực tím và huỳnh quang, sắc ký khí và sắc ký khí – khối phổ.

3.3. Phương pháp tính toán xử lý số liệu trong

¹ Viện Tài nguyên Môi trường và Phát triển bền vững

² Trung tâm Khí tượng và Thủy văn quốc gia



▲ Hình 1. Sơ đồ vị trí và đặc điểm môi trường nước vùng nghiên cứu

phòng

Kết quả phân tích được tính toán và xử lý bằng các phần mềm Excel, Sufer, Mapinfo và được xử lý số liệu Đánh giá mức độ ô nhiễm môi trường nước vùng nghiên cứu dựa vào Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước biển QCVN 10: 2015/BTNMT) và Quy chuẩn Quốc gia về chất lượng nước mặt (QCVN 08:2015/BTNMT).

- Xác định nhóm nguyên tố tập trung cao, trung bình và thấp.

- Đánh giá mức độ nguy cơ ô nhiễm theo dị thường thủy hóa nước biển (Ca1, Ca2, Ca3).

4. Kết quả nghiên cứu

Dựa trên các kết quả khảo sát và kết quả phân tích mẫu thu được qua quá trình thực địa tại vùng biển Côn Đảo, nhóm có được các kết quả về môi trường nước tại Côn Đảo như sau:

4.1. Đặc điểm môi trường nước mặt trên đảo

a. Đặc điểm địa hóa

Đặc điểm địa hóa nhóm tiến hành phân tích các chỉ tiêu về độ muối, giá trị pH, Eh, hàm lượng COD, BOD₅. Kết quả cho thấy, môi trường nước mặt có độ muối tương đối cao, mang tính đặc trưng bởi môi trường axit yếu và có tính oxy hóa yếu. Hàm lượng COD và BOD₅ phân bố khá đồng đều trong nước. Chi tiết trong Bảng 1.

b. Đặc điểm phân bố các anion

Các anion bao gồm: Sulphat (SO_4^{2-}) dao động 5 - 60 mg/l, đạt hàm lượng trung bình là 18,64 mg/l, Nitrat (NO_3^-) dao động: 0,09 - 0,25 mg/l; đạt hàm lượng trung bình là 0,14 mg/l, Carbonat (CO_3^{2-}) dao động: 8,2 - 9,77 mg/l, đạt hàm lượng trung bình là

9,06 mg/l. Với giá trị hàm lượng trên, môi trường nước mặt trên đảo chưa bị ô nhiễm và cũng chưa xuất hiện các dị thường, chi tiết trong Bảng 1, Hình 1.

c. Đặc điểm phân bố các kim loại nặng

Trong môi trường nước mặt trên đảo đã xuất hiện một số kim loại nặng bao gồm: Mg dao động: 2 - 33 mg/l, hàm lượng trung bình 10,11 mg/l; As dao động: 0,0012 - 0,0021 mg/l, trung bình 0,0016 mg/l; Zn dao động: 0,004 - 0,019 mg/l, trung bình 0,009 mg/l; Cd dao động: 0,00005 - 0,00006 mg/l, trung bình 0,00005 mg/l; Cu dao động 0,016 - 0,03 mg/l, đạt hàm lượng trung bình 0,021 mg/l; Sb dao động: 0,00018 - 0,00037 mg/l, hàm lượng trung bình: 0,00028 mg/l; Mn dao động: 0,0015 - 0,0027 mg/l và nguyên tố Pb dao động: 0,0015 - 0,0032 mg/l. Như vậy có thể thấy hàm lượng của nguyên tố Pb có nguy cơ ô nhiễm cao nhất trong vùng nghiên cứu, đồng thời đã xuất hiện một số vành dị thường và điểm dị thường các chất trong nước mặt trên đảo. Chi tiết được thể hiện trong Bảng 1, Hình 1.

4.2. Đặc điểm môi trường nước biển đến độ sâu 30 m nước

a. Đặc điểm địa hóa

Môi trường nước biển tại đây có độ muối tương đối cao so với khu vực lân cận, mang tính đặc trưng bởi môi trường kiềm yếu và có tính oxy hóa yếu. Môi trường nước chưa bị ô nhiễm bởi COD và BOD₅ tuy nhiên đã hình thành 1 số các dị thường tại một số vị trí. Chi tiết trong Bảng 2.

b. Đặc điểm phân bố các anion

Các anion bao gồm: Sulphat (SO_4^{2-}) với hàm lượng dao động 2405 - 2444 mg/l, đạt giá trị trung bình là 2426,99 mg/l, Nitrat (NO_3^-) hàm lượng dao động trong khoảng 0,59 - 0,78 mg/l; đạt hàm lượng trung bình là 0,64 mg/l, Carbonat (CO_3^{2-}) hàm lượng dao động trong khoảng 8,2 - 9,77 mg/l, đạt hàm lượng trung bình là 9,06 mg/l. Với giá trị hàm lượng trên, môi trường nước mặt trên đảo chưa bị ô nhiễm, tuy nhiên đã xuất hiện các dị thường tại một số vị trí trong khu vực, chi tiết trong Bảng 2, Hình 1.

c. Đặc điểm phân bố các kim loại nặng

Hàm lượng các kim loại nặng trong nước biển tại vùng biển đảo Côn Đảo cao hơn khá nhiều so với môi trường nước mặt trên đảo tuy nhiên vẫn nằm trong ngưỡng cho phép theo QCVN. Hàm lượng các nguyên tố đã hình thành nên các dị thường phân bố rải rác tại một số khu vực. Chi tiết thể hiện trong Bảng 2 và Hình 1.

Bảng 1. Đặc điểm môi trường nước mặt trên đảo Côn Đảo

Đặc điểm	Hàm lượng min, max	Hàm lượng TB	QCVN	Nhận xét
Độ muối (‰)	0,3 - 0,7	0,5	-	Cao hơn hàm lượng trung bình tại vùng biển lân cận
pH	6,1 - 6,4	6,26	-	axit yếu
Eh (mV)	25 - 62	40,54	-	Thế oxy hóa yếu
COD (mg/l)	2,87 - 3,89	3,30	10	Chưa xuất hiện dị thường
Sulphat (SO₄²⁻)	5 - 60	47	-	- Hình thành một số điểm dị thường với mức hàm lượng 32 - 60 mg/l phân bố ở: khu vực gần sân bay - Nam bãi Đầm Trâu, Nam bãi Vòng, Nam dốc Trâu Té, Tây mũi Lò Vôi, Bắc An Hội.
Nitrat (NO₃⁻)	0,09 - 0,25	0,14	-	Hình thành một số dị thường với hàm lượng 0,17 - 0,25 mg/l trong vùng nghiên cứu phân bố ở khu vực gần sân bay - Nam bãi Đầm Trâu, Nam bãi Vòng, Nam dốc Trâu Té, Tây mũi Lò Vôi, Bắc An Hội.
Mn	0.0008 - 0.001	0.0009	0,1	- Đã xuất hiện một vành dị thường có mức hàm lượng (15,2 - 25,7 mg/l) và một số điểm dị thường phân bố ở: khu vực gần sân bay - Nam bãi Đầm Trâu, Nam bãi Vòng, Nam dốc Trâu Té, Tây mũi Lò Vôi.
Cu	0,016 - 0,03	0,021	0.1	- Cu hình thành một số điểm dị thường với mức hàm lượng 0,023 - 0,030 mg/l, phân bố ở các khu vực: gần sân bay - Nam bãi Đầm Trâu, Nam bãi Vòng, Nam dốc Trâu Té, Tây mũi Lò Vôi, Bắc An Hội.
Pb	0,0015 - 0,0032	0,0021	0.02	- Pb hình thành các điểm dị thường có mức hàm lượng 0,0026 - 0,0032 mg/l) phân bố ở các khu vực: gần sân bay - Nam bãi Đầm Trâu, Nam bãi Vòng, Nam dốc Trâu Té, Tây mũi Lò Vôi, Bắc An Hội.
Zn	0,004 - 0,019	0,009	0.5	- Zn hình thành các điểm dị thường với mức hàm lượng (0,012 - 0,019 mg/l), phân bố ở gần sân bay - Nam bãi Đầm Trâu, Nam bãi Vòng, Nam dốc Trâu Té, Tây mũi Lò Vôi, Bắc An Hội.
Cd	0,00005 - 0,00006	0,000055	0.005	- Cd hình thành một số điểm dị thường với mức hàm lượng 0,00006 mg/l phân bố ở các khu vực sau: gần sân bay - Nam bãi Đầm Trâu, Nam bãi Vòng (SC08-110NM), Nam dốc Trâu Té, Tây mũi Lò Vôi, Bắc An Hội.
Sb	0,00018 - 0,00037	0,00028		Hàm lượng phong tự nhiên: 0.00027 mg/l, thấp hơn hàm lượng của nó trong nước biển Côn Đảo. Sb hình thành một số điểm dị thường địa phương với mức hàm lượng (0,00033 - 0,00037mg/l), phân bố chủ yếu ở: gần sân bay - Nam bãi Đầm Trâu (SC08 - 114NM, SC08 - 110NM), Nam bãi Vòng (SC08 - 110NM), Nam dốc Trâu Té (SC08 - 1NM, SC08 - 20NM, SC08 - 23NM), Tây mũi Lò Vôi (SC08 - 25NM), Bắc An Hội (SC08 - 13NM)
As	0,0012 - 0,0021	0,0016	0.01	As hình thành một số điểm dị thường với mức hàm lượng 0,0018 - 0,0021 mg/l, phân bố ở khu vực: gần sân bay - Nam bãi Đầm Trâu, Nam bãi Vòng, Nam dốc Trâu Té, Tây mũi Lò Vôi, Bắc An Hội.



Bảng 2. Đặc điểm môi trường nước biển đến độ sâu 30 m nước tại vùng biển đảo Côn Đảo

Đặc điểm	Hàm lượng min, max	Hàm lượng TB	QC VN	Nhận xét
Độ muối (‰)	30,2 - 31,4	30,8	-	Cao hơn hàm lượng trung bình tại vùng biển lân cận.
pH	8,22 - 8,27	8,24	-	Môi trường kiềm yếu.
Eh (mV)	121 - 123	121,9	-	Thế oxy hóa yếu.
COD (mg/l)	3,12 - 3,35	2,20	-	- Hình thành các điểm dị thường phân bố rải rác trong vùng nghiên cứu: phía Bắc hòn Tre nhỏ (29 - 30 m nước), Tây Bắc hòn Tre lớn (30 m nước), Tây hòn Trắc (28 - 30 m nước), Nam và Tây Nam hòn Vung (28 - 30 m nước), Nam hòn Chát (27 - 29 m nước), Bắc hòn Bảy Cạnh (26 m nước).
BOD ₅ (mg/l)	1,76 - 1,92	1,85	4	- Hình thành các điểm dị thường phân bố rải rác trong vùng nghiên cứu: phía Bắc hòn Tre nhỏ (29 - 30 m nước), Tây Bắc hòn Tre lớn (30 m nước), Tây hòn Trắc (28 - 30 m nước), Nam và Tây Nam hòn Vung (28 - 30 m nước), Nam hòn Chát (27 - 29 m nước), Bắc hòn Bảy Cạnh (26 m nước).
Sulphat (SO ₄ ²⁻)(mg/l)	2405 - 2444	2427		- Hình thành 5 dị thường mức hàm lượng 2436 - 2444 mg/l phân bố ở Nam hòn Bảy Cạnh; khu vực Bắc hòn Tre nhỏ (26 - 28 m nước), Bắc Côn Đảo (25 - 27 m nước), Bắc và Nam hòn Bảy Cạnh (26 - 28 m nước), vịnh Côn Sơn (23 - 25 m nước).
Nitrat (NO ₃ ⁻) (mg/l)	0.009 - 0.04.10-3 %	0.034.10- 3 %	-	Nitrat hình thành một vành dị thường ở ngoài khơi mũi Cồn Dưỡi và 2 điểm dị thường ở phía bắc và khu vực phía đông nam thôn Tây.
Mn(mg/)	0.0017 - 0,0023	0.0018	0,5	Hình thành một số vành dị thường địa phương phân bố ở Nam hòn Bảy Cạnh (25 - 27 m nước). Ngoài ra còn có một số điểm dị thường phân bố tại Bắc hòn Tre nhỏ (26 - 28 m nước), Bắc Côn Đảo (25 - 27 m nước), Nam hòn Bảy Cạnh (25 - 30 m nước), vịnh Côn Sơn (23 - 25 m nước), Đông Nam mũi Chim (23 - 25 m nước).
Cu(mg/l)	0.0023 - 0.0027	0.0025	0,5	- Cu hình thành 3 dị thường địa phương phân bố ở các khu vực: Bắc hòn Tre nhỏ, Tây Bắc hòn Cau. Ngoài ra còn có các điểm dị thường phân bố rải rác trong vùng: Đông Nam hòn Trắc lớn (25 m nước), Nam và Tây hòn Vung (24 - 28 m nước).
Pb(mg/l)	0.00016 - 0.00019	0,00017	0,05	Pb hình thành 5 dị thường có mức hàm lượng (0,00018 mg/l) phân bố ở khu Bắc hòn Tre nhỏ (25 - 30 m nước), mũi Đông Bắc Côn Đảo (25 - 27 m nước), vịnh Đông Bắc - Nam bãi Đá Hình (16 - 20m nước), Tây Bắc hòn Cau (20 - 25 m nước), Nam hòn Vung (27 - 30 m nước). Ngoài ra còn một số điểm dị thường phân bố rải rác trong vùng nghiên cứu. Như vậy Pb trong nước biển đã có dấu hiệu bị ô nhiễm.
Zn(mg/l)	0.008 - 0.011	0,009	1	Hình thành 2 dị thường với mức hàm lượng (0,011 mg/l), phân bố ở Bắc hòn Tre nhỏ, Tây Bắc hòn Cau (20 - 25 m nước). Ngoài ra còn có các điểm dị thường phân bố rải rác: Đông Nam hòn Trắc lớn (25 m nước), Nam và Tây hòn Vung (24 - 28 m nước).
Cd(mg/l)	0.00006 - 0.00009	0,00008	0,005	- Chưa hình thành các dị thường.
Sb(mg/l)	0.00039 - 0.00046	0.00042	-	- Hình thành 1 dị thường địa phương với mức hàm lượng (0,00045 - 0,00046 mg/l), phân bố ở khu vực Bắc hòn Tre nhỏ, Tây Bắc hòn Cau (20 - 25 m nước). Ngoài ra còn có các điểm dị thường phân bố rải rác tại: Đông Nam hòn Trắc lớn (25 m nước), Nam và Tây hòn Vung (24 - 28 m nước).
As(mg/l)	0.002 - 0.0026	0,0023	0,02	Hình thành 3 dị thường với mức hàm lượng (0,0026 mg/l), phân bố ở khu vực: Bắc hòn Tre nhỏ (25 - 30 m nước), mũi Đông Bắc Côn Đảo (25 - 27 m nước), Tây Bắc hòn Cau (20 - 25 m nước). Ngoài ra còn có các điểm dị thường phân bố rải rác trong vùng: Đông Nam hòn Trắc lớn (25 m nước), Nam và Tây hòn Vung (24 - 28 m nước).
Hg(mg/l)	0.00003 - 0.00003	0.00003	0,001	Hàm lượng Hg nhỏ đối với các mẫu nước biển, nước mặt trên đảo, nước ngầm, nước máy và nước thải. Chỉ phát hiện được hàm lượng Hg bằng độ nhạy của phương pháp phân tích 0,00002 mg/l - 0,00003 mg/l. Hg không hình thành dị thường trong vùng nghiên cứu.

4. Kết luận

1. Vùng nghiên cứu có các hoạt động KT-XH trên đảo và biển ven đảo khá phát triển nên môi trường nước có nhiều vị trí ô nhiễm và nguy cơ ô nhiễm.

- Đối với các yếu tố thủy hóa Eh, pH, COD, BOD₅ trong vùng nghiên cứu:

+ Nước biển được đặc trưng bởi 1 kiểu môi trường: kiềm yếu - oxy hóa yếu ($7,5 < \text{pH} < 8,5$; $\text{Eh} > 150\text{mV}$);

+ Nước mặt trên đảo vùng biển Côn Đảo được đặc trưng bởi 2 kiểu môi trường: axit yếu - oxy hóa yếu ($\text{pH} < 6,5$; $40 < \text{Eh} < 150\text{mV}$) và axit yếu - khử yếu ($\text{pH} < 6,5$; $\text{Eh} < 40\text{mV}$).

2. Đối với các nguyên tố kim loại nặng chỉ hình thành những dị thường địa phương. Chỉ có Pb đã

có nguy cơ gây ô nhiễm trong môi trường nước biển trong vùng. Hàm lượng trung bình Pb cao hơn 6,67 lần hàm lượng trung bình trong nước biển thể giới, hình thành các dị thường phân bố ở khu Bắc hòn Tre nhỏ (25 - 30 m nước), mũi Đông Bắc Côn Đảo (25 - 27 m nước), vịnh Đông Bắc - Nam bãi Đá Hình (16-20 m nước), Tây Bắc hòn Cau (20 - 25 m nước), Nam hòn Vung (27 - 30 m nước).

Đối chiếu hàm lượng trung bình của các nguyên tố trong nước mặt của vùng nghiên cứu với quy chuẩn nước mặt QCVN 08:2015/BTNMT cho thấy các ion và nguyên tố kim loại nặng trên đảo chưa có biểu hiện ô nhiễm■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Đại An, Đào Mạnh Tiến và nnk. Báo cáo tổng kết đề tài Khoa học Công nghệ cấp nhà nước BĐKH 50/11-15 “Nghiên cứu đánh giá tác động của BĐKH đối với một số đảo, nhóm đảo điển hình của Việt Nam và đề xuất giải pháp ứng phó”. Bộ TN&MT, 2015.
2. Đoàn Thị Hạ và nnk. Báo cáo tổng kết đề tài “Nghiên cứu đánh giá mức độ tổn thương KT - XH vùng biển đảo Đông Nam bộ Việt Nam, trọng điểm là Côn Đảo do tác động của BĐKH nước biển dâng và đề xuất giải pháp ứng phó và thích ứng với sự tham gia của cộng đồng”. Liên hiệp các Hội Khoa học và Kỹ thuật Việt Nam, 2016
3. Mai Trọng Nhuận và nnk. Dự án thành phần 4 “Điều tra, đánh giá, dự báo mức độ tổn thất, suy thoái và khả năng chống chịu phục hồi của các hệ sinh thái rạn san hô, thảm cỏ biển và rừng ngập mặn ở vùng biển và ven biển Việt Nam; đề xuất các giải pháp bảo vệ theo hướng phát triển bền vững”. Tổng cục Môi trường, 2011.
4. Đào Mạnh Tiến, Đoàn Thị Hạ và nnk, 2015. Cơ sở khoa học và pháp lý phân vùng quản lý tổng hợp đới bờ châu thổ sông Cửu Long. NXB Khoa học và Công nghệ, Hà Nội.

ASSESS THE CURRENT STATUS OF CON DAO WATER ENVIRONMENT

Đoàn Thị Hạ, Đào Mạnh Tiến

Đào Hương Giang, Đặng Thị Hương

Lưu Văn Thủy, Đào Mạnh Trí

Nghiêm Thị Tuyết Nhung

Institute of resources, environment and sustainable development

Trần Hồng Thái

National Centre for Hydrometeorological Forecasting

ABSTRACTS

In recent years, the water environment in the Con Dao areal has had a relatively large decline in quality. Specifically, it has formed some anomalies of anions, heavy metals and the risk of oil pollution is increasing. Below are detailed results for surface water environment and sea water environment to a depth of 30 m.

Key word: *Con Dao's water environmet.*



NGHIÊN CỨU MỘT SỐ YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG THAN MÙN CƯA

Hoàng Thị Huyền Bích* (1)
Trịnh Văn Tuyên
Đặng Thị Thùy Nguyên
Phạm Quang Huy

TÓM TẮT

Than mùn cưa được sản xuất bằng phương pháp nhiệt phân trong điều kiện hiếm khí, tại nhiệt độ khoảng 450°C. Trong quá trình sản xuất than mùn cưa, độ ẩm của nguyên liệu, thời gian cacbon hóa, nhiệt độ cacbon hóa... cũng ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng sản phẩm của than. Giá trị nhiệt trị của sản phẩm thu được cao khi độ ẩm của nguyên liệu đầu vào thấp. Hàm lượng cacbon tăng theo thời gian cacbon hóa, hàm lượng này có thể cao hơn nếu sản phẩm được bảo quản tốt để không hút hơi ẩm vào sản phẩm. Nhiệt độ là yếu tố ảnh hưởng lớn và quyết định đến hàm lượng cacbon, nhiệt độ càng cao thì hàm lượng cacbon của than sẽ giảm dần. Nhiệt độ 450°C là phù hợp để tiến hành cacbon hóa để than mùn cưa đạt hàm lượng cacbon cao (87%).

Từ khóa: Than mùn cưa, độ ẩm, thời gian cacbon hóa, nhiệt độ cacbon hóa.

1. Đặt vấn đề

Việt Nam hiện nay có khoảng trên 300 làng nghề chế biến gỗ (làng nghề gỗ), với gần 50% số làng nghề này tập trung tại vùng Đồng bằng sông Hồng [4]. Các làng nghề này sử dụng một lượng gỗ nguyên liệu tương đối lớn để sản xuất các mặt hàng phục vụ nhu cầu trong nước và xuất khẩu, đồng thời lượng chất thải rắn của các làng nghề chế biến gỗ (chủ yếu là gỗ vụn, gỗ mảnh, mùn cưa, dăm bào) cũng tăng lên.

Bên cạnh đó, nhu cầu sử dụng năng lượng của Việt Nam gia tăng cùng tốc độ tăng trưởng kinh tế và phát triển công nghiệp. Nhiên liệu đốt được sản xuất từ biomass trong đó có than mùn cưa có thể thay thế một số nhiên liệu chất đốt hiện nay như dầu, than đá, củi tươi... dễ sử dụng, góp phần rất lớn trong việc giảm thiểu chi phí nhiên liệu cho khách hàng đồng thời giảm thiểu ô nhiễm môi trường do tận dụng được nguồn mùn cưa, dăm bào thải bỏ. Than mùn cưa có giá thành rẻ, nhiệt trị cao, thời gian cháy lâu đặc biệt không độc hại và ô nhiễm môi trường nên được người tiêu dùng trong nước và trên thế giới ưa chuộng.

Than mùn cưa được sản xuất bằng phương pháp nhiệt phân trong điều kiện hiếm khí, tại nhiệt độ khoảng 450°C [1,2]. Nghiên cứu này tiến hành xác định những ảnh hưởng của độ ẩm nguyên liệu, thời gian cacbon hóa, nhiệt độ cacbon hóa đến chất lượng sản phẩm than mùn cưa nhằm đưa ra bộ thông số công nghệ tối ưu.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Mùn cưa được thu gom tại các làng nghề chế biến gỗ tại Hà Nội, chủ yếu là ở làng nghề chế biến gỗ ở huyện Thạch Thất, Đan Phượng. Mùn cưa mua về được sàng lọc, đảm bảo kích cỡ hạt đồng đều ($\leq 5\text{mm}$). Độ ẩm mùn cưa tốt nhất cho sản xuất thanh củi mùn cưa là 10 - 14%, trong khi đó mùn cưa trong xẻ gỗ thường xẻ từ cây tươi nên có độ ẩm từ 18 - 35%. Do đó, mùn cưa được đưa qua hệ thống sấy khô. Sau khi sấy khô, mùn cưa được đưa vào hệ thống máy ép thanh định hình theo phương pháp gia nhiệt. Mục đích của quá trình ép thanh là biến các loại mùn cưa gỗ tạp (keo, mỡ, bồ đề, bạch đàn...) thành thanh gỗ cứng, tương đương với các loại gỗ cứng trong tự nhiên. Khối lượng riêng của mùn cưa là 300 kg/m^3 , sau khi ép thành thanh củi mùn cưa có khối lượng riêng khoảng $1.200 - 1.400\text{ kg/m}^3$. Thanh củi mùn cưa sẽ được cho vào lò cacbon hóa thành than mùn cưa trong điều kiện yếm khí.

Mẫu thanh củi mùn cưa tiến hành thí nghiệm có nhiệt trị: 4921 kcal/kg; hàm lượng cacbon: 20,46%; độ ẩm: 3,9%; độ tro: 1,27%; hàm lượng lưu huỳnh: 0,0617%.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

a. Phương pháp thực nghiệm

Quá trình thực nghiệm được tiến hành trong hệ thiết bị gồm lò cacbon hóa R đảm bảo tính kín, không

¹Viện Công nghệ môi trường

ôxy xâm nhập. Mẫu củi mùn của được cho vào lò, tiến hành cacbon hóa tại nhiệt độ T trong khoảng thời gian t, với độ ẩm W. Sau đó ngắt điện lò cacbon hóa, làm nguội buồng lò xuống khoảng 40°C và mở cửa lấy mẫu. Mẫu sản phẩm sau khi cacbon hóa được để trong tủ hút đến khi nguội hẳn thì cho vào túi nilông kín lưu giữ để đem đi phân tích. Các thí nghiệm được tiến hành với độ lặp lại là 3 lần/thí nghiệm.

Các thí nghiệm được tiến hành lần lượt như:

- Để tiến hành khảo sát ảnh hưởng của thời gian đến chất lượng sản phẩm than: cố định T= 450°C, độ ẩm thanh củi mùn của ≤ 8%, trong dải thời gian t= 5 - 45 phút.

- Để tiến hành khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ đến chất lượng sản phẩm than: Cố định mức thời gian t = 30 phút, độ ẩm thanh củi mùn của ≤ 8% và thay đổi nhiệt độ T ở các mức từ 300 - 550°C.

- Để tiến hành khảo sát ảnh hưởng của độ ẩm đến chất lượng sản phẩm than: cố định nhiệt độ T= 450°C và thời gian t= 30 phút, thay đổi độ ẩm W của nguyên liệu đầu vào.

Theo các tác giả Antal và cộng sự, Dominic và cộng sự, than mùn của được sản xuất bằng phương pháp nhiệt phân nhiệt độ thấp trong điều kiện hiếm khí, tại nhiệt độ khoảng 450°C nên trong nghiên cứu này chọn nhiệt độ thử nghiệm ở mức từ 300 - 550°C để đánh giá ảnh hưởng của nhiệt độ đến chất lượng sản phẩm than. Đồng thời, trên cơ sở kết quả của các nghiên cứu trước đó của Viện Công nghệ môi trường về điều kiện tối ưu trong quá trình cacbon hóa thành phần hữu cơ trong rác thải, trong vật liệu biomass, do đó chọn thời gian duy trì nhiệt độ cacbon hóa thường trong khoảng 5-45 phút để tiến hành thí nghiệm.

b. Phương pháp phân tích

- Lấy mẫu và phân tích các chỉ tiêu của sản phẩm than mùn của để đánh giá chất lượng than: Nhiệt trị, độ ẩm, hàm lượng cacbon, độ tro, hàm lượng lưu huỳnh.

+ Độ ẩm: TCVN 4196:1995.

+ Hàm lượng cacbon: ASTM D 3172 - 07^a.

+ Nhiệt trị: TCVN 200:2011

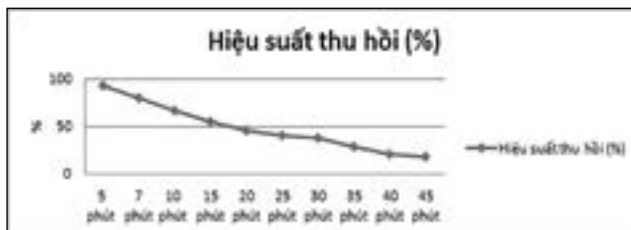
+ Tro: TCVN TCVN 173:2011

+ Hàm lượng lưu huỳnh: TCVN175:1995

3. Kết quả nghiên cứu

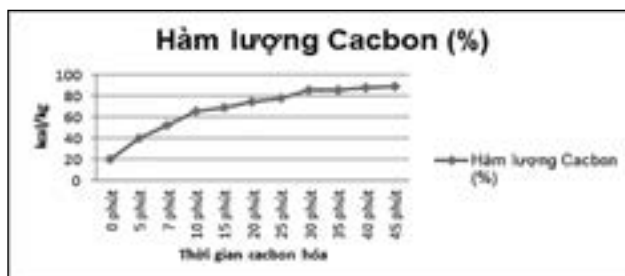
3.1. Ảnh hưởng của thời gian cacbon hóa đến chất lượng sản phẩm than mùn của

Mỗi giá trị thời gian trong dải từ 5 - 45 phút áp dụng cho mỗi mẫu thử nghiệm được duy trì trong điều kiện nhiệt độ không thay đổi 450°C trong thiết bị R. Thời gian cacbon hóa cũng ảnh hưởng lớn đến quá trình: thời gian càng lâu thì hiệu suất sản phẩm thu hồi càng thấp vì ngoài hơi nước, CO, CO₂, các hợp chất dễ bay hơi, các hợp chất hữu cơ khác cũng bị phân hủy do nhiệt độ (Hình 1).



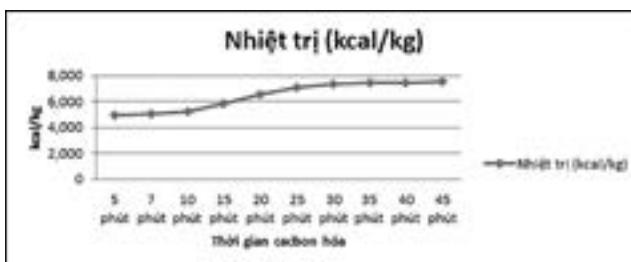
▲ Hình 1. Hiệu suất thu hồi than

Hàm lượng cacbon của mẫu than mùn của tăng theo thời gian cacbon hóa (Hình 2), hàm lượng cacbon thấp nhất là 39,86% (khi cacbon hóa được 5 phút) sau đó tăng lên 85,12 % (khi cacbon hóa được 30 phút) và cao nhất là 89,16% (khi cacbon hóa 45 phút). Hàm lượng này có thể cao hơn nếu sản phẩm được bảo quản tốt để không hút hơi ẩm vào sản phẩm.



▲ Hình 2. Hàm lượng cacbon của mẫu than mùn của ở các khoảng thời gian khác nhau

Giá trị nhiệt trị của sản phẩm than đạt 4.925 kcal/kg khi tiến hành cacbon hóa trong 5 phút, lúc này thời gian cacbon hóa chưa ảnh hưởng nhiều, mẫu thu được chủ yếu vẫn là mẫu củi mùn của. Giá trị nhiệt trị của mẫu sản phẩm cao khi tiến hành cacbon hóa trong khoảng thời gian từ 30 - 45 phút, tương ứng 7.321 - 7.484 kcal/kg (Hình 3).



▲ Hình 3. Giá trị nhiệt trị của mẫu than mùn của ở các khoảng thời gian khác nhau

Độ ẩm của sản phẩm than càng giảm khi thời gian cacbon hóa càng lâu, đến một thời gian nào đó thì giá trị độ ẩm gần như không thay đổi. Khi cacbon hóa được 5 phút, độ ẩm mẫu than là 3,75%, sau thời gian 30 phút, độ ẩm giảm xuống 2,21%, đến khi cacbon hóa được 40 - 45 phút, độ ẩm còn 1,91%.

Mẫu sản phẩm than củi mùn của có độ tro thấp. Thời gian cacbon hóa càng lâu thì độ tro giảm. Độ



tro từ 1,26% (khi cacbon hóa được 5 phút) giảm đến 1,021% (khi cacbon hóa được 30 phút), đến khi cacbon hóa được 45 phút thì độ tro còn 1,016%.

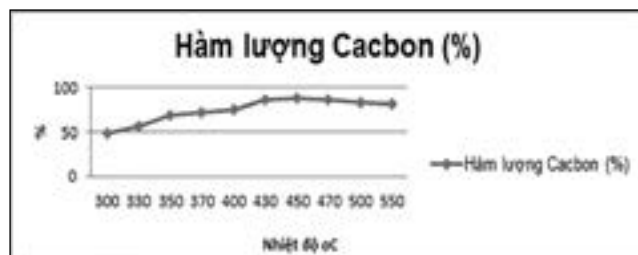
Hàm lượng lưu huỳnh của sản phẩm than không cao, đều nhỏ hơn tiêu chuẩn của FAO (0,302%) [3]. Hàm lượng lưu huỳnh có xu hướng giảm dần khi thời gian tăng. Hàm lượng lưu huỳnh từ 0,615% (khi cacbon hóa được 5 phút) giảm đến 0,01% (khi cacbon hóa được 30 phút), đến khi cacbon hóa được 45 phút thì hàm lượng lưu huỳnh còn 0,008%.

Theo tiêu chuẩn của FAO, mẫu than mùn của có nhiệt trị: 7200 – 7764 Kcal/kg, hàm lượng cacbon từ 81,1-83%, độ ẩm: $\leq 4\%$, độ tro: $\leq 2,1\%$, hàm lượng lưu huỳnh: 0,302% [3], so sánh với các mẫu thử nghiệm thì các mẫu tiến hành cacbon hóa trong khoảng thời gian từ 30 – 45 phút đạt tiêu chuẩn của FAO, tuy nhiên nếu tính đến cả hiệu suất thu hồi sản phẩm than và hiệu quả kinh tế thì nên tiến hành quá trình cacbon hóa ở thời gian 30 phút là phù hợp.

3.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ cacbon hóa đến chất lượng sản phẩm than mùn của

Mỗi giá trị nhiệt độ trong dải từ 300 - 550°C áp dụng cho mỗi mẫu thử nghiệm được duy trì trong 30 phút trong thiết bị R.

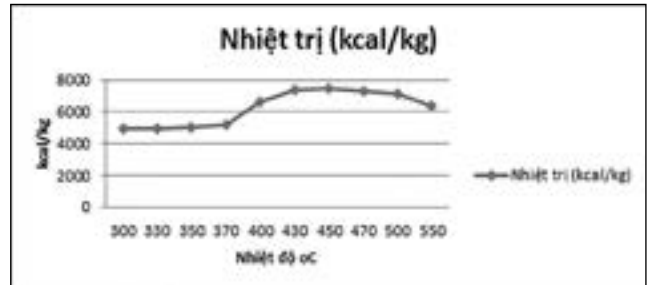
Khi nhiệt độ từ 300 – 370°C thì hàm lượng cacbon tăng mạnh từ 47,56 - 70,98% , khi nhiệt độ từ 400 - 450°C thì hàm lượng cacbon đạt giá trị cao từ 74,32 - 87%, khi nhiệt độ tăng cao hơn từ 470 - 550°C, hàm lượng cacbon bắt đầu giảm từ 85,03 - 81,78%. Qua đó cho thấy rằng nhiệt độ 430 - 500°C là phù hợp để tiến hành quá trình cacbon hóa với than mùn của nhằm đạt hàm lượng cacbon cao (Hình 4).



▲ Hình 4. Hàm lượng cacbon của mẫu than mùn của ở các khoảng nhiệt độ khác nhau

Giá trị nhiệt trị của sản phẩm than đạt 4.921 kcal/kg khi tiến hành cacbon hóa ở nhiệt độ 300°C. Giá trị nhiệt trị của sản phẩm thu được cao khi tiến hành cacbon hóa trong khoảng nhiệt độ từ 400 – 500°C đạt 6.595 - 7.134 kcal/kg. Khi nhiệt độ tăng lên 550°C thì nhiệt trị của mẫu than giảm xuống 6.342 kcal/kg (Hình 5).

Độ ẩm của sản phẩm giảm khi nhiệt độ quá trình cacbon hóa tăng, đến khoảng nhiệt độ tầm 400°C thì giá trị độ ẩm gần như không thay đổi. Khi cacbon hóa tại nhiệt độ 300°C, độ ẩm mẫu than là 5,65%, khi



▲ Hình 5. Giá trị nhiệt trị của mẫu than mùn của ở các khoảng nhiệt độ khác nhau

cacbon hóa tại 400°C độ ẩm giảm xuống còn 2,43% và đạt 1,99% (khi cacbon hóa tại 550°C).

Độ tro của các mẫu đầu ra khi thay đổi nhiệt độ không cao (từ 1,31-1,18%), đạt mức giới hạn của tiêu chuẩn FAO (1,5-2,1%). Hàm lượng lưu huỳnh của sản phẩm đều nhỏ hơn tiêu chuẩn của FAO (0,302%) [3].

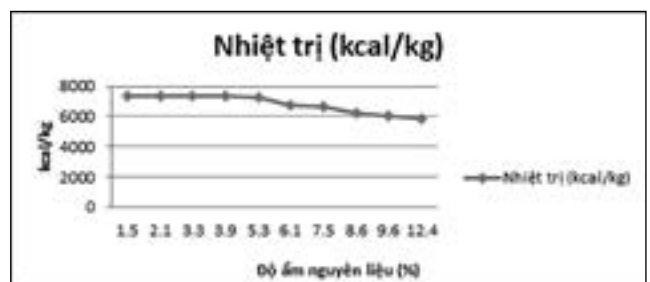
So sánh với tiêu chuẩn của FAO thì các mẫu tiến hành cacbon hóa trong khoảng nhiệt độ từ 430 – 470°C đạt tiêu chuẩn, trong đó mẫu than được cacbon hóa ở nhiệt độ 450°C có giá trị nhiệt trị, hàm lượng cacbon cao nhất, độ tro, độ ẩm, hàm lượng lưu huỳnh thấp nhất. Các thí nghiệm được tiến hành với độ lặp lại 3 lần, cho kết quả đồng đều. Chính vì thế, nhiệt độ tối ưu để cacbon hóa thành củi mùn của thành than là 450°C.

3.3. Ảnh hưởng của độ ẩm nguyên liệu đến chất lượng sản phẩm than mùn của

Để tiến hành khảo sát ảnh hưởng của độ ẩm đến chất lượng sản phẩm than chúng tôi cố định nhiệt độ cacbon hóa $T = 450^\circ\text{C}$ và thời gian lưu $t = 30$ phút, thay đổi độ ẩm của nguyên liệu đầu vào.

Giá trị nhiệt trị của sản phẩm thu được cao khi độ ẩm của nguyên liệu đầu vào thấp do khi độ ẩm của nguyên liệu cao thì sẽ mất thêm thời gian để sấy nguyên liệu. Mẫu có độ ẩm nguyên liệu thấp (1,5%) thì sản phẩm than có giá trị nhiệt trị (7.366kcal/kg) cao hơn hẳn so các mẫu có độ ẩm cao hơn. Mẫu có độ ẩm nguyên liệu từ 2,1 - 3,9% thì sản phẩm than có giá trị nhiệt trị từ 7.330 - 7.320 kcal/kg, khi độ ẩm nguyên liệu tăng lên 12,4% thì giá trị nhiệt trị của than giảm xuống còn 5.830 kcal/kg.

Hàm lượng cacbon của các mẫu có độ ẩm nguyên



▲ Hình 6. Giá trị nhiệt trị của mẫu than mùn của khi thay đổi độ ẩm nguyên liệu đầu vào

liệu thấp từ 1,5 - 3,9% tương tự nhau khoảng >85%, các mẫu còn lại có hàm lượng cacbon thấp hơn, thấp nhất là mẫu có độ ẩm nguyên liệu 12,4%.

Độ ẩm của sản phẩm thấp do độ ẩm của nguyên liệu đầu vào thấp, các mẫu còn lại có độ ẩm cao hơn, cao nhất là mẫu có độ ẩm nguyên liệu đầu vào 12,4%.

Độ tro của sản phẩm tăng dần khi độ ẩm của nguyên liệu đầu vào cao. Mẫu có độ ẩm nguyên liệu thấp từ 1,5 - 3,9% thì độ tro của sản phẩm thấp từ 1,011 - 1,021%. Khi độ ẩm của nguyên liệu tăng lên 8,6 - 12,4% thì độ tro của sản phẩm tăng lên 1,443 - 1,797%.

Hàm lượng lưu huỳnh của sản phẩm không cao, hàm lượng lưu huỳnh có xu hướng tăng dần khi độ ẩm nguyên liệu tăng. Mẫu có độ ẩm nguyên liệu thấp từ 1,5 - 3,9% thì hàm lượng lưu huỳnh của sản phẩm thấp từ < 0,01 - 0,011%. Khi độ ẩm của nguyên liệu tăng lên 8,6 - 12,4% thì hàm lượng lưu huỳnh của sản phẩm tăng lên 0,031 - 0,043%.

4. Kết luận

Nghiên cứu đã cung cấp cơ sở dữ liệu về ảnh hưởng của độ ẩm của nguyên liệu, thời gian cacbon hóa, nhiệt độ cacbon hóa đến chất lượng sản phẩm của than mùn cưa.

Hàm lượng cacbon của mẫu than mùn cưa tăng theo thời gian cacbon hóa. Độ ẩm, độ tro, hàm lượng lưu huỳnh của sản phẩm than càng giảm khi thời gian cacbon hóa càng lâu. Các mẫu tiến hành cacbon hóa trong khoảng thời gian từ 30 - 45 phút đạt tiêu chuẩn của FAO, tuy nhiên nếu tính đến cả hiệu suất thu hồi sản phẩm than và hiệu quả kinh tế thì nên tiến hành quá trình cacbon hóa ở thời gian 30 phút là phù hợp.

So sánh với tiêu chuẩn của FAO thì các mẫu tiến hành cacbon hóa trong khoảng nhiệt độ từ 430 - 470°C đạt tiêu chuẩn, trong đó mẫu than được cacbon hóa ở nhiệt độ 450°C có giá trị nhiệt trị (7451 Kcal/kg), hàm lượng cacbon (87%) cao nhất, độ tro, độ ẩm, hàm lượng lưu huỳnh thấp nhất.

Hàm lượng cacbon của các mẫu có độ ẩm nguyên liệu thấp thì cao hơn so với các mẫu có độ ẩm nguyên liệu cao. Giá trị nhiệt trị của sản phẩm thu được cao khi độ ẩm của nguyên liệu đầu vào thấp do khi độ ẩm của nguyên liệu cao thì sẽ mất thêm thời gian để sấy nguyên liệu. Độ ẩm của sản phẩm thấp do độ ẩm của nguyên liệu đầu vào thấp. Độ tro và hàm lượng lưu huỳnh của sản phẩm tăng dần khi độ ẩm của nguyên liệu đầu vào cao■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tôn Xuân Phúc và cộng sự (2012), *Làng nghề gỗ trong bối cảnh thực thi FLEG và REDD+ tại Việt Nam*, Hà Nội.
2. Antal, M.J. Jr., Croiset, E., Dai, X., DeAlmeida, C., Mok, W. S., Norberg, N. (1996), "High-yield biomass charcoal", *Energy Fuel*, 10(3), 652-658.
3. Dominic, W. et al (2010), "Sustainable biochar to mitigate global climate change", *Nature Communications*, 1(5):56.
4. FAO (1987), *Simple Technologies for Charcoal Making*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

STUDY THE FACTORS THAT AFFECT THE QUALITY OF SAWDUST CHARCOAL

Hoàng Thị Huyền Bích, Trịnh Văn Tuyên

Đặng Thị Thùy Nguyên, Phạm Quang Huy

Institute of Environmental Technology

ABSTRACT

Sawdust charcoal have been produced by the method of pyrolysis under anaerobic condition at 450°C. During the production of sawdust charcoal, the humidity of material, carbonation time, and temperature of carbonation process,... also results in huge effects to the quality of products. The calorific value of products will be high when the humidity of input material is low. The amount of carbon increases during the process of carbonation and will increase more if the products are well-reserved, avoidance of humidity. Temperature is the key factor to the amount of carbon, the higher the temperature, the lower the amount of carbon. Temperature in 450°C is appropriate to undertake the carbonation for the higher amount of carbon for sawdust charcoal (87%).

Keywords: Sawdust charcoal, moisture, time carbonization, carbonization temperature.

NGHIÊN CỨU MỐI TƯƠNG QUAN GIỮA HIỆN TƯỢNG NGHỊCH NHIỆT VÀ SỨC KHỎE NHÓM NGƯỜI CAO TUỔI TẠI HÀ NỘI

Trịnh Thị Thủy (1)
Nguyễn Thế Đức Hạnh
Lê Thị Trinh
Trịnh Thị Thắm

TÓM TẮT

Đối với các khu vực đô thị có hàm lượng các chất ô nhiễm cao trong không khí như TP. Hà Nội, tác động của hiện tượng nghịch nhiệt đến chất lượng không khí sẽ làm ảnh hưởng đến sức khỏe con người do mật độ dân số cao và chất lượng môi trường không khí suy giảm. Để đánh giá ảnh hưởng của hiện tượng nghịch nhiệt và chất lượng không khí đến sức khỏe cộng đồng, một nhóm người trên 60 tuổi ở Hà Nội lứa tuổi nhạy cảm và rất dễ nhiễm các bệnh về hô hấp và tim mạch, đã được lựa chọn. Tương quan của hiện tượng nghịch nhiệt đối với tỉ lệ mắc các bệnh đường hô hấp và tim mạch đã được phân tích. Bộ số liệu về sức khỏe sử dụng cho nghiên cứu này được lấy từ số liệu bệnh nhân khám, điều trị của Bệnh viện Lão khoa Trung ương từ năm 2011 - 2015.

Từ khóa: *Hiện tượng nghịch nhiệt, chất lượng không khí, bệnh hô hấp.*

1. Đặt vấn đề

Nghịch nhiệt là một hiện tượng của khí quyển xảy ra khi nhiệt độ của lớp khí quyển trên cao lớn hơn nhiệt độ của lớp khí quyển phía dưới. Nghịch nhiệt xảy ra hầu như ở tất cả các thời điểm khác nhau của năm, thường xảy ra với tần suất cao vào mùa Đông khi không khí ổn định, đêm kéo dài và có không khí lạnh tràn về. Khi xảy ra hiện tượng nghịch nhiệt, lớp nghịch nhiệt đóng vai trò như một “chiếc mũ” và dừng quá trình xáo trộn trong bầu khí quyển, khiến cho các chất ô nhiễm bị giữ lại trong môi trường không khí. Quá trình này làm nồng độ các chất ô nhiễm tăng cao khiến chất lượng môi trường không khí tại lớp gần bề mặt đất bị suy giảm, gây ảnh hưởng đến sức khỏe con người [1].

Tại các nước đang phát triển, nhiều nghiên cứu đã chứng minh sức khỏe con người bị ảnh hưởng do tiếp xúc với môi trường không khí ô nhiễm trong những ngày xảy ra hiện tượng nghịch nhiệt ngày càng tăng trong những năm gần đây. Năm 2013, U. Ramirez-Sanchez và cộng sự đã công bố nghiên cứu về

ảnh hưởng của ô nhiễm môi trường, nghịch nhiệt đến sự gia tăng bệnh hô hấp cấp (ARDs) tại TP. Guadalajara Metropolitan thuộc bang Jalisco, Mêxicô từ năm 2003 - 2007. Kết quả phân tích thống kê cho thấy, từ tháng 11 đến tháng 5 hàng năm, hiện tượng nghịch nhiệt thường xuất hiện nhiều, hàm lượng PM₁₀, O₃, NO₂, CO, SO₂ trong không khí cao hơn so với các thời điểm không có hiện tượng nghịch nhiệt. Trong thời gian nghiên cứu, trung bình mỗi năm có 213.510 ± 41.209 ca mắc bệnh ARDs, trong đó bệnh nhiễm trùng hô hấp cấp (chiếm 98%), bệnh viêm phổi và viêm phế quản (1,1%), bệnh hen suyễn (0,5%) và viêm họng liên quan đến cầu khuẩn, viêm amidan (0,4%). Số lượng bệnh nhân nhập viện do mắc các bệnh này nhiều nhất từ tháng 11 đến tháng 3 hàng năm, thời điểm hiện tượng nghịch nhiệt xảy ra với tần suất cao [2].

Một nghiên cứu khác của John D. Beard, Celeste Beck và đồng nghiệp đánh giá mối liên hệ giữa nghịch nhiệt mùa đông và số lần cấp cứu do bệnh hen suyễn tại TP. Salt Lake thuộc bang Utah, Hoa Kỳ. Tác giả đã thu thập số liệu về số lượng bệnh nhân mắc bệnh hen

¹Khoa Môi trường, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

suyễn từ khoa cấp cứu và dữ liệu về nghịch nhiệt, thời tiết, các chất ô nhiễm không khí (ÔNKK) từ tháng 12 đến tháng 2 trong thời gian từ 2003 - 2008. Kết quả cho thấy, tỷ lệ ca cấp cứu vì bệnh hen suyễn tại địa điểm nghiên cứu gia tăng trong các thời điểm diễn ra hiện tượng nghịch nhiệt [3]. Một nghiên cứu khác về mối liên hệ giữa sức khỏe con người và các đặc điểm của hiện tượng nghịch nhiệt (độ dày, độ cao hình thành của lớp nghịch nhiệt) như nghiên cứu của Sabah A. Abdul - Wahab và cộng sự tại Muscat, Oman đã chỉ ra có 4 loại bệnh thường gặp có liên quan đến ÔNKK gia tăng trong thời điểm diễn ra hiện tượng nghịch nhiệt, đó là bệnh hen mãn tính, viêm phổi, suy tim, dẫn truyền và rối loạn nhịp tim [4].

Việt Nam chưa có nhiều nghiên cứu về tác động của ô nhiễm môi trường không khí đến sức khỏe cộng đồng. Một nghiên cứu có tính điển hình là nghiên cứu về ảnh hưởng của việc tiếp xúc ngắn hạn với không khí bị ô nhiễm đến tỷ lệ nhập viện của trẻ em bị nhiễm trùng cấp đường hô hấp dưới tại TP. Hồ Chí Minh do tổ chức HEI (Health Effects Institute) thực hiện trong chương trình “Ảnh hưởng của ÔNKK đến sức khỏe” của Cơ quan BVMT Hoa Kỳ. Nghiên cứu tập trung điều tra mối liên hệ giữa mức độ ÔNKK trung bình hàng ngày và tình trạng nhập viện vì viêm nhiễm cấp tính đường hô hấp dưới (ALRI) ở trẻ em tại TP. Hồ Chí Minh [5]. Cho đến nay, vẫn chưa có nghiên cứu nào về ảnh hưởng của hiện tượng nghịch nhiệt đến sức khỏe cộng đồng.

Theo đánh giá của các cơ quan chuyên môn, chất lượng môi trường không khí tại thủ đô Hà Nội đang bị ô nhiễm và dự báo mức độ ô nhiễm sẽ ngày một tăng cao [6,7]. Trong Báo cáo Hiện trạng Môi trường quốc gia giai đoạn 2011 - 2015, kết quả đánh giá chất lượng không khí thông qua chỉ số chất lượng không khí AQI tại Thủ đô Hà Nội, số ngày có AQI ở mức kém ($AQI = 101 - 200$) và xấu ($AQI = 201 - 300$) chiếm tỷ lệ khá lớn, thậm chí, có những ngày chất lượng không khí suy giảm đến ngưỡng xấu và nguy hại ($AQI > 300$). Nồng độ bụi mịn ($PM_{2.5}$ và PM_{10}) chiếm tỷ trọng tương đối cao, ô nhiễm bụi được đo tại trạm quan trắc 556 Nguyễn Văn Cừ, Long Biên, Hà Nội cho thấy, ô nhiễm thường tập trung vào các tháng có nhiệt độ thấp hoặc không khí khô (tháng 11-3) [7]. Hiện tượng nghịch nhiệt với đặc điểm khiến không khí bên dưới nó ổn định không thể khuếch tán lên cao là một phần nguyên nhân làm chất lượng môi trường không khí bị ô nhiễm nghiêm trọng hơn trong khoảng thời gian trên. Người cao tuổi và trẻ em là nhóm người nhạy cảm về chịu nhiều ảnh hưởng đối với sự suy giảm chất lượng không khí đặc biệt với các bệnh về đường hô hấp, bệnh liên quan đến tim mạch. [3, 5, 6]

Vì vậy, việc phân tích, đánh giá hiện tượng nghịch nhiệt có ảnh hưởng đến các bệnh liên quan đến môi

trường không khí như các bệnh về đường hô hấp và tim mạch là rất cần thiết. Kết quả nghiên cứu sẽ cảnh báo người dân phòng bệnh liên quan trong thời gian nghịch nhiệt và cung cấp số liệu giúp xây dựng chính sách BVMT không khí tại Thủ đô Hà Nội.

2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp thu thập số liệu: Thu thập số liệu khí tượng từ trạm khí tượng cao không Láng Hà Nội; số liệu bệnh nhân đến nhập viện và điều trị tại bệnh viện Lão Khoa Trung ương.

Nguồn số liệu để xác định thời gian nghịch nhiệt là số liệu thám không với hai kỳ quan trắc chính vào lúc 7 giờ sáng (00Z) và 19 giờ tối (12Z). Ngày có xuất hiện hiện tượng nghịch nhiệt là ngày có ít nhất một quan trắc xuất hiện nghịch nhiệt. Ngoài ra, nghiên cứu có thu thập thêm các số liệu tại trang Khoa học khí quyển (Department of Atmospheric Science - <http://weather.uwyo.edu/upperair/sounding.html>) [8].

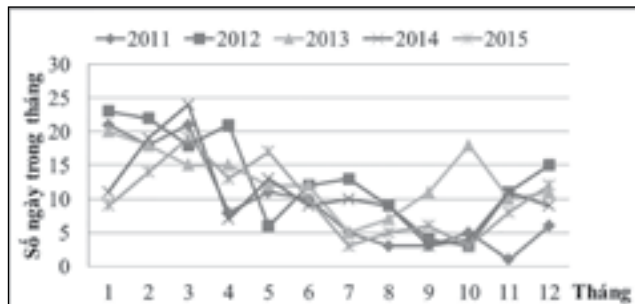
Về số liệu liên quan đến sức khỏe, đối tượng bệnh nhân là người già ≥ 60 tuổi, đến khám và điều trị tại Bệnh viện Lão khoa Trung ương, có địa chỉ cư trú tại Hà Nội và mắc các bệnh về đường hô hấp và tim mạch phân loại theo mã phân loại quốc tế ICD-10 gồm: A15-A19, A37; I05-I09, I20, I23-I43, I44-I52; J00-J06, J12-J18, J20-J22, J30-J34, J36-J47, J60-J99.

Phương pháp thống kê: Sử dụng phần mềm phân tích thống kê SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) nhằm xác định bộ số liệu sử dụng trong nghiên cứu có phân phối chuẩn để thực hiện các bước kiểm định thống kê tiếp theo.

3. Kết quả và thảo luận

3.1 Xu hướng diễn biến về thời điểm, tần suất diễn ra hiện tượng nghịch nhiệt tại TP. Hà Nội trong một số năm gần đây

Kết quả thống kê về diễn biến hiện tượng nghịch nhiệt từ năm 2011 - 2015 được thể hiện qua biểu đồ Hình 1 cho thấy, thời điểm xuất hiện hiện tượng nghịch nhiệt chủ yếu tập trung vào các tháng mùa đông (12, 1, 2 và 3), khoảng thời gian Hà Nội chịu tác động của các khối không khí lạnh xâm nhập liên tục. Tháng 10/2013, thời điểm có số đợt xâm nhập lạnh cao

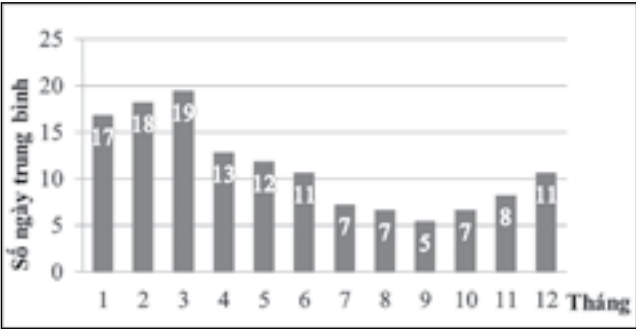


▲ Hình 1. Số ngày xuất hiện nghịch nhiệt trong từng tháng từ năm 2011 - 2015 tại TP. Hà Nội



nhất (13 đợt) so với cùng thời điểm trong các năm còn lại, do vậy số ngày xuất hiện nghịch nhiệt tại thời điểm này cao hơn hẳn nhưng vẫn phù hợp với quy luật xuất hiện của hiện tượng nghịch nhiệt.

Hình 2 cho thấy, số ngày xuất hiện hiện tượng nghịch nhiệt tập trung chủ yếu từ tháng 12 đến tháng 3 năm sau trong các năm và ít hơn trong khoảng thời gian từ tháng 7 đến tháng 10 hàng năm.



▲ Hình 2. Số ngày trung bình xuất hiện nghịch nhiệt từ năm 2011 – 2015

Bảng 1 biểu thị số ngày và số đợt xuất hiện hiện tượng nghịch nhiệt theo từng tháng trong năm, trong đó, đợt nghịch nhiệt được xác định khi có 2 ngày liên tiếp đều xuất hiện hiện tượng nghịch nhiệt.

Theo kết quả Bảng 1, thông thường những tháng có số ngày nghịch nhiệt nhiều thì số đợt xuất hiện cũng cao hơn. Tuy nhiên, có tháng có số ngày xuất hiện hiện tượng nghịch nhiệt nhiều, nhưng số đợt xuất hiện ít

như tháng 12 của một số năm, nguyên nhân là do sự tồn tại hiện tượng nghịch nhiệt kéo dài trong nhiều ngày liên tiếp, do có những đợt xâm nhập lạnh liên tục.

Như vậy có thể nhận xét hiện tượng nghịch nhiệt tập trung chủ yếu vào các tháng mùa đông (tháng 12 - 3), đây cũng là khoảng thời gian mà chất lượng môi trường không khí bị ô nhiễm nghiêm trọng (tháng 11- 3) theo như Báo cáo Hiện trạng Môi trường quốc gia giai đoạn 2011 – 2015.

3.2 Mối liên hệ giữa nghịch nhiệt và sức khỏe cộng đồng

3.2.1 Đánh giá thống kê dữ liệu về số lượng bệnh nhân đến khám bệnh và điều trị tại Bệnh viện Lão khoa Trung ương

Bộ số liệu sử dụng trong đề tài có các biến số liên tục từ năm 2011 - 2015, trong đó:

- Bộ số liệu bệnh nhân đến khám và điều trị tại bệnh viện Bệnh viện Lão khoa Trung ương với các điều kiện nghiên cứu là bệnh nhân trên 60 tuổi, sống tại Hà Nội và mắc các bệnh về đường hô hấp tim mạch.

- Bộ số liệu số ngày xuất hiện hiện tượng nghịch nhiệt được thống kê tại trang Khoa học khí quyển.

Sử dụng biểu đồ Histogram cho các bộ số liệu liên tục theo tháng từ năm 2011 - 2015 (Bảng 2), các biến số liệu bệnh nhân (Hình 3) và số ngày nghịch nhiệt (Hình 4) đều là những biến có phân phối chuẩn (phân bố hình chuông).

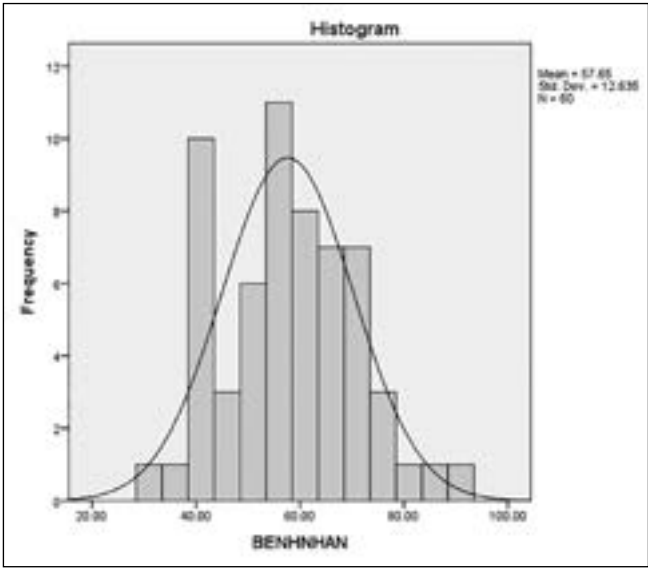
Từ kết quả đánh giá thống kê theo biểu đồ phân phối chuẩn, có thể đánh giá các số liệu thu thập có

Bảng 1. Bảng thống kê tần suất xuất hiện hiện tượng nghịch nhiệt từ năm 2011 – 2015

Năm		Tháng											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2011	Ngày	21	18	21	8	11	10	5	3	3	5	1	6
	Đợt	4	4	4	2	2	3	1	1	0	2	0	0
2012	Ngày	23	22	18	21	6	12	13	9	4	3	11	15
	Đợt	6	4	2	2	1	3	4	2	2	1	3	5
2013	Ngày	20	18	15	15	12	12	5	7	11	18	10	11
	Đợt	2	3	4	4	4	3	2	3	3	4	2	3
2014	Ngày	11	19	24	7	13	9	10	9	3	4	11	9
	Đợt	3	3	4	2	3	4	1	2	0	2	3	3
2015	Ngày	9	14	19	13	17	10	3	5	6	3	8	12
	Đợt	3	2	3	2	5	3	0	1	0	0	2	1

Bảng 2. Bảng thống kê số lượng bệnh nhân nghiên cứu và số ngày nghịch nhiệt trong các tháng từ năm 2011 - 2015

Năm	2011		2012		2013		2014		2015	
Tháng	Nghịch nhiệt (Ngày)	Bệnh nhân (Người)	Nghịch nhiệt (Ngày)	Bệnh nhân (Người)	Nghịch nhiệt (Ngày)	Bệnh nhân (Người)	Nghịch nhiệt (Ngày)	Bệnh nhân (Người)	Nghịch nhiệt (Ngày)	Bệnh nhân (Người)
1	21	61	23	65	20	59	11	74	9	65
2	18	59	22	69	18	62	19	73	14	81
3	21	71	18	55	15	57	24	90	19	84
4	8	55	21	62	15	55	7	66	13	65
5	11	39	6	43	12	53	13	69	17	61
6	10	43	12	41	12	41	9	61	10	64
7	5	40	13	53	5	41	10	70	3	48
8	3	31	9	46	7	57	9	70	5	75
9	3	34	4	45	11	58	3	50	6	58
10	5	51	0	39	18	70	4	60	3	67
11	1	43	11	57	10	55	11	54	8	75
12	6	50	15	43	11	53	9	57	12	66

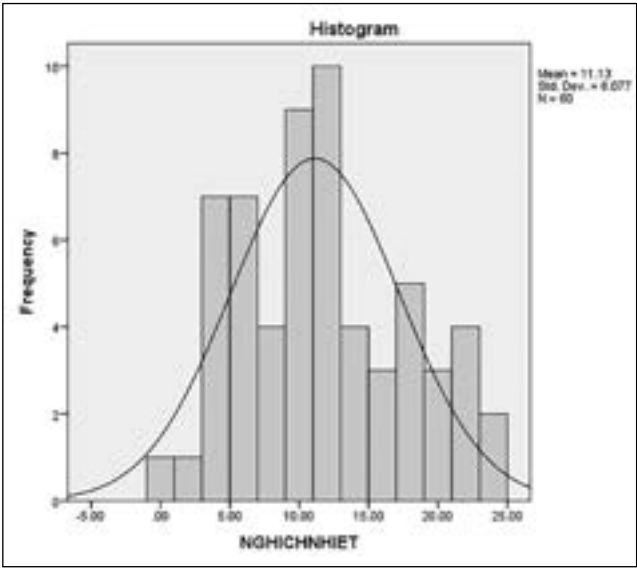


▲ Hình 3. Biểu đồ thể hiện tần suất phân phối số lượng bệnh nhân của Bệnh viện Lão khoa từ năm 2011 - 2015

độ tin cậy và các biến số có mối liên hệ với nhau theo phân phối chuẩn. Do đó, việc sử dụng hai bộ số liệu nêu trên cho nghiên cứu là đảm bảo tính khoa học.

3.2.2. Sự tương quan giữa những ngày xuất hiện nghịch nhiệt và số lượng bệnh nhân đến khám và điều trị tại Bệnh viện Lão khoa Trung ương

Các bệnh hô hấp và tim mạch rất nhạy cảm với môi trường không khí bị thay đổi và đây là một trong các yếu tố quan trọng xác định mối liên hệ giữa việc xuất hiện hiện tượng nghịch nhiệt với sức khỏe cộng đồng. Mức độ ảnh hưởng đối với từng người tùy thuộc vào



▲ Hình 4. Biểu đồ thể hiện tần suất phân phối số ngày xuất hiện nghịch nhiệt từ năm 2011 – 2015

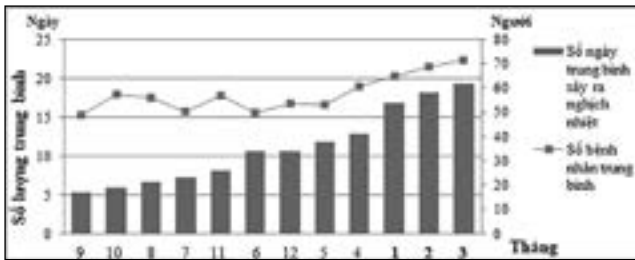
tình trạng sức khỏe, nồng độ, loại chất ô nhiễm và thời gian tiếp xúc với môi trường ô nhiễm. Một số loại bệnh điển hình xuất hiện hoặc trở nên nghiêm trọng khi chất lượng môi trường không khí bị suy giảm, đặc biệt vào mùa đông, đó là: viêm phổi, viêm xoang, hen, nhiễm khuẩn đường hô hấp trên, suy tim...

Kết quả thống kê từ năm 2011 – 2015 cho thấy, số bệnh nhân mắc các bệnh hô hấp và tim mạch với 22 loại bệnh khác nhau có xu hướng tăng trong những ngày có xảy ra hiện tượng nghịch nhiệt.

Hình 5 thể hiện số ngày trung bình nghịch nhiệt và số bệnh nhân trung bình theo từng tháng từ năm 2011-

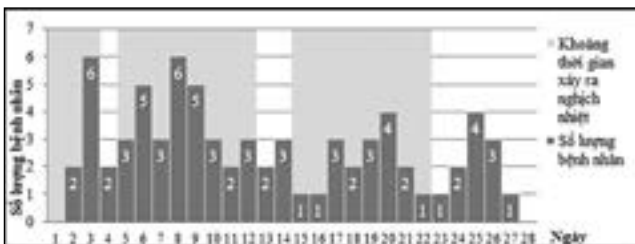


2015, xếp theo chiều hướng tăng dần của số lượng ngày nghịch nhiệt trong tháng. Biểu đồ cho thấy, số lượng bệnh nhân mắc bệnh hô hấp và tim mạch có xu hướng tăng lên theo sự tăng dần của những tháng có xuất hiện hiện tượng nghịch nhiệt. Số lượng trung bình bệnh nhân cao nhất trong các tháng 1, 2 và 3, thời gian có tỷ lệ xuất hiện các ngày nghịch nhiệt cao hơn các tháng còn lại. Ngược lại, tháng 9 có số lượng bệnh nhân trung bình đến điều trị thấp nhất và trong tháng này hiện tượng nghịch nhiệt trung bình chỉ có 5 ngày, ít nhất trong cả năm.



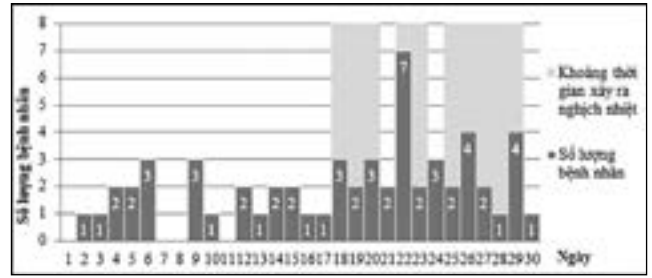
▲ Hình 5. Biểu đồ thể hiện sự tương quan của số lượng bệnh nhân trung bình tháng theo số ngày trung bình tháng xảy ra nghịch nhiệt

Xét chi tiết về mối tương quan giữa những ngày nghịch nhiệt và số lượng bệnh nhân nhập viện trong thời gian có nhiều ngày nghịch nhiệt, ví dụ trong tháng 2 - 2014 là tháng có 19/28 ngày xuất hiện hiện tượng nghịch nhiệt, hiện tượng nghịch nhiệt xảy ra liên tiếp và diễn ra trong 3 đợt. Mối tương quan này thể hiện cụ thể ở Hình 6. Theo kết quả này, trong khoảng thời gian xảy ra nghịch nhiệt, số lượng bệnh nhân đến nhập viện tăng cao hơn những ngày không có xuất hiện hiện tượng nghịch nhiệt.



▲ Hình 6. Biểu đồ thể hiện số lượng bệnh nhân nhập viện theo ngày trong tháng 2/2014

Tương tự, để thấy rõ hơn mối liên hệ này ta sẽ xét vào thời điểm tháng có ít ngày xuất hiện nghịch nhiệt nhưng lại xảy ra vào các ngày liên tiếp thành các đợt, do cần xét đến thời gian phơi nhiễm với môi trường không khí trước khi biểu hiện bệnh. Xét cho tháng 9/2013, tháng này chỉ có 11/30 ngày xảy ra nghịch nhiệt và diễn ra trong 3 đợt, mối tương quan giữa số lượng bệnh nhân nhập viện và khoảng thời gian nghịch nhiệt thể hiện ở hình 7.



▲ Hình 7. Biểu đồ thể hiện số lượng bệnh nhân nhập viện theo ngày trong tháng 9/2013

Từ Hình 7 có thể nhận thấy trong những ngày nghịch nhiệt, số lượng bệnh nhân đến khám và điều trị có xu hướng tăng cao hơn các ngày không xảy ra hiện tượng nghịch nhiệt, ngày 22/9 còn có biểu hiện tăng đột biến.

Như vậy, xét tổng thể về xu hướng và chi tiết các ngày có tần suất xuất hiện nghịch nhiệt cao và thấp trong các năm, kết quả cho thấy số lượng bệnh nhân khám và điều trị các bệnh về đường hô hấp và tim mạch tại Bệnh viện tăng trong thời gian sau ngày có hiện tượng nghịch nhiệt khoảng 1 - 2 ngày.

4. Kết luận và kiến nghị

Kết quả nghiên cứu từ các nguồn thống kê số liệu khí tượng trong khoảng thời gian từ năm 2011 - 2015 cho thấy, hiện tượng nghịch nhiệt tại khu vực Hà Nội xuất hiện với thời gian dài và tần suất cao vào các tháng mùa đông.

Cùng khoảng thời gian, không gian, kết quả thống kê số liệu bệnh nhân nhóm người cao tuổi khám và điều trị các bệnh hô hấp và tim mạch tại Bệnh viện Lão khoa Trung ương có xu hướng tăng trong những khoảng thời gian diễn ra hiện tượng nghịch nhiệt.

Khoảng thời gian xảy ra hiện tượng nghịch nhiệt thống kê được theo nghiên cứu này trùng với khoảng thời gian mà chất lượng môi trường không khí tại thủ đô Hà Nội được đánh giá là ô nhiễm nghiêm trọng là nguyên nhân chính làm gia tăng các bệnh về đường hô hấp và tim mạch trong cộng đồng. Như vậy, kết quả của nghiên cứu bước đầu chứng minh được rằng hiện tượng nghịch nhiệt có ảnh hưởng đến sức khỏe của cộng đồng dân cư sống tại TP. Hà Nội với mối tương quan theo chiều hướng tác động bất lợi trên nhóm người cao tuổi.

Cần có những nghiên cứu cụ thể hơn về số liệu chất lượng môi trường không khí trong những ngày xuất hiện hiện tượng nghịch nhiệt để có thể đánh giá chính xác tác động của hiện tượng nghịch nhiệt đến chất lượng môi trường và sức khỏe của cộng đồng dân cư sống trong khu vực có hiện tượng nghịch nhiệt xảy ra.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Bộ TN&MT trong khuôn khổ đề tài cấp bộ mã số TNMT. 2016.04.11■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Ngọc Chấn (2002), ÔNKK và xử lý khí thải, NXB Khoa học và Kỹ thuật.
2. Hermes U. Ramírez-Sánchez, Mario E. García-Guadalupe (2013); *Temperature Inversions, Meteorological Variables and Air Pollutants and Their Influence on Acute Respiratory Disease in the Guadalajara Metropolitan Zone*, Jalisco, Mexico; *Journal of Environmental Protection*, 4, 142-153.
3. John D. Beard, Celeste Beck, Randall Graham, Steven C. Packham, Monica Traphagan, Rebecca T. Giles, and John G. Morgan (2012), *Winter Temperature Inversions and Emergency Department Visits for Asthma in Salt Lake County, Utah 2003-2008*, *Environ Health Perspect*, 120(10): 1385-1390
4. Sabah A. Abdul-Wahab, Charles S. Bakheit, R.A. Siddiqui (2005), *Study the relationship between the health effects and characterization of thermal inversions in the Sultanate of Oman*; *Atmospheric Environment* 39, 5466-5471
5. Sumi Mehta, Hind Sbihi, Tuan Nguyen Dinh, Dan Vu Xuan, Loan Le Thi Thanh, Canh Truong Thanh, Giang Le Truong, Aaron Cohen, Michael Brauer (2014), *Effect of poverty on the relationship between personal exposures and ambient concentrations of air pollutants in Ho Chi Minh City*, *Atmospheric Environment Volume 95*, Pages 571-580
6. Nguyễn Việt Hùng (2013), *Ảnh hưởng sức khỏe của ÔNKK ở Hà Nội: tăng cường nghiên cứu khoa học và chính sách nhằm nâng cao sức khỏe*; *Tạp chí Y học dự phòng*, Tập XXIII, số 4 (140).
7. Báo cáo Hiện trạng Môi trường quốc gia giai đoạn 2011 – 2015 (2015), Bộ TN&MT
8. <http://weather.uwyo.edu/>

RESEARCH ON THE RELATIONSHIP BETWEEN THE TEMPERATURE INVERSIONS AND THE HUMAN HEALTH OF AGING PEOPLE GROUP IN HANOI CITY

Trịnh Thị Thủy, Nguyễn Thế Đức Hạnh

Lê Thị Trinh, Trịnh Thị Thắm

College of the Environment , Hà Nội University of Natural Resources and Environment

ABSTRACT

Natural phenomena not presenting a risk to human health, nevertheless, can become dangerous in an urban area as Hanoi City where the warm air layer prevents the development of disperse contaminants. The aim of this study is to evaluate the temperature inversions and the air quality and their influence on the acute respiratory diseases and cardiovascular diseases in adults above sixty years. The results of this paper showed the statistical relationships between the temperature inversions and the number of elderly patients suffering from respiratory and cardiovascular diseases in Hanoi city. The elderly patient data was collected in the National Geriatric Hospital over a period of five years from 2011 to 2015.

Key word: *Temperature Inversions, Air Quality, respiratory diseases.*



ĐÁNH GIÁ NHU CẦU SỬ DỤNG NƯỚC SẠCH VÀ MỨC SẴN LÒNG CHI TRẢ CỦA NGƯỜI DÂN CHO DỊCH VỤ CUNG CẤP NƯỚC SẠCH TẠI THỊ XÃ QUẢNG YÊN, TỈNH QUẢNG NINH

Hoàng Thị Huệ⁽¹⁾
Lê Thị Hoa

TÓM TẮT

Mặc dù hiện nay người dân thị xã Quảng Yên (tỉnh Quảng Ninh) đã được tiếp cận với dịch vụ cung cấp nước máy nhưng vẫn còn tồn tại một số hạn chế như: Áp lực của sự gia tăng dân số dẫn đến tình trạng thiếu nước sinh hoạt; sự xuống cấp, hư hỏng của hệ thống cơ sở hạ tầng cấp nước làm rò rỉ nước, ảnh hưởng đến chất lượng và lưu lượng nước cấp sinh hoạt... Việc đầu tư cải thiện dịch vụ cung cấp nước sạch đến người dân đang gặp nhiều khó khăn vì ngân sách nhà nước còn hạn chế, sự đóng góp của người dân còn chưa tích cực. Nghiên cứu đã nêu được thực trạng cung cấp và sử dụng nước, dự báo nhu cầu sử dụng nước và sử dụng phương pháp đánh giá ngẫu nhiên (CVM) xác định mức sẵn lòng chi trả (WTP) của người dân cho dịch vụ cung cấp nước sạch tại thị xã Quảng Yên. Nghiên cứu cũng đề xuất một số giải pháp nhằm tăng cường hiệu quả cấp nước và sử dụng nước bền vững.

Từ khóa: *Mức sẵn lòng chi trả; nước sạch; phương pháp đánh giá ngẫu nhiên.*

1. Đặt vấn đề

“Nước là nguồn cội của sự sống, ở đâu có nước thì ở đó có sự sống...”. Nước có vai trò đặc biệt quan trọng đối với sự sinh trưởng, phát triển của con người và các loài sinh vật trên Trái đất. Nước liên quan đến nhiều lĩnh vực sản xuất và là nền tảng phát triển kinh tế - xã hội của mỗi quốc gia.

Vấn đề về nước, đặc biệt là nước sạch hiện nay đang trở thành vấn đề bức thiết, nhận được sự quan tâm không chỉ ở phạm vi một quốc gia, một khu vực mà đang là vấn đề được quan tâm trên phạm vi toàn cầu. Nhận thức được tầm quan trọng của nước sạch, cũng như những thách thức đang phải đối mặt, Đảng và Nhà nước ta đã và đang có nhiều cố gắng, nỗ lực. Theo báo cáo của các Bộ, ngành, địa phương và đoàn thể tham gia thực hiện Chương trình mục tiêu quốc gia về nước sạch và vệ sinh môi trường nông thôn, đến hết năm 2015 số dân ở nông thôn được sử dụng nước hợp vệ sinh (HVS) đạt khoảng 85%. Tuy nhiên, trong đó số dân được sử dụng nước sinh hoạt theo QCVN

02:2009/BYT chỉ đạt 44%. Nhiều vùng nông thôn, miền núi, hải đảo vẫn còn khó khăn về nước uống và nước sinh hoạt. Cùng với đó là tình trạng lãng phí nguồn nước sạch, có các hành vi xấu làm ảnh hưởng đến chất lượng nước đã đặt ra vấn đề: Làm thế nào để sử dụng bền vững tài nguyên nước?

Nằm ở vị trí là cửa ngõ Tây Nam của tỉnh Quảng Ninh, kết nối giữa Quảng Ninh và Hải Phòng và vùng kinh tế trọng điểm Bắc bộ, thị xã Quảng Yên là khu vực có nhiều tiềm năng, lợi thế và cơ hội để phát triển kinh tế - xã hội. Quảng Yên đang phấn đấu trở thành đô thị loại III trước năm 2020 và trở thành thành phố văn minh, hiện đại trước năm 2030. Đặc biệt, Quảng Yên đang tích cực triển khai Đề án xây dựng nông thôn mới đến năm 2020, phấn đấu đến hết năm 2020 có 19/19 xã, phường đạt chuẩn nông thôn mới. Trong đó, nước sạch cho dân cư nông thôn là một trong những tiêu chí quan trọng của Bộ tiêu chí quốc gia về nông thôn mới. Để góp phần hoàn thành mục tiêu phát triển của địa phương, đặc biệt là vấn đề về nước sạch, cần có

¹Trường Đại học TN&MT Hà Nội

sự chung tay góp sức của mọi thành phần trong xã hội, thực hiện “xã hội hóa” trong dịch vụ cung cấp nước sạch sinh hoạt.

2. Phương pháp nghiên cứu

Để tài tiến hành nghiên cứu tại 1 phường và 3 xã tại thị xã Quảng Yên bao gồm: Phường Nam Hòa, xã Cẩm La, xã Liên Vị, xã Tiên Phong. Các xã, phường được chọn ngẫu nhiên là những xã, phường có mật độ dân số cao, địa hình thấp và trũng, gặp khó khăn trong vấn đề nước sạch và nước sinh hoạt.

Để thực hiện nghiên cứu này, nhóm nghiên cứu sử dụng các phương pháp truyền thống như thu thập tài liệu số liệu, khảo sát thực địa, chuyên gia và kinh tế chính được lựa chọn thực hiện là phương pháp đánh giá ngẫu nhiên (Contingent Valuation Method – CVM), được sử dụng để đánh giá hàng hóa chất lượng môi trường. Bằng cách xây dựng một thị trường ảo, người ta xác định được hàm cầu về hàng hóa môi trường thông qua sự sẵn lòng chi trả của người dân (WTP) hoặc sự sẵn lòng chấp nhận khi họ mất đi hàng hóa đó (WTA), đặt trong một tình huống giả định. Để ước tính mức sẵn lòng chi trả cho việc cải thiện dịch vụ cấp nước sạch cho người dân thị xã Quảng Yên, nghiên cứu thực hiện theo 5 bước của phương pháp CVM:

- Bước 1: Thiết lập phiếu điều tra

+ Mục đích: Nhằm thu thập các thông tin về hiện trạng cấp nước sạch, hiện trạng sử dụng nước của người dân, mức sẵn lòng chi trả cho việc cung cấp nước sạch.

+ Tiến hành: Thiết lập 3 mẫu phiếu điều tra: 1 mẫu phiếu đối với các hộ dân đang sử dụng nước máy, 1 mẫu phiếu đối với các hộ dân chưa được sử dụng nước máy và 1 mẫu phiếu đối với các nhà cung cấp nước máy hiện tại trên địa bàn thị xã Quảng Yên. Cấu trúc của mẫu phiếu điều tra như sau:

Thứ nhất: Thiết lập các câu hỏi nhằm thu thập các thông tin liên quan đến hiện trạng cấp nước và sử dụng nước như: Nguồn nước sử dụng; lượng nước tiêu thụ hàng tháng, chi phí sử dụng nước, mức độ hài lòng về nguồn nước đang sử dụng...

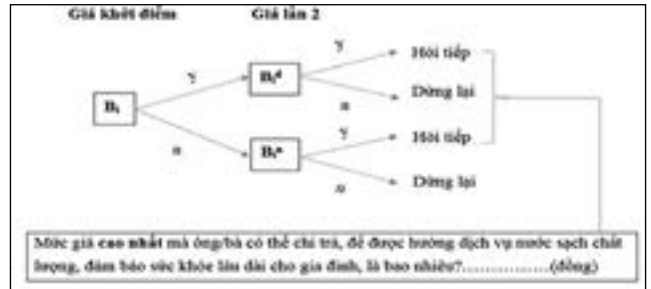
Thứ hai: Xây dựng kịch bản, thiết lập các câu hỏi nhằm thu thập thông tin về mức sẵn lòng chi trả của người dân cho việc cung cấp dịch vụ nước sạch, để đảm bảo sử dụng bền vững nguồn nước.

Thứ ba: Thông tin chung: Họ tên, năm sinh, giới tính, trình độ học vấn, số thành viên trong gia đình, thu nhập bình quân,...

Trong đó, tác giả sử dụng câu hỏi định giá trong phiếu điều tra chính thức dưới dạng câu hỏi đấu giá (mô hình 2 mức giá – double bounded). Mô hình 2 mức giá được mô tả trong Hình 1.

Trong mô hình 2 mức giá, người được phỏng vấn sẽ được hỏi có đồng ý với mức giá WTP khởi điểm có sẵn hay không. Nếu có, hỏi sẵn lòng trả cho một mức giá cao hơn cho đến khi tìm được mức WTP cao nhất. Nếu không sẽ được hỏi với mức giá thấp hơn, sau đó hỏi về mức sẵn lòng chi trả cao nhất. Các mức giá trong mô hình 2 mức giá được lựa chọn dựa trên cuộc điều tra thử.

Bước 2: Tiến hành phỏng vấn với một số lượng mẫu xác định



▲ Hình 1: Mô hình hai mức giá (double bounded)

Nguồn: Hanneman và cộng sự (1991)

Kích cỡ mẫu điều tra được tính theo công thức:

$$n = \frac{N}{1 + N \cdot e^2} \quad [2]$$

Trong đó: n: là cỡ mẫu điều tra; N: kích cỡ tổng thể; e: mức sai số chấp nhận (e có giá trị từ 0,05 ÷ 0,1, trong nghiên cứu này lựa chọn e = 0,07)

Với số hộ dân trên địa bàn thị xã Quảng Yên là N = 34.370 hộ, kích cỡ mẫu điều tra được tính theo công thức là:

$$n = \frac{34370}{1 + 34370 \times 0,07^2} \sim 200 \text{ phiếu}$$

+ Trước khi điều tra chính thức, tác giả thực hiện điều tra thử 15 phiếu bảng hỏi đối với mỗi đối tượng đã và chưa sử dụng nước máy nhằm điều chỉnh kịch bản, bảng hỏi cho phù hợp và lựa chọn được mức giá cho mô hình 2 mức giá. Trong phiếu điều tra thử, các mức giá được đưa ra ở dạng câu hỏi mở, người trả lời sẽ tự đưa ra mức giá sẵn lòng chi trả cao nhất. Đây là cơ sở để chọn ra mức giá phù hợp trong mô hình 2 mức giá dùng cho điều tra chính thức.

+ Điều tra chính thức với số lượng mẫu xác định nhằm thu thập kết quả.

Bước 3: Phân tích kết quả phỏng vấn, tính toán WTP trung bình

Tiến hành thống kê và phân tích kết quả bằng phần mềm Excel

Bước 4: Tính toán tổng WTP

Công thức: WTP của toàn bộ hộ dân

= WTP_{trung bình} x Tổng số dân thị xã Quảng Yên x % số người sẵn lòng chi trả



Bước 5: Kiểm tra sự chính xác của nghiên cứu (sử dụng hàm hồi quy).

Hàm WTP có dạng:

$WTP = f(\text{tuổi, giới tính, trình độ học vấn, thu nhập, lượng nước sử dụng bình quân của hộ gia đình})$

+ Phương trình hồi quy sẽ có dạng:

$$WTP = C + \beta_1 \text{Age} + \beta_2 \text{Gen} + \beta_3 \text{Edu} + \beta_4 \text{Inc} + \beta_5 X$$

Trong đó:

Age: Tuổi của người được phỏng vấn;

Gen: Giới tính của người được phỏng vấn (biến giả: nữ giới là 0, nam giới là 1);

Edu: Trình độ học vấn của người được phỏng vấn;

Inc: Thu nhập của người được phỏng vấn (biến giả: dưới 3 triệu đồng là 1; từ 3 – 6 triệu đồng là 2; từ 6 – 9 triệu đồng là 3; trên 9 triệu đồng là 4);

X: Lượng nước sử dụng bình quân của người được phỏng vấn (Lượng nước sử dụng bình quân của người được phỏng vấn = Lượng nước sử dụng bình quân của cả gia đình chia số thành viên trong gia đình); Đơn vị: $m^3/\text{tháng}$;

C: Hệ số chặn của mô hình hồi quy; $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$: Các hệ số tương ứng của các biến;

3. Kết quả nghiên cứu và bàn luận

3.1. Hiện trạng cấp nước và sử dụng nước sinh hoạt trên địa bàn thị xã Quảng Yên

Tính đến hết năm 2016, trên địa bàn thị xã Quảng Yên có 3 trạm cấp nước tập trung thuộc Xí nghiệp nước (XNN) Quảng Yên – Chi nhánh thuộc Công ty CP Nước sạch Quảng Ninh bao gồm: Trạm cấp nước Quảng Yên, trạm cấp nước Phong Cốc, trạm cấp nước Phong Cốc, trạm cấp nước Liên Hòa và 2 trạm cấp nước tư nhân bao gồm: Trạm cấp nước Nam Hòa thuộc Công ty TNHH Thành Tú, trạm cấp nước Phong Hải thuộc Công ty TNHH Hồng Quảng. Các trạm cấp nước tập trung trên địa bàn thị xã Quảng Yên đều có nguồn nước đầu vào lấy từ hồ Yên Lập, thông qua hệ thống kênh mương thủy lợi chảy vào hồ chứa nước tại các trạm cấp nước tập trung. Lượng nước cấp thực tế của các trạm cấp nước tập trung trên địa bàn thị xã Quảng Yên là $7.894 m^3/\text{ngày}$ (đạt khoảng 74,61% công suất theo thiết kế). Tỷ lệ người dân được sử dụng nước máy khoảng 60% tổng dân số của toàn thị xã.

Theo phòng Kinh tế thị xã Quảng Yên, trong năm 2016, tỷ lệ dân đô thị được sử dụng nước HVS là 100%, tỷ lệ dân nông thôn được sử dụng nước HVS là 86,91%. Tỷ lệ người dân được sử dụng nước HVS là 125.695 người (chiếm 90,9% tổng dân số toàn thị xã); tỷ lệ người nghèo được sử dụng nước HVS là 2.549 người (chiếm 90,36% tổng số người nghèo toàn thị xã).

Kết quả điều tra 100 hộ dân đang được sử dụng nước từ các trạm cấp nước tập trung cho thấy: có

73/100 phiếu (73%) chưa hài lòng về dịch vụ cấp nước hiện tại, nguyên nhân là do giá nước cao 48/73 phiếu (21,01%), chưa yên tâm về chất lượng 67/73 phiếu (35,29%), tình trạng mất nước 51/73 phiếu (21,85%), dịch vụ chăm sóc khách hàng chưa tốt 51/73 phiếu (21,85%).

Trong số các loại nước được người dân sử dụng phục vụ mục đích sinh hoạt, nước mưa chiếm tỷ lệ cao nhất (44,29%). Nước mưa là loại nước được cả những hộ đã và chưa sử dụng nước máy lựa chọn để sử dụng. Đặc biệt, những hộ dân chưa được dùng nước từ các trạm cấp nước tập trung tại xã Liên Vị, Tiền Phong phải sử dụng nguồn nước từ các ao, hồ, kênh, mương... bị ô nhiễm làm nguồn nước sinh hoạt. Vì vậy, tỷ lệ người dân mắc các bệnh liên quan đến sử dụng nguồn nước chủ yếu tập trung tại các hộ dân chưa được dùng nước máy, các loại bệnh mắc phải là: Bệnh ngoài da (35,71%), bệnh phụ khoa (28,57%), các bệnh về mắt (14,29%), bệnh về đường tiêu hóa (14,29%), bệnh về thận (7,14%). Điều này đặt ra vấn đề cấp thiết cần đẩy nhanh tiến độ cấp nước sinh hoạt hoặc tổ chức truyền thông hướng dẫn người dân xử lý, sử dụng nước an toàn cho các hộ chưa được sử dụng nước máy tại xã Liên Vị và Tiền Phong.

3.2. Dự báo nhu cầu sử dụng nước sạch sinh hoạt của người dân trên địa bàn thị xã Quảng Yên đến năm 2030

Do dân số thị xã Quảng Yên tăng trưởng theo cấp số nhân nên áp dụng công thức dự báo dân số của mô hình E-Uler cải tiến ta có:

$$N_{2030} = N_{2016} \cdot (1 + r)^t = 138.272 \cdot (1 + 1,8\%)^{14} = 177.502 \text{ (người)}.$$

Trong đó: N_{2030} : Dân số dự báo toàn thị xã Quảng Yên năm 2030; N_{2016} : Dân số toàn thị xã Quảng Yên năm 2016; t: Thời gian ($t = 14$); r: Tỷ lệ gia tăng dân số tự nhiên của thị xã Quảng Yên ($r = 1,8\%$).

Do hiện nay thị xã Quảng Yên là đô thị loại IV, theo Quy hoạch chung xây dựng thị xã Quảng Yên đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050, Quảng Yên phấn đấu trở thành đô thị loại III trước năm 2030 và trở thành thành phố văn minh hiện đại trước năm 2030, tiêu chuẩn nước cấp sẽ tăng lên. Vì vậy, tác giả áp dụng tiêu chuẩn cấp nước sinh hoạt đối với đô thị loại II, loại III để tính toán nhu cầu sử dụng nước đến năm 2030.

Áp dụng TCXDVN 33:2006: Cấp nước – Mạng lưới đường ống và công trình tiêu chuẩn. Trong đó, tỷ lệ dân số được cấp nước sinh hoạt ngoại vi đối với đô thị loại II, loại III là 90% và tiêu chuẩn cấp nước sinh hoạt ngoại vi đối với đô thị loại II, loại III là 100 ($l/\text{người} \cdot \text{ngày}$). Như vậy, lưu lượng nước cấp sinh hoạt trung bình ngày tính theo công thức [1]:

$$Q_{\text{Sh(ng)}}^{\text{TB}} = \frac{q_{\text{lc}} \times N_{2030} \times 90\%}{1000} \text{ (m}^3/\text{ngày)}$$

$$= \frac{100 \times 177.502 \times 90\%}{1000} = 15.975,18 \text{ (m}^3\text{/ngày)}$$

Trong đó: Q: lưu lượng nước dùng cho nhu cầu sinh hoạt trung bình (m³/ngđ); qtc: Tiêu chuẩn cấp nước sinh hoạt tính theo đầu người, q_{tc}=100 (l/người.ngày); N₂₀₃₀: Dân số dự báo năm 2030; f_i: Tỷ lệ dân được cấp nước, f=90%.

Lượng nước cần tăng thêm so với hiện tại là: 15.975,18 – 7.894 = 8.081,18(m³/ngày).

Như vậy theo kết quả dự báo, lượng nước sinh hoạt cần cung cấp cho người dân trên địa bàn thị xã Quảng Yên đến năm 2030 cần tăng gấp đôi so với lượng nước cấp hiện nay.

3.3. Đánh giá mức sẵn lòng chi trả của người dân cho dịch vụ cung cấp nước sạch

3.3.1. Đặc điểm của đối tượng được phỏng vấn

Qua Bảng 1 cho thấy, tỷ lệ giới tính của các đối tượng được phỏng vấn tương đương nhau, điều đó sẽ đánh giá được mức độ khách quan về mối quan hệ giữa mức sẵn lòng chi trả của người dân và giới tính của người được phỏng vấn. Độ tuổi được phỏng vấn chủ yếu từ 30 đến dưới 50 tuổi, đây là độ tuổi có nhiều kinh nghiệm, hiểu biết về đời sống, xã hội, làm chủ kinh tế gia đình, do đó sẽ đưa ra được những câu trả lời có độ tin cậy cao. Kết quả điều tra cho thấy, đa số người dân được phỏng vấn có trình độ phổ thông, nghề nghiệp chủ yếu làm nghề tự do kinh doanh, buôn bán và làm nông nghiệp. Quá trình phân tích nghề nghiệp, trình độ học vấn của đối tượng nghiên cứu sẽ quyết định

Bảng 1: Đặc điểm của đối tượng được phỏng vấn

Đặc điểm của đối tượng	Tỷ lệ
Giới tính	Nam (51)%, nữ (49%)
Độ tuổi	Dưới 30 tuổi (16%), từ 30-39 tuổi (33%), từ 40-49 tuổi (30%), từ 50-59 tuổi (18%), trên 60 tuổi (3%)
Trình độ học vấn	Cấp 1 (27%), cấp 2 (24%), cấp 3 (29%), trung cấp, cao đẳng, đại học (19%), sau đại học (1%)
Nghề nghiệp	Nông dân (30%), nghề tự do (37%), cán bộ, viên chức (13%), công nhân (13%), đang xin việc (4%), đã nghỉ hưu (2%), đang đi học (1%)
Số thành viên gia đình (người)	2 người (2%), 3 người (25%), 4 người (45%), 5 người (22%), 6 người (4%), 7 người (2%)
Thu nhập (triệu đồng/tháng)	Dưới 3 triệu đồng (10%), từ 3-6 triệu đồng (34%), từ 6-9 triệu đồng (39%), trên 9 triệu đồng (17%)

Nguồn: Tổng hợp số liệu điều tra của nhóm tác giả

đến nội dung, cách thức tuyên truyền nâng cao nhận thức cộng đồng về nước sạch. Mức thu nhập của người dân đa số nằm trong khoảng từ 3-9 triệu đồng/tháng, đây là yếu tố sẽ ảnh hưởng đến mức sẵn lòng chi trả của người dân cho việc sử dụng nước sạch.

3.3.2. Đánh giá WTP của các hộ dân cho dịch vụ cung cấp nước sạch

Kết quả điều tra về mức WTP của người dân đang sử dụng nước máy và chưa sử dụng nước máy cho dịch vụ cung cấp nước sạch được thể hiện trong Bảng 2:

Qua Bảng 2 cho thấy: Mức sẵn lòng chi trả trung bình của các hộ dân đang được sử dụng nước máy là $WTP_{1TB} = 8.613$ đồng/m³. Kết quả nghiên cứu cho thấy có 81/100 (81%) hộ đồng ý chi trả với mức giá cao mức giá hiện tại là 8000 đồng/m³, có 19 hộ (19%) không sẵn sàng trả mức giá cao hơn mức giá nước hiện tại. Tổng mức sẵn lòng chi trả của các hộ dân đang sử dụng nước máy là:

$$\begin{aligned} \text{Tổng } WTP_1 &= WTP_{1TB} \times \text{số hộ đang sử dụng nước máy} \times \text{tỷ lệ số người sẵn sàng chi trả cao hơn} \times \text{lượng nước sử dụng bình quân hàng tháng của hộ gia đình} \\ &= 8.613 \times 20.770 \times 81\% \times 14,56 = 2.109.780.809 \text{ (đồng/tháng).} \end{aligned}$$

Bảng 2: Thống kê mô tả WTP của người dân cho dịch vụ cung cấp nước sạch

	WTP hộ đang sử dụng nước máy	WTP hộ chưa sử dụng nước máy
Mean	8.613	8.819
Standard Error	110,8248	108,578
Median	8.500	9.000
Mode	8.500	10.000
Standard Deviation	1108,248	1085,785
Sample Variance	1.228.213	1.178.928
Minimum	5.000	6.000
Maximum	10.000	10.000
Sum	861.300	881.900
Count	100	100

Nguồn: Kết quả tính toán của nhóm tác giả

Mức sẵn lòng chi trả trung bình của các hộ dân chưa được sử dụng nước máy là $WTP_{2TB} = 8.819$ đồng/m³. Kết quả nghiên cứu cho thấy có 71/100 (71%) hộ đồng ý chi trả với mức giá cao mức giá hiện tại là 8000 đồng/m³, có 29 hộ (29%) không sẵn sàng trả mức giá cao hơn mức giá nước hiện tại. Tổng mức sẵn lòng chi trả của các hộ dân đang sử dụng nước máy là:



Tổng $WTP_2 = WTP_{2TB}$ x số hộ chưa sử dụng nước máy x tỷ lệ số người sẵn sàng chi trả cao hơn x lượng nước sử dụng bình quân hàng tháng của hộ gia đình

$= 8.819 \times 13.600 \times 71\% \times 13,56 = 1.154.718.940$ (đồng/tháng).

3.3.3. Phân tích các nhân tố ảnh hưởng đến WTP và so sánh WTP của 2 đối tượng nghiên cứu

Tiến hành hồi quy bằng công cụ Regression trong phần mềm Excel Regression được áp dụng để phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến mức sẵn lòng chi trả WTP, trong đó biến độc lập gồm có độ tuổi, giới tính, trình độ học vấn, thu nhập và lượng nước sử dụng. Kết quả chạy mô hình hồi quy được thể hiện trong bảng 3.

Vậy phương trình hồi quy được mô tả như sau:

$WTP = C + \beta_1 Age + \beta_2 Gen + \beta_3 Edu + \beta_4 Inc + \beta_5 X$

- Đối với các hộ đang sử dụng nước máy:

$WTP_{\text{hộ đang sử dụng nước máy}} = 6144,517 - 0,725Age + 26,697Gen + 167,063Edu + 498,733 Inc - 94,323X$

Kết quả phân tích cho thấy hệ số tương quan bội (Multiple R) xấp xỉ 0,861 đồng thời F thực nghiệm bằng 53,877 với xác suất ý nghĩa (Significance F) bằng 4,08E-26, nhỏ hơn rất nhiều so với 0,05 điều đó giải thích rằng mô hình hồi quy tuyến tính được chọn là rất phù hợp.

Bảng 3: Kết quả hồi quy biến phụ thuộc WTP của người dân cho dịch vụ cung cấp nước sạch

	WTP _{hộ đang sử dụng nước máy}		WTP _{hộ chưa sử dụng nước máy}	
	oefficients	P-Value	Coefficients	P-Value
C	6144,517	3,5E-21	7607,096	144E-29
Age (Tuổi)	-0,725	0,925	-0,619	0,939
Gen (Giới tính)	26,697	0,829	118,084	0,373
Edu (Học vấn)	167,063	5.13E-14	84,637	0,002
Inc (Thu nhập)	498,733	7.87E-11	422,342	0,0002
X (Lượng nước sử dụng)	-94,323	0,0007	-157,013	0,0003

Nguồn: Kết quả tính toán của nhóm tác giả theo số liệu điều tra

R-Square = 0,741 có nghĩa rằng các biến độc lập trong mô hình (biến tuổi, giới tính, học vấn, thu nhập và lượng nước sử dụng) đã giải thích được khoảng 74,1% sự biến động của Y (mức giá). Còn 25,9% còn lại là do các yếu tố ngẫu nhiên và các yếu tố khác không có trong mô hình.

- Đối với các hộ chưa sử dụng nước máy:

$WTP_{\text{hộ chưa sử dụng nước máy}} = 7607,096 - 0,619Age + 118,084Gen + 84,637Edu + 422,342Inc - 157,013X$

Kết quả phân tích cho thấy hệ số tương quan bội (Multiple R) xấp xỉ 0,896 đồng thời F thực nghiệm bằng 76,251 với xác suất ý nghĩa (Significance F) bằng 1,52E-31, nhỏ hơn rất nhiều so với 0,05 điều đó giải thích rằng mô hình hồi quy tuyến tính được chọn là rất phù hợp.

R - Square = 0,802 có nghĩa rằng các biến độc lập trong mô hình (biến tuổi, giới tính, học vấn, thu nhập và lượng nước sử dụng) đã giải thích được khoảng 80,2% sự biến động của Y (mức giá). Còn 19,8% còn lại là do các yếu tố ngẫu nhiên và các yếu tố khác không có trong mô hình.

- Phân tích các nhân tố ảnh hưởng đến WTP:

Quan sát mô hình ta thấy: các biến giới tính, biến trình độ học vấn, biến thu nhập tỷ lệ thuận với biến mức sẵn lòng chi trả WTP; biến tuổi và biến lượng nước sử dụng bình quân hàng tháng của hộ gia đình tỷ lệ nghịch với biến WTP.

+ Độ tuổi càng lớn thì mức sẵn lòng chi trả càng giảm, điều đó chứng tỏ, người càng trẻ tuổi có nhu cầu sử dụng nước sạch và hiểu rõ được tầm quan trọng của nước sạch cao hơn so với người lớn tuổi do họ có điều kiện tiếp xúc với các phương tiện thông tin đại chúng nhiều hơn. Tuy nhiên, P-Value (tuổi) > 0,05 chứng tỏ biến tuổi không có quan hệ chặt chẽ với biến WTP.

+ Nam giới (biến giới tính bằng 1) sẵn sàng chi trả cao hơn cho việc sử dụng nước sạch sinh hoạt so với nữ giới (biến giới tính bằng 0). Tuy nhiên, P-Value (giới tính) > 0,05 chứng tỏ biến giới tính không có quan hệ chặt chẽ với biến WTP.

+ Trình độ học vấn càng cao thì mức sẵn lòng chi trả cho việc sử dụng nước sạch sinh hoạt càng cao, do học vấn đi đôi với hiểu biết nên họ nhận thấy được nhu cầu cần thiết cũng như sự đóng góp của cộng đồng cho việc sử dụng nước sạch sinh hoạt. Ta có, P-Value (học vấn) < 0,05 chứng tỏ biến trình độ học vấn có quan hệ chặt chẽ với biến WTP.

+ Thu nhập càng cao thì mức sẵn lòng chi trả càng cao. Thu nhập dưới 3 triệu đồng (biến thu nhập bằng 1), thu nhập từ 3 – 6 triệu đồng (biến thu nhập bằng 2), thu nhập từ 6 – 9 triệu đồng (biến thu nhập bằng 3) và thu nhập trên 9 triệu đồng (biến thu nhập bằng 4). Ta có, P-Value (thu nhập) < 0,05 chứng tỏ biến thu nhập có quan hệ chặt chẽ với biến WTP.

+ Lượng nước sử dụng càng nhiều thì mức sẵn lòng chi trả càng giảm, nguyên nhân là do hộ gia đình có mức nước sử dụng cao, chi phí hàng tháng cho việc sử dụng nước cao nên mức sẵn lòng chi trả sẽ giảm để tiết kiệm chi phí. Ta có, P-Value (lượng nước sử dụng) < 0,05 chứng tỏ biến lượng nước sử dụng có quan hệ chặt chẽ với biến WTP.

- *So sánh WTP của 2 đối tượng nghiên cứu:* Mức sẵn lòng chi trả trung bình cho việc cung cấp dịch vụ nước sạch đối với các hộ gia đình đang được sử dụng nước máy là $WTP_{1TB} = 8.613$ đồng/m³ thấp hơn mức sẵn lòng chi trả trung bình của các hộ chưa được sử dụng nước máy có $WTP_{2TB} = 8.819$ đồng/m³. Tuy nhiên mức chênh lệch không cao là 206 đồng/m³.

Nguyên nhân là do: Mặc dù các hộ dân chưa được sử dụng nước máy đang có nhu cầu bức thiết hơn so với các hộ dân đang được sử dụng nước máy, nhưng kết quả điều tra thấy mức thu nhập và trình độ học vấn của nhóm đối tượng đang được dùng nước máy cao hơn so với nhóm chưa được dùng nước máy. Trong đó, theo kết quả hồi quy, thu nhập và học vấn là hai yếu tố ảnh hưởng mạnh mẽ nhất tới mức sẵn lòng chi trả của người dân. Ngoài ra, mức sẵn lòng chi trả còn phụ thuộc vào các yếu tố khác như tuổi, giới tính, sự ngẫu nhiên, trả lời theo cảm tính của đối tượng được phỏng vấn.

4. Kết luận và khuyến nghị giải pháp

Sau quá trình phân tích hiện trạng cấp nước, hiện trạng sử dụng nước, nhu cầu sử dụng nước sạch và mức sẵn lòng chi trả của người dân cho dịch vụ cung cấp nước sạch tại thị xã Quảng Yên cho thấy, hiệu quả cấp nước của địa phương còn có nhiều hạn chế, người dân chưa yên tâm về chất lượng nguồn nước được cung cấp, cùng với đó là tình trạng lãng phí nguồn tài nguyên nước. Theo dự báo đến năm 2030 lượng nước cung cấp gấp đôi lượng nước cấp hiện tại của địa phương. Tuy nhiên, theo quy hoạch chung xây dựng thị xã Quảng Yên đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050, chỉ tiêu cấp nước sinh hoạt toàn thị xã Quảng Yên là 15.300 m³/ngày, do đó ngay cả khi chưa tính đến sự thất thoát nước, lượng nước cấp từ các công trình cấp nước tập trung là chưa đủ. Vì vậy, bên cạnh việc xây dựng, mở rộng thêm các trạm cấp nước tập trung theo quy hoạch cần có các biện pháp tuyên truyền sử dụng nước tiết kiệm, hiệu quả. Các giải pháp được đề xuất nhằm mục đích nâng cao hiệu quả sử dụng nước, sử dụng nguồn quỹ đóng góp của người dân dựa trên WTP hợp lý và sử dụng nước tiết kiệm, hiệu quả, bền vững.

- *Giải pháp về tổ chức quản lý:* Đề xuất mô hình quản lý cấp nước sạch “Mô hình hợp tác công – tư (PPP)” giữa Nhà nước với các tổ chức, doanh nghiệp và cá nhân. Trong mô hình này, Nhà nước hoặc

Chính phủ sẽ hỗ trợ về cơ sở hạ tầng (cấp đất để xây dựng nhà xưởng...); đưa ra các chính sách ưu đãi về thuế, giá đầu vào (ưu đãi giá điện...); đảm bảo nguồn thu cho các tổ chức, doanh nghiệp hoặc cá nhân tham gia vào quá trình cấp nước sạch ở khu vực nông thôn. Các tổ chức, doanh nghiệp sẽ chịu trách nhiệm xây dựng, giám sát, duy trì hệ thống cấp nước sạch. Hình thức hợp tác công tư được sử dụng phổ biến là BOT (xây dựng - hoạt động và chuyển giao). Đây là mô hình có sự kết hợp chặt chẽ giữa Nhà nước và các doanh nghiệp tư nhân, vì vậy để mô hình hoạt động có hiệu quả cao cần sự quản lý, giám sát thường xuyên của Nhà nước, đồng thời người dân cần phải có ý thức trách nhiệm cao trong việc sử dụng cũng như bảo vệ nguồn nước và hệ thống cấp nước trong khu vực. Với phương châm hoạt động phát huy nội lực của dân cư, dựa vào nhu cầu, trên cơ sở đẩy mạnh xã hội hóa trong đầu tư, xây dựng và quản lý, đồng thời tăng cường hiệu quả quản lý nhà nước trong các dịch vụ cung cấp nước sạch và vệ sinh môi trường nông thôn. Đồng thời, hình thành thị trường nước sạch và dịch vụ vệ sinh nông thôn theo định hướng của Nhà nước. Để hoàn thành tốt mục tiêu cấp nước sạch cho khu vực nông thôn trong khi nguồn lực của Nhà nước có hạn thì việc áp dụng mô hình PPP là vô cùng hiệu quả.

- *Giải pháp về tài chính:* Nhằm triển khai, đẩy mạnh công tác xã hội hóa trong lĩnh vực cấp nước, cần huy động đa dạng các nguồn vốn, sự đóng góp của các thành phần kinh tế trong xã hội và nhân dân. Nghiên cứu đã phân tích được sự đóng góp của người dân dựa trên mức sẵn lòng chi trả cho việc sử dụng nước sạch. Do hiện nay mức phí trung bình để sản xuất 1 m³ nước tại các nhà máy là 7.900 đồng (tính cả phí BVMT và VAT), nhỏ hơn mức sẵn lòng chi trả của người dân với mức giá 8.613 đồng/m³ đối với các hộ đang dùng nước máy và 8.819 đồng/m³ đối với các hộ chưa dùng nước máy nên các nhà máy nước sẽ có lãi và số tiền dư ra sẽ thành lập một nguồn quỹ xã hội hóa trong sử dụng nước sạch. Nghiên cứu đề xuất một số giải pháp nhằm quản lý và sử dụng nguồn quỹ đóng góp của người dân một cách hợp lý.

Theo kết quả nghiên cứu, WTP phụ thuộc chặt chẽ nhất vào mức thu nhập của người dân. Vì vậy, đối với các hộ đang được sử dụng nước sạch, nghiên cứu đề xuất triển khai thí điểm việc thu phí cao hơn cho sử dụng nước sạch tại địa phương có mức thu nhập trung bình của người dân là cao nhất trong khu vực nghiên cứu.

- *Giải pháp truyền thông:* Treo băng rôn, poster, khẩu hiệu tuyên truyền về vai trò của nước sạch; Tổ chức các buổi truyền thông hướng dẫn người dân chưa được sử dụng



nước từ các trạm cấp nước tập trung cách xử lý, bảo vệ, sử dụng nguồn nước an toàn tại nhà,...

Phòng TN&MT thị xã Quảng Yên và các đơn vị cấp nước phối hợp xây dựng cách thức sử dụng nước tiết kiệm, hiệu quả, tránh lãng phí nguồn nước với hình ảnh minh họa dễ hiểu, dễ theo dõi thông qua một số kênh thông tin như: Trên trang thông tin điện tử của XNN Quảng Yên, trên các trang báo, tạp chí, trên kênh truyền hình tỉnh Quảng Ninh; in nội dung hướng dẫn cách sử dụng nước tiết kiệm, hiệu quả vào mặt sau của hóa đơn tính tiền nước...

Mặc dù phương pháp CVM được lựa chọn là phù hợp cho nghiên cứu, tuy nhiên không thể phủ nhận những sai sót và hạn chế của phương pháp CVM mang lại. Vì vậy, để có thể đánh giá được một cách chính xác hơn, phù hợp với lý thuyết kinh tế hơn thì cần có các phương pháp nghiên cứu chuyên sâu hơn nhằm bổ sung cho kết quả nghiên cứu CVM truyền thống. Nghiên cứu của tác giả góp phần cung cấp cơ sở cho các nhà hoạch định chính sách, cung cấp cách nhìn tổng quan cho các nhà đầu tư tiềm năng vào thị trường này■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Xây dựng (2006), TCVN 33:2006 Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam về Cấp nước, mạng lưới đường ống và công trình tiêu chuẩn thiết kế.
2. Đinh Đức Trường (2010). Đánh giá giá trị kinh tế phục vụ quản lý tài nguyên đất ngập nước – áp dụng tại vùng đất ngập nước cửa sông Ba Lạt, tỉnh Nam Định. Luận án tiến sĩ kinh tế.
3. Phòng Kinh tế thị xã Quảng Yên, Tổng hợp số liệu cấp nước hộ gia đình.
4. Hanneman W.M., Loomis J. và Kanninen B (1991), Statistical Efficiency of Double Bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation, American Journal of Agricultural Economics, 73, pp. 1255-1263.

ASSESSMENT OF DEMAND FOR CLEAN WATER AND LEVEL OF PEOPLE'S WILLINGNESS TO PAY FOR PROVIDING CLEAN WATER SUPPLY SERVICE IN QUANG YEN TOWN, QUANG NINH PROVINCE

Hoàng Thị Huệ, Lê Thị Hoa

Hanoi University of Natural Resources and Environment (HUNRE)

ABSTRACT

Nowadays, although people Quang Yen town has access to piped water supply services still have some disadvantage as: the pressure of population growth led to water shortages; The deterioration of the water supply infrastructure causes water leakage, affecting the quality and flow of domestic water supply, etc. The investment in improving clean water supply services to the people is difficult because the state budget is limited, the contribution of the people are still not positive. Using the Contingent valuation method (CVM) approach, the study has identified the current status of water supply and use, forecasting water demand and determining the willingness to pay (WTP) of people for clean water supply in Quang Yen town. Research has proposed several measures to improve water supply efficiency and sustainable water use.

Keywords: Willingness to pay; clean water; contingent valuation method.

CƠ SỞ KHOA HỌC ĐỊNH HƯỚNG QUY HOẠCH TỔNG THỂ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG ĐỐI BỜ TỈNH BÌNH THUẬN

Dương Thị Thanh Xuyến¹
Trần Nghi, Nguyễn Đình Thái²
Đỗ Thị Ngọc Thúy³
Nguyễn Văn Tuấn⁴

TÓM TẮT

Bình Thuận là tỉnh có nguồn tài nguyên đặc thù và có giá trị kinh tế cao, nhưng cũng có nhiều thách thức do thiên tai và những xung đột xảy ra khi khai thác tài nguyên để phát triển kinh tế - xã hội (KT-XH). Tuy nhiên, việc đánh giá từng dạng tài nguyên theo định hướng quy hoạch tổng thể phát triển bền vững (PTBV) cần phải giải bài toán xung đột và chi phí lợi ích về kinh tế cho tất cả các dạng tài nguyên thì sẽ cho một ma trận tương quan về mức độ lợi - hại. Đây là cơ sở để lựa chọn phương án định hướng quy hoạch tổng thể PTBV. Cơ sở khoa học cho định hướng quy hoạch tổng thể PTBV đối bờ tỉnh Bình Thuận là tích hợp giữa các hệ sinh thái và đánh giá chi phí lợi ích giá trị các tài nguyên quan trọng như khai thác du lịch, khai thác tài nguyên sa khoáng, khai thác tài nguyên thủy sản, khai thác tài nguyên năng lượng (gió, nắng và sóng biển). Từ đó xác lập 5 nhóm kinh tế được sử dụng cho định hướng quy hoạch tổng thể, trong đó có nhóm kinh tế chủ yếu (du lịch, thủy sản, năng lượng, cây ăn quả) và nhóm kinh tế thứ yếu (nông nghiệp, công nghiệp chế biến, dịch vụ, lâm nghiệp...).

Từ khóa: Quy hoạch tổng thể phát triển bền vững, đơn vị kinh tế, vùng sinh thái.

1. Mở đầu

Bình Thuận có nguồn tài nguyên đặc thù rất có giá trị kinh tế nhưng cũng có nhiều thử thách do thiên tai và những xung đột xảy ra khi khai thác tài nguyên để phát triển KT-XH [4]. Thế mạnh căn bản của tỉnh Bình Thuận là tài nguyên du lịch, tài nguyên khoáng sản, đặc biệt là sa khoáng titan, tài nguyên thủy sản và tài nguyên năng lượng của gió, năng lượng mặt trời và sóng biển [4, 5, 7]. Tuy nhiên muốn đánh giá được từng dạng tài nguyên theo định hướng quy hoạch tổng thể PTBV cần phải giải bài toán xung đột và chi phí lợi ích về kinh tế cho tất cả các dạng tài nguyên thì sẽ cho một ma trận tương quan về mức độ lợi - hại, từ đó sẽ

có sự lựa chọn kịch bản thông minh cho định hướng quy hoạch tổng thể PTBV. Đây là hướng nghiên cứu hết sức cấp thiết nhưng lại rất phức tạp và chưa được nghiên cứu đầy đủ. Vì vậy, bài báo sẽ là cơ sở cho những nghiên cứu tiếp theo nhằm hoàn thiện về lý luận và thực tiễn.

2. Kết quả và trao đổi

2.1. Quan điểm về PTBV

PTBV phải đảm bảo sử dụng đúng mức và đảm bảo ổn định tài nguyên thiên nhiên, môi trường sống. Đó không chỉ là sự phát triển nền kinh tế, văn hóa, xã hội một cách vững chắc nhờ khoa học công nghệ tiên tiến, mà còn đảm bảo và cải thiện những điều kiện tự nhiên

¹Tổng cục Môi trường

²Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - ĐHQGHN

³Trường Đại học TN&MT Hà Nội

⁴Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản



và chính sự phát triển đó để ổn định bền vững [3, 6, 10]. Trong mỗi điều kiện môi trường và nguồn tài nguyên hiện có, con người phải tìm ra các hướng phát triển tối ưu, phù hợp với điều kiện KT-XH, phong tục truyền thống của các dân tộc.

Để giám sát và đánh giá PTBV, các tổ chức môi trường quốc tế đã xây dựng những bộ chỉ thị liên quan với nhau theo nhiều chiều. Bộ chỉ thị đó được sử dụng để đánh giá một cách toàn diện hoặc một lĩnh vực phát triển KT-XH và môi trường nào đó [10]. Nhìn chung, các bộ chỉ thị này có thể phân thành ba nhóm chỉ tiêu: (1) Chỉ tiêu về lợi nhuận khai thác tài nguyên trên cơ sở tính toán chi phí lợi ích; (2) Chỉ tiêu về chất lượng môi trường; (3) Chỉ tiêu về tính bền vững sinh thái.

2.2. Quan điểm PTBV cho khu vực đới bờ

Nguyên tắc về quy hoạch tổng thể PTBV khu vực đới bờ: Ưu tiên bảo tồn các quá trình tự nhiên, tạo điều kiện cho các quá trình tự nhiên diễn ra theo quy luật trong tương lai; Khai thác tài nguyên trong khu vực đới bờ phải phù hợp với quá trình phát triển của tự nhiên; Quy hoạch tổng thể PTBV được thể hiện bởi một bản đồ có nguyên tắc thành lập và một hệ thống chú giải phù hợp. Bản đồ quy hoạch tổng thể là kim chỉ nam định hướng cho các quy hoạch ngành khác nhau.

2.3. Phân vùng sinh thái

Quá trình hoạt động địa chất nội sinh và ngoại sinh đã làm đa dạng hóa địa hình - địa mạo và các thành tạo địa chất. Sự đa dạng đó đã phân hóa bề mặt vỏ Trái đất đới bờ tỉnh Bình Thuận thành 5 vùng sinh thái (Hình 1):

(1) *Vùng sinh thái đồng bằng Đệ Tứ* có nguồn gốc sông - biển (lagoon): Vùng sinh thái đồng bằng sông - biển lagoon được thành tạo liên quan đến 5 pha biển thoái và 5 pha biển tiến do ảnh hưởng của 5 pha băng hà (Gunz, Mindel, Riss, Wurm1, Wurm2 và gian băng trong Đệ Tứ). Tuy nhiên, trong mặt cắt địa chất trầm tích đồng bằng này không có đầy đủ 5 chu kỳ trầm tích như các đồng bằng sông Hồng, đồng bằng Nam bộ và các đồng bằng Bắc Trung bộ. Vì vậy, bề dày trầm tích Đệ Tứ rất mỏng (thay đổi từ vài mét đến vài chục mét) [1]. Đây là yếu tố bất lợi cho việc hình thành bồn thu nước dưới đất có quy mô lớn và là một trong các nguyên nhân làm cho tỉnh Bình Thuận có khí hậu khô hạn và thiếu nước cho sinh hoạt, hoạt động KT -XH [5];

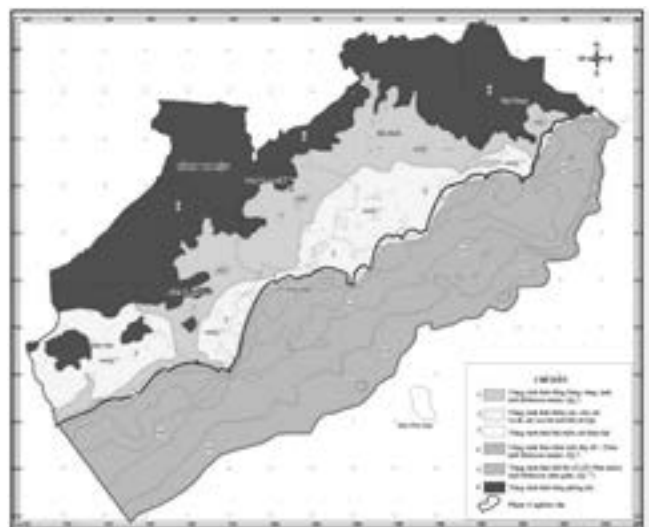
(2) *Vùng sinh thái thềm cát, cồn cát do gió và dề cát ven bờ* là một thành tạo địa chất Đệ Tứ hết sức độc đáo. Cồn cát có địa hình lượn sóng tương tự địa hình băng hà rồi chuyển sang địa hình dề cát ven bờ và các thềm cát bằng phẳng có nhiều bậc độ cao khác nhau. Cát có nguồn gốc biển, màu đỏ rượu vang xen màu loang lổ đỏ vàng trắng, dấu hiệu của cơ chế phong hóa thấm động đã tạo nên cảnh quan kỳ vĩ có giá trị du lịch độc đáo [1, 8, 9]. Vùng sinh thái cồn cát chứa đựng 2

loại hình tài nguyên đặc thù: Tài nguyên du lịch với cảnh quan cát đỏ kỳ vĩ hấp dẫn du khách, tài nguyên khoáng sản (vật liệu xây dựng và sa khoáng titan);

(3) *Vùng sinh thái bãi triều* là địa hệ gồm bãi triều (tidal flat) nằm giữa đới triều cường, triều kiệt và bãi trên triều, hay còn gọi là bãi biển hình thành trong mùa nước dâng do bão [2]. Đây là bãi tắm có chất lượng tốt. Cát thạch anh hạt mịn, có độ chọn lọc và mài tròn tốt nên rất sạch sẽ. Bãi biển và bãi triều bằng phẳng, nghiêng thoải không có dòng chảy xoáy nên an toàn cho du khách.

(4) *Vùng sinh thái trầm tích đáy ven bờ* (0-30m nước) gồm chủ yếu là cát hạt mịn được tái trầm tích do quá trình biển thoái trong Holocen muộn. Còn đới ven bờ (0-5m nước) có cấu tạo phủ chòm tiến (onlap) đang liên tục được thành tạo do tái trầm tích của cát xói lở bờ. Điều hết sức lý thú là vùng sinh thái trầm tích đáy (0-30m nước) chứa 2 loại hình tài nguyên quan trọng: Bãi cư trú phong phú động vật thân mềm (mollusca), hiện nhân dân địa phương đang khai thác; Cát vật liệu xây dựng và sa khoáng đới đường bờ cổ (20-30m nước).

(5) *Vùng sinh thái nước trời* là loại hình độc đáo của vùng biển nông ven bờ tỉnh Bình Thuận đã tạo nên một ngư trường nổi tiếng của cả nước. Do dòng nước lạnh dưới sâu có nhiều thức ăn, dinh dưỡng mang lên bù trừ cho khối nước nóng bề mặt và ven bờ luôn bị dịch chuyển về phía Nam và ra ngoài khơi nên dòng thức ăn, dinh dưỡng cho cá, các loài thủy sản khác sống trong nước và dưới trầm tích đáy không bao giờ cạn kiệt. Ngư trường cùng với cát đỏ ven bờ vừa giàu sa khoáng vừa là một di sản địa chất độc đáo có một không hai trên thế giới do thiên nhiên ban tặng như một đặc ân cứu cánh cho một tỉnh tưởng chừng suốt đời nghèo đói vì một đới khí hậu khô hạn (Hình 1).

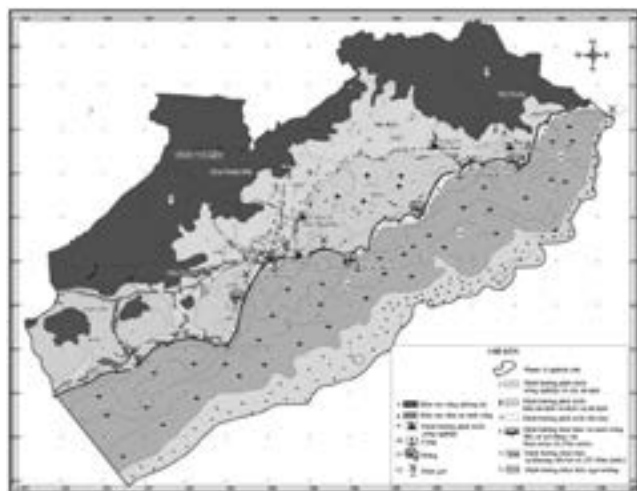


▲ Hình 1. Các vùng sinh thái đặc thù khu vực đới bờ tỉnh Bình Thuận

3. Bản đồ định hướng quy hoạch tổng thể không gian đối bờ tỉnh Bình Thuận

Bản đồ định hướng quy hoạch tổng thể PTBV biểu diễn các đơn vị kinh tế (ĐVKT) trên không gian, các ĐVKT được tích hợp từ các hệ sinh thái và các tài nguyên được lựa chọn sau khi giải quyết vấn đề xung đột và tính toán chi phí lợi ích theo hướng PTBV.

Trên bản đồ biểu diễn 5 nhóm ĐVKT quan trọng đã được lựa chọn theo tiêu chí của tính toán chi phí lợi ích và giải quyết các xung đột xảy ra trong quá trình khai thác tài nguyên phục vụ phát triển KT-XH. Các nhóm ĐVKT được biểu diễn trên bản đồ vừa theo phân vùng không gian, vừa theo ký hiệu, tùy thuộc vào tính chất đặc thù của ĐVKT. Cụ thể như ĐVKT du lịch, thủy sản, khai thác sa khoáng và nông nghiệp được biểu diễn theo phân vùng không gian, còn ĐVKT năng lượng được lồng ghép vào không gian của các ĐVKT nêu trên trên bản đồ không thể khoanh vùng chính xác mà được biểu diễn dưới dạng ký hiệu (Hình 2).



▲ Hình 2. Bản đồ định hướng quy hoạch tổng thể PTBV đối bờ tỉnh Bình Thuận

Bản đồ có 4 ĐVKT trọng tâm: du lịch; thủy sản; trồng cây ăn quả; năng lượng và nhóm ĐVKT phối thuộc (dịch vụ, công nghiệp, chế biến, khai thác khoáng sản).

3.1. Phát triển kinh tế du lịch

Tỉnh Bình Thuận có một vị thế quan trọng cả về điều kiện địa chất - địa mạo, sinh thái và khí hậu chứa đựng 2 mặt đối lập: Tài nguyên và tai biến. Một vùng có cao nguyên cồn cát khí hậu khô nóng, thuận lợi cho một cơ chế hình thành cát đỏ từ hơn một triệu năm đến nay và các cảnh quan độc đáo có giá trị như một di sản địa chất độc nhất vô nhị. Định hướng xây dựng Bình Thuận trở thành khu vực du lịch trọng điểm của cả nước và khu vực Đông Nam Á, trong đó vùng ven biển Phan Thiết - Mũi Né trở thành trung tâm du lịch

quốc gia. Tỉnh Bình Thuận trở thành điểm dừng quan trọng của tour du lịch “Con đường di sản miền Trung” là Trung tâm (cầu nối và mắt xích) từ Phan Thiết đến Nha Trang - Vân Phong lên Tây Nguyên vào TP. Hồ Chí Minh [13]. Từng bước xây dựng ngành du lịch thành ngành chủ lực của nền kinh tế tỉnh và ngành “sạch” về môi trường vật chất kỹ thuật, về môi trường văn hóa tinh thần, hiện đại, dân tộc và độc đáo của tỉnh Bình Thuận. Phát triển và giữ vững thị trường du lịch nội địa, khai thác tối đa thị trường khách ở các đô thị, khu công nghiệp tập trung, khu vực người dân có thu nhập cao; mở rộng thị trường du lịch quốc tế, khuyến khích các sản phẩm du lịch có chất lượng cao, phù hợp với thị hiếu của khách du lịch quốc tế.

3.2. Phát triển kinh tế thủy sản

Nguồn lợi thủy sản đối bờ được xác định là một ngành kinh tế quan trọng của tỉnh Bình Thuận. Trong những năm qua, đóng góp của ngành nuôi, trồng, khai thác thủy hải sản ngày càng nhiều hơn vào tăng trưởng GRDP của tỉnh Bình Thuận. Chính vì vậy, trong thời gian tới, tỉnh Bình Thuận sẽ tập trung đầu tư cơ sở hạ tầng để phát triển nhóm ngành nghề này, trong đó nghề cá được chú trọng đầu tư xây dựng, cùng chính sách khuyến khích về thuế, hỗ trợ vốn tín dụng đầu tư đánh bắt xa bờ của Chính phủ là động lực thúc đẩy phát triển năng lực khai thác hải sản của tỉnh trong thời kỳ vừa qua.

3.3. Phát triển kinh tế năng lượng (gió, nắng và sóng)

Với cao nguyên cồn cát rộng lớn, khí hậu khô nóng, ít bão, không có mùa đông là điều kiện hết sức thuận lợi để gió hoạt động suốt ngày đêm và số giờ nắng trong năm chiếm một tỷ lệ cao nhất trong cả nước. Bình Thuận là tỉnh có lợi thế lớn về nguồn năng lượng mặt trời, là điều kiện lý tưởng để phát triển điện mặt trời, một trong những nguồn năng lượng sạch đang được khuyến khích phát triển.

Ngoài nguồn tài nguyên gió, năng lượng mặt trời, đối bờ tỉnh Bình Thuận có sự thay đổi biên độ (chiều cao) cột sóng phức tạp, lớn. Đây cũng là nguồn năng lượng để phát triển năng lượng sạch từ sóng thủy triều - nguồn năng lượng sạch trong tương lai của tỉnh Bình Thuận.

3.4. Phát triển kinh tế cây ăn quả

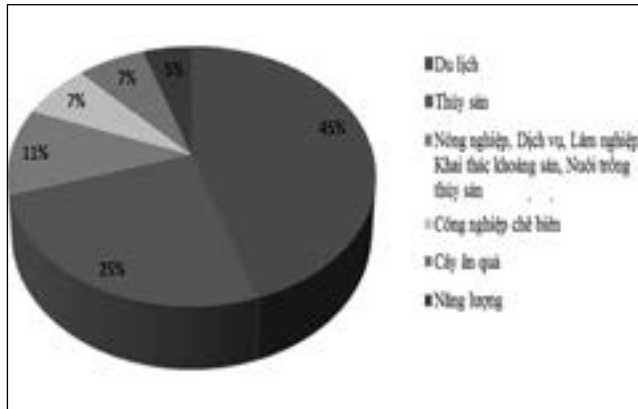
Định hướng phát triển không gian vùng chuyên canh cây ăn quả: Vùng chuyên canh trồng cây thanh long và nho tập trung ở Hàm Thuận Nam, Hàm Thuận Bắc, Bắc Bình và một phần ở Hàm Tân.

3.5. Đánh giá tỷ lệ các ĐVKT theo định hướng quy hoạch tổng thể PTBV

Trên cơ sở đánh giá điều kiện tự nhiên, phân vùng sinh thái, chi phí lợi ích trong khai thác tài nguyên



phục vụ phát triển kinh tế, định hướng quy hoạch không gian đới bờ tỉnh Bình Thuận có thể chia thành 10 ĐVKT, bao gồm: du lịch; thủy sản; trồng cây ăn quả; năng lượng; chế biến thủy sản; nông nghiệp; dịch vụ; khai thác khoáng sản; lâm nghiệp; nuôi trồng thủy sản. Tuy nhiên, sau khi tính toán chi phí lợi ích của 4 ĐVKT trọng điểm của đới bờ (du lịch, khai thác khoáng sản, khai thác thủy sản, điện gió) thì phương án được lựa chọn cho định hướng quy hoạch tổng thể PTBV đã hoàn toàn thay đổi (Hình 3).



▲ Hình 3. Tỷ lệ chi phí lợi ích của các ĐVKT trong tương lai theo hướng PTBV đới bờ tỉnh Bình Thuận

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Văn Cư và nnk (2007). Thành tạo và biến động bãi bồi ven biển của sông miền Trung, NXB, Hà Nội.
2. Phạm Ngọc Đăng (2011). "PTBV về mặt môi trường ở Việt Nam: Thành tựu, thách thức hiện tại và định hướng trong thời gian tới" Tạp chí Môi trường.
3. Nguyễn Mạnh Hà, Nguyễn Đình Kỳ (2008), Nghiên cứu đánh giá thực trạng thoái hóa và hoang mạc hóa vùng Nam Trung bộ. Chuyên đề trong đề tài cấp Nhà nước KC.08.26/06-10.
4. Nguyễn Thị Hải, 2007. Đánh giá điều kiện địa chất thủy văn vùng Bình Thuận và đề xuất khả năng bổ sung nhân tạo nước ngầm phục vụ cấp nước.
5. Nguyễn Chu Hồi và nnk (2013). Kỷ yếu Hội thảo Áp dụng Quy hoạch không gian biển và vùng bờ ở Việt Nam – Cách tiếp cận Quản lý dựa vào hệ sinh thái. Gland, Thụy Sĩ: IUCN.
6. Trần Nghi (1996). Tiến hóa thành tạo hệ cát ven biển miền Trung trong mối quan hệ tương tác với sự thay đổi

4. Kết luận và kiến nghị

1. Đới bờ tỉnh Bình Thuận có các dạng tài nguyên đặc thù: Cồn cát, thềm cát và đê cát ven bờ là đối tượng khoáng sản vật liệu xây dựng, đồng thời, chúng chứa đựng một trữ lượng sa khoáng titan lớn nhất Việt Nam; Các cồn cát và đê cát ven bờ nêu trên là những cảnh quan hết sức kỳ vĩ, đóng vai trò như là một dạng tài nguyên du lịch đặc thù của tỉnh Bình Thuận; Các bãi tắm có chất lượng tốt, hấp dẫn khách du lịch; Tài nguyên sinh vật đóng vai trò là một trọng số cho phát triển kinh tế (thủy sản, bãi cư trú động vật thân mềm); Sa khoáng đường bờ cổ ở độ sâu từ 25 - 30m nước; Tài nguyên năng lượng (điện gió, mặt trời, thủy triều).

2. Trên cơ sở tích hợp 5 vùng sinh thái và các dạng tài nguyên đặc thù có thể phân chia thành 10 tiểu vùng kinh tế: Nông nghiệp; trồng cây ăn quả; khu dự án; phát triển rừng; khai thác khoáng sản; khu nghỉ dưỡng và dịch vụ du lịch; bãi tắm; bãi cư trú động vật thân mềm; sa khoáng đường bờ cổ; ngư trường.

3. Bản đồ định hướng quy hoạch tổng thể PTBV được thành lập chủ yếu dựa trên 5 vùng sinh thái và các ĐVKT được xếp theo trọng số. Vì vậy, đánh giá tài nguyên và lợi thế của các ĐVKT là xuất phát từ quan điểm PTBV. Với định hướng đó đới bờ tỉnh Bình Thuận còn lại 5 ĐVKT chủ đạo được xếp theo thứ tự ưu tiên: du lịch, thủy sản, năng lượng, chế biến, trồng cây ăn quả■

mực nước biển trong Đề Tư, Tuyển tập công trình Địa chất và Địa Vật lý biển, 2; 130-138, Hà Nội.

7. Ưông Đình Khanh, 2002. Đặc điểm địa mạo vùng đới và đồng bằng ven biển Ninh Thuận – Bình Thuận. Luận án tiến sĩ địa lý.
8. Trần Nghi, Nguyễn Đình Kỳ, Đinh Văn Thuận, Vũ Văn Vinh, Ma Công Cọ, Trịnh Nguyên Tĩnh, 1998. Môi trường và cơ chế thành tạo cát đỏ Phan Thiết. Tạp chí Địa chất; 245;10-20- Hà Nội; Cục Địa chất và khoáng sản Việt Nam.
9. Trần Đức Thanh (2010). Một số vấn đề cơ bản về quản lý tổng hợp vùng bờ biển ở Việt Nam. Tạp chí Khoa học và Công nghệ biển T10/2010. Số 1. Tr 81-96.
10. Colin V.M.W., Brian G.J., Tran Nghi, David M.P., Vu Văn Vinh, Trinh Nguyen Tinh, 2002. Thermoluminescence ages for a reworked coastal barrier, southern Vietnam: A preliminary report- journal of Asian Earth Sciences ;20/5 ; 535-548;-Great Britain: Pergamon.

BASIC SCIENTIFIC PLAN-ING FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT SUSTAINABLE DEVELOPMENT PROGRAM IN BINH THUAN PROVINCE

Dương Thị Thanh Xuyên

General Department of Environment

Trần Nghi

Nguyễn Đình Thái

University of Science - VNU

Đỗ Thị Ngọc Thúy

Hanoi University of Natural Resources and Environment

Nguyễn Văn Tuấn

Institus off Geosciences and Mineral resources

ABSTRACT

Binh Thuan Province has specific resources of great economic value but also has many challenges due to natural disasters and conflicts occurring when exploiting resources for socio-economic development. The basic strength of Binh Thuan province is tourism resources, mineral resources, especially Titan mineral sand, aquatic resources and energy resources of wind, solar energy and sea waves. However, in assessing each type of resource in line with the overall planning orientation for sustainable development, it is necessary to solve the conflicting and cost-effective economic problem for all types of resources to give us a correlation matrix of the level of benefit and harm. The results provide an intelligent option for an overall planning orientation for sustainable development. The scientific basis for orienting the master plan for sustainable development in Binh Thuan's coastal zone is to integrate ecosystems and assess the cost of benefiting valuable natural resources such as tourism, exploitation Mineral resources, aquatic resources and energy resources (wind, sun and wave). Since then, five economic groups have been identified for the overall planning direction: (1) the four main economic groups (tourism, fisheries, energy, fruit trees) and the secondary economic group (agriculture, processing industry, service, forestry ...).

Key words: *Master plan for sustainable deverlopment, economic unit, ecological area.*



SẢN XUẤT PHÂN Ủ HỮU CƠ TỪ PHỤ PHẨM NÔNG NGHIỆP SẴN CÓ TẠI SƠN LA

Đặng Văn Công¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm thu thập các thông tin liên quan đến tình hình sử dụng các loại phế thải từ sản xuất nông nghiệp tại Sơn La bao gồm lõi ngô, vỏ cà phê, rơm rạ và thực nghiệm xử lý các loại phế thải nói trên làm phân ủ hữu cơ. Kết quả khảo sát cho thấy mỗi năm tại Sơn La có khoảng 136,88 nghìn tấn phế thải rơm rạ (trong đó: 55,56% làm thức ăn cho trâu bò, 33,33% không sử dụng và 11,11% ủ làm phân bón); 130,92 nghìn tấn phế thải lõi ngô (trong đó: 86,67% làm chất đốt lò sấy, 10% làm chất đốt thay cho củi, gas và 3,33% làm nguyên liệu trồng nấm) và 72,5 nghìn tấn phế thải vỏ cà phê (trong đó: 33,33% ủ làm phân bón cho cây trồng, 26,67% bón trực tiếp cho cây trồng và 40% để phân hủy tự nhiên). Kết quả thí nghiệm cho thấy sản phẩm phân ủ từ nguyên liệu vỏ cà phê có hàm lượng dinh dưỡng cao hơn nguyên liệu lõi ngô và rơm rạ: tỷ lệ N tổng số là 0,98%, tỷ lệ N hữu hiệu là 0,72%; tỷ lệ K₂O tổng số là 1,58%, tỷ lệ K₂O hữu hiệu là 1,53% và tỷ lệ P₂O₅ tổng số là 4,11%, tỷ lệ P₂O₅ hữu hiệu là 3,25%, hàm lượng hữu cơ tổng số là 47,36%, tỷ lệ C/N là 20,55.

Từ khóa: Lõi ngô, phế thải nông nghiệp, vỏ cà phê, rơm rạ.

1. Đặt vấn đề

Tính đến năm 2015, tỉnh Sơn La có diện tích trồng cà phê gần 11.000 ha, hàng năm thải ra hơn 72.000 tấn vỏ cà phê chưa qua xử lý gây ô nhiễm nghiêm trọng đối với môi trường sống của người dân. Bên cạnh cà phê, cây ngô cũng được xem là cây trồng chính mang lại thu nhập cho người dân tại Sơn La, với diện tích trồng ngô lớn nhất khu vực Tây Bắc đạt 162,8 nghìn ha, hàng năm thải ra gần 130,92 nghìn tấn lõi ngô (chưa kể 1 lượng lớn thân lá cây ngô bỏ lại trên nương). Diện tích trồng lúa cả năm của tỉnh Sơn La đạt 56,7 nghìn ha, sản lượng lúa đạt 182,5 nghìn tấn [3]. Theo ước tính của Gadde & cs. (2007) thì tỷ lệ rơm rạ so với sản lượng lúa là 75% [4], mỗi năm tại Sơn La sẽ có khoảng 136,88 nghìn tấn rơm rạ thải ra sau thu hoạch. Như vậy lõi ngô, rơm rạ và vỏ cà phê là nguồn phế thải nông nghiệp rất dồi dào tại Sơn La. Việc điều tra thu thập thông tin về thực trạng sử dụng; nghiên cứu biện pháp xử lý, ủ phân hữu cơ từ các loại phế thải sẽ góp phần hạn chế tình trạng ô nhiễm môi trường tại địa phương.

2. Mục tiêu, nội dung và phương pháp nghiên cứu

2.1. Mục tiêu

Đánh giá được tiềm năng và thực trạng sử dụng các loại phế thải nông nghiệp; xác định được hàm lượng dinh dưỡng có trong sản phẩm phân ủ từ các loại phế

thải nông nghiệp khác nhau, làm cơ sở để xuất kỹ thuật sử dụng phân ủ cho các loại cây trồng.

2.2. Nội dung nghiên cứu

- Khảo sát thực trạng và tiềm năng các loại phụ phẩm nông nghiệp: lõi ngô, vỏ cà phê, rơm rạ tại Sơn La;

- Thí nghiệm ủ phân hữu cơ từ lõi ngô, vỏ cà phê và rơm rạ; phân tích hàm lượng các chất dinh dưỡng có trong sản phẩm phân ủ.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp khảo sát: Thu thập các báo cáo tổng kết hàng năm, số liệu thống kê về tình hình sản xuất ngô, cà phê, lúa; phỏng vấn 90 hộ dân, 30 cơ sở thu mua, sơ chế ngô và 30 cơ sở chế biến cà phê tại TP. Sơn La, huyện Mai Sơn, huyện Thuận Châu (tỉnh Sơn La).

- Phương pháp ủ phân hữu cơ từ phế thải vỏ cà phê, lõi ngô và rơm rạ:

+ Công thức thí nghiệm: Công thức 1: Rơm rạ; công thức 2: Vỏ cà phê; công thức 3: Lõi ngô nghiền. Mỗi công thức sử dụng khối lượng nguyên liệu là 1000 kg. Các loại phụ liệu đi kèm bao gồm: Phân lân nung chảy 50kg, đạm ure 10kg, phân chuồng (phân lợn) 200kg, vôi bột 15 kg, ri đường 2 lít, chế phẩm EM 2 lít.

+ Quy trình kỹ thuật áp dụng: Quy trình hoàn

¹ Trường Đại học Tây Bắc

thiện chế biến vỏ cà phê thành phân hữu cơ sinh học của Trung tâm Khuyến nông tỉnh Đắk Lắk.

- Chỉ tiêu theo dõi: Thời gian ủ; pH của phân ủ; hàm lượng đạm tổng số, đạm hữu hiệu, lân tổng số, lân hữu hiệu, kali tổng số, kali hữu hiệu, hữu cơ tổng số, tỷ lệ C/N của phân ủ.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Tiềm năng các loại phế thải vỏ cà phê, rơm rạ, lõi ngô tại Sơn La

Với tổng số 56,7 nghìn ha lúa, 162,8 nghìn ha ngô, 7 nghìn ha cà phê đang cho thu hoạch, mỗi năm tại Sơn La sẽ có khoảng 340,3 nghìn tấn phế thải chưa được sử

Bảng 1. Diện tích, sản lượng và khối lượng phế thải của một số loại cây trồng tại Sơn La, năm 2015

STT	Loại cây trồng	Diện tích (nghìn ha)	Sản lượng (nghìn tấn)	Lượng phế thải (nghìn tấn)	Ghi chú
1	Lúa	56,7	182,5	136,88	Phế thải rơm rạ
2	Ngô	162,8	654,6	130,92	Phế thải lõi ngô
3	Cà phê (đang cho thu hoạch)	7	14,5	72,5	Phế thải vỏ cà phê
4	TỔNG			340,3	

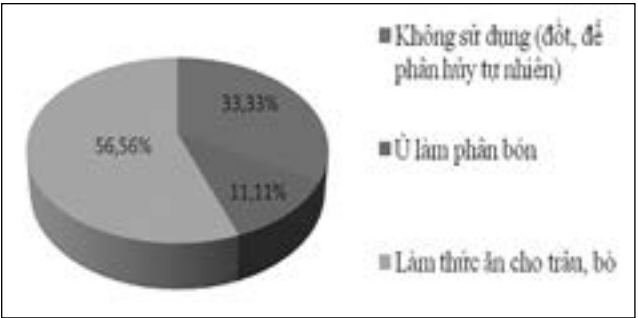
(Nguồn: [1] và [3])

dụng hiệu quả. Trong đó: 136,88 tấn phế thải rơm rạ, 130,92 nghìn tấn phế thải lõi ngô và 72,5 nghìn tấn phế thải vỏ cà phê.

Theo nhiều nghiên cứu của các nhà khoa học trên thế giới (Gadde & cs., 2009; Mendoza & Samson, 1999) thì đốt rơm rạ bữa bãi ngoài đồng ruộng sẽ tạo ra nhiều khí thải độc hại vào môi trường. Các loại khí thải độc hại này bao gồm: khí Dioxit Cacbon (CO₂), Cacbon Monoxide (CO), khí Methane (CH₄), các Oxit Nito (NO_x hoặc N₂O), Oxit Sulphur (SO₂ và SO_x), Non-Methan Hydrocarbon (NMHC), bụi hay vật chất dạng hạt (như TPM, PM₂₅, PM₁₀) khí Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) và Polychlorinated Dioxins and Furans (PCDD/F). Trong số đó thì lượng khí thải CO₂ chiếm tỷ trọng cao nhất [4], [5].

3.2. Thực trạng sử dụng phế thải rơm rạ, vỏ cà phê, lõi ngô tại Sơn La

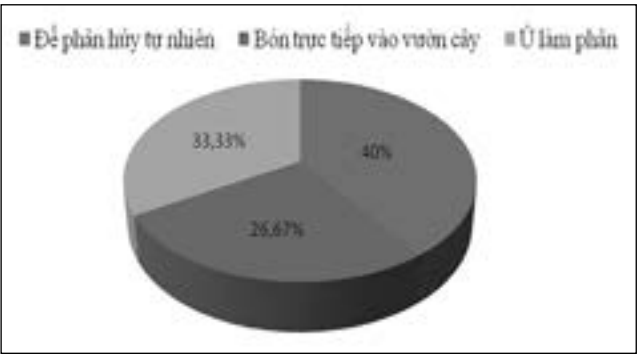
Thời vụ trồng lúa tại Sơn La có hai vụ chính: Vụ 1 từ tháng 3 – 6, vụ 2 từ tháng 7 – 11. Sau khi thu hoạch, khoảng 55,56% rơm rạ được sử dụng làm thức ăn cho trâu bò, 33,33% không sử dụng và chỉ có 11,11% người dân sử dụng rơm rạ để ủ làm phân bón. Như vậy, số lượng rơm rạ bỏ đi (đốt bỏ hoặc để phân hủy tự nhiên) khoảng 45,33 nghìn tấn mỗi năm.



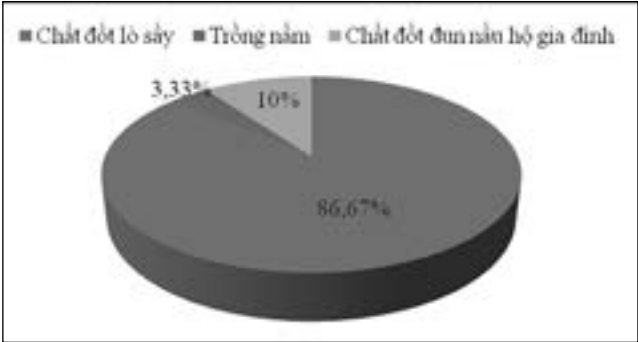
▲ Hình 1. Hiện trạng sử dụng rơm rạ tại khu vực TP. Sơn La và một số huyện lân cận

Đối với phế thải vỏ cà phê thì có 33,33% được ủ hoai trước khi làm phân bón, 26,67% bón trực tiếp và 40% để phân hủy tự nhiên (ở ven đường hoặc sân bãi). Như vậy vẫn còn khoảng 29 nghìn tấn vỏ cà phê chưa được sử dụng hiệu quả (trong tổng số 72,5 nghìn tấn) và khoảng 19,58 nghìn tấn vỏ cà phê tươi bón trực tiếp vào đất gây ô nhiễm đất và là một trong những nguyên nhân gây nên một số bệnh trên cây cà phê như bệnh mốc hồng, bệnh đốm mắt cua, bệnh rỉ sắt...

Thời vụ thu hoạch ngô tại Sơn La là từ tháng 8 – 10 dương lịch hàng năm. Sau khi thu hoạch, hạt ngô được tách riêng để phơi sấy, còn lại phế thải lõi ngô được sử dụng vào nhiều mục đích khác nhau, trong đó chủ yếu là làm chất đốt lò sấy (86,67%); khoảng 10% lõi ngô được người dân sử dụng để làm chất đốt thay cho củi, gas ở hộ gia đình và chỉ có khoảng 3,33% lõi ngô được bán cho các cơ sở trồng nấm (tương đương khoảng 436 tấn/năm).



▲ Hình 2. Hiện trạng sử dụng vỏ cà phê tại khu vực TP. Sơn La và một số huyện lân cận



▲ Hình 3. Hiện trạng sử dụng lõi ngô tại khu vực TP. Sơn La và một số huyện lân cận

3.3. Kết quả thí nghiệm ủ phân hữu cơ từ nguyên liệu rơm rạ, vỏ cà phê và lõi ngô

Thời gian kết thúc quá trình ủ phân của nguyên liệu rơm rạ là nhanh nhất (65 ngày), nguyên liệu lõi ngô nghiền là 91 ngày, nguyên liệu vỏ cà phê là lâu nhất (98 ngày).

phân ủ từ nguyên liệu rơm rạ là 7,92; từ nguyên liệu lõi ngô là 6,07; từ nguyên liệu vỏ cà phê là 5,99.

Theo Trình Công Tư, 2008 [2], xử lý vỏ cà phê trong thời gian 3 tháng, sản phẩm phân ủ thu được có tỷ lệ N là 1,94%, tỷ lệ P₂O₅ là 0,21%, tỷ lệ K₂O là 3,21%. Sản phẩm phân ủ vỏ cà phê trong thí nghiệm này tuy rằng có tỷ lệ N tổng số và tỷ lệ K₂O tổng số thấp hơn, nhưng tỷ lệ P₂O₅ tổng số cao hơn.

4. Kết luận

- Tại Sơn La mỗi năm có khoảng 136,88 nghìn tấn phế thải rơm rạ (55,56% làm thức ăn cho trâu bò, 33,33% không sử dụng và 11,11% ủ làm phân bón); 130,92 nghìn tấn phế thải lõi ngô (86,67% làm chất đốt lò sấy, 10% làm chất đốt thay cho củi, gas và 3,33% làm nguyên liệu trồng nấm) và 72,5 nghìn tấn phế thải vỏ cà phê (33,33% ủ làm phân bón cho cây trồng, 26,67% bón trực tiếp cho cây trồng và 40% để phân hủy tự nhiên).

Bảng 2. Kết quả theo dõi thời gian ủ, pH và phân tích một số chất có trong sản phẩm phân ủ

Công thức	Thời gian ủ (ngày)	Hàm lượng Đạm (%)		Hàm lượng Lân (%)		Hàm lượng Kali (%)		Tỷ lệ C/N	Hữu cơ (OM) tổng số (%)	pH
		Tổng số	Hữu hiệu	Tổng số	Hữu hiệu	Tổng số	Hữu hiệu			
Rơm rạ	65	0,77	0,35	2,15	1,92	1,75	1,50	12,28	28,72	7,92
Lõi ngô nghiền	91	0,91	0,47	1,96	1,08	1,08	0,69	17,43	40,35	6,07
Vỏ cà phê	98	0,98	0,72	4,11	3,25	1,58	1,53	20,55	47,36	5,99

(Nguồn: Kết quả phân tích tại Viện Thổ nhưỡng - Nông hóa)

Kết quả phân tích cho thấy, phân ủ từ nguyên liệu vỏ cà phê có hàm lượng đạm tổng số, đạm hữu hiệu, lân tổng số, lân hữu hiệu và hữu cơ tổng số đạt cao nhất, lần lượt là 0,98%, 0,72%, 4,11%, 3,25% và 47,36%. Hàm lượng Kali tổng số trong sản phẩm phân ủ từ nguyên liệu rơm rạ tuy cao hơn Kali tổng số trong phân ủ từ nguyên liệu vỏ cà phê và lõi ngô, nhưng hàm lượng Kali hữu hiệu trong sản phẩm phân ủ từ vỏ cà phê lại cao hơn. Tỷ lệ C/N trong sản phẩm phân ủ từ nguyên liệu rơm rạ, lõi ngô nghiền, vỏ cà phê lần lượt là 12,28, 17,43 và 20,5; pH của

- Thời gian ủ phân từ nguyên liệu rơm rạ là nhanh nhất (65 ngày); ủ phân từ nguyên liệu lõi ngô nghiền là 91 ngày; ủ phân từ nguyên liệu vỏ cà phê là 98 ngày.

- Sản phẩm phân ủ từ nguyên liệu vỏ cà phê có hàm lượng dinh dưỡng cao nhất: tỷ lệ N tổng số là 0,98%, tỷ lệ N hữu hiệu là 0,72%; tỷ lệ K₂O tổng số là 1,58%, tỷ lệ K₂O là 1,53% và tỷ lệ P₂O₅ tổng số là 4,11%, tỷ lệ P₂O₅ hữu hiệu là 3,25%, hàm lượng hữu cơ tổng số là 47,36%, tỷ lệ C/N là 20,55■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo Tổng kết nông nghiệp, nông thôn năm 2014 và Nhiệm vụ phát triển nông nghiệp, nông thôn năm 2015 của Ủy ban Nhân dân tỉnh Sơn La.
2. Trình Công Tú, 2008. Nghiên cứu chế biến phân hữu cơ vi sinh từ vỏ cà phê. Trung tâm nghiên cứu đất, Phân bón và Môi trường Tây Nguyên.
3. Tổng cục thống kê Việt Nam, 2015. <http://www.gso.gov.vn/default.aspx?tabid=717>. Truy cập ngày 4/8/2015.
4. Gadde B., Bonnet S., Menke C., and S. Garivate (2009). Air pollutant emissions from rice straw open field burning in India, Thailand and the Philippines. *Journal of Environmental Pollution*, Vol. 157, p1554-1558.
5. Mendoza T. and R. Samson. (1999). Strategy to avoid crop residue burning in the Philippine context. Research Report. Resource Efficient Agricultural Production - REAP. Canada.

MAKING COMPOST FROM AVAILABLE AGRICULTURAL RESIDUE IN SON LA

Đặng Văn Công

Tay Bac University

ABSTRACT:

This study aims to collect data relevant to the situation on using the agricultural residue in Son La namely corn cob, coffee pulp, rice straw and to practice the treatment of these to make compost. The investigation result shows that Son La province releases every year about 136.88 thousand of rice straw (in which: 55.56 % is used to feed cattle, 33.33% unused and 11.11% used to make compost); 130.92 thousand tons of corn cob (in which: 86.67% used as stove fuel, 10% used in replace with wood, gas and 3.33% used as mushroom growing material) and 72.5 thousand of coffee pulp (in which: 33.33% used to make compost for crop, 26.67% used to directly fertilize crop and 40% naturally decomposed). The experiment result indicates that the compost made from coffee pulp contains an higher amount of nutrient content than those made from corn cob and rice straw: the total N proportion is 0.98%; the effective N proportion is 0.72%; the total K₂O proportion is 1.58%; the effective K₂O proportion is 1.53% and the total P₂O₅ proportion is 4.11%; the effective P₂O₅ proportion is 3.25%, the total organic concentration is 47.36%, the C/N proportion is 20.55.

Keyword: Corn cob, agricultural residue, coffee pulp, rice straw



XÁC ĐỊNH HỆ SỐ PHÂN HỦY SINH HỌC CHẤT HỮU CƠ K_{1s} TRONG SÔNG CẦU BÂY SAU KHI TIẾP NHẬN NƯỚC THẢI ĐÔ THỊ

Trần Đức Minh Hải | (1)
Trần Đức Hạ
Đinh Viết Cường

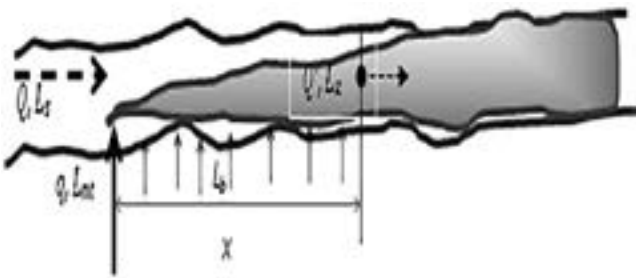
TÓM TẮT

Sau khi xả vào sông thoát nước, các chất ô nhiễm hữu cơ trong nước thải đô thị sẽ được phân hủy nhờ các vi khuẩn có trong nước sông và quá trình này được đặc trưng bằng hệ số phân hủy sinh học các chất hữu cơ K_{1s} , phụ thuộc vào nhiệt độ nước, vận tốc dòng chảy sông và các yếu tố hiện trường khác. Trong trường hợp sông Cầu Bây với nguồn bổ cập chính là nước thải đô thị từ các quận Long Biên và huyện Gia Lâm (Hà Nội), hệ số K_{1s} , sử dụng trong tính toán quá trình tự làm sạch sông thoát nước là $0,305 \text{ ngày}^{-1}$ (mùa khô) và $0,388 \text{ ngày}^{-1}$ (mùa mưa). Tương tự, hệ số động K_d trong mùa khô và mùa mưa là $3,05 \text{ ngày}^{-1}$ và $3,9 \text{ ngày}^{-1}$.

Từ khóa: Hệ số phân hủy sinh học chất hữu cơ, nước thải, tự làm sạch, sông Cầu Bây, mẫu nước, thông số chất lượng nước.

1. Cơ sở lý thuyết về lan truyền và phân hủy các chất ô nhiễm hữu cơ và phương pháp xác định hệ số phân hủy sinh học chất hữu cơ K_{1s} trong dòng chảy sông

Trong sông tiếp nhận nước thải sinh hoạt, các chất ô nhiễm hữu cơ (đặc trưng bằng chỉ tiêu BOD_5) được oxy hóa sinh hóa bởi các loại vi khuẩn có trong nước sông và quá trình này đặc trưng bằng hệ số phân hủy sinh học chất hữu cơ K_1 . Quá trình lan truyền và chuyển hóa các chất ô nhiễm trong dòng sông được thể hiện trên Hình 1.



▲ Hình 1. Sơ đồ lan truyền ô nhiễm trong dòng chảy sông sau khi tiếp nhận nước thải

Để đánh giá chất lượng nước sông sau khi tiếp nhận nước thải đô thị theo sơ đồ lan truyền và chuyển hóa chất ô nhiễm nêu trên người ta thường đưa hệ số K_1 vào mô hình tính toán [6,7]. Hàm lượng BOD_5 lớn nhất trong dòng hỗn hợp nước sông và nước thải L_t theo thời gian dòng chảy t là [5,6,7]:

$$L_t = L_s \cdot 10^{-K_{1s}t} + \frac{1}{n} (L_{nt} - L_s) \cdot 10^{-K_{1,ht}t} + L_b \quad (1)$$

Trong đó: K_{1s} và $K_{1,ht}$ là các hệ số chuyển hóa chất ô nhiễm hữu cơ theo BOD trong nước sông thoát nước và trong dòng hỗn hợp nước sông và nước thải, ngày⁻¹.

n - số lần pha loãng; L_b là lượng chất hữu cơ tính theo nồng độ BOD bổ sung vào dòng chảy.

Hệ số K_1 là hằng số tốc độ phản ứng bậc 1 oxy hóa sinh hóa (phản ứng bậc 1) các chất hữu cơ trong hỗn hợp nước thải và nước sông, đặc trưng cho khả năng tự làm sạch các chất hữu cơ để oxy hóa sinh hóa (BOD) trong nước sông theo các yếu tố nhiệt độ, vận tốc dòng chảy và các yếu tố môi trường khác nên là đại lượng thực nghiệm. Tuy nhiên, trong trường hợp xem nước thải xả vào các đoạn sông được xáo trộn hoàn toàn ngay trước điểm nghiên cứu nên biểu thức (1) có thể biểu diễn như sau:

¹Trường Đại học Xây dựng

$$L_{t,i} = L_{s,i} \cdot 10^{-K_{1,s}t_{s,i}} + L_{b,i} \quad (2)$$

Trong đó:

- $L_{i,t}$ - BOD₅ của hỗn hợp nước thải và nước sông cuối đoạn (i-1) - (i), mg/L;
- $L_{s,i}$ - BOD₅ của hỗn hợp nước thải và nước sông đầu đoạn (i-1) - (i), mg/L;
- $L_{b,i}$ - BOD₅ bổ sung do các miệng xả phân tán (các ống thoát nước ven sông $D \leq 200$ mm) vào sông, mg/L.

Như vậy, mục tiêu của nghiên cứu này là xác định các hệ số $K_{1,s}$ và nồng độ BOD₅ bổ sung phù hợp với đoạn sông theo biểu thức (2) để đưa vào mô hình tính toán pha loãng và chuyển hóa các chất ô nhiễm cho từng đoạn sông sau khi tiếp nhận nước thải theo biểu thức (1).

Trong mô hình chất lượng nước dòng chảy sau khi tiếp nhận nước thải đô thị, BOD ban đầu và $K_{1,s}$ là hai thông số quan trọng, trong đó BOD cho biết chính xác mức độ ô nhiễm hữu cơ của thủy vực và $K_{1,s}$ chỉ ra tốc độ phân hủy của các hợp chất hữu cơ có khả năng phân hủy sinh học trong thủy vực đó. Việc xác định các hệ số $K_{1,s}$ khá phức tạp, nó phụ thuộc vào nồng độ và đặc điểm chất hữu cơ trong nước, nhiệt độ, vận tốc dòng chảy thủy vực... Theo Rodzinler I.D., 1984, [7], hệ số $K_{1,s}$ của dòng chảy sông có tiếp nhận nước thải được đặc trưng bằng biểu thức:

$$K_{1,s} = K_1 \times K_d \quad (3)$$

Trong đó:

- K_1 : hằng số tốc độ oxy hóa sinh hóa các chất hữu cơ trong hỗn hợp nước sông lấy tại vị trí đầu tiên với điều kiện ủ mẫu 20°C trong phòng thí nghiệm.
- K_d : hệ số tính đến điều kiện thực tế của dòng chảy (thủy vực) nghiên cứu: nhiệt độ nước, vận tốc dòng chảy,...

Quá trình phân hủy sinh học các hợp chất hữu cơ bằng vi sinh vật tuân theo phương trình động học bậc 1 và lượng oxy hòa tan bị tiêu thụ sinh học y_t sau thời gian t , mg/L, được định nghĩa như sau:

$$y_t = L_0[1 - \exp(-k_1 t)] \text{ hay } y_t = L_0(1 - 10^{-K_1 t}) \quad (4)$$

Trong đó:

- L_0 : BOD ban đầu, mg/l;
- k_1 và K_1 : hằng số tốc độ phân hủy BOD; $k_1 = 2,303 K_1$, ngày⁻¹.

Giá trị $L_0 \cdot 10^{-K_1 t}$ chính là L_t và hàm lượng oxy hòa tan còn lại trong mẫu nước x_t sau thời gian t sẽ là:

$$x_t = x_0 - y_t = x_0 - L_0(1 - 10^{-K_1 t}) \quad (5)$$

Như vậy, hằng số tốc độ phân hủy chất hữu cơ trong hỗn hợp nước sông với nước thải ở 20°C trong điều kiện tĩnh (mẫu ủ) được xác định bằng cách theo dõi độ giảm sút (tiêu thụ) oxy hàng ngày, trong khoảng thời gian đủ dài, để các hợp chất hữu cơ có khả năng oxy hoá sinh học bị phân hủy gần như hoàn toàn, thông thường là 5 ngày trở lên.

Trên dòng chảy sông từ vị trí tương ứng thời điểm 0 đến vị trí tương ứng thời điểm n , BOD của hỗn hợp nước sông và nước thải thay đổi từ L_0 đến L_t . Nếu chia chiều dài sông tương ứng thời gian dòng chảy t thành n đoạn thì ta sẽ có biểu thức:

$$K_{1s} = \frac{\sum_{i=1}^n K_{1,t_i} L_{0,t_{i-1}} 10^{-K_{1,t_i} t_i}}{\sum_{i=1}^n L_{0,t_{i-1}} \cdot 10^{-K_{1,t_i} t_i}} \quad (6)$$

Trong đó:

- K_{1,t_i} : hệ số phân hủy chất hữu cơ (tính theo BOD) trên đoạn sông tương ứng thời điểm $i-1$ đến i , ngày⁻¹;
- t_i : khoảng thời gian dòng chảy từ thời điểm $i-1$ đến i , ngày;
- $L_{0,t_{i-1}}$: BOD₅ đầu đoạn sông thứ i , mg/l.

Từ các biểu thức (3) và (6) có thể xác định được đại lượng K_d của hỗn hợp nước sông và nước thải trên đoạn dòng chảy nghiên cứu.

Đối với từng sông khác nhau, hệ số $K_{1,s}$ sẽ khác nhau phụ thuộc vào các yếu tố liên quan đến khả năng tự làm sạch của sông: vận tốc dòng chảy, lượng oxy bổ cập, hệ vi sinh vật và thực vật thủy sinh trong sông... Theo Vũ Quyết Thắng, 1984, nước sông ở Chao Phaya có K_1 khoảng 0,06 ngày⁻¹ ÷ 0,1 ngày⁻¹, nước kênh ở Băng Cốc (Thái Lan) 0,07-0,19 ngày⁻¹ (30°C) [3]. Khi sử dụng mô hình Phelps-Streeter để tính toán khả năng tự làm sạch sông Cầu đoạn chảy qua TP. Thái Nguyên, Cái Anh Tú (2014) đã chọn hệ số $K_{1,s}$ là 0,1304 ngày⁻¹ [4]. Các kết quả nghiên cứu đối với sông thoát nước Hà Nội giai đoạn 1985 - 1988 cho thấy, khi vận tốc dòng chảy trong sông là $v \leq 0,2$ m/s và nhiệt độ nước sông trung bình là 25°C (ứng với mùa khô) K_1 có thể xác định theo biểu thức sau đây [5]:

$$K_{1s} = 0,0142 + 0,14 \lg L_0, \text{ ngày}^{-1} \quad (13)$$

Trong đó:

L_0 là giá trị BOD ban đầu của hỗn hợp nước sông và nước thải, tính theo mg/L.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là sông Cầu Bày là con sông đào, chảy từ khu đô thị Việt Hùng, quận Long Biên, qua địa phận huyện Gia Lâm và đổ ra sông Bắc Hưng



Hải tại cửa xả Xuân Thụy (xã Kiều Ky, Gia Lâm). Sông có tổng chiều dài 12 km hiện do Công ty Khai thác Công trình Thủy lợi Gia Lâm quản lý.

Do tiếp nhận lượng lớn nước thải chưa xử lý từ các khu đô thị và các khu công nghiệp, sông Cầu Bậy nay đã bị ô nhiễm nặng nề. Các chỉ tiêu như SS, BOD₅, COD, TN, TP, coliform... vượt quy định cho phép mức B1 của QCVN 08-MT:2015/BTNMT nhiều lần. Nước sông không đảm bảo sử dụng cho mục đích tưới tiêu, nuôi trồng thủy sản và ảnh hưởng rõ rệt đến hệ thống thủy nông Bắc Hưng Hải, nơi tiếp nhận nguồn nước sông này.

Quy hoạch thoát nước Hà Nội đến năm 2030 và tầm nhìn đến 2050 đã định ra được một số nhà máy xử lý nước thải (XLNT) tập trung trong khu vực sông Cầu Bậy. Đó là các nhà máy XLNT Ngọc Thụy (30.000 m³/ngày), Phúc Đồng (55.000 m³/ngày), An Lạc (53.000 m³/ngày), Đông Dư (45.000 m³/ngày) và Phú Thị (10.000 m³/ngày). Tuy nhiên, cũng có những cơ sở dịch vụ và công trình công cộng nhỏ có nguồn nước thải không thu gom được vào hệ thống thoát nước tập trung. Trong giai đoạn trước mắt cần thiết phải đánh giá hiện trạng chất lượng nước sông, khả năng tự làm sạch (tiếp nhận nước thải) để làm cơ sở đề xuất các giải pháp BVMT nước sông cũng như tổ chức thoát nước và XLNT trong khu vực cho phù hợp.

Hệ số tự làm sạch của sông Cầu Bậy chính là hệ số phân hủy sinh học chất hữu cơ K_{ls} được xác định trên cơ sở lấy mẫu nước phân tích nhiệt độ, DO và BOD₅ vào các thời điểm mùa mưa và mùa khô. 11 điểm lấy mẫu được lựa chọn trên đoạn sông từ Đa

Tổn đến Xuân Thụy (huyện Gia Lâm) thể hiện trên Hình 2. Đây là đoạn hạ lưu sông, nơi không có các nguồn thải tập trung đổ vào, có chiều dài 5000 m với kích thước mặt cắt sông ổn định.

Phương pháp lấy mẫu nước sông theo TCVN 6663 - 6:2008 (ISO 5667 - 6:2005) Chất lượng nước - Lấy mẫu - Phần 6: hướng dẫn lấy mẫu ở sông và suối.

Hằng số K_1 trong điều kiện tĩnh được xác định theo tốc độ tiêu thụ oxy trong điều kiện ủ mẫu nước số 1 (điểm đầu đoạn sông) ở 20°C trong vòng 5 ngày. BOD₅ trong sông dự kiến là 50 - 80 mg/L nên nước mẫu được pha loãng 20 lần. Quá trình nitrat hóa trong mẫu ủ được ức chế bằng dung dịch alylthioure (ATU) (C₄H₈N₂S) 0,05%. Oxy hòa tan (DO) được đo thường xuyên 12h/lần trực tiếp bằng điện cực theo TCVN 7325:2004 (ISO 5814:1990): Chất lượng nước - Xác định ôxy hòa tan - Phương pháp đầu đo điện hóa, trong 11 bình oxy thể tích 300 mL chứa nước mẫu số 1 pha loãng.

Chỉ tiêu BOD₅ của các mẫu nước sông phân tích bằng phương pháp pha loãng trong bình BOD theo TCVN 6001-1:2008 (ISO 5815-1:2003) Phần 1: Phương pháp pha loãng và cấy có bổ sung allylthioure.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Mẫu nước sông Cầu Bậy được lấy vào các thời điểm mùa mưa (tháng 7 và tháng 8 năm 2016) và mùa khô (tháng 2 và 3 năm 2017), tần suất 1 tháng/đợt với độ lặp 2 mẫu (sáng và chiều) trong 1 ngày. Kết quả lấy mẫu và phân tích các mẫu nước sông Cầu Bậy theo các chỉ tiêu: nhiệt độ (đo tại chỗ), DO (đo tại chỗ) và BOD₅ (đo tại phòng thí nghiệm) được nêu trong Bảng 1.



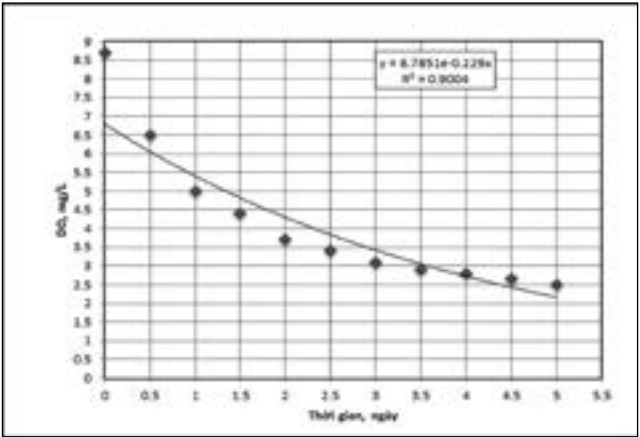
▲ Hình 2. Sơ đồ vị trí lấy mẫu trên sông Cầu Bậy

Bảng 1. Kết quả phân tích chất lượng nước đoạn sông Cầu Báy trong thời gian cuối năm 2016 và đầu năm 2017

Điểm lấy mẫu	Khoảng cách tính từ điểm 1, m	Số liệu phân tích mùa khô			Số liệu phân tích mùa mưa		
		Nhiệt độ, °C	DO, mg/L	BOD ₅ , mg/L	Nhiệt độ, °C	DO, mg/L	BOD ₅ , mg/L
1	0	22,5	1,5	65±4,5	21,3	2,8	38,3±2,9
2	600	23	1,9	56,5±3,8	21,5	2,8	35,5±2,8
3	1000	22,5	2,1	50,5±3,5	22,3	2,6	32,8±2,8
4	1500	22,7	1,2	45,1±3,5	21,9	2,9	29,1±2,6
5	2000	23,1	1,9	40,3±3,5	21,7	2,9	27,9±2,6
6	2700	23,4	2,2	36,2±2,9	22,2	3,1	26,2±2,6
7	3100	22,8	2,2	35,2±2,9	22,5	3,1	25,2±2,5
8	3600	23	2,5	34,3±2,9	22,1	3,2	24,8±2,4
9	4000	22,5	2,6	33,6±2,7	21,8	2,9	24,5±2,3
10	4500	22,7	2,6	33±2,5	22,1	3,3	24,1±2,2
11	5000	23,5	2,8	32,2±2,5	22,4	3,3	23,9±2,2

Kết quả phân tích các mẫu nước sông cho thấy phần lớn (81% số mẫu) giá trị BOD₅ vượt ngưỡng quy định đối với nguồn nước B2 theo QCVN 08-MT:2015/ BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt. Sông trong tình trạng thiếu oxy (DO trong sông dao động từ 2 - 4 mg/L). Trong các thời điểm lấy mẫu, nhiệt độ nước sông (tầng trên, cách mặt nước 0,4 m) nằm trong khoảng từ 23°C - 28,5°C. Kết quả quan trắc nước sông Cầu Báy trong khu vực đoạn sông nghiên cứu trong năm 2015 của Trung tâm Quan trắc TN&MT Hà Nội cũng cho thấy, nước sông trong tình trạng ô nhiễm nặng, mức α-mezosaprobe [2].

Với mục tiêu xác định K₁ trong điều kiện tĩnh ở 20°C đối với nước sông Cầu Báy, giá trị DO trong 11 bình oxy tương ứng với thời gian ủ mẫu: 0, 0,5, 1, ..., 5 ngày được nêu trên Hình 3.



▲ Hình 3. Biểu đồ DO còn lại trong các mẫu nước theo thời gian lưu giữ trong các bình oxy ở 20°C.

Bảng 2. Kết quả tính toán xác định K_{1s} và K_d trên đoạn sông nghiên cứu về các mùa khô và mưa

TT	Khoảng cách X, m	Mùa khô (tháng 2-3 năm 2016)				Mùa mưa (tháng 7-8 năm 2015)			
		t, ngày	L ₀ , mg/L	L _p , mg/L	K _{1s} , ngày ⁻¹	t, ngày	L ₀ , mg/L	L _p , mg/L	K _{1s} , ngày ⁻¹
1	0-600	0,17	65	56,5	0,548	0,08	38,3	35,5	0,4582
2	600-1000	0,115	56,5	50,5	0,6971	0,055	35,5	32,8	0,6971
3	1000-1500	0,145	50,5	45,1	0,8068	0,07	32,8	29,1	0,8068
4	1500-2000	0,145	45,1	40,3	0,3064	0,075	29,1	27,9	0,3064
5	2000-2700	0,202	40,3	36,2	0,3549	0,091	27,9	26,2	0,3545
6	2700-3100	0,115	36,2	35,2	0,3683	0,06	26,2	25,2	0,3683
7	3100-3600	0,144	35,2	34,3	0,1699	0,072	25,2	24,8	0,1699
8	3600-4000	0,115	34,3	33,6	0,1933	0,055	24,8	24,5	0,1933
9	4000-4500	0,145	33,6	33	0,1967	0,064	24,5	24,1	0,1967
10	4500-5000	0,145	33	32,2	0,1214	0,075	24,1	23,9	0,1214
		1,441			0,305	0,697			0,388



Phân tích tương quan các giá trị DO còn lại (Y), mg/L và thời gian ủ mẫu nước (X), ngày, bằng phần mềm excel, có được biểu thức quan hệ giữa hai đại lượng này là:

$$y = 6,7851e^{-0,229x} \text{ với } R^2 = 0,9004 \quad (7)$$

Từ (7), xác định được $k_1 = 0,229 \text{ ngày}^{-1}$ hay là $K_1 = 0,1 \text{ ngày}^{-1}$.

Hệ số K_{1s} của đoạn sông nghiên cứu sẽ dao động theo mùa khô và mùa mưa. Từ các số liệu phân tích BOD₅ các mẫu nước sông theo các đợt mùa khô và mùa mưa, theo biểu thức (6) có kết quả tính toán xác định hệ số K_{1s} và K_d trong Bảng 2.

Từ kết quả tính toán này xác định được:

- Trong mùa khô, khi vận tốc dòng chảy nhỏ, hệ số phân hủy sinh học các chất hữu cơ trong sông Cầu Báy K_{1s} là $0,305 \text{ ngày}^{-1}$ và hệ số điều chỉnh thực tế cho đoạn sông K_d là 3,05.
- Trong mùa mưa, khi vận tốc dòng chảy nhỏ, hệ số phân hủy sinh học các chất hữu cơ trong sông Cầu Báy K_{1s} là $0,388 \text{ ngày}^{-1}$ và hệ số điều chỉnh thực tế cho đoạn sông K_d là 3,9.

Các giá trị tính toán K_{1s} và K_d xác định được có thể đưa vào biểu thức (1) và (2) để tính toán quá trình tự làm sạch nước sông do tiếp nhận nước thải sinh hoạt, hoặc nước thải đô thị.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 1 UBND TP. Hà Nội. Quy hoạch thoát nước Thủ đô Hà Nội đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050, Hà Nội, 2013
- 2 Cái Anh Tú. Áp dụng hệ số ô nhiễm BOD, COD, SS và mô hình Streeter-Phelps để tính toán tải lượng ô nhiễm một số nguồn thải". Tạp chí Môi trường, số 11/2014
- 3 Trần Đức Hạ. Mô hình hóa quá trình tự làm sạch chuỗi hồ trong điều kiện Việt Nam. Luận án Tiến sĩ, Trường Đại học Xây dựng Leningrad, 1991.
- 4 Trần Đức Hạ. Xây dựng mô hình tính toán chất lượng

4. Kết luận

Sau khi tiếp nhận nước thải, các chất ô nhiễm sẽ được pha loãng và chuyển hóa theo các biểu thức (1) hoặc (2). Phân hủy sinh học các chất hữu cơ đặc trưng bằng hệ số K_{1s} là quá trình chuyển hóa chủ yếu tạo nên khả năng tự làm sạch của dòng chảy sông. Tuy nhiên, hệ số này phụ thuộc vào các điều kiện thực tế dòng chảy như: nhiệt độ, vận tốc dòng chảy và các điều kiện môi trường khác. Đối với sông Cầu Báy, dòng chảy chính tiếp nhận các nguồn nước thải sinh hoạt và dịch vụ từ các quận Long Biên và huyện Gia Lâm (TP. Hà Nội), hằng số K_1 trong điều kiện tĩnh liên quan đến thành phần hữu cơ trong nước thải xác định được là $0,1 \text{ ngày}^{-1}$. Các hệ số điều chỉnh thực tế K_d về mùa khô là 3,05 và về mùa mưa là 3,9. Tương ứng, hệ số K_{1s} dùng tính toán tự làm sạch nguồn nước sông Cầu Báy K_{1s} là $0,305 \text{ ngày}^{-1}$ (mùa khô) và $0,388 \text{ ngày}^{-1}$ (mùa mưa).

Các tác giả đề tài NCKH cấp TP. Hà Nội "Nghiên cứu giải pháp kỹ thuật tổng hợp để bảo vệ môi trường nước sông nội đô TP. Hà Nội (mã số: 01C-09/01-2016-3)" chân thành cảm ơn Sở Khoa học và Công nghệ Hà Nội, Sở TN&MT Hà Nội đã tạo điều kiện và phối hợp đề tài mà một trong những nội dung nghiên cứu được trình bày trong bài báo■

nước sông mương thoát nước đô thị. Tạp chí Khoa học công nghệ Xây dựng (ĐHXD), số 25 (9-2015).

- 5 Trung tâm Quan trắc TN&MT Hà Nội. Báo cáo kết quả quan trắc môi trường nước mặt Hà Nội năm 2015.
- 6 Vu Quyet Thang. Evaluation of k_1 for BOD in tropical rivers. Asian Institute of Technology. Bangkok, Thailand, 1984.
- 7 Rodzinler I.D. Dự báo chất lượng nguồn nước sau khi tiếp nhận nước thải. NXB Xây dựng Leningrad, 1985 (bản tiếng Nga).

DETERMINING THE ORGANIC BIODEGRADABLE COEFFICIENT K_{1s} IN CAU BAY RIVER AFTER RECEIVING MUNICIPAL WASTEWATER

Trần Đức Hạ, Trần Đức Minh Hải, Đinh Viết Cường
National University of Civil Engineering

ABSTRACT:

After discharging into drainage river, organic pollutants of municipal wastewater are degraded by appearance of bacteria in river water and this process is specified by the organic biodegradable coefficient K_{1s} , depending on on-site temperature, flow velocity and other factors. In the case of Cau Bay river, due to the fact that the main flow receives municipal wastewater from Long Bien and Gia Lam District (Hanoi), the coefficients K_{1s} using in the calculation of river self-purification are 0.305 day^{-1} (dry season) and 0.388 day^{-1} (wet season). Similarly, the coefficients K_d in dry and wet season are 3.05 and 3.9 respectively.

Keywords: Organic biodegradable coefficient, wastewater, self-purification, Cau Bay river, Water sampling, Water quality parameter.

ĐÁNH GIÁ TIỀM NĂNG DU LỊCH SINH THÁI KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN PHONG ĐIỀN, TỈNH THỪA THIÊN - HUẾ

Lê Thị Phương Chi ¹

TÓM TẮT

Khu Bảo tồn thiên nhiên (KBTTN) Phong Điền có tiềm năng phát triển du lịch sinh thái (DLST), nhưng điều kiện khai thác tiềm năng DLST nơi đây còn chưa phát huy hiệu quả. Trên cơ sở đánh giá hiện trạng khai thác và tiềm năng phát triển DLST của KBTTN, đề tài đã đề xuất một số định hướng và giải pháp về môi trường, nguồn nhân lực, thu hút vốn đầu tư,... nhằm khai thác hợp lý tiềm năng nơi đây.

Từ khóa: KBTTN, DLST, cộng đồng địa phương, tài nguyên thiên nhiên.

1. Đặt vấn đề

Theo các nhà khoa học, KBTTN Phong Điền là một trong 233 vùng sinh thái đa dạng sinh học (ĐDSH) cao trên thế giới, là một trong 3 vùng chim quan trọng của địa cầu. KBTTN Phong Điền còn là nơi hình thành nhiều cảnh quan kỳ thú, hấp dẫn du khách thích trải nghiệm và khám phá. Tuy nhiên, du lịch tại KBTTN Phong Điền còn mang tính tự phát, chưa khai thác hợp lý và phát huy thế mạnh của vùng. Với mong muốn góp phần khai thác du lịch một cách bền vững và hiệu quả, đề tài nghiên cứu: “Đánh giá tiềm năng DLST của KBTTN Phong Điền, tỉnh Thừa Thiên - Huế” theo hướng tiếp cận để phát triển du lịch tốt hơn trong thời gian tới.

2. Mục tiêu nghiên cứu

- Góp phần cung cấp cơ sở lý luận và thực tiễn để phát triển tốt hơn các tiềm năng DLST của KBTTN Phong Điền, tỉnh Thừa Thiên - Huế.

- Làm rõ hiện trạng phát triển DLST của KBTTN Phong Điền. Phân tích tiềm năng phát triển, cơ hội và thách thức, đưa ra các định hướng và giải pháp hợp lý phát triển DLST của KBTTN.

3. Đối tượng, phương pháp và phạm vi nghiên cứu

3.1. Đối tượng nghiên cứu

- Các tiềm năng DLST của KBTTN và các điều kiện khai thác tài nguyên DLST của KBTTN.

- Ảnh hưởng của cộng đồng dân cư sống gần KBTTN đến tiềm năng DLST nơi đây.

3.2. Phương pháp nghiên cứu

- Thu thập số liệu; Điều tra bảng hỏi kết hợp với phỏng vấn trực tiếp; Tham vấn ý kiến chuyên gia; Đánh giá tiềm năng phát triển DLST dựa trên 6 tiêu chí (tính hấp dẫn, sức chứa du lịch, vị trí, độ bền vững, thời gian hoạt động, tính an toàn).

- Phân tích SWOT về tiềm năng DLST của KBTTN; Phân tích và tổng hợp các số liệu.

3.3. Phạm vi nghiên cứu

- Không gian: KBTTN Phong Điền và 3 xã vùng đệm (Phong Mỹ, Phong Xuân và Phong Sơn)

- Phạm vi thời gian: Từ tháng 2 đến tháng 5/2016.

4. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

4.1. Đánh giá hiện trạng phát triển DLST ở KBTTN Phong Điền

a. Khách du lịch: Khai thác du lịch ở KBTTN Phong Điền mới chỉ dừng lại ở mức độ giáo dục môi trường cho các nhà nghiên cứu, sinh viên và học sinh. Một số chuyến du lịch tự phát của người dân xung quanh vùng đến với các địa điểm vùng đệm của KBTTN.

b. Cơ sở hạ tầng và cơ sở vật chất phục vụ cho du khách: Mô hình 3D KBTTN Phong Điền và Nhà truyền thông cộng đồng được xây dựng để phục vụ cho các hoạt động học tập, nghiên cứu và tập huấn của KBTTN.

¹Khoa Môi trường, Trường Đại học Khoa học - Huế



c. *Vai trò và mối quan hệ giữa du lịch với cộng đồng địa phương (CĐDP):* Việc phát triển du lịch dựa vào cộng đồng giúp tăng thu nhập và cơ hội giao lưu văn hóa của CĐDP. Thông qua việc phát triển DLST ở địa phương, người dân được tham gia các lớp tập huấn và hội thảo, từ đó nâng cao nhận thức và hiểu biết cho CĐDP nơi đây.

Qua điều tra cho thấy, 100% người dân cho rằng, có thể để cho du khách ngủ lại qua đêm ở nhà mình. Nhưng tùy điều kiện không gian của mỗi nhà, nên số lượng khách có thể ngủ lại là khác nhau: 26% hộ có thể cho 3-5 khách ngủ lại, 46% hộ có thể cho 5 - 10 khách ngủ lại và 28% hộ có thể cho trên 10 khách ngủ lại. Như vậy có thể thấy, mức độ mong muốn phát triển du lịch ở địa phương và tầm quan trọng của CĐDP trong việc phát triển DLST ở KBTTN.

4.2. *Đánh giá tiềm năng phát triển và các điều kiện khai thác DLST của KBTTN Phong Điền*

a. *Phân tích SWOT về tiềm năng DLST*

Bảng 4.1. Phân tích SWOT về tiềm năng DLST

Điểm mạnh	Điểm yếu
- Nguồn tài nguyên thiên nhiên phong phú. - Vị trí địa lý thuận lợi, gần các điểm du lịch. - Vùng đệm có các di tích lịch sử và nhiều đồng bào dân tộc sinh sống nên dễ kết hợp phát triển DLST với phát triển du lịch cộng đồng và du lịch lịch sử. - Cộng đồng dân cư thân thiện và hiểu biết về thiên nhiên. - Nhận thức của người dân, chính quyền địa phương sau các đợt tập huấn về hoạt động bảo tồn thiên nhiên đã được nâng cao.	- Cơ sở hạ tầng chưa được đầu tư. - Chưa có đội ngũ cán bộ phục vụ cho du lịch. - Địa hình hiểm trở, khó đi sâu vào rừng, cần phải xây dựng hệ thống bảo hộ an toàn. - Truyền thông chưa được đẩy mạnh để quảng bá hình ảnh du lịch. - Cơ chế quản lý còn lỏng lẻo. - Các cán bộ của KBTTN chỉ được đào tạo về lâm nghiệp và bảo tồn, chưa được đào tạo về các kỹ năng phục vụ khách du lịch.
Cơ hội	Thách thức
- Sắp xây dựng con đường 71 nối giữa A Lưới và Phong Điền. - Được sự quan tâm của các cấp chính quyền để tạo cơ hội phát triển DLST nơi đây. - Xu hướng của khách du lịch về với các điểm du lịch tự nhiên ngày càng tăng.	- Việc phát triển DLST không bền vững sẽ ảnh hưởng đến KBTTN. - Các điểm du lịch trong khu vực và trên cả nước phát triển nên tính cạnh tranh cao. - CĐDP chưa hiểu biết nhiều về DLST. - Chính quyền chưa chú trọng đầu tư cho phát triển DLST. - KBTTN không đủ kinh phí để xây dựng cơ sở vật chất phát triển DLST.

b. *Đánh giá tiềm năng phát triển DLST của KBTTN Phong Điền*

Sau khi tham vấn ý kiến 20 chuyên gia, đề tài thu được mức trọng số cho các tiêu chí. Các trọng số được lựa chọn là trọng số được các chuyên gia chọn nhiều nhất thể hiện ở Bảng 4.2.

Bảng 4.2. Kết quả lựa chọn trọng số các tiêu chí tham vấn ý kiến chuyên gia

T T	Tiêu chí	Rất quan trọng (Trọng số 3)	Quan trọng (Trọng số 2)	Bình thường (Trọng số 1)	Trọng số được chọn
1	Tính hấp dẫn	15	5	0	3
2	Sức chứa du lịch	7	13	2	2
3	Vị trí	3	17	0	2
4	Tính bền vững	2	10	8	2
5	Tính thời vụ	3	6	11	1
6	Tính an toàn	6	3	11	1

Trọng số 3 bao gồm các tiêu chí:

- Tính hấp dẫn (Yếu tố quan trọng nhằm thu hút và lôi cuốn du khách vào các hoạt động DLST).

Trọng số 2 bao gồm các tiêu chí:

- Sức chứa du lịch (Tuân thủ theo nguyên tắc và yêu cầu đặc trưng của DLST nhằm đảm bảo khả năng về số lượng người tại điểm DLST mà không gây tổn hại đến môi trường DLST).

- Vị trí (Tác động đến tâm lý và mức độ lựa chọn điểm đến của du khách).

- Tính bền vững (Thúc đẩy mục tiêu cân bằng giữa nhu cầu hiện tại và tương lai nhằm thỏa mãn nhu cầu của du khách).

Trọng số 1 bao gồm các tiêu chí:

- Tính thời vụ (Các giá trị tài nguyên DLST ít chịu tác động hơn so với các loại hình du lịch khác về các biến đổi thời tiết, hoặc đặc thù về thời gian khai thác như tham quan lễ hội...).

- Tính an toàn (Thời gian du khách lưu lại và có hướng dẫn viên theo sát nên mức độ an toàn của du khách ở mức cao).

Kết quả thu được phù hợp với hầu hết các nghiên cứu lựa chọn trọng số của các chuyên gia.

Dựa trên các trọng số cho từng tiêu chí, đề tài đưa ra điểm tổng hợp các tiêu chí đánh giá tiềm năng DLST tại các KBTTN theo Bảng 4.3.

Bảng 4.3. Điểm tổng hợp các tiêu chí đánh giá tiềm năng DLST tại các KBTTN [5]

TT	Tiêu chí	Thang bậc				Hệ số
		Rất thuận lợi	Khá thuận lợi	Trung Bình	Kém thuận lợi	
1	Tính hấp dẫn	12	9	6	3	3
2	Sức chứa	8	6	4	2	2
3	Vị trí	8	6	4	2	2
4	Độ bền vững	8	6	4	2	2
5	Tính thời vụ	4	3	2	1	1
6	Tính an toàn	4	3	2	1	1
	Điểm tổng hợp	92	69	46	23	

Từ điểm tổng hợp của các tiêu chí đưa ra mức độ đánh giá tiềm năng cho các điểm DLST tại Bảng 4.4.

Bảng 4.4. Mức độ đánh giá tiềm năng các điểm DLST [5]

STT	Mức độ đánh giá	Số điểm	Xếp loại
1	Rất thuận lợi/ rất tốt	70 – 92	1
2	Khá thuận lợi/ khá tốt	47 – 69	2
3	Trung bình	24 – 46	3
4	Kém thuận lợi	≤ 23	4

Mức độ đánh giá tiềm năng các điểm DLST được xác định dựa trên điểm tổng hợp các tiêu chí, bằng cách xác định số điểm trong khoảng từ điểm nhỏ nhất và lớn nhất của mỗi bậc phân loại các tiêu chí.

Dựa trên cơ sở hiện trạng của KBTTN Phong Điền về tiềm năng khai thác DLST, thông qua bảng chỉ tiêu đánh giá tiềm năng DLST, các chuyên gia đã cho điểm theo từng tiêu thức đánh giá cụ thể. Sau khi tổng hợp và thống kê các điểm đánh giá của các chuyên gia, kết quả được thể hiện cụ thể ở Bảng 4.5.

Bảng 4.5. Kết quả đánh giá của các chuyên gia đối với các tiêu chí

STT	Các tiêu chí	4	3	2	1	Tổng điểm	TB
1	Tính hấp dẫn	6	9	4	1	180	9.0
2	Sức chứa du lịch	5	3	10	2	102	5.1
3	Vị trí	11	4	5	0	132	6.6
4	Tính bền vững	10	10	0	0	140	7.0
5	Tính thời vụ	1	1	16	2	41	2.05
6	Tính an toàn	19	1	0	0	77	3.85

Dựa trên kết quả của Bảng 4.3 và 4.5, để tài đã tổng hợp kết quả đánh giá giá trị tài nguyên của điểm DLST KBTTN Phong Điền tại Bảng 4.6.

Bảng 4.6. Tổng hợp kết quả đánh giá giá trị tài nguyên của điểm DLST KBTTN Phong Điền

Đánh giá giá trị tài nguyên của điểm DLST KBTTB Phong Điền							
Tính hấp dẫn	Sức chứa du lịch	Vị trí	Tính bền vững	Tính thời vụ	Tính an toàn	Tổng điểm	Mức độ
9.0	5.1	6.6	7.0	2.05	3.85	70.3	1

Kết quả đánh giá giá trị tài nguyên của điểm DLST KBTTN Phong Điền được tính theo công thức:

Tổng điểm = 3 × tính hấp dẫn + 2 × (sức chứa + vị trí + tính bền vững) + (tính an toàn + tính thời vụ)

Kết quả đánh giá đạt mức 70.3 điểm. Đối chiếu với mức độ đánh giá các điểm DLST, với tổng điểm này cho thấy tài nguyên của điểm DLST KBTTN Phong Điền thuộc loại 1 là tài nguyên DLST rất tốt và rất thuận lợi cho việc phát triển DLST.

c. Đánh giá điều kiện khai thác tiềm năng phát triển DLST của KBTTN Phong Điền

Qua tham vấn ý kiến chuyên gia để đánh giá điều kiện khai thác tiềm năng phát triển DLST của KBTTN Phong Điền ở thời điểm hiện tại và triển vọng trong tương lai. Kết quả thu được ở Bảng 4.7 như sau:

Bảng 4.7. Kết quả đánh giá về điều kiện khai thác tiềm năng phát triển DLST hiện tại của KBTTN Phong Điền

Nội dung	Rất tốt (5 đ)	Tốt (4 đ)	Khá (3 đ)	Trung bình (2 đ)	Yếu (1)	Tổng điểm	TB
Thị trường	0	3	12	4	1	57	2.85
Nguồn nhân lực	0	6	8	6	0	60	3.00
Kết cấu hạ tầng xã hội	0	3	8	8	1	53	2.65
Cơ sở vật chất kỹ thuật du lịch	0	1	6	10	3	45	2.25
Văn hóa, xã hội...	2	9	5	4	0	69	3.45

Hiện nay, thị trường khách du lịch đang mở rộng, nguồn nhân lực với đội ngũ cán bộ trẻ và nhiệt tình nhưng vẫn chưa trang bị các kiến thức và kỹ năng trong lĩnh vực hoạt động DLST. Trong khi đó, cơ sở hạ tầng còn kém, chỉ mới được đầu tư xây dựng một số hạng mục trong thời gian gần đây.

Bảng 4.8 cho thấy, triển vọng về điều kiện khai thác tiềm năng DLST của KBTTN Phong Điền, các điều kiện khai thác nhìn chung đã chuyển từ mức độ trung

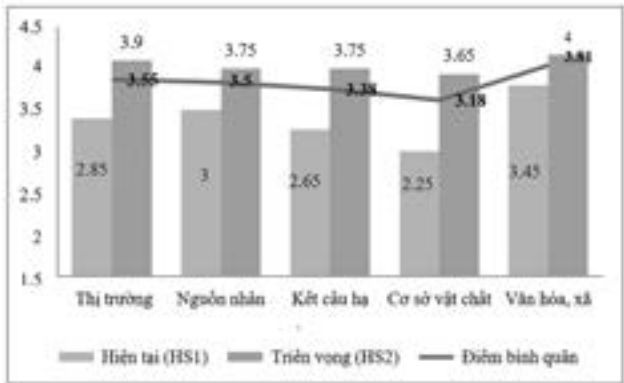
Bảng 4.8. Kết quả đánh giá triển vọng về điều kiện khai thác tiềm năng phát triển DLST của KBTTN Phong Điền

Nội dung	Rất tốt (5 đ)	Tốt (4 đ)	Khá (3 đ)	Trung bình (2 đ)	Yếu (1 đ)	Tổng điểm	TB
Thị trường	4	10	6	0	0	78	3.9
Nguồn nhân lực	2	12	5	1	0	75	3.75
Kết cấu hạ tầng xã hội	5	7	6	2	0	75	3.75
Cơ sở vật chất kỹ thuật du lịch	2	11	5	2	0	73	3.65
Văn hóa, xã hội	6	8	6	0	0	80	4

bình lên mức độ khá. Kết quả đó cho thấy, các điều kiện khai thác sẽ tăng lên với các kế hoạch hoạt động và quy hoạch của KBTTN trong tương lai.

Sau khi tổng hợp kết quả đánh giá về điều kiện khai thác tiềm năng DLST của KBTTN Phong Điền ở hiện tại và trong tương lai, đề tài đã đưa ra kết quả ở Hình 4.1

So sánh điều kiện khai thác tiềm năng hiện tại và triển vọng trong tương lai cho thấy, có sự chênh



▲ Hình 4.1. Biểu đồ tổng hợp kết quả đánh giá của các chuyên gia về điều kiện khai thác tiềm năng DLST của KBTTN Phong Điền

lệch giữa điều kiện khai thác hiện tại và tương lai. Kết quả trong Hình 4.2 đã thể hiện điểm bình quân tổng hợp của điều kiện khai thác hiện tại và tương lai. Điểm bình quân của các điều kiện khai thác đang ở mức trung bình và khá, kết quả tại Bảng 4.9 như sau:

Theo kết quả đánh giá để phát triển DLST, cần kêu gọi thêm các nguồn vốn đầu tư để xây dựng cơ sở vật

Bảng 4.9. Bảng xếp loại các điều kiện khai thác tiềm năng DLST KBTTN Phong Điền

Tiêu chí	Thị trường	Nguồn nhân lực	Kết cấu hạ tầng xã hội	Cơ sở vật chất kỹ thuật DLST	Văn hóa, xã hội
Xếp loại	Khá	Khá	Trung bình	Trung bình	Khá

chất và cơ sở hạ tầng phục vụ cho du khách. Đồng thời làm sống lại các tập tục văn hóa dân tộc đã từng tồn tại trong CĐDP để phục vụ du lịch và lưu giữ những nét văn hóa đang dần mai một.

4.3. Định hướng phát triển DLST KBTTN Phong Điền

a. Định hướng về sử dụng tài nguyên DLST bền vững

- Cần phải có quy hoạch cụ thể rõ ràng và chi tiết về các điểm có tiềm năng du lịch và đánh giá tác động môi trường của điểm du lịch đó lên KBTTN...

- Phân vùng chức năng theo từng mức độ nhạy cảm của KBTTN và đưa ra biện pháp bảo vệ để tránh sự ảnh hưởng từ du khách.

- Các sản phẩm phục vụ du lịch được làm từ tài nguyên trong KBTTN cần được quản lý và giám sát chặt chẽ.

- Kết hợp giữa mô hình DLST với các mô hình lâm sinh và truyền thông cộng đồng để CĐDP tham gia vào du lịch mà không làm ảnh hưởng đến tài nguyên của KBTTN.

b. Định hướng về công tác đào tạo nhân lực

- Đào tạo về nghiệp vụ bảo tồn kết hợp với quản lý du lịch.

- Đào tạo các kỹ năng cho hướng dẫn viên du lịch.

- Có sự học hỏi, trao đổi kinh nghiệm giữa các KBTTN, VQG đã phát triển thành công về DLST.

c. Định hướng về sự tham gia của cộng đồng

- Khuyến khích sự tham gia của cộng đồng trong các hoạt động du lịch;

- Sự tham gia của cộng đồng trong việc xác định các tuyến điểm du lịch hấp dẫn thông qua kinh nghiệm đi rừng của họ.

- Phối hợp với các Ban, ngành như: Hội Nông dân, Hội Phụ nữ, Đoàn Thanh niên và chính quyền địa phương trong công tác bảo tồn tài nguyên thiên nhiên.

- Đẩy mạnh sự tham gia của cộng đồng nhưng cần phải có chính sách để không xảy ra xung đột về lợi ích trong CDDP.

d. Định hướng về thị trường và quảng bá du lịch

- Quảng bá về hình ảnh của KBTTN thông qua các bộ phim tư liệu, chuyên đề truyền hình đã được thực hiện trong Dự án MacArthur năm 2006 về mô hình truyền thông cộng đồng và du lịch cộng đồng để giới thiệu KBTTN.

- Hình thành trang web và liên kết với mạng xã hội để tăng sự chú ý của du khách đối với KBTTN.

4.4. Một số giải pháp phát triển DLST ở KBTTN Phong Điền

a. Giải pháp về tổ chức hoạt động quản lý

- Xây dựng các hoạt động du lịch trong KBTTN đảm bảo an toàn cho du khách và bảo vệ tài nguyên thiên nhiên.

- Xây dựng các nội quy và quy chế cho hoạt động du lịch trong KBTTN về các điều khoản nghiêm cấm không được làm khi tham gia hoạt động du lịch trong KBTTN của du khách.

- Kiểm soát du khách vào/ra KBTTN bằng cách bán vé và có hướng dẫn viên cho mỗi đoàn tham quan để tránh sự nguy hiểm cho du khách.

b. Giải pháp về môi trường

- Trong thời gian đầu, để xây dựng và hình thành các tuyến, điểm du lịch thì cần phải xây dựng cơ sở hạ tầng, vì vậy cần phải có các biện pháp BVMT trong quá trình xây dựng.

- Lắp đặt hệ thống thùng rác ở dọc các tuyến tham quan, tổ chức thu gom rác tại các điểm du lịch, xây dựng bãi rác tập trung để xử lý rác thải. Khuyến khích người dân và du khách sử dụng các sản phẩm thân thiện với môi trường.

- Tổ chức thực hiện công tác giáo dục môi trường kết hợp với hướng dẫn du lịch cho du khách để nâng cao ý thức BVMT và bảo tồn thiên nhiên.

c. Giải pháp về vốn

- Cần thực hiện quy hoạch chi tiết về DLST của KBTTN để nêu bật được các thế mạnh mà hoạt động DLST có thể mang lại, giúp các nhà đầu tư thấy được lợi nhuận khi đầu tư vào KBTTN.

- UBND huyện có chính sách miễn giảm thuế nhằm khuyến khích doanh nghiệp tổ chức, cá nhân tham gia.

- Huy động nguồn vốn từ ngân sách địa phương,

tỉnh, Trung ương, ngành du lịch thông qua các chương trình mục tiêu quốc gia và nguồn vốn nông thôn mới.

- Khuyến khích các doanh nghiệp, tổ chức, cá nhân trong và ngoài nước tham gia đầu tư khai thác, kinh doanh du lịch của KBTTN Phong Điền.

d. Giải pháp về nguồn nhân lực

- Mở các lớp tập huấn, đào tạo cán bộ trẻ, nhiệt huyết với DLST để nâng cao năng lực hướng dẫn du khách.

- Tổ chức cho các hướng dẫn viên đi tham quan, trao đổi kiến thức ở các KBTTN, VQG khác để học hỏi kinh nghiệm.

e. Giải pháp về cơ sở hạ tầng, vật chất kỹ thuật

- Đầu tư một số điểm vui chơi, giải trí, dịch vụ ăn uống, nhà nghỉ, để phục vụ du khách.

- Khi đầu tư xây dựng các công trình về nhà hàng, nhà nghỉ cần phải quan tâm đến kiến trúc để phù hợp cảnh quan tự nhiên và làm nổi bật phong tục văn hóa của địa phương.

- Kết hợp UBND xã Phong Mỹ để xây dựng chợ mới, phát triển thêm nhiều mặt hàng đa dạng, phong phú để phục vụ mua sắm trong nhân dân và du khách.

- Trên cơ sở nguồn vốn nhà nước đầu tư một số tuyến đường vào khu vực Hồ Quao và khu du lịch Khe Me ...

f. Giải pháp về hỗ trợ cộng đồng phát triển du lịch

- Khuyến khích người dân làm các sản phẩm địa phương để phục vụ khách du lịch.

- Tạo điều kiện cho người dân trong điều kiện cho phép có thể khai thác các sản phẩm từ rừng phục vụ cho đời sống và cung cấp cho du khách.

- Nâng cao đời sống của CDDP thông qua các dự án phát triển của địa phương về trồng rừng, chăn nuôi, làm nông nghiệp để giảm sự phụ thuộc của người dân vào rừng.

g. Giải pháp về tuyên truyền, quảng bá

- Bổ sung vào trang web của KBTTN Phong Điền về các địa điểm DLST để có thể mở rộng ra cho tất cả mọi người quan tâm và biết đến.

- Xây dựng lộ trình cho du khách theo từng tour, tuyến, điểm, từ cơ sở đó xây dựng bản đồ để du khách có thể tìm hiểu trước lộ trình.

- Kết hợp với các kênh truyền thông trong và ngoài nước để giới thiệu về KBTTN.

- Liên kết với các trung tâm du lịch ở trong và ngoài khu vực để thực hiện các tour có ghé qua KBTTN Phong Điền.

- Xây dựng các bảng tin và áp phích với ngôn ngữ tiếng Việt và tiếng Anh treo ở một số trung tâm thương mại lớn và một số điểm công cộng...



5. Kết luận và kiến nghị

5.1. Kết luận

KBTTN Phong Điền có giá trị ĐDSH cao với các loài chim và thú đặc hữu, có nhiều loại địa hình để phục vụ cho du lịch và đa dạng về văn hóa của các dân tộc vùng đệm. Kết quả đánh giá giá trị tài nguyên và tiềm năng DLST của KBTTN Phong Điền cho thấy, đây là nơi rất thuận lợi cho việc phát triển DLST. Tuy nhiên các điều kiện để khai thác tiềm năng DLST trong vùng vẫn còn hạn chế, thị trường khách du lịch, nguồn nhân lực phục vụ du lịch, kết cấu hạ tầng xã hội và cơ sở vật chất kỹ thuật chưa được đầu tư nên hoạt động DLST nơi đây chưa phát triển. Một vấn đề là KBTTN Phong Điền vừa mới thành lập nên cần có những biện pháp quảng bá nhằm thu hút sự chú ý của giới truyền thông, các khách du lịch, các nhà quản lý và các nhà thiết kế tour để hình thành nên các tour, tuyến du lịch đến KBTTN.

Đề tài cũng đã nêu ra một số định hướng cho sự phát triển DLST của KBTTN thông qua đề xuất một số biện pháp về nguồn vốn, cơ sở hạ tầng, môi trường và cách thức quản lý phù hợp với thực trạng khai thác DLST của KBTTN trong tương lai.

5.2. Kiến nghị

Do giới hạn về thời gian và không gian nên đề tài mới chỉ tập trung đánh giá tiềm năng DLST các điểm gần với trạm kiểm lâm Phong Mỹ mà chưa đi sâu vào đánh giá được các điểm gần các trạm kiểm lâm Ô Lâu và Trắng Lu. Mặt khác, chưa đưa ra dự báo tác động của DLST đến môi trường và CĐĐP trong tương lai nếu du lịch phát triển mạnh ở khu vực. Vì vậy, các nghiên cứu sau sẽ hoàn thiện các dự báo về các tác động cho KBTTN Phong Điền■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Quốc hội nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam (2005). Luật Du lịch, số 44/2005/QH11, Hà Nội.
2. Lê Huy Bá (2006). DLST, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
3. Phạm Trung Lương (2002). Du lịch và những vấn đề lý luận và thực tiễn phát triển ở Việt Nam, NXB Giáo Dục.
4. Nguyễn Hữu Dũng, Nguyễn Thị Yến (9/2008). Hướng dẫn quản lý KBT thiên nhiên: một số kinh nghiệm và bài học quốc tế (IUCN), Hà Nội.
5. Phùng Thị Hằng, Phạm Hồng Chương (12/2012). Xây dựng tiêu chí đánh giá điểm DLST tại các VQG ở Việt Nam - nghiên cứu trường hợp tại VQG Cúc Phương. Kinh tế và phát triển, số 186 (II), trang 107 – 116.
6. Đinh Thị Thi (2012), Khai thác tiềm năng DLST vùng Du lịch Bắc Trung bộ Việt Nam, Luận án TS, ngành Kinh tế Công nghiệp, Đào tạo sau đại học, Đại học Đà Nẵng.
7. Chi cục Kiểm lâm Thừa Thiên - Huế (2006). Kết quả và tiến trình thực hiện dự án Hợp tác cộng đồng địa phương xây dựng các mô hình quản lý KBTTN Phong Điền (2003 – 2006). Chi cục Kiểm lâm Thừa Thiên - Huế MacArthur The John D and Catherine T. Mac Arthur Foundation.

ASSESS THE POTENTIAL FOR ECO-TOURISM PHONG DIEN NATURE RESERVE, THUA THIEN HUE PROVINCE

Lê Thị Phương Chi

Faculty of Environment, Hue University of Science

ABSTRACT:

Phong Dien Nature Reserve has abundant ecotourism resources, but the conditions for exploiting the ecotourism potential here have not been effectively promoted. Based on the assessment of the current status of exploitation and the results of assessing the potential for ecotourism development of the nature reserve, the project has proposed a number of orientations and measures on human resources, attracting investment capital, Contributing to rational exploitation of potential here.

Key words: Nature reserve, ecotourism, local community, natural resources.

NHỮNG ẢNH HƯỞNG TỪ LỐI SỐNG DÂN CƯ TOÀN LƯU VỰC TỚI SỰ LÀNH MẠNH CỦA DÒNG SÔNG ĐỒNG NAI

Bùi Trung Hưng¹

TÓM TẮT

Hiện trạng khai thác lưu vực sông (LVS) Đồng Nai đang đặt ra nhiều vấn đề rất cấp bách. Những tác động của con người vào lưu lượng, chất lượng nước, những ảnh hưởng tiêu cực đến môi trường sinh thái của dòng sông..., là những vấn đề lớn cần bàn đến. Nghiên cứu lối sống và đời sống của dân cư toàn LVS Đồng Nai là một hướng cơ bản. Sản xuất và sinh hoạt của dân cư ở thượng nguồn còn ở trình độ thấp, nhiều nhà máy thủy điện đã cản trở dòng chảy; ở hạ nguồn thì bị ô nhiễm từ xả thải của các khu công nghiệp, làng nghề. Giải pháp khắc phục: Cần tăng cường vai trò và trách nhiệm của Ủy ban sông Đồng Nai; phối hợp bảo vệ, tái tạo và phát triển môi trường tự nhiên giữa các tỉnh; xây dựng lối sống lành mạnh, tiến bộ trong dân cư toàn lưu vực.

Từ khóa: Lưu vực, thượng nguồn, Sông Đồng Nai, Lối sống, dân cư.

1. Đặt vấn đề

Sông Đồng Nai là con sông nằm trong nội địa dài nhất Việt Nam, lớn thứ nhì Nam bộ về lưu vực, chỉ sau sông Cửu Long. Dòng sông là nguồn cung cấp nước ngọt chủ yếu cho đời sống cư dân của 9 tỉnh Nam Tây nguyên và Đông Nam bộ, với khoảng 17 triệu người, trong đó có vùng kinh tế trọng điểm phía Nam, một vùng kinh tế năng động và có quy mô lớn nhất cả nước hiện nay. Vì vậy, dòng sông Đồng Nai có vai trò vô cùng quan trọng trong sự tồn tại và phát triển của cả vùng. Tuy nhiên, thời gian gần đây, nhất là sau thời kỳ phát triển mạnh các khu công nghiệp ở phía hạ nguồn, sông Đồng Nai đang phải gánh chịu nhiều tác động rất xấu bởi các hoạt động sống của con người. Mức độ ô nhiễm, suy thoái nguồn nước, sự biến đổi dòng chảy... của sông Đồng Nai rất nguy cấp và cần được xem xét dưới nhiều góc độ khác nhau để đánh giá hiện trạng, và đề xuất những giải pháp cứu dòng sông. Sẽ có nhiều cách tiếp cận để xem xét về thực trạng, nguyên nhân suy thoái sông Đồng Nai. Để trả lại sự tự nhiên, trong lành và bền vững của dòng sông, cần tiếp cận vấn đề từ lối sống của chính dân cư LVS Đồng Nai.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

- *Phương pháp:* Tiếp cận từ góc độ triết học môi trường; thông qua những quan sát và điều tra thực tế lối sống của dân cư trên LVS Đồng Nai để kiến giải vấn đề.

- *Đối tượng:* Bài viết bàn về “lối sống dân cư thuộc lưu vực và giải pháp đảm bảo sự lành mạnh của sông Đồng Nai”.

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Vài nét về lối sống dân cư, và vai trò của sông Đồng Nai trong vùng Nam Tây Nguyên và Đông Nam bộ

a. Khái niệm lối sống và vận dụng

+ *Khái niệm lối sống:* Có thể dựa theo định nghĩa của tác giả Phạm Hồng Tung về phạm trù lối sống: “Lối sống của con người là các chiều cạnh chủ quan của văn hóa, là quá trình hiện thực hóa các giá trị văn hóa thông qua hoạt động sống của con người. Lối sống bao gồm tất cả những hoạt động sống và phương thức tiến hành các hoạt động sống được một bộ phận lớn, hoặc toàn thể nhóm hay cộng đồng người chấp nhận và thực hành trong một khoảng thời gian tương đối ổn định, đặt trong mối tương tác biện chứng của các điều kiện sống hiện hữu và trong các mối liên hệ lịch sử của chúng”¹.

+ *Vận dụng:* Xem xét lối sống của dân cư LVS Đồng Nai. Theo định nghĩa trên, để khái quát về lối sống của con người thì cần chú trọng nghiên cứu lối sống của các nhóm, các cộng đồng người và toàn xã hội. Chỉ những hoạt động sống và phương thức tiến

¹Trường Đại học Công nghệ Đồng Nai



hành các hoạt động sống nào lặp đi lặp lại, có tầm ảnh hưởng mạnh và độ phổ biến cao trong đa số cá thể của một nhóm, một cộng đồng người hay trong toàn xã hội thì mới được coi là lối sống và các biểu hiện của lối sống. Theo đó, sẽ xem xét lối sống của dân cư LVS Đồng Nai trên các mặt: Tập quán sản xuất, tiêu dùng...

b. Đặc điểm về địa chất, thủy văn và vai trò của sông Đồng Nai

+ Đặc điểm về địa chất, thủy văn

Sông Đồng Nai chảy qua các tỉnh Lâm Đồng, Đắk Nông, Bình Thuận, Bình Phước, Đồng Nai, Bình Dương, TP. Hồ Chí Minh với chiều dài 586 km và có lưu vực rộng chừng 38.600 km². Khởi nguồn của sông Đồng Nai bắt đầu từ cao nguyên Lâm Viên, nên ở đây sông được gọi là Đa Dâng. Khi hợp lưu với sông Bé thì có đập chắn ngang tạo nên hồ nước nhân tạo lớn nhất miền Nam - hồ Trị An, là nơi sông La Ngà từ triền núi phía Nam cao nguyên Di Linh dồn nước về, cung cấp nước cho Nhà máy thủy điện Trị An. Có thể coi đây là lưu vực thượng nguồn, với hàng trăm con suối dẫn nước từ các cánh rừng, các dãy núi đổ vào làm nên dòng chính của sông Đồng Nai. Chiều dài đoạn sông thượng nguồn này vào khoảng 400 km. Phần hạ nguồn, tính từ sau hồ Trị An trở ra biển. Sông chảy qua TP. Biên Hòa, đến Nhà Bè thì có thêm chi lưu là sông Sài Gòn. Nhánh rẽ theo sông Sài Gòn lên phía Tây Ninh có tên là Gia Định, còn nhánh theo dòng sông lên Biên Hòa gọi là Đồng Nai. Nhánh chính sông Đồng Nai ở khúc hạ lưu thường được gọi là sông Nhà Bè. Sông Đồng Nai hòa với nước của sông Vàm Cỏ, từ Long An đổ về, trước khi chảy ra biển Đông.

+ Vai trò của sông Đồng Nai trong toàn vùng Nam Tây Nguyên và Đồng Nam bộ

Dòng sông Đồng Nai không chỉ đóng vai trò cung cấp nước ngọt, nguồn lợi thủy sản cho đời sống gần 20 triệu cư dân toàn lưu vực, nó còn như một “huyết mạch” trọng yếu trong giao thông, tiêu thoát lũ, thau chua, rửa mặn, bồi đắp phù sa cho những cánh đồng rộng lớn trong toàn lưu vực. Sông Đồng Nai còn góp phần cân bằng khí hậu, hệ sinh thái cho toàn lưu vực, trong đó có Đồng Nam bộ - vùng kinh tế trọng điểm phía Nam, năng động nhất cả nước hiện nay. Chính nó đã góp phần làm nên tính đặc thù của những tiểu vùng văn hóa thuộc lưu vực trong suốt chiều dài lịch sử. Sông Đồng Nai cũng sẽ góp phần quan trọng làm nên những nét riêng trong sự phát triển bền vững của toàn vùng Nam Tây Nguyên và Đồng Nam bộ trong thời gian tới.

3.2. Hiện trạng quản lý, khai thác dòng chảy và ảnh hưởng của lối sống dân cư thuộc lưu vực tới môi trường sinh thái của sông Đồng Nai

a. Các tác động từ phía quản lý, khai thác dòng chảy thuộc LVS

+ Thượng nguồn đang dần suy kiệt: Lưu vực thượng nguồn sông Đồng Nai bao gồm toàn bộ tỉnh Lâm Đồng, với diện tích 9897 km², với một phần của tỉnh Đắk Nông, Đắk Lắk và 2 huyện của tỉnh Đồng Nai. Hiện nay, ở thượng nguồn, sông Đồng Nai không còn là dòng sông nguyên thủy nữa, mà đã bị chặn khúc thành nhiều hồ nước, những đoạn sông “chết” bởi các bậc thang thủy điện khá dày trên dòng chính lẫn các chi lưu. Việc xây dựng quá nhiều công trình thủy điện như Đa Nhim, Hàm Thuận - Đa Mi, Đại Ninh, Đồng Nai 2, 3, 4, 5... trên cùng một LVS sẽ làm mất đi dòng chảy tự nhiên, ảnh hưởng đến hệ động - thực vật lưu vực thượng và hạ lưu. Các thủy điện cùng với việc khai thác cát bừa bãi đã gây xói lở, rửa trôi, sạt lở đất, thay đổi chế độ thủy văn, ảnh hưởng đến chất lượng nguồn nước... Mặt khác, gần như toàn bộ lượng phù sa đều tích tụ lại lòng hồ, làm giảm độ màu mỡ vùng hạ du. Một số công trình thủy điện chuyển nước sang lưu vực khác, hoặc công trình có kênh dẫn đã làm mất cân bằng lượng nước phía sau đập và vùng hạ du, tác động xấu tới môi trường, gây ra nhiều đoạn sông “chết”.

+ Hạ nguồn ô nhiễm, suy thoái môi trường tự nhiên: Từ năm 2010 các nhà khoa học đã cảnh báo: “Vùng kinh tế trọng điểm phía Nam sẽ có 74 KCN-KCX đi vào hoạt động. Nếu như tất cả các khu công nghiệp này được lấp đầy diện tích thì mỗi ngày hệ thống sông Đồng Nai sẽ phải tiếp nhận khoảng 1,54 triệu m³ nước thải công nghiệp, trong đó có khoảng 278 tấn cặn lơ lửng, 231 tấn BOD₅, 493 tấn COD, 89 tấn nitơ tổng, 12 tấn Phospho và nhiều kim loại nặng cùng với các tác nhân ô nhiễm độc hại khác. Đồng thời, mỗi ngày còn có khoảng 1,73 triệu m³ nước thải sinh hoạt, trong đó có khoảng 702 tấn cặn lơ lửng, 421 tấn BOD₅, 756 tấn COD, 59 tấn Nitơ tổng, 15 tấn Phospho tổng, 243 tấn dầu mỡ phi khoáng và nhiều vi trùng gây bệnh khác cũng sẽ được xả thẳng ra hệ thống sông Đồng Nai”. Thực tế hiện nay, số KCN đã lên tới hơn 110; có rất nhiều chỉ số ô nhiễm môi trường đã vượt khá xa so với những cảnh báo nói trên và ngày càng xuất hiện thêm những dấu hiệu suy thoái mới. Trong phiên họp sáng 6/11/2015 tại TP. Biên Hòa, Đồng Nai, Ủy ban BVMT lưu vực hệ thống sông Đồng Nai cho biết: “Đổ vào con sông này có khoảng 4.500 điểm xả thải từ hơn 10.174 doanh nghiệp sản xuất công nghiệp, 400 làng nghề, cùng các loại hình sản xuất nông nghiệp có phát thải độc hại. Bình quân một ngày lưu vực sông tiếp nhận trên 480.000 m³ nước thải từ các khu công nghiệp và các cơ sở sản xuất công nghiệp phân tán trên lưu vực. Dọc LVS tồn tại hơn 220 bệnh viện nhưng nhiều nơi không có hệ thống xử lý nước thải tập trung; cùng với hàng ngàn cơ sở chăn nuôi dọc LVS, mỗi ngày xả ra

khoảng 150.000 m³ nước thải, gần 1 triệu m³ nước thải sinh hoạt”.

b. Hiện trạng lối sống của cư dân thuộc LVS tác động tới dòng sông và những hậu quả xấu từ những hoạt động sản xuất, sinh hoạt gây ra cho dòng sông

+ *Lối sống của dân cư ở khu vực thượng nguồn LVS Đồng Nai.* Lưu vực thượng nguồn sông Đồng Nai có địa hình cao nguyên, nhiều núi cao, với các cánh rừng già che phủ lâu đời. Vì thế, trước năm 1975 cư dân bản địa chủ yếu là các dân tộc thiểu số như: K'ho, Mạ, Churu, M'Nông, Châu Ro..., với một số lượng chỉ khoảng hơn 100.000 người. Sau ngày thống nhất đất nước năm 1975, cùng với chính sách di dân, phát triển vùng kinh tế mới, hàng triệu người kinh thuộc các vùng khác trong cả nước đã đến đây khai hoang, lập nghiệp, tạo ra nhiều làng xã phủ khắp các phần đất thuận lợi, màu mỡ thuộc lưu vực sông. Đồng thời, đồng bào một số dân tộc thiểu số như người Tày, Dao và nhất là H' Mông từ các tỉnh miền núi phía Bắc di cư tới lập làng sinh sống. Từ khoảng 25 năm trở lại đây đã hình thành một “làn sóng” di cư tự do ồ ạt tới Tây Nguyên nói chung, vùng lưu vực thượng nguồn sông Đồng Nai nói riêng. Sau 40 năm, dân số toàn lưu vực thượng nguồn sông Đồng Nai ước tính đã vào khoảng gần 2 triệu người. Dân cư đã lấn sâu vào các vùng núi cao, các cánh rừng già vốn rất hiểm trở, trước kia hầu như chưa có người khai phá. Nhiều khu dân cư mọc lên, nhiều con đường được mở ra đồng nghĩa với việc nhiều con suối, sông bị lấp, chặn; nhiều cánh rừng bị mất, làm mất đi những nguồn cung cấp nước thường xuyên cho dòng sông chính Đồng Nai.

Trên địa bàn các tỉnh Đắk Nông, Lâm Đồng, trong những năm qua, sự phát triển kinh tế đã tạo ra nhiều sức ép đối với môi trường nước ở thượng nguồn lưu vực hệ thống sông Đồng Nai. Đặc biệt là các hoạt động khai thác khoáng sản, phát triển đô thị, du lịch, công nghiệp, nông nghiệp... gây ra suy kiệt rừng, ô nhiễm cục bộ tại nhiều nơi. Theo các điều tra, khảo sát, nhiều doanh nghiệp sản xuất có phát sinh nước thải ra sông Đồng Nai chủ yếu thuộc địa bàn TP. Bảo Lộc, huyện Bảo Lâm (khai thác Bôxít, các nhà máy dệt, nhuộm, phân bón); huyện Đức Trọng, Lâm Hà (chế biến cà phê); huyện Đạ Tẻh và Cát Tiên (khai thác cát, sỏi) đang âm thầm “giết” sông Đồng Nai từng ngày. Trong vòng 60 năm lại đây, diện tích rừng ở Lâm Đồng đã mất tới gần 40%, thay vào đó là những vùng chuyên canh cây cà phê, trà, dâu tằm, rau, là những cây trồng có chiều cao không quá 4m, cùng với khoảng 90.000 ha đất trống, đồi núi trọc, thực chất đã là một diện tích tiến sa mạc hóa. Tất cả những việc đó đã dẫn tới tốc độ rửa trôi diễn ra rất nhanh. Nước trôi nhanh gây thiếu hụt nước về mùa khô, ảnh hưởng tới đời sống của nhiều triệu dân ở TP.Hồ Chí Minh, tỉnh Đồng Nai và tỉnh Bình Dương.

Bên cạnh việc rửa trôi làm cạn kiệt và nhiễm bẩn nguồn nước, phải kể đến sự ô nhiễm do dư lượng thuốc trừ sâu, vốn được sử dụng với số lượng rất lớn và khá tùy tiện của các vùng chuyên canh rau tại TP. Đà Lạt, các huyện Đức Trọng, Đơn Dương và các huyện trồng cây công nghiệp khác trong thượng nguồn lưu vực. Do canh tác theo lối cổ truyền trên đất gần với các thảm thực vật của rừng nên khả năng nhiễm sâu bệnh ở rau, hoa, cà phê là rất lớn. Cho đến nay, biện pháp ngăn chặn chủ yếu vẫn chỉ là phun thuốc hóa học trừ sâu. Ngoài ra, để cho cây trồng, vật nuôi tăng trưởng nhanh, mau thu lợi, người dân còn dùng các loại thuốc kích thích có nguồn gốc hóa học gây độc hại cho người. Tất cả dư lượng của chúng được các cơn mưa rửa trôi và dồn về các hồ chứa là nơi cung cấp nước ăn và tưới tiêu cho cây trồng. Theo Sở TN&MT tỉnh Lâm Đồng cho biết hằng năm địa phương này sử dụng hơn 500.000 tấn phân bón vô cơ, 3.000 tấn thuốc bảo vệ thực vật... Toàn bộ dư lượng các hóa chất này đều đổ vào các hồ chứa, sông suối, theo dòng chảy sẽ đổ ra sông Đồng Nai.

+ *Hoạt động sống của dân cư lưu vực hạ nguồn gây ra ô nhiễm cho dòng sông:* Hoạt động sống của cư dân hạ nguồn rất sôi động, các ngành sản xuất diễn ra với quy mô lớn, nhiều nơi còn mang tính tự phát rất cao. Nhiều doanh nghiệp không xây dựng hệ thống xử lý chất thải hoặc đã có hệ thống xử lý chất thải nhưng không vận hành, vận hành không thường xuyên để đối phó với cơ quan chức năng khi kiểm tra, hoặc dùng thủ đoạn xây dựng hệ thống xả thải bí mật ngoài thiết kế đã được phê duyệt, thẩm định để xả nước thải chưa qua xử lý hoặc xử lý chưa đạt tiêu chuẩn ra sông, kênh, rạch. Sự phát triển của các làng nghề cũng đặt môi trường trong tình trạng báo động. Theo thống kê của các tỉnh/TP phía hạ lưu hiện có hơn 400 làng nghề gồm nhiều lĩnh vực như sản xuất dệt nhuộm, thuộc da, tái chế giấy, phế liệu, chế biến củ mì, cao su; trang trại chăn nuôi gia súc, gia cầm quy mô lớn... Đa phần các làng nghề nằm xen kẽ với khu dân cư, ít vốn, quy mô sản xuất nhỏ nên chưa xây dựng hệ thống xử lý chất thải, nước thải. Nước thải từ hoạt động của các làng nghề và các trại chăn nuôi, cùng với lượng lớn nước thải sinh hoạt chưa qua xử lý đã được xả trực tiếp ra các dòng suối, sông phụ lưu, rồi đổ vào sông Đồng Nai hàng ngày gây ô nhiễm rất nghiêm trọng. Từ đầu 2013 đến giữa năm 2015, lực lượng cảnh sát phòng chống tội phạm về môi trường trên 11 tỉnh/TP thuộc LVS Đồng Nai đã phát hiện 2.116 vụ vi phạm và xử phạt hơn 100 tỉ đồng, khởi tố 15 vụ. Đây mới chỉ là một phần nhỏ trong tổng số các vụ vi phạm thường xuyên.

c. Nguyên nhân của những tác động tiêu cực của dân cư thuộc lưu vực dẫn tới sự suy thoái sông Đồng Nai hiện nay

Từ góc độ chủ quan- dân cư, có hai nhóm nguyên nhân chủ yếu:



Thứ nhất, các hoạt động sản xuất, kinh doanh. Sản xuất của người dân, nhất là đồng bào các dân tộc thiểu số, còn ở trình độ rất thấp, còn mang nặng tính tự phát và chạy theo phong trào, chủ yếu trong sản xuất nông nghiệp. Bên cạnh đó, cùng với việc đào đãi vàng, thiếc, bôxít theo kiểu thủ công, công nghệ thấp đã phá vỡ sự liên kết tự nhiên trên bề mặt của đất, dẫn tới việc rửa trôi rất mạnh, làm sới mòn lớp đất mặt, gây bồi lắng nghiêm trọng các sông suối đầu nguồn.

Thứ hai, tập quán sinh hoạt, các nhu cầu sống của dân cư lưu vực thượng nguồn sông Đồng Nai. Trước hết, phải kể đến những tập quán lạc hậu trong sinh hoạt, sản xuất và ý thức pháp luật kém của người dân cũng gây hại đáng kể cho môi trường. Tập quán chăn thả tự nhiên với các đàn gia súc dễ gây ra dịch bệnh và ô nhiễm sinh hóa cho nguồn nước các sông suối. Tập quán đốt rừng làm rẫy, cùng với nhu cầu dùng củi và than củi. Tiếp theo phải kể đến là con số hơn 50% dân số và lao động mới chuyển đến từ các tỉnh đồng bằng, chưa kịp có được những kinh nghiệm cần thiết... Họ không có những kinh nghiệm và sự tôn trọng cần thiết với rừng. Do vậy, họ đã tàn phá rừng, đất rừng một cách rất tàn nhẫn. Đây là những nhân tố cơ bản làm gia tăng những tác động xấu tới sinh thái lưu vực đầu nguồn sông Đồng Nai.

3.3. Các nhóm giải pháp xây dựng lối sống lành mạnh cho dân cư, góp phần bảo vệ, khai thác hợp lý, đảm bảo sự lành mạnh cho sông Đồng Nai

a. Nhóm giải pháp về quản lý Nhà nước đảm bảo phát triển hài hòa, an toàn và bền vững toàn LVS Đồng Nai

Cần tăng cường vai trò và trách nhiệm của Ủy ban sông Đồng Nai trong việc giải quyết các vấn đề môi trường liên vùng, liên tỉnh; thực thi tốt vai trò giám sát của Ủy ban đối với các dự án tác động đến môi trường, như các dự án nạo vét khai thông luồng lạch... Trong đó, nhiệm vụ thống kê, xây dựng cơ sở dữ liệu về nguồn thải và đề xuất kế hoạch quản lý, xử lý sẽ là nhiệm vụ trọng tâm trong giai đoạn 2017-2020. Cần tiếp tục hoàn thiện và thực thi nghiêm túc hệ thống pháp luật trong quản lý toàn diện LVS Đồng Nai hướng tới phát triển bền vững toàn lưu vực. Đồng thời, các tỉnh, TP trong lưu vực nên lồng ghép các mục tiêu, nội dung của Đề án sông Đồng Nai vào Chương trình hành động thực hiện Nghị quyết 24-NQ/TW và một số chương trình mục tiêu quốc gia có liên quan.

b. Nhóm giải pháp phối hợp bảo vệ, tái tạo và phát triển môi trường tự nhiên giữa các tỉnh trong toàn LVS Đồng Nai

Ô nhiễm môi trường trên LVS Đồng Nai chỉ có thể được giải quyết khi có sự phối hợp hữu cơ giữa các tỉnh thuộc lưu vực. Các địa phương cần thống nhất xây dựng một kế hoạch theo dõi, quan trắc và cơ chế chia

sẻ thông tin về các nguồn thải để phục vụ kịp thời và có hiệu quả cho công tác quản lý nhà nước về môi trường; đẩy nhanh tiến độ giải quyết các điểm nóng ô nhiễm môi trường nước liên tỉnh ở hạ nguồn. Giải pháp có tính căn cơ, bền vững nhất chính là cần tập trung giữ vững và từng bước gia tăng diện tích rừng đặc dụng phòng hộ đầu nguồn ở lưu vực thượng nguồn dòng Đồng Nai. Cần tiếp tục triển khai tốt Quyết định số: 380/QĐ-TTg, ngày 10/4/2008 của Thủ tướng Chính phủ về việc đóng góp, chi trả tái tạo môi trường rừng. Các tỉnh thuộc lưu vực hạ nguồn cần thực hiện thu, đóng góp đủ, phối hợp với các tỉnh lưu vực thượng nguồn đảm bảo việc giữ và gia tăng diện tích che phủ rừng. Các tỉnh thuộc lưu vực thượng nguồn cần coi việc gia tăng diện tích rừng phòng hộ đầu nguồn là ưu tiên số một trong phát triển KT-XH.

c. Nhóm giải pháp phát huy vai trò của Khoa học xã hội - nhân văn (KHXX-NV) trong xây dựng lối sống lành mạnh, tiến bộ trong dân cư toàn LVS Đồng Nai:

Một là, các nhà KHXX-NV cần tập trung tìm đúng những nguyên nhân dẫn đến sự thiếu lành mạnh, gây nguy hại trong sự tác động của dân cư tới dòng sông Đồng Nai thời gian qua. Tăng cường sự liên kết chặt chẽ giữa KHXX-NV với khoa học tự nhiên-công nghệ và các nhà quản lý để phát huy vai trò của bản thân KHXX-NV khi hoạch định chính sách phát triển kinh tế-xã hội của từng địa phương, cả vùng ở từng giai đoạn, thời kỳ trong việc khai thác, tác động vào dòng sông Đồng Nai phục vụ dân sinh và sự nghiệp công nghiệp hóa-hiện đại hóa. Tập trung nghiên cứu, làm rõ các nội dung, điều kiện và cách thức thực thi lối sống lành mạnh trong dân cư như là phương thức để phát triển bền vững trong hoàn cảnh nước ta hiện nay nói chung, toàn LVS Đồng Nai nói riêng.

Hai là, các nhà KHXX-NV cần đề xuất được những giải pháp khoa học tác động vào dân cư trong toàn lưu vực sông Đồng Nai, theo hướng: Tăng cường sự can dự của các nhà KHXX-NV vào quá trình quy hoạch, vận hành các loại hình sản xuất, hợp tác đầu tư..., theo vị trí đặc thù của từng địa phương. Các nhà KHXX-NV cần được tham gia ngay từ khâu lập các dự án đầu tư tại các khu công nghiệp để nêu ra các yêu cầu về phát triển lành mạnh, phát hiện và ngăn chặn những biểu hiện chạy theo lợi nhuận thuần túy kinh tế, cố tình vi phạm các quy chuẩn về an toàn ở mọi khía cạnh của nhà đầu tư. Họ cũng sẽ tư vấn cho nhà quản lý, cho những người lao động về giá trị, nội dung của sự lành mạnh; khơi dậy ý thức tự giác và quyết tâm vươn tới sự lành mạnh hóa trong đời sống, sản xuất ở những cộng đồng doanh nghiệp và dân cư.

Ba là, tăng cường giáo dục để nâng cao nhận thức về bảo vệ an toàn dòng sông, định hướng cho các nhu cầu lành mạnh, nhất là với dân cư lưu vực thượng nguồn.

Phải làm cho họ biết yêu rừng, bảo vệ và phát triển rừng như với chính cuộc sống của mình. Giáo dục đạo đức cho người sản xuất; đề cao quyền tự vệ của người tiêu dùng, ý thức trách nhiệm với tương lai của mình và cộng đồng để chống lại việc gây ô nhiễm, độc hại. Cần có niềm tin, sự trung thành với các quy trình, quy phạm chuẩn mực trong sản xuất, không phá vỡ các cam kết an toàn, dẫn đến làm nguy hại đến môi trường.

4. Kết luận

Việc bảo vệ an toàn, lành mạnh cho sông Đồng Nai là hết sức quan trọng và cấp bách. Tiếp cận vấn đề từ góc độ lối sống dân cư lưu vực sông sẽ cho ta thấy rõ cơ sở khoa học của vấn đề đặt ra. Bởi lẽ, lối

sống lành mạnh của dân cư, được thực hành bởi dân cư, là tiền đề cho phát triển bền vững. Chính lối sống của dân cư làm xuất hiện thường xuyên sự thiếu lành mạnh, cần được nghiên cứu và điều chỉnh. Với sông Đồng Nai, có nhiều giải pháp để bảo vệ sự trong lành, song giải pháp có tính bền vững nhất hiện nay chính là cần tập trung xây dựng lối sống lành mạnh trong dân cư lưu vực, giữ vững và từng bước gia tăng diện tích rừng phòng hộ ở lưu vực thượng nguồn. Đây là việc rất khó tìm tiếng nói chung, nhất là với cư dân các tỉnh lưu vực thượng nguồn. Song để phát triển bền vững toàn vùng nhất thiết phải làm và càng làm sớm sẽ càng giảm bớt được những hậu quả, cả trước mắt và lâu dài■

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Phạm Hồng Tung. Nghiên cứu về lối sống: Một số vấn đề về khái niệm và cách tiếp cận. *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Khoa học Xã hội và Nhân văn* 23 (2007) 271-278.
2. Trang thông tin điện tử Chính phủ. Khắc phục tình trạng ô nhiễm môi trường ở vùng kinh tế trọng điểm phía Nam (13:17 27/4/2008); Cảnh báo về thảm họa môi trường tại vùng kinh tế trọng điểm phía Nam (08:10 04/04/2007);
3. Ủy ban sông Đồng Nai. *Biên bản các cuộc họp lần thứ 7 và thứ 9* (2014-2015);
4. Địa chí địa phương do UBND các tỉnh: Lâm Đồng, Đắk Nông, Đồng Nai, Bình Dương, Bình Phước xuất bản.
5. Thủ tướng Chính phủ, Quyết định chính sách thí điểm chi trả dịch vụ môi trường rừng. Số: 380/QĐ-TTg; ngày 10/4/2008 và Quyết định số 1788/QĐ-TTg ngày 1/10/2013;

THE IMPACTS OF THE POPULATION'S LIVING STYLE THROUGHOUT THE BASIN TO THE HEALTHY OF DONG NAI RIVER

Bùi Trung Hưng

Dong Nai Technology University

ABSTRACT

In fact, exploiting watershed of Dong Nai River is giving an emergency problem. The big problems we should discuss are effects of people at watershed area, water quality, the negative effects on the river's environment. Study of the way to live and the life of residents in Dong Nai river watershed area is a basic method. Upstream residents' production and daily life is limited, many factory has been hindered line-stream and downstream has been polluted by industrial zones as well as handcraft village. Solutions: Enhance the role and respond of Dong Nai manage committee; corporate to protect, regenerate and develop natural environment among provinces; building progressive and good lives for residents at watershed area.

Key words: River watershed area, upstream, Dong Nai river, lives, residents.



NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG QUY TRÌNH ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Chu Thị Thanh Hương¹
Huỳnh Thị Lan Hương | (2)
Trần Thực

TÓM TẮT

Nghiên cứu đánh giá hiệu quả của các hoạt động thích ứng với Biến đổi khí hậu (BĐKH) là để trả lời các câu hỏi: (i) Hiệu quả của các hoạt động thích ứng với BĐKH trong giảm mức độ dễ bị tổn thương do BĐKH; (ii) Chính sách cần được xây dựng và thực hiện nhằm thích ứng hiệu quả với BĐKH. Hiện nay, hầu hết các tỉnh/thành phố đã xây dựng kế hoạch hành động và triển khai một số hoạt động thích ứng với BĐKH. Tuy nhiên, hiệu quả của các hoạt động thích ứng với BĐKH chưa được đánh giá một cách đầy đủ. Bài báo phân tích ưu nhược điểm của các phương pháp và từ đó, đề xuất một quy trình đánh giá hiệu quả của các hoạt động thích ứng với BĐKH sử dụng kết hợp phương pháp quản lý dựa trên kết quả (RBM) và phương pháp Delphi. Quy trình này sẽ được áp dụng để đánh giá hiệu quả của các hoạt động thích ứng với BĐKH ở Quảng Ngãi.

Từ khóa: Đánh giá hiệu quả, thích ứng với BĐKH, RBM, Delphi.

1. Mở đầu

BĐKH có tác động đến tất cả các đối tượng và ở các quy mô, từ cá nhân, tới các tỉnh, thành phố, quốc gia và toàn cầu. Để ứng phó hiệu quả với BĐKH cần có phương pháp và công cụ hỗ trợ các nhà quản lý trong hoạch định chính sách. Các hoạt động thích ứng với BĐKH đã được thực hiện trong nhiều lĩnh vực và đã phát huy hiệu quả, góp phần cho phát triển bền vững và xóa đói giảm nghèo ở Việt Nam. Trên thế giới cũng như ở Việt Nam đã có các nghiên cứu về tác động của BĐKH, xây dựng và thực hiện các giải pháp thích ứng với BĐKH. Tuy nhiên, vẫn còn khá ít các nghiên cứu về đánh giá hiệu quả của các hành động thích ứng. Thực tế cho thấy cần có một quy trình cụ thể để đánh giá hiệu quả của những nỗ lực, các hoạt động thích ứng với BĐKH ở Việt Nam.

2. Nghiên cứu xây dựng quy trình đánh giá hiệu quả thích ứng với BĐKH

2.1. Các phương pháp đánh giá hiệu quả thích ứng với BĐKH

Phương pháp đánh giá hiệu quả của các hoạt động thích ứng với BĐKH là khác nhau đối với các quy mô khác nhau như toàn cầu, quốc gia, cấp tỉnh, địa phương. Trên cơ sở các nghiên cứu trong và ngoài

nước, nhóm tác giả đã tổng kết các phương pháp đánh giá hiệu quả của các hoạt động thích ứng với BĐKH trên thế giới và ở Việt Nam, cũng như ưu và nhược điểm của từng phương pháp (Chu Thị Thanh Hương và nkk, 2015).

Một số nghiên cứu được thực hiện bởi các cơ quan như Mạng lưới ứng phó với BĐKH châu Phi (ACCRA), Chương trình Phát triển Liên hợp quốc (UNDP), Tổ chức Hợp tác phát triển Đức (GIZ), Phương pháp theo dõi các hoạt động thích ứng (TRAC3), Khung theo dõi thích ứng và đo lường phát triển (TAMD)... đã đề xuất các hệ thống giám sát đánh giá dựa trên các bộ chỉ số khác nhau. Phương pháp của UNEP trong báo cáo đánh giá về thiếu hụt trong hoạt động thích ứng có thể được áp dụng ở cấp độ toàn cầu, khu vực và quốc gia để xác định các mục tiêu thích ứng của từng khu vực/quốc gia, từ đó đánh giá được các thiếu hụt về mặt tài chính, công nghệ trong các hoạt động thích ứng với BĐKH. Phương pháp đánh giá dựa trên kết quả (RBM) của GIZ là nhằm theo dõi hiệu quả của hoạt động thích ứng dựa trên 3 nhóm chỉ số: Nhóm chỉ số về tăng cường khả năng thích ứng; Nhóm chỉ số về thực hiện hoạt động thích ứng và Nhóm chỉ số về phát triển bền vững. Bên cạnh đó, phương pháp Delphi cũng thường được áp dụng trong việc tìm sự đồng

(1) Cục BĐKH, Bộ TN&MT

(2) Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và BĐKH, Bộ TN&MT

thuận của chuyên gia trong đánh giá. Phương pháp Delphi là một quá trình lặp đi, lặp lại các đánh giá định tính, mặt khác cũng sử dụng các đánh giá định lượng (không chứa tham số thống kê) để mô tả mức độ đồng thuận về nội dung cần tham vấn. Phương pháp Delphi cũng được sử dụng trong xây dựng bộ chỉ số đánh giá hiệu quả của các hoạt động thích ứng với BĐKH.

Ở Việt Nam, đã có một số các nghiên cứu về tác động của BĐKH và các giải pháp thích ứng với BĐKH như bộ công cụ lựa chọn ưu tiên đầu tư cho thích ứng với BĐKH do Bộ Kế hoạch và Đầu tư phối hợp với các Bộ, ngành, địa phương và Ngân hàng thế giới xây dựng năm 2013; Mẫu hệ thống chỉ tiêu theo dõi và đánh giá việc thực hiện Chương trình NTP-RCC giai đoạn 2012-2015; Đánh giá tác động của Chương trình SP-RCC; Tiêu chí lựa chọn các mô hình thích ứng của các Tổ chức phi chính phủ; Tiêu chí lựa chọn các dự án đầu tư theo Chương trình SP-RCC. Tuy nhiên, các nghiên cứu về hiệu quả của các giải pháp thích ứng vẫn còn hạn chế về mặt đo lường, định lượng các hiệu quả mà các giải pháp thích ứng đem lại (Chu Thị Thanh Hương và nkk, 2015). Vì vậy, cần lựa chọn, phối hợp sử dụng các phương pháp phù hợp nhằm đưa ra quy trình đánh giá hiệu quả hoạt động thích ứng với BĐKH.

2.2. Lựa chọn phương pháp phù hợp để xây dựng quy trình đánh giá hiệu quả của các hoạt động thích ứng với BĐKH

Để lựa chọn được phương pháp phù hợp, trước hết cần xét tới mục đích đánh giá: Quy mô đánh giá của phương pháp (cho toàn cầu, quốc gia, địa phương hay cấp hoạt động thích ứng); đối tượng đánh giá (đánh giá hiệu quả của chính sách, hay hoạt động thích ứng); loại hình đánh giá (đánh giá trước, hay sau khi thực hiện hoạt động thích ứng).

Sau khi xác định rõ mục đích đánh giá, cần xem xét lựa chọn theo các tiêu chí sau: Đã được áp dụng thử nghiệm thành công trong việc xây dựng bộ chỉ số giám sát, được sử dụng tham vấn trong lĩnh vực thích ứng với BĐKH; Có số liệu đáp ứng được công tác đánh giá; Đáp ứng được yêu cầu của việc xây dựng bộ chỉ số và bộ câu hỏi giám sát đánh giá hiệu quả các hoạt động thích ứng với BĐKH đã và đang được thực hiện.

Trên cơ sở xem xét các tiêu chí nói trên, hai phương pháp được lựa chọn để xây dựng quy trình đánh giá hiệu quả các hoạt động thích ứng với BĐKH là phương pháp quản lý dựa trên kết quả (RBM) và phương pháp Delphi.

Bộ công cụ quản lý dựa trên kết quả (RBM) là công cụ chủ chốt cho hệ thống giám sát đánh giá các hoạt động thích ứng. Mục đích của việc quản lý dựa trên kết quả là đánh giá hiệu quả của các hoạt động thích ứng với BĐKH bằng cách tích hợp các giải pháp thích ứng trung hạn và dài hạn trong chiến lược/kế hoạch phát triển ngành/khu vực. Các thông tin dữ liệu về dự án

như bối cảnh hiện tại, đánh giá tính dễ bị tổn thương, các điều kiện kinh tế - xã hội được sử dụng làm đầu vào để xác định giá trị của bộ chỉ số nhằm đánh giá hiệu quả các hoạt động thích ứng với BĐKH. RBM giúp đánh giá chất lượng của hoạt động thích ứng khi thực hiện, trên cơ sở đó có thể đề xuất thay đổi nếu chưa phù hợp, hoặc chưa hiệu quả. Hiệu quả của các hoạt động thích ứng với BĐKH cần được đánh giá dựa trên các mục tiêu đề ra của hoạt động và kết quả thực hiện các hoạt động đó. Vì vậy, chỉ số đánh giá hiệu quả hoạt động thích ứng dựa trên kết quả được chia thành 3 nhóm chỉ số thành phần: Nhóm chỉ số về tăng cường khả năng thích ứng; Nhóm chỉ số về thực hiện hoạt động thích ứng và Nhóm chỉ số về phát triển bền vững (GIZ, 2011). Vấn đề quan trọng là cần xây dựng đường cơ sở để so sánh và đánh giá kết quả của hành động thích ứng so với trường hợp không thực hiện hành động thích ứng. Trong khuôn khổ nghiên cứu này, RBM được sử dụng trong suốt quy trình đánh giá hiệu quả các hoạt động thích ứng với BĐKH.

Phương pháp Delphi là một trong hai phương pháp được sử dụng chính trong nghiên cứu này. Có hai cách sử dụng Delphi: Delphi theo phương thức truyền thống và Delphi sử dụng cho 4 giai đoạn: Xác định nội dung cần tham vấn; xác định ý kiến và sự đồng thuận của nhóm chuyên gia về nội dung cần tham vấn; xác định lý do trong trường hợp ý kiến không thống nhất; và đánh giá cuối cùng.

Phương pháp Delphi được áp dụng ở nhiều lĩnh vực như kinh tế, môi trường, phát triển bền vững, sử dụng đất, nông nghiệp, giao thông, điều dưỡng, du lịch... và BĐKH. Nguyễn An Thịnh sử dụng phương pháp Delphi để đánh giá các hoạt động thích ứng với BĐKH của cộng đồng địa phương khu vực ven biển. Kết quả cho thấy, việc xây dựng hệ sinh thái bền vững, nâng cấp lập kế hoạch nông thôn mới có thể là những lựa chọn để thích ứng với BĐKH ở tỉnh Hà Tĩnh (Nguyễn An Thịnh, 2017). Lê Trịnh Hải cùng nhóm nghiên cứu đã sử dụng phương pháp Delphi để xây dựng bộ chỉ số phát triển bền vững tập trung vào các lĩnh vực môi trường và y tế, áp dụng cho tỉnh Quảng Trị (Lê Trịnh Hải và nkk, 2009).

Kết quả phân tích các nghiên cứu đã được thực hiện cho thấy, cần xem xét, lựa chọn các chỉ số thành phần và bộ câu hỏi phỏng vấn phù hợp với mục đích của nghiên cứu. Mức độ phù hợp của các chỉ số thành phần, cũng như bộ câu hỏi quyết định phần lớn kết quả tham vấn địa phương để đánh giá được hiệu quả của hoạt động thích ứng. Việc sử dụng phương pháp Delphi tham vấn ý kiến của chuyên gia giúp xác định được bộ chỉ số và câu hỏi phù hợp với mục đích nghiên cứu.

2.3. Đề xuất quy trình đánh giá hiệu quả của các hoạt động thích ứng với BĐKH



Để phát triển một quy trình đánh giá hiệu quả các hoạt động thích ứng cần xác định các bước chi tiết và các yếu tố đầu vào của quy trình. Dựa vào việc đánh giá những ưu điểm và khuyết điểm của các phương pháp giám sát và đánh giá thích ứng trên thế giới và ở Việt Nam, nghiên cứu đề xuất quy trình đánh giá hiệu quả các hoạt động thích ứng với BĐKH gồm 6 bước (Hình 1).

- **Bước 1. Xây dựng bộ chỉ số giám sát đánh giá:** Sử dụng phương pháp Delphi để tham vấn ý kiến chuyên gia về bộ chỉ số giám sát đánh giá. Các chỉ số thành phần được chia thành 3 nhóm để đánh giá hiệu quả thích ứng theo phương pháp RBM: Nhóm chỉ số về tăng cường khả năng thích ứng; Nhóm chỉ số về thực hiện hoạt động thích ứng và Nhóm chỉ số về phát triển bền vững. Quá trình lựa chọn các chỉ số giám sát các hoạt động thích ứng với BĐKH được thực hiện cụ thể qua 8 bước nhỏ, và được thực hiện theo 3 giai đoạn trước, trong và sau khi tham vấn, cụ thể: Lựa chọn nhóm chuyên gia tham gia quá trình tham vấn; Xây dựng tiêu chí giám sát hiệu quả hoạt động thích ứng dựa trên công cụ quản lý dựa trên kết quả (RBM); Các câu hỏi được xây dựng dựa trên kết quả thực hiện của

dự án. Ở bước này, tất cả các câu hỏi để mở để các chuyên gia thảo luận và cho ý kiến; Áp dụng phương pháp Delphi vòng 1; Phân tích dữ liệu vòng 1; Áp dụng phương pháp Delphi vòng 2; Phân tích dữ liệu vòng 2 và Phân tích và tổng hợp kết quả.

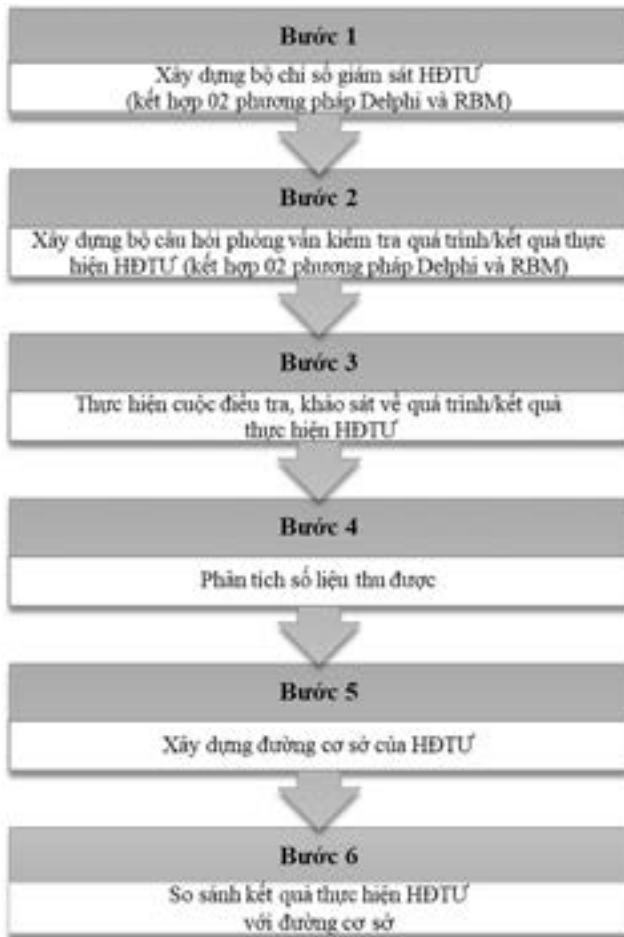
- **Bước 2. Xây dựng bộ câu hỏi phỏng vấn kiểm tra quá trình/kết quả thực hiện hoạt động thích ứng:** Việc xây dựng bộ câu hỏi phù hợp là một khâu quan trọng trong quy trình đánh giá hiệu quả các hoạt động thích ứng với BĐKH. Bộ câu hỏi cần bám sát bộ chỉ số quản lý dựa trên kết quả, phù hợp với đối tượng được hỏi. Các hoạt động thích ứng với BĐKH chủ yếu được thực hiện ở gần khu vực cộng đồng dân cư, vì vậy, các câu hỏi cần dễ hiểu, dễ trả lời nhằm thu được kết quả phỏng vấn như mong muốn.

- **Bước 3. Thực hiện cuộc điều tra, khảo sát về quá trình/kết quả thực hiện hoạt động thích ứng:** Dựa trên các câu hỏi được xây dựng ở Bước 2, tiến hành khảo sát tại địa phương nhằm tìm hiểu về kết quả đạt được của hoạt động thích ứng. Ở bước này, cần lựa chọn những cán bộ có hiểu biết về nội dung hoạt động thích ứng, có kỹ năng giao tiếp tốt với người dân, khả năng làm việc nhóm để tham gia thực hiện phỏng vấn.

- **Bước 4. Phân tích số liệu thu được:** Các bộ câu hỏi thu được sau quá trình phỏng vấn được phân tích, tổng hợp theo từng nhóm chỉ số. Kết quả được quy đổi qua các đơn vị tính toán được xác định theo từng chỉ số. Đối với những chỉ số định lượng được, các ngưỡng đánh giá được tham khảo từ các tài liệu về đánh giá thiệt hại do thiên tai và ý kiến chuyên gia (ví dụ - Để đánh giá mức độ thiệt hại, theo Thông tư liên tịch TT 43/2015/TTLT BNNPTNT - BKHĐT Hướng dẫn thống kê, đánh giá thiệt hại do thiên tai, ngày 20/12/2015 quy định: Thiệt hại hoàn toàn: >70% (cho 0 điểm); Thiệt hại rất nặng: 50 - 70% (cho 1 điểm); Thiệt hại nặng: 30 - 50% (cho 2 điểm); Thiệt hại một phần: < 30% (cho 3 điểm); Không thiệt hại: 0% (cho 4 điểm)). Đối với các chỉ số không định lượng được sẽ đánh giá định tính theo câu trả lời Không/Có một phần/Có và tiêu chuẩn hoá để quy ra cùng đơn vị (tương đương giá trị bằng 0; 0.5 và 1).

- **Bước 5. Xây dựng đường cơ sở của hoạt động thích ứng:** Đường cơ sở là thực trạng về mức độ dễ bị tổn thương và năng lực thích ứng, dựa vào đó có thể đánh giá được sự thay đổi khi đã thực hiện các hành động thích ứng. Đường cơ sở trong nghiên cứu này được xác định dựa trên hiện trạng của từng chỉ số thuộc 3 nhóm chỉ số trên cơ sở kết quả vào thời điểm trước khi thực hiện hoạt động thích ứng.

- **Bước 6. So sánh kết quả thực hiện hoạt động thích ứng với đường cơ sở:** Việc so sánh kết quả sau khi thực hiện hành động thích ứng (hoặc tại thời điểm thực hiện phỏng vấn) so với đường cơ sở (trước khi thực



▲ Hình 1. Quy trình đánh giá hiệu quả các hoạt động thích ứng với BĐKH

hiện hành động thích ứng) sẽ cho chúng ta hiệu quả của hoạt động thích ứng.

Quy trình đánh giá hiệu quả các hoạt động thích ứng với BĐKH nêu trên sẽ được áp dụng để đánh giá hiệu quả của các hoạt động thích ứng với BĐKH ở Quảng Ngãi. Kết quả nghiên cứu đánh giá sẽ được trình bày trong bài báo tiếp theo.

3. Kết luận

Trên cơ sở các phương pháp đánh giá hiệu quả thích

ứng trong và ngoài nước, bài báo đã kết hợp phương pháp RBM và phương pháp Delphi để xây dựng quy trình đánh giá hiệu quả của các hoạt động thích ứng với BĐKH gồm 6 bước cụ thể. Quy trình sẽ được áp dụng để đánh giá hiệu quả của các hoạt động thích ứng với BĐKH ở tỉnh Quảng Ngãi, từ đó, có thể áp dụng và nhân rộng trong đánh giá hiệu quả thích ứng ở cấp địa phương làm cơ sở cho các xem xét đầu tư cho thích ứng với BĐKH■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. An Thinh Nguyen, Dung Vu Giang T. H, Dang Anh Huy Hoang, Luc Hens, 2017, *How do local communities adapt to climate changes along heavily damaged coasts? A Stakeholder Delphi study in Ky Anh (Central Vietnam)*, *Environ Dev Sustain.* <https://doi.org/10.1007/s10668-017-9908-x>;
2. Chu Thị Thanh Hương, Huỳnh Thị Lan Hương, Trần Thục, 2015, *Phương pháp đánh giá tính hiệu quả các hoạt động thích ứng với BĐKH*, *Tạp chí TN&MT*;
3. Chu Thị Thanh Hương, Huỳnh Thị Lan Hương, Tran Thuc, 2017, *Developing the indicators for monitoring the adaptation actions for Quang Ngai province, Viet Nam using the Delphi technique*, *International Journal of Sciences* 06 (2017): 80-86 DOI: 10.18483/ijsci.1341;
4. GIZ, 2011, *Making Adaptation Count*;
5. Le Trinh Hai, Pham Hoang Hai, Nguyen Truong Khoa and Luc Hens, 2009, *Indicators for Sustainable Development in the Quang Tri Province, Viet Nam*, *J Hum Ecol*, 27 (3): 217-22.

RESEARCH ON DEVELOPMENT OF A PROCESS FOR ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF ADAPTATION ACTIONS

Chu Thị Thanh Hương

Climate Change Department, Ministry of Natural Resources and Environment

Huỳnh Thị Lan Hương, Trần Thục

Viet Nam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change, Ministry of Natural Resources and Environment

ABSTRACT

Study on assessing the effectiveness of adaptation actions is to answer the following questions: (i) the effectiveness of adaptation action in reducing vulnerability to climate change (ii) the necessary adaptation policies need to be developed and implemented. Almost provinces and cities have developed climate action plans to respond to climate change and implemented a number of adaptation actions. However, the effectiveness of CC adaptation activities has not been adequately assessed. This paper analyses the advantages and disadvantages of the methods and thus proposes a process for assessing the effectiveness of climate change adaptation actions using a combination of Results-Based Management (RBM) and Delphi Technique. The process will be applied to assess the effectiveness of adaptation actions in Quang Ngai province.

Key word: *To assess the effectiveness, Climate Adaptation, RBM, Delphi.*

TẠP CHÍ



Môi trường

THỂ LỆ VIẾT VÀ GỬI BÀI

Tạp chí Môi trường đăng tải các bài tổng quan, công trình nghiên cứu khoa học và ứng dụng công nghệ nhằm trao đổi, phổ biến kiến thức trong lĩnh vực môi trường.

Hiện Tạp chí được Hội đồng chức danh Giáo sư nhà nước công nhận tính điểm công trình cho 4 Hội đồng liên ngành (Hóa học - công nghệ thực phẩm; Xây dựng - kiến trúc; Khoa học trái đất - mỏ; Sinh học) tạo điều kiện xét công nhận đạt tiêu chuẩn Giáo sư, Phó Giáo sư, nghiên cứu sinh...

Năm 2017, Tạp chí Môi trường sẽ xuất bản 3 số chuyên đề vào tháng 4, tháng 8 và tháng 11. Bạn đọc có nhu cầu đăng bài viết xin gửi về Tòa soạn trước 1 tháng tính đến thời điểm xuất bản.

I. Yêu cầu chung

- Tạp chí chỉ nhận những bài viết chưa công bố trên các tạp chí khoa học, sách, báo trong nước và quốc tế.
- Bài viết gửi về Tòa soạn dưới dạng file mềm và bản in, có thể gửi trực tiếp tại Tòa soạn hoặc gửi qua hộp thư điện tử. Cuối bài viết ghi rõ thông tin về tác giả gồm: Họ tên, chức danh khoa học, chức vụ, địa chỉ cơ quan làm việc, địa chỉ liên lạc của tác giả (điện thoại, Email) để Tạp chí tiện liên hệ.
- Tòa soạn không nhận đăng các bài viết không đúng quy định và không gửi lại bài nếu không được đăng.

II. Yêu cầu về trình bày

1. Hình thức

Bài viết bằng tiếng Việt được trình bày theo quy định công trình nghiên cứu khoa học (font chữ Times News Roman; cỡ chữ 13; giãn dòng 1,5; lề trên 2,5 cm; lề dưới 2,5 cm; lề trái 3 cm; lề phải 2 cm; có độ dài khoảng 3.000 - 3.500 từ, bao gồm cả tài liệu tham khảo).

2. Trình tự nội dung

- Tên bài (bằng tiếng Việt và tiếng Anh, không quá 20 từ).
- Tên tác giả (ghi rõ học hàm, học vị, chức danh, đơn vị công tác).
- Tóm tắt và từ khóa (bằng tiếng Việt và tiếng Anh, tóm tắt 100 từ, từ khóa 3- 5 từ).
- Đặt vấn đề/mở đầu
- Đối tượng và phương pháp
- Kết quả và thảo luận
- Kết luận
- Tài liệu tham khảo để ở cuối trang, được trình bày theo thứ tự alphabet và đánh số trong ngoặc vuông theo thứ tự xuất hiện trong bài viết và trong danh mục tài liệu tham khảo.
- + Đối với các tài liệu là bài báo trong Tạp chí ghi đầy đủ theo thứ tự: Tên tác giả, năm xuất bản, tên bài báo, tên tạp chí, số, trang.
- + Đối với các tài liệu là sách ghi đầy đủ theo thứ tự: Tên tác giả, năm xuất bản, tên sách, nhà xuất bản, nơi xuất bản.
- *Lưu ý:* Đối với hình và bảng: Hình (bao gồm hình vẽ, ảnh, đồ thị, sơ đồ, biểu đồ...) phải có tính khoa học, bảo đảm chất lượng và thẩm mỹ, đặt đúng vị trí trong bài, có chú thích các ký hiệu; tên hình và bảng phải ngắn gọn, đủ thông tin; tên hình và số thứ tự ghi ở dưới; đối với bảng, tên và số thứ tự ghi ở trên bảng.

Nội dung thông tin chi tiết, xin liên hệ

► Phòng Biên tập Tạp chí Môi trường

► **Địa chỉ:** Tầng 7, Lô E2, Phố Dương Đình Nghệ, phường Yên Hòa, Cầu Giấy, Hà Nội

► **Điện thoại:** 024. 61281446 - **Fax:** 024.39412053

► **Email:** tapchimoitruongtcmt@vea.gov.vn

► **Phạm Đình Tuyên - Trưởng Phòng Biên tập**

► **Điện thoại:** 0904.163630

► **Email:** phamtuyenpv@yahoo.com - phamtuyenvea@gmail.com



BỘ SẢN PHẨM CHO CHƯƠNG TRÌNH

CANH TÁC LÚA THÔNG MINH

THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

13 TỈNH ĐBSCL

