



TẠP CHÍ

Môi trường

ISSN: 2615-9597
Số 07 - 2023

VIỆN CHIẾN LƯỢC, CHÍNH SÁCH TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG - BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
INSTITUTE OF STRATEGY AND POLICY ON NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT - MONRE

Đơn vị tổ chức



Đơn vị đồng hành

NGÀY KHÔNG SỬ DỤNG TÚI NI-LÔNG

TẠI VIỆT NAM

3.7.2023

Bớt túi ni-lông, thêm nhiều mầm sống!

HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP**PGS.TS. Nguyễn Đình Thọ**
(Chủ tịch)GS.TS Nguyễn Việt Anh
GS.TS Đặng Kim Chi
PGS.TS. Nguyễn Thế Chinh
TS. Mai Thanh Dung
GS.TSKH Phạm Ngọc Đăng
GS. TSKH Đặng Huy Huỳnh
PGS.TS. Nguyễn Chu Hồi
PGS.TS. Phạm Văn Lợi
GS.TS Nguyễn Văn Phước
PGS. TS Lê Thị Trinh
TS. Nguyễn Văn Tài
TS. Nguyễn Trung Thắng
TS. Nguyễn Ngọc Sinh
PGS.TS. Nguyễn Danh Sơn
PGS.TS. Lê Kế Sơn
PGS. TS Lê Anh Tuấn
PGS.TS. Trương Mạnh Tiến
GS.TS Trịnh Văn Tuyên
PGS.TS. Dương Hồng Sơn
GS.TS Đặng Hùng Võ
PGS.TS. Trần Tân Văn**TỔNG BIÊN TẬP****TS. Nguyễn Trung Thắng****PHÓ TỔNG BIÊN TẬP****Th.S. Phạm Đình Tuyên**
Tel: (024) 61281438**● TRỤ SỞ TẠI HÀ NỘI:**

Tầng 7, Lô E2, phố Dương Đình Nghệ,

P. Yên Hòa, Q. Cầu Giấy, Hà Nội

Trị sự: (024) 66569135

Biên tập: (024) 61281446

Fax: (024) 39412053

Email: tapchimoitruongcmt@vea.gov.vn

● THƯỜNG TRÚ TẠI TP. HỒ CHÍ MINH:

Phòng A 209, Tầng 2 - Khu liên cơ quan

Bộ TN&MT, số 200 Lý Chính Thắng,

P. 9, Q. 3, TP. HCM

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

Email: tcmtphianam@vea.gov.vn

GIẤY PHÉP XUẤT BẢN

Số 192/GP-BTTTT cấp ngày 31/05/2023

Họa sỹ: **Nguyễn Việt Hưng**

Chế bản & in:

Công ty CP In và Thương mại P&Q

Số 7/2023

Giá bán: 30.000đ



▲ Poster Hưởng ứng Ngày Quốc tế không dùng túi ni lông tại Việt Nam 3/7/2023. Ảnh: ISPONRE

TRONG SỐ NÀY**NGHIÊN CỨU**

- [4] NGUYỄN HỒNG QUÂN*, TỬ MINH THUẬN, ĐỖ THỊ HIỆP, TRƯƠNG THỊ ÁI NHL, LÊ BÁ NHẬT MINH, NGUYỄN MINH TỬ, NGUYỄN KIỀU LAN PHƯƠNG: Kinh tế tuần hoàn trong xu thế phát triển bền vững đô thị
- [9] VÕ CHÍ CÔNG, NGÔ THỤY PHƯƠNG HIẾU, NGUYỄN VĂN PHƯỚC: Đề xuất mô hình kinh tế tuần hoàn đối với nước thải sản xuất mù latex trên cơ sở kết tủa struvite
- [14] HÀ THỊ THU HUẾ*, LƯƠNG QUỐC HẢI: Tái chế chất thải để sản xuất phân hữu cơ trong nông nghiệp tại xã Thái Độ, huyện Thái Thụy, tỉnh Thái Bình
- [19] PHẠM VĂN DOANH: Hiệu quả xử lý chất hữu cơ trong quá trình nuôi bùn hạt hiếu khí
- [23] PHÙNG CHÍ SỸ, PHÙNG ANH ĐỨC, VŨ THÀNH NAM, VÕ HỒNG PHONG, PHẠM MINH SƠN, TRẦN PHƯƠNG CHIẾN, NGUYỄN ĐÌNH CHINH, NGUYỄN VĂN DŨNG, NGUYỄN THÀNH NHÂN: Nghiên cứu chế tạo vật liệu composite từ nhựa polyetylen (PE) phế thải và vỏ trấu để sản xuất thử nghiệm cọc, phục vụ công trình chống sạt lở bờ sông trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long
- [28] NGUYỄN ĐẠI TRUNG, ĐOÀN THẾ HÙNG, HOÀNG VĂN KHOA, MAI TRỌNG TỬ, NGUYỄN BÁ MINH, TRỊNH XUÂN HÒA, TRẦN TÂN VẤN: Vai trò ngành địa chất đối với 17 mục tiêu phát triển bền vững của Liên hợp quốc

**ĐIỂN ĐÀN - CHÍNH SÁCH**

- [33] LẠI VĂN MẠNH, NGUYỄN THẾ THÔNG, NGUYỄN TRỌNG HẠNH, NGUYỄN THU TRANG: Từ kinh nghiệm quốc tế để xuất các ngành, lĩnh vực ưu tiên thực hiện kinh tế tuần hoàn tại Việt Nam
- [37] NGUYỄN XUÂN HUY - CHÂU LOAN: Giải pháp áp dụng hiệu quả mô hình kinh tế tuần hoàn trong lĩnh vực năng lượng ở Việt Nam
- [41] ĐÀM THỊ MAI OANH: Quyển tiếp cận thông tin trong lập và thực hiện quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất
- [45] TRƯƠNG THỊ NGỌC THẢO: Sự hiện diện và tính nguy hại của "Các chất ô nhiễm đáng quan ngại mới CECS" trong môi trường nước mặt và nước cấp cho sinh hoạt ở Việt Nam

**NHÌN RA THẾ GIỚI**

- [49] NGUYỄN HOÀNG NAM: Mô hình định giá các - bon trên thế giới và bài học kinh nghiệm cho Việt Nam
- [52] DƯ VĂN TOÁN, TRẦN QUANG HẢI, VŨ THỊ HIẾN, NGUYỄN THỊ KHANG, MAI KIÊN ĐỊNH: Tác động môi trường sinh thái của "vùng chết" trên đại dương thế giới và đề xuất nghiên cứu quản lý tại vùng biển Việt Nam

**CHÍNH SÁCH - CUỘC SỐNG**

- [55] LÊ CÔNG LƯƠNG: Phát huy vai trò của Liên hiệp các Hội Khoa học và Kỹ thuật Việt Nam trong xã hội hóa ứng phó với biến đổi khí hậu, tăng cường quản lý tài nguyên và bảo vệ môi trường
- [58] NGUYỄN THỊ NGÀ: Một số khuyến nghị thúc đẩy chuyển đổi nông nghiệp xanh của Việt Nam thông qua chuyển đổi sang sản xuất lúa gạo các - bon thấp
- [61] ĐẶNG NGUYỄN THỰC ANH: Đảm bảo an ninh nguồn nước đáp ứng mục tiêu phát triển bền vững TP. Đà Nẵng
- [64] NGÔ VĂN HỒNG: Kinh nghiệm huy động nguồn lực xã hội để thực hiện các hoạt động trồng và phục hồi rừng
- [67] NGUYỄN SONG TÙNG: Thực trạng và giải pháp tăng cường công tác thu gom, vận chuyển, xử lý chất thải rắn sinh hoạt tại khu vực nông thôn
- [70] NGUYỄN GIA CƯỜNG, LÊ VĂN GIANG, NGUYỄN TRƯỜNG HUYNH: Thu hồi tài nguyên từ chất thải ngành công nghiệp xi măng tại Việt Nam theo hướng kinh tế tuần hoàn và bền vững



EDITORIAL COUNCIL
Assoc. Prof. Dr. **Nguyễn Đình Thọ**
(Chairman)

Prof. Dr. **Nguyễn Việt Anh**
Prof. Dr. **Đặng Kim Chi**
Assoc. Prof. Dr. **Nguyễn Thế Chinh**
Dr. **Mai Thanh Dung**
Prof. Dr. **Phạm Ngọc Đăng**
Prof. Dr. **Đặng Huy Huỳnh**
Assoc. Prof. Dr. **Nguyễn Chu Hồi**
Assoc. Prof. Dr. **Phạm Văn Lợi**
Prof. Dr. **Nguyễn Văn Phước**
Assoc. Prof. Dr. **Lê Thị Trinh**
Dr. **Nguyễn Văn Tài**
Dr. **Nguyễn Trung Thắng**
Dr. **Nguyễn Ngọc Sinh**
Assoc. Prof. Dr. **Nguyễn Danh Sơn**
Assoc. Prof. Dr. **Lê Kế Sơn**
Assoc. Prof. Dr. **Lê Anh Tuấn**
Assoc. Prof. Dr. **Trương Mạnh Tiến**
Prof. Dr. **Trịnh Văn Tuyên**
Assoc. Prof. Dr. **Dương Hồng Võ**
Prof. Dr. **Đặng Hùng Võ**
Assoc. Prof. Dr. **Trần Tân Văn**

Editorial Director
Dr. Nguyễn Trung Thắng
Deputy Editor
Ms. Phạm Đình Tuyên
Tel: (024) 61281438

OFFICE

● **Hanoi:**
Floor 7, lot E2, Duong Dinh Nghe Str.,
Cau Giay Dist. Hanoi
Managing: (024) 66569135
Editorial: (024) 61281446
Fax: (024) 39412053
Email: tapchimoitruongcmt@vea.gov.vn
<http://www.tapchimoitruong.vn>

● **Ho Chi Minh City:**
A 209, 2th 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@vea.gov.vn

PUBLICATION PERMIT

Nº 192/GP-BTTTT- Date: 31/05/2023

Photo on the cover page:

The Poster of "Plastic Bag Free Day in Viet Nam - July 3rd, 2023"

Photo: ISPONRE

Processed & printed by: P&Q Printing and Trading Joint Stock Company

Nº 7/2023

Price: 30.000VND

IN THIS ISSUE



RESEARCH

- [4] NGUYỄN HỒNG QUÂN, TỬ MINH THUẬN, ĐỖ THỊ HIỆP, TRƯƠNG THỊ ÁI NHI, LÊ BÁ NHẬT MINH, NGUYỄN MINH TÚ, NGUYỄN KIỀU LAN PHƯƠNG:
Circular economy in sustainable urban development
- [9] VÕ CHÍ CÔNG, NGÔ THỤY PHƯƠNG HIẾU, NGUYỄN VĂN PHƯỚC: Recovering ammonia, phosphat from latex rubber processing wastewater by struvite precipitation method
- [14] HÀ THỊ THU HUẾ, LƯƠNG QUỐC HẢI: Recycling Waste to Produce Organic Fertilizer in Agriculture in Thai Do commune, Thai Thuy district, Thai Binh province
- [19] PHẠM VĂN DOANH: Effectiveness of organic removal in the growth of Aerobic granulation
- [23] PHÙNG CHÍ SỸ, PHÙNG ANH ĐỨC, VŨ THÀNH NAM, VÕ HỒNG PHONG, PHẠM MINH SƠN, TRẦN PHƯƠNG CHIẾN, NGUYỄN ĐÌNH CHINH, NGUYỄN VĂN DŨNG, NGUYỄN THÀNH NHÂN: Research for the production of composite materials from waste polyethylene (PE) plastic and rice husks for trial production of piles in river erosion control projects in Vinh Long province
- [28] NGUYỄN ĐẠI TRUNG, ĐOÀN THẾ HÙNG, HOÀNG VĂN KHOA, MAI TRỌNG TÚ, NGUYỄN BÁ MINH, TRỊNH XUÂN HÒA, TRẦN TÂN VĂN:
The role of geology in the 17 sustainable development goals of the United Nations



FORUM - POLICY

- [33] LẠI VĂN MẠNH, NGUYỄN THẾ THÔNG, NGUYỄN TRỌNG HẠNH, NGUYỄN THU TRANG: Priority for circular economy development in Vietnam based on international experience
- [37] NGUYỄN XUÂN HUY - CHÂU LOAN: Efficient solutions for circular economy in energy sector
- [41] ĐÀM THỊ MAI OANH: Rights to information access in land use planning and implementation
- [45] TRƯƠNG THỊ NGỌC THẢO: Presence and toxicity of new pollutants CECs in surface and drinking water in Vietnam



AROUND THE WORLD

- [49] NGUYỄN HOÀNG NAM: International models for carbon pricing and lessons for Vietnam
- [52] DƯ VĂN TOÁN, TRẦN QUANG HẢI, VŨ THỊ HIẾN, NGUYỄN THỊ KHANG, MAI KIÊN ĐỊNH: Environmental impacts of dead areas in international oceans and proposals for sea management in Vietnam



POLICY - PRACTICE

- [55] LÊ CÔNG LƯƠNG: Promoting roles of Vietnam Union for Science Associations in socialization of climate responses, natural resource management and environmental protection
- [58] NGUYỄN THỊ NGA: Some recommendations for promoting green agriculture via low carbon rice cultivation
- [61] ĐẶNG NGUYỄN THỰC ANH: Ensuring water security to meet the Sustainable Development Goals of Da Nang City
- [64] NGÔ VĂN HỒNG: Experience in mobilizing social resources for afforestation and restoration
- [67] NGUYỄN SONG TÙNG: Current situation and solutions for strengthening the collection, transportation, and treatment of solid waste in rural areas
- [70] NGUYỄN GIA CƯỜNG, LÊ VĂN GIANG, NGUYỄN TRƯỜNG HUYNH:
Resource recovery from electroplating industrial waste in Vietnam towards circular and sustainable economy

KINH TẾ TUẦN HOÀN TRONG XU THẾ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG ĐÔ THỊ

NGUYỄN HỒNG QUÂN^{1,2,*}, TỬ MINH THUẬN^{3,4}, ĐỖ THỊ HIỆP^{1,5}, TRƯƠNG THỊ ÁI NHI¹,
LÊ BÁ NHẬT MINH¹, NGUYỄN MINH TỬ¹, NGUYỄN KIỀU LAN PHƯƠNG^{1,6}

¹Viện Nghiên cứu Phát triển Kinh tế tuần hoàn, Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh

²Trung tâm Quản lý nước và Biến đổi khí hậu, Viện Môi trường và Tài nguyên, Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh

³Học viện Cán bộ TP. Hồ Chí Minh

⁴Đại học Quốc tế, Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh

⁵Khoa Quản lý Công nghiệp và Năng lượng, Đại học Điện lực

⁶Khoa Kỹ thuật Thực phẩm và Môi trường, Đại học Nguyễn Tất Thành

Tóm tắt:

Đô thị đóng vai trò quan trọng trong thực thi chính sách phát triển bền vững (PTBV) và xây dựng lộ trình chuyển đổi sang mô hình kinh tế tuần hoàn (KTTH). Với tình trạng bùng nổ dân số như hiện nay, các thành phố (TP) ngày càng đối mặt với nhiều thách thức về kinh tế, xã hội và môi trường. Hơn nữa, các đô thị đóng góp chính vào biến đổi khí hậu (BĐKH) và chịu trách nhiệm cho 60 - 80% lượng phát thải khí nhà kính (KNK), chiếm 75% lượng tài nguyên tiêu thụ, phát sinh 50% chất thải rắn toàn cầu (EMF, 2017). Nghị quyết số 06-NQ/TW về quy hoạch, xây dựng, quản lý và PTBV đô thị Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045 được Bộ Chính trị ban hành ngày 24/1/2022 cho thấy, cần phải có những giải pháp, đột phá gắn với sự PTBV của đô thị Việt Nam. Bài báo chia sẻ cách tiếp cận từ KTTH với những mô hình áp dụng cho các ngành, lĩnh vực quan trọng trong đô thị trên thế giới và một số lĩnh vực tiềm năng ở Việt Nam, bao gồm: Xử lý rác thải đô thị; Phát triển năng lượng tái tạo (NLTT); Nông nghiệp; Giao thông đô thị; Công tác quản trị và đổi mới sáng tạo. Cuối cùng, bài báo trình bày một số khó khăn và thách thức trong quá trình triển khai mô hình KTTH, phục vụ phát triển đô thị ở Việt Nam.

Từ khóa: Kinh tế tuyến tính, kinh tế tuần hoàn, phát triển bền vững đô thị, thành phố tuần hoàn.

Ngày nhận bài: 25/6/2023; **Ngày sửa chữa:** 17/7/2023; **Ngày duyệt đăng:** 26/7/2023.

Circular economy in sustainable urban development

Abstract:

Cities play an important role in implementing sustainable development policies and building a roadmap to transition to a circular economy model. With the current population explosion, cities will increasingly face more and more economic, social and environmental challenges. Furthermore, cities are major contributors to climate change and are responsible for 60 - 80% of greenhouse gas emissions, 75% of resource consumption, and the generation of 50% of global solid waste (EMF, 2017). Resolution No. 06-NQ/TW on urban planning, construction, management and sustainable development in Vietnam to 2030, with a vision to 2045, issued by the Politburo on January 24th, 2022, shows the urgent need to have new and breakthrough solutions associated with the sustainable development of urban areas in Vietnam. This article shares the approach based Circular Economy models in the world and some potential application areas in Vietnam including waste treatment, urban waste, renewable energy development, urban agriculture and urban transport as well as governance and innovation. Finally, the article presents some difficulties and challenges in the process of implementing the Circular Economy models for urban development in Vietnam.

Keywords: Linear economy, circular economy, sustainable urban development, circular city.

JEL Classifications: Q44, Q50, Q52, Q53, Q55, Q58.

1. GIỚI THIỆU

Sự khai thác tài nguyên quá mức dẫn đến thiếu hụt tài nguyên, cùng với gia tăng nhanh về dân số, BĐKH mạnh mẽ đã đặt ra nhu cầu cấp thiết về thay đổi mô hình kinh tế tuyến tính mà chúng ta đang áp dụng. Với tình trạng bùng nổ dân số như hiện nay, khi 66% người dân toàn cầu sống tại các đô thị vào năm 2050 (UN, 2014), các TP

ngày càng đối mặt với nhiều thách thức về kinh tế, xã hội và môi trường. Hơn nữa, các đô thị đóng góp chính vào BĐKH và chịu trách nhiệm cho 60 - 80% lượng phát thải KNK, chiếm 75% lượng tài nguyên tiêu thụ và phát sinh 50% chất thải rắn toàn cầu (EMF, 2017). Trong nền kinh tế tuyến tính, con người khai thác và biến tài nguyên thiên nhiên thành các vật liệu, sản phẩm có thời gian sử dụng



nhất định, rồi bán ra thông qua những bước tạo thêm giá trị gia tăng, dẫn tới hoang phí khi sử dụng tài nguyên trong các thị trường đã bão hòa. Trong khi đó, mô hình KTTH là nền kinh tế được xây dựng từ hệ thống sản xuất - tiêu dùng xã hội nhằm tối đa hóa dịch vụ được tạo ra từ dòng chảy thông qua năng lượng và vật chất tự nhiên - xã hội - tự nhiên tuyến tính. Điều này được thực hiện bằng cách sử dụng các dòng nguyên liệu tuần hoàn, nguồn NLTT và các dòng năng lượng kiểu tầng. Nền KTTH thành công góp phần vào cả ba khía cạnh của PTBV. Nền KTTH giới hạn dòng thông lượng ở mức độ mà tự nhiên có thể chấp nhận và tận dụng các chu kỳ của hệ sinh thái trong những chu kỳ kinh tế bằng cách tôn trọng tỷ lệ tái sinh tự nhiên của chúng (Korhonen và nnk, 2018).

Một TP tuần hoàn phải kết hợp các nguyên tắc của KTTH trên tất cả chức năng của TP. Cụ thể, TP sẽ có môi trường xây dựng được thiết kế theo kiểu mô-đun và linh hoạt, hệ thống năng lượng có khả năng phục hồi, tái tạo, nhờ đó giảm chi phí, tạo ra các tác động tích cực đến môi trường. Hơn nữa, hệ thống di chuyển ở đô thị để tiếp cận, với chi phí hợp lý, hiệu quả và các hệ thống sản xuất khuyến khích tạo ra các vòng lặp mang giá trị địa phương (EMF, 2015). Các TP này nhằm mục đích xóa bỏ khái niệm lãng phí, giữ cho tài sản luôn ở giá trị cao nhất và được hỗ trợ bởi công nghệ kỹ thuật số. Một TP tuần hoàn sẽ tạo ra sự thịnh vượng, tăng khả năng sống, cải thiện khả năng phục hồi cho TP và người dân, trong khi hướng tới mục tiêu tách biệt việc tạo ra giá trị từ tiêu thụ tài nguyên hữu hạn (EMF, 2017). Khi các nguyên tắc về KTTH áp dụng cho TP có thể hỗ trợ các nhà hoạch định chính sách đô thị đạt được các mục tiêu theo một số cách khác nhau (CSCP, 2020): (1) Giảm bớt áp lực lên các dịch vụ và ngân sách của TP; (2) Tăng thu nhập khả dụng; (3) Khuyến khích sự đổi mới, sáng tạo trong nền kinh tế đô thị; (4) Giảm lượng khí thải nhà kính; (5) Tăng chất lượng cuộc sống của TP; (6) Tiềm năng tác động tích cực đến cơ hội việc làm tại TP; (7) Lợi ích sức khỏe (WHO, 2018).

2. PHƯƠNG PHÁP

Nghiên cứu sử dụng phương pháp phân tích, lược khảo tài liệu về các mô hình KTTH trong đô thị đã áp dụng thành công trên thế giới, từ đó đưa ra những nhận định, đề xuất cho Việt Nam.

3. KẾT QUẢ

3.1. Kinh nghiệm mô hình KTTH gắn với PTBV đô thị trên thế giới

Nhiều đô thị lớn của các quốc gia trên thế giới đã xác lập tầm nhìn dài hạn phát triển KTTH, thể hiện trong các loại hình văn bản khác nhau như Chương trình hành động ở Barcelona (Tây Ban Nha), Rotterdam (Hà Lan), lộ trình phát triển Amsterdam (Hà Lan), hay lồng ghép vào các chương trình hiện hữu như Kế hoạch tổng thể “không rác thải” của Singapore. Một số chính quyền địa phương ở châu

Âu đã bắt đầu thực hiện lộ trình chuyển đổi sang mô hình KTTH như TP. Glassgow đặt mục tiêu trở thành TP đầu tiên của Anh đạt được mục tiêu không phát thải cacbon vào năm 2030. Để đạt được điều này, chính quyền TP đã hỗ trợ các doanh nghiệp (DN) chuyển đổi công nghệ, mở rộng mua sắm công “xanh”, tăng cường truyền thông về lợi ích của mô hình KTTH. Hamburg là TP cảng lớn nhất của Đức đang triển khai lộ trình chuyển đổi để trở thành TP tuần hoàn. Tháng 7/2017, Hội đồng TP đã thông qua Kế hoạch Thực hiện các mục tiêu PTBV của Liên hợp quốc. TP Thượng Hải là trung tâm kinh tế, tài chính, thương mại, khoa học và công nghệ, thông tin, văn hóa lớn nhất Trung Quốc và là TP cảng lớn nhất cả nước. Từ năm 2005, chính quyền Thượng Hải đã ban hành “Sách trắng về KTTH” để thiết lập chiến lược, mục tiêu phát triển mô hình KTTH đến năm 2010 và 2020. Để tăng cường công tác quản lý chất thải sinh hoạt đô thị và cải thiện môi trường, Thượng Hải đã xây dựng Quy định về quản lý chất thải sinh hoạt, đây là quy định cho việc tái chế, sử dụng chất thải đô thị.

Tương tự như các TP trên, Amsterdam là đô thị nổi tiếng về PTBV của Hà Lan. Bị đe dọa bởi nước biển dâng, BĐKH, nhưng Amsterdam là đô thị tiên phong của châu Âu thực thi các chính sách PTBV, thân thiện với môi trường và là một trong các TP sớm nhất thế giới ban hành Chiến lược Amsterdam tuần hoàn giai đoạn 2020 - 2025. Chiến lược nhằm mục đích giảm một nửa việc sử dụng các nguyên liệu thô vào năm 2030 và đến năm 2050, trở thành một đô thị tuần hoàn. Chính quyền TP. Amsterdam tập trung vào 3 lĩnh vực: Thực phẩm, chất thải hữu cơ; hàng tiêu dùng và xây dựng. Một trong những nội dung quan trọng là xây dựng các tiêu chuẩn kỹ thuật. Từ năm 2023, chính quyền TP sử dụng tiêu chí tuần hoàn làm tiêu chuẩn khi xây dựng các tòa nhà và không gian công cộng. Các tiêu chí tuần hoàn sẽ được áp dụng trong quá trình mua sắm công và đấu thầu. Trong những năm tới, TP sẽ phân loại các luồng nguyên liệu khác nhau, từ nhập khẩu đến chế biến, nhằm tái sử dụng nguồn nguyên liệu còn giá trị.

Là một trong các TP lớn của Trung Quốc, Thẩm Quyển cũng đang phải giải quyết các vấn đề PTBV. Ô nhiễm môi trường biển và khí thải đe dọa đối với dân cư sống gần cảng, tác động xấu đến xã hội và sinh thái. Kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội của Trung Quốc giai đoạn 2016 - 2020 đã chỉ ra rằng, hướng phát triển cho TP. Thẩm Quyển là PTBV, với mục tiêu phát triển cảng nước sâu nhằm tăng năng lực vận tải, nâng cao cơ sở hạ tầng vận tải, dịch vụ hàng hải, xây dựng mô hình cảng thông minh và phát thải cacbon thấp. Để thực hiện mục tiêu PTBV, chính quyền TP đã triển khai nhiều hoạt động chuyển đổi sang mô hình KTTH: Thúc đẩy nỗ lực bền vững thông qua trợ cấp điện trên bờ cho các nhà khai thác cảng và boongke chứa lưu huỳnh thấp cho các nhà khai thác tàu, điển hình là gói trợ cấp lên đến 6,55 triệu nhân dân tệ vào năm 2016 (Shenzhen Municipal Transportation Committee, 2017). Bên cạnh đó, chính quyền TP cũng ban hành “Các quy định về quản lý

phát thải KNK của đặc khu kinh tế Thẩm Quyến, quy định đầu tiên ở cấp địa phương về quản lý KNK”. Từ năm 2012, chính quyền TP cũng khởi động Kế hoạch xây dựng TP quốc tế cacbon thấp (ILCC), nhằm thúc đẩy việc chuyển đổi một quận không có tiềm năng phát triển và bị ô nhiễm nặng trở thành khu vực kiểu mẫu về công nghệ cao, bền vững về môi trường (Shenzen, 2016).

3.2. Đề xuất mô hình KTTH gắn với phát triển đô thị ở Việt Nam

a) Hiện trạng về định hướng chính sách

Mặc dù, hiện nay, chính sách cụ thể về KTTH còn hạn chế, các vấn đề liên quan đến giảm thiểu và tái chế chất thải đã được đề cập trong nhiều văn bản về PTBV, BVMT ở Việt Nam như: Trong Luật BVMT năm 2005, lần đầu tiên, vấn đề về giảm thiểu, tái chế và tái sử dụng nguồn tài nguyên đã được đề cập. Việc tái chế và tái sử dụng chất thải nhựa cũng là một chỉ số nhằm giám sát, đánh giá kết quả BVMT được đề cập trong Chiến lược BVMT quốc gia đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030. Sau đó, Luật BVMT năm 2020 đã đưa ra khái niệm về KTTH, hiện Bộ TN&MT đang xây dựng văn bản dưới Luật để hướng dẫn thi hành. Ngoài ra, phát triển nhiên liệu, nguyên vật liệu có thể tái tạo, tái sinh và thiết kế để tái chế, tái sử dụng là những mục tiêu trong Chương trình hành động quốc gia về sản xuất và tiêu dùng bền vững giai đoạn 2021 - 2030 (Quyết định số 889/QĐ-TTg ngày 24/6/2020 của Thủ tướng Chính phủ). Việc phê duyệt Đề án Phát triển KTTH ở Việt Nam (Quyết định số 687/QĐ-TTg ngày 7/6/2022 của Thủ tướng Chính phủ) có ý nghĩa quan trọng trong triển khai KTTH. Đối với khu vực đô thị, Chính phủ cũng ban hành nhiều chính sách nhằm thúc đẩy phát triển đô thị thông minh, xanh và bền vững, bao gồm các Quyết định phê duyệt Đề án phát triển đô thị thông minh bền vững Việt Nam giai đoạn 2018 - 2025 và định hướng đến năm 2030; Quyết định phê duyệt Kế hoạch phát triển đô thị tăng trưởng xanh Việt Nam đến năm 2030... Đặc biệt, Nghị quyết số 06-NQ/TW về quy hoạch, xây dựng, quản lý và PTBV đô thị Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045 của Bộ Chính trị là cơ sở, căn cứ chính trị quan trọng cho sự ra đời của các cơ chế, chính sách, tạo động lực phát triển đô thị, thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội nhanh và bền vững.

b) Một số mô hình KTTH đô thị

- NLTT trong đô thị

Phát triển mô hình KTTH gắn với NLTT, phục vụ PTBV đô thị là vấn đề quan trọng và cấp bách. Tiềm năng KTTH cho năng lượng đô thị trên thế giới là rất lớn, vì hầu hết sản xuất và tiêu dùng năng lượng ở đô thị đang theo mô hình kinh tế tuyến tính. Hệ thống NLTT cần được tối ưu trong quá trình sản xuất, tái chế, tái sử dụng vật liệu, thiết bị NLTT (thiết bị điện mặt trời áp mái). Từ đó, giảm nhu cầu về vật liệu, thiết bị, cũng như giảm phát thải KNK, tăng hiệu quả kinh tế, tạo thêm việc làm. Việc tăng cường sử dụng năng lượng từ các nhà máy điện tái tạo (trước hết với doanh nghiệp đa quốc gia) sẽ góp phần giảm phát thải

KNK. Ngoài ra, việc tiết kiệm năng lượng, sử dụng năng lượng hiệu quả cũng giúp giảm nhu cầu năng lượng, giảm phát thải KNK, tăng hiệu quả kinh tế. Tăng cường sử dụng vật liệu, sản phẩm cacbon thấp, tuần hoàn (vật liệu, sản phẩm được khai thác, sản xuất, sử dụng năng lượng xanh) cũng góp phần giảm phát thải KNK. Quá trình chuyển đổi sang nền KTTH gắn với NLTT không chỉ giải quyết vấn đề phát thải KNK mà còn đóng góp vào nền kinh tế. Trong đó có 3 khía cạnh: (1) Tái chế các vật liệu quý hiếm được sử dụng trong sản xuất thiết bị NLTT; (2) Sử dụng vật liệu cacbon thấp, tuần hoàn; (3) Thiết kế hệ thống tuần hoàn. Mô hình KTTH trong NLTT cần được lồng ghép vào mô hình kinh doanh tương ứng của các lĩnh vực khác (sản xuất công nghiệp và xây dựng, phát triển đô thị, giao thông vận tải, nông nghiệp) để có thể phát triển NLTT với các ngành, lĩnh vực và vận hành một cách bền vững.

- Giao thông xanh và giảm thiểu ô nhiễm không khí

Giao thông đóng vai then chốt trong đô thị và KTTH, là giải pháp giúp chính quyền địa phương đưa ra các quyết định nhằm giảm khai thác nguồn tài nguyên thiên nhiên, sử dụng tốt hơn nguồn lực tài chính và nhân sự, hướng tới đô thị cacbon thấp, đáng sống, năng suất (Pamucar và cộng sự, 2021). Nhằm giảm thiểu ô nhiễm không khí phát thải từ giao thông đô thị cần có giải pháp tổng thể theo hệ thống giao thông bền vững, thân thiện môi trường. Các giải pháp xuất phát có sự liên kết hài hòa từ chính quyền đến các DN vận tải, hạ tầng cơ sở, công nghệ và người dân tham gia. Để triển khai mô hình KTTH giao thông đô thị, có ba nhóm giải pháp phương tiện phổ biến, bao gồm: Phương tiện công cộng, chia sẻ phương tiện và xe điện. Tại các đô thị trên thế giới, tùy thuộc vào điều kiện và định hướng giao thông, các nhóm giải pháp sẽ được ưu tiên. Tuy nhiên, để KTTH có thể trở thành giải pháp cho giao thông đô thị, cần đảm bảo 2 yếu tố đủ về số lượng và tốt về chất lượng cho các nhóm giải pháp. Ví dụ, tại TP. Gothenburg, việc lắp đặt hệ thống điện mặt trời giúp tăng sản lượng điện tại địa phương, phục vụ cho quá trình điện khí hóa hệ thống giao thông (phục vụ cho xe điện cá nhân và xe buýt điện) (Heinisch và cộng sự, 2021); Hay với mô hình chia sẻ xe đạp công cộng, 5 TP của Trung Quốc (Bắc Kinh, Thượng Hải, Vũ Hán, Hàn Châu, Chu Châu) đã đẩy mạnh số lượng phương tiện nhằm đáp ứng nhu cầu đi lại (Zhang và cộng sự, 2015)

- Nông nghiệp đô thị (NNĐT)

NNĐT có vai trò quan trọng trong việc cung cấp mảng xanh và thực phẩm cho cư dân TP. Đóng góp của NNĐT liên quan đến các giải pháp KTTH đã được thảo luận bởi nhiều học giả, cụ thể về cung cấp không gian xanh và điều hòa khí hậu, cung cấp nguồn thực phẩm tại chỗ, góp phần giảm thiểu ô nhiễm môi trường, xử lý rác thải hữu cơ, dễ dàng tiếp cận các dịch vụ, thị trường đô thị... (Anguluri and Narayanan, 2017; Pascucci, 2020). NNĐT còn đóng vai trò tạo dựng cảnh quan và làm mới không gian đô thị, đóng góp vào mục tiêu đô thị xanh và bền vững. Đồng thời, việc



quy hoạch các khu canh tác nông nghiệp kết hợp trong các khu dân cư, khu đô thị hiện hữu, cũng như đang xây dựng có thể xem xét như giải pháp vừa góp phần cung cấp nguồn thực phẩm tại chỗ, xử lý rác thải hữu cơ, vừa nâng cao giá trị sinh thái - môi trường và thẩm mỹ của khu dân cư.

- *Cộng sinh công nghiệp (CSCN)*

CSCN là hoạt động hợp tác giữa các DN trong một khu công nghiệp, hoặc với DN trong các khu công nghiệp khác nhằm tối ưu hóa việc sử dụng các yếu tố đầu vào, đầu ra như nguyên vật liệu, nước, năng lượng, chất thải, phế liệu... trong quá trình sản xuất - kinh doanh. Thông qua hợp tác, các DN hình thành mạng lưới trao đổi các yếu tố phục vụ sản xuất, sử dụng chung hạ tầng và dịch vụ, phục vụ sản xuất, cải thiện quy trình công nghệ, nâng cao hiệu quả hoạt động sản xuất - kinh doanh. CSCN là một trong những yếu tố then chốt tạo nên sự thành công của khu công nghiệp sinh thái (KCNST), trong đó các thông tin về việc sử dụng nguyên liệu thô, nước, năng lượng, hóa chất... trong quá trình sản xuất công nghiệp cần được thu thập, thống kê để đánh giá hoạt động của CSCN. Sự tham gia của các DN là yếu tố quyết định cho sự thành công của CSCN. Vì vậy, cần xác định rõ đối tượng DN tham gia CSCN để có chính sách hỗ trợ và thực thi một cách đồng bộ. Ngoài ra, với việc phát triển KCNST, CSCN không chỉ giới hạn trong phạm vi của một địa phương (tỉnh/TP), mà cần mở rộng đến quy mô cấp vùng để tận dụng, cộng sinh các nguồn lực khác (nguyên vật liệu, vận tải, logistic), cũng như xây dựng chuỗi các KCNST gắn kết với các khu đô thị, dịch vụ một cách hài hòa.

- *Mua sắm công, tiêu dùng bền vững*

Để PTBV thông qua KTTH đòi hỏi phải nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn lực bằng cách kéo dài giá trị của sản phẩm, hoặc dịch vụ trong thị trường chuỗi cung ứng (EC, 2014). Vì vậy, cần kết nối giữa sản xuất (phía cung) và tiêu dùng (phía cầu) nhằm tăng giá trị cho nguyên liệu phế thải, có thể thúc đẩy những cải tiến này bằng cách giảm lượng nguyên liệu thô cần thiết. Hoạt động mua sắm công, đặc biệt tại khu đô thị có thể thúc đẩy PTBV bằng cách tạo ra động lực từ phía cầu trên thị trường (Testa và cộng sự, 2012). Nhu cầu được tạo ra thông qua các loại hình mua sắm công là rất lớn, lên tới 19% GDP trên toàn châu Âu (ERAC, 2015). Do đó, Kế hoạch Hành động của Liên minh Châu Âu về KTTH đã thiết lập chương trình hành động cụ thể nhằm giúp "khép lại vòng đời" của các sản phẩm (EU, 2017).

- *Thúc đẩy khởi nghiệp mô hình KTTH khu vực đô thị*

Thúc đẩy khởi nghiệp tuần hoàn (KNTH) được xem là một trong những giải pháp giải quyết các vấn đề của đô thị. Khu vực đô thị cũng là nơi tập trung các nguồn nhân lực trình độ cao, tài chính, có thể hỗ trợ, thúc đẩy mô hình khởi nghiệp KTTH. Theo Crecente và cộng sự (2021), KNTH trực tiếp giải quyết 5 mục tiêu bền vững, bao gồm: Sức khỏe và có cuộc sống tốt; sản xuất, tiêu dùng bền vững; hành động về khí hậu; nước sạch và vệ

sinh; TN&MT biển. Các mô hình kinh doanh tuần hoàn tập trung vào việc giảm các tác động tiêu cực đến xã hội - môi trường, sử dụng hiệu quả hàng hóa và dịch vụ, hình thành các dự án khởi nghiệp mới (Schaper, 2016). Tại Hàn Quốc, Công viên Đổi mới sáng tạo Seoul (nền tảng đổi mới sáng tạo xã hội do TP tài trợ) là một trong những tổ chức kết nối và hỗ trợ những người đổi mới, cộng đồng và các bên liên quan khác nhau, vận hành theo mô hình "phòng thí nghiệm sống" (Cho, 2018). Hàng năm, đơn vị này tổ chức kêu gọi các dự án/ý tưởng đổi mới sáng tạo nhằm giải quyết các vấn đề về đô thị bền vững của TP. Seoul (Cho, 2018).

c) *Thách thức chuyển đổi KTTH tại các đô thị Việt Nam*

Quá trình chuyển đổi sang mô hình KTTH tại các đô thị Việt Nam còn gặp nhiều thách thức. Mặc dù, nội dung về KTTH đã được đề cập trong Luật BVMT năm 2020 và Nghị định hướng dẫn, nhưng chưa có quy định cụ thể về bộ tiêu chí để nhận diện, đánh giá, phân loại mức độ phát triển của KTTH. Bên cạnh đó, khó khăn trong việc tạo sự đồng thuận trong nhận thức đúng đắn về bản chất của KTTH trong các ngành, địa phương, DN và người dân, tạo nên những thách thức cho quản trị chuyển đổi KTTH. KTTH là một thuật ngữ không lạ với các nước phát triển, nhưng khá mới mẻ với Việt Nam, đặc biệt là phổ cập đến người dân về KTTH. Thêm vào đó, việc phát triển KTTH đòi hỏi nguồn lực đầu tư và liên tục đổi mới công nghệ. Trong khi đó, hiện nay, Việt Nam là nước đang phát triển, phần lớn công nghệ chỉ ở mức trung bình và lạc hậu, quy mô sản xuất nhỏ lẻ. Do khó khăn về nguồn lực đầu tư và công nghệ nên ngành công nghiệp tái chế chất thải ở nước ta đến nay vẫn chưa hình thành đầy đủ. Các đô thị chưa được phân cấp, phân quyền và ủy quyền đồng bộ dẫn đến việc cản trở đầu tư cho quá trình chuyển đổi KTTH. Việc triển khai các giải pháp hướng tới PTBV, KTTH vẫn chưa xuất phát từ năng lực nội sinh của các cơ quan quản lý nhà nước (các Bộ, ngành, địa phương). Phát triển KTTH cũng đòi hỏi phải có các chuyên gia có kiến thức về kỹ thuật, công nghệ thông tin và ý tưởng đổi mới, sáng tạo. Ngoài ra, thách thức triển khai KTTH đô thị bao gồm các thách thức liên quan đến văn hóa, kinh tế, cơ sở hạ tầng và hình thái đô thị, thể chế, chính trị, quy định chính sách, thông tin.

4. KẾT LUẬN

PTBV đô thị đã và đang là thách thức trên toàn cầu về kinh tế, xã hội và môi trường. Tuy nhiên, các TP là nơi có những điều kiện thuận lợi và tiềm năng, lợi thế để tạo ra sự thay đổi tích cực, góp phần vào sự PTBV chung của quốc gia, nên có thể áp dụng các mô hình, giải pháp phù hợp. Mô hình KTTH đang nhận được sự quan tâm và áp dụng rộng rãi trong các lĩnh vực khác nhau ở khắp nơi trên thế giới, phục vụ PTBV đô thị. Nghị quyết số 06-NQ/TW về quy hoạch, xây dựng, quản lý và PTBV đô thị Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045 của

Bộ Chính trị cho thấy sự cần thiết phải có giải pháp đột phá gắn với PTBV của đô thị tại Việt Nam. Bài báo giới thiệu các mô hình KTTH áp dụng cho các ngành, lĩnh vực quan trọng đối với đô thị trên thế giới và một số lĩnh vực áp dụng tiềm năng ở Việt Nam, bao gồm: Xử lý rác thải đô thị; Phát triển NLTT; Nông nghiệp; Giao thông đô thị; Công tác quản trị và khởi nghiệp, đổi mới sáng tạo. Cuối cùng, bài báo trình bày những khó khăn và thách thức trong quá trình triển khai mô hình KTTH, phục vụ phát triển đô thị ở Việt Nam. Trong đó, khả năng lồng ghép các giá trị văn hóa, xã hội, phát triển các mô hình kinh tế, điều kiện hạ tầng, quy hoạch không gian đô thị, cũng như quyết tâm chính trị của lãnh đạo địa phương là những yêu cầu cần thiết và cấp thiết để sớm phát triển KTTH, PTBV đô thị ở Việt Nam ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cho, E.J. (2018) "Transforming a neighborhood into a Living Laboratory for Urban Social Innovation: A comparative case study of urban living labs," *Transforming a Neighborhood into a Living Laboratory for Urban Social Innovation: A Comparative Case Study of Urban Living Labs* [Preprint]. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-319-92252-2_22.
2. Crecente, F., Sarabia, M. and del Val, M., 2021. Sustainable Entrepreneurship in the 2030 Horizon. *Sustainability*, 13(2), p. 909.
3. CSCP, 2020. *The Collaborating Centre for Sustainable Consumption and Production (CSCP). Circular Economy Guidebook for Cities*. 2020 [cited 2021 March 15]; Available from: https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/circular_cities_publication.pdf.
4. EC, 2014. *Towards a Circular Economy: A Zero Waste Programme for Europe*. COM (2014). Brussels: European Commission, p. 398 final/2.
5. Ellen Macarthur Foundation (2017), *Cities in the circular economy: An initial exploration*.
6. EMF, 2015. *Ellen Macarthur Foundation (EMF), Growth Within: A Circular Economy Vision for a Competitive Europe*. 2015: Cowes, UK.
7. EMF, 2017. *Ellen Macarthur Foundation (EMF), Cities in the circular economy: An initial exploration*. 2017.
8. ERAC *Opinion on Innovation Procurement*. European Research Area And Innovation Committee, Brussels. ERAC 1209/15. European Union. 2017. *PUBLIC PROCUREMENT FOR A CIRCULAR ECONOMY - Good practice and guidance*. Available at: https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy-action-plan_en (Accessed: October 31, 2022).
9. Gravagnuolo, A., M. Angrisano, and L. Fusco Girard. 2019. "Circular Economy Strategies in Eight Historic Port Cities: Criteria and Indicators Towards a Circular City Assessment Framework." *Sustainability* 11 (13): 3512-3536. doi:10.3390/su11133512.
10. Heinisch, V., Göransson, L., Erlandsson, R., Hodel, H., Johnsson, F., & Odenberger, M. (2021). Smart electric vehicle charging strategies for sectoral coupling in a city energy system. *Applied Energy*, 288, 116640.
11. IRP, 2018. *Re-defining Value - The Manufacturing Revolution. Remanufacturing, Refurbishment, Repair and Direct Reuse in the Circular Economy*. 2018: Nairobi, Kenya.
12. Korhonen, J., et al. 2018, *Circular economy as an essentially contested concept*. *Journal of cleaner production*, 2018. 175: p. 544-552.
13. Long, N.V, & Cheng, Y. (2018). *Urban Landscape Design Adaption to Flood Risk: A Case Study in Can Tho City, Vietnam*. *Environment and Urbanization ASIA*, 9(2), 138-157. <https://doi.org/10.1177/0975425318783587>.
14. Pamucar, D., Deveci, M., Gokasar, I., Işık, M., & Zizovic, M. (2021). *Circular economy concepts in urban mobility alternatives using integrated DIBR method and fuzzy Dombi CoCoSo model*. *Journal of Cleaner Production*, 323, 129096.
15. Ramesh Anguluri and PriyaNarayanan, 2017. *Role of green space in urban planning: Outlook towards smart cities*. *Urban Forestry & Urban Greening*. Volume 25, July 2017, Pages 58 - 65.
16. Rashmi Maria Royston and Pavithra M.P, 2018. *Vertical farming: a concept*. *International Journal of Engineering and Techniques - Volume 4 Issue 3*, May 2018.
17. Redmond Ramin Shamshiri, Fatemeh Kalantari, K. C. Ting, Kelly R. Thorp, Ibrahim A. Hameed, Cornelia Weltzien, Desa Ahmad, Zahra Mojgan Shad, 2018. *Advances in greenhouse automation and controlled environment agriculture: A transition to plant factories and urban agriculture*. *Int J Agric & Biol Eng*, 2018; 11(1): 1 - 22.
18. Schaper, M., 2016. *Making Ecopreneurs: Developing Sustainable Entrepreneurship*; CRC Press: London, UK; New York, NY, USA; ISBN 9780566088759.
19. Shenzhen (2016), *International Low Carbon city*. Truy cập https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/en/int/c40/c40_pse_r.files/UEII_Chapter3.6_Shenzhen.pdf (ngày 30/11/2021).
20. Shenzhen Municipal Transportation Committee; Shenzhen Development and Reform Commission; Shenzhen Planning and Land Resources Committee (2017). *Notice on Printing and Distributing the 13th Five-Year Plan for Comprehensive Transportation Plan in Shenzhen*. Truy cập tại http://www.sz.gov.cn/zfgb/2017/gb998/201703/t20170327_6096630.htm# (ngày 30/11/2021).
21. Stefano Pascucci, 2020. *Building natural resource networks: Urban agriculture and the circular economy*. In book: *Achieving sustainable urban agriculture* (pp.101 - 120).
22. Testa, F., Iraldo, F., Frey, M., Daddi, T., 2012. *What factors influence the uptake of GPP (green public procurement) practices? New evidence from an Italian survey*. *Ecological Economics* 82 (0), 88-96. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.07.011>. ERAC, 2015.
23. UN, 2014. *United Nations (UN), D.o.E. and P.D. Social Affairs, World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, (ST/ESA/SER. A/366)*. United Nations Population Division, 2015.
24. United Nations (2015), *D.o.E. and P.D. Social Affairs, World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, (ST/ESA/SER. A/366)*. United Nations Population Division.
25. WHO, 2018. *World Health Organization (WHO), Circular Economy and Health: Opportunities and Risk*. World Health Organization Regional Office for Europe: Copenhagen, Denmark, 2018.
26. Zhang, L., Zhang, J., Duan, Z. Y., & Bryde, D. (2015). *Sustainable bike-sharing systems: characteristics and commonalities across cases in urban China*. *Journal of Cleaner Production*, 97, 124 - 133.



ĐỀ XUẤT MÔ HÌNH KINH TẾ TUẦN HOÀN ĐỐI VỚI NƯỚC THẢI SẢN XUẤT MỦ LATEX TRÊN CƠ SỞ KẾT Tủa STRUVITE

VÕ CHÍ CÔNG¹, NGÔ THỤY PHƯƠNG HIẾU¹
NGUYỄN VĂN PHƯỚC²

¹Hội Nước và Môi trường TP. Hồ Chí Minh

²Liên hiệp các Hội Khoa học Kỹ thuật TP. Hồ Chí Minh

Tóm tắt:

Đề tài này nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình tạo kết tủa struvite để thu hồi amoni, phosphat từ nước thải chế biến mủ cao su latex như độ pH, tỷ lệ $Mg^{2+}:NH_4^+:PO_4^{3-}$, thời gian phản ứng, tốc độ khuấy. Kết quả cho thấy, hiệu suất thu hồi đồng thời amoni đạt 68,2% và phosphat đạt 76,9% ở điều kiện pH 9,1, tỷ lệ mol $Mg^{2+}:NH_4^+:PO_4^{3-}$ là 1,4:1:1, thời gian phản ứng 100 phút với tốc độ khuấy 50 vòng/phút. Cấu trúc struvite hình thành được xác nhận bằng phổ XRD. Qua đó, đề tài đề xuất mô hình kinh tế tuần hoàn (KTTH) cho hệ thống xử lý nước thải chế biến mủ cao su latex, với sản phẩm struvite sử dụng làm phân bón chậm tan; tận dụng khí sinh học, bùn thải... cho sản xuất, giảm công đoạn xử lý N, dẫn đến tiết kiệm chi phí vận hành.

Từ khóa: Struvite, nước thải, latex, kinh tế tuần hoàn.

Ngày nhận bài: 30/12/2022. Ngày sửa chữa: 20/5/2023. Ngày duyệt đăng: 25/6/2023.

Recovering ammonia, phosphat from latex rubber processing wastewater by struvite precipitation method

Abstract:

On the basis of research on factors affecting ammonium and phosphat recovery process from latex processing wastewater such as pH, ratio $Mg^{2+}:NH_4^+:PO_4^{3-}$, reaction time, stirring speed, to provide an efficient struvite precipitation process. The results showed that the yield of ammonium was 68.2% and phosphat was 76.9% at pH 9.1, the ratio of $Mg^{2+}:NH_4^+:PO_4^{3-}$ was 1.4:1:1, reaction time was 100 min at a stirring speed of 50 rpm. The struvite structure formed was confirmed by XRD spectroscopy. Thereby, the topic has proposed a circular economy model for the wastewater treatment system of latex rubber, with struvite products used as a slow-dissolving fertilizer for many crops in agriculture; recover biogas, sludge... for production, reduce Nitrogen treatment stages, leading to saving in operating costs.

Keywords: Struvite, latex, circular economy.

JEL Classifications: Q51, Q52, Q53, Q55.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây, KTTH đã trở thành xu hướng tất yếu của nhiều quốc gia. Đứng trước các nguy cơ thiếu hụt nguồn tài nguyên thiên nhiên và ô nhiễm môi trường thì Việt Nam cũng không thể nằm ngoài xu hướng đó.

Nước thải chế biến mủ cao su phát sinh chủ yếu từ các công đoạn khuấy trộn, làm đông (tách mủ), gia công cơ học và rửa máy móc, bồn chứa... chứa hàm lượng cao các hữu cơ (BOD, COD), chất dinh dưỡng (N, P)...[1], nếu xả ra môi trường sẽ là tác nhân gây hại đối với hệ sinh thái thủy sinh, gây phú dưỡng hóa, ô nhiễm nguồn nước, phá vỡ chuỗi thức ăn và tiêu diệt các loại sinh vật có ích trong nước. Tuy nhiên, nếu được thu hồi, chúng sẽ trở thành nguồn tài nguyên có ích dùng để sản xuất phân bón [2]. Vì vậy, thu hồi amoni, phosphat trong nước thải chế biến mủ cao su latex bằng phương pháp kết tủa struvite sẽ mang lại

lợi ích cả về kinh tế và môi trường, phù hợp tiêu chí giảm thiểu khai thác tài nguyên thiên nhiên, hạn chế chất thải phát sinh và giảm thiểu tác động xấu đến môi trường [3].

Struvite ($NH_4MgPO_4 \cdot 6H_2O$) được biết đến là một dạng phân bón chậm tan cung cấp đồng thời nguyên tố đa lượng (N, P) và nguyên tố trung lượng (Mg) phù hợp cho nhiều loại cây trồng nên struvite được sử dụng làm nguyên liệu để sản xuất các loại phân bón hỗn hợp hoặc phức hợp khác [2]. Các công trình nghiên cứu đã công bố cho thấy, struvite có thể thu hồi từ các nguồn nước thải công nghiệp, nông nghiệp có tải trọng cao và struvite sau khi thu hồi có thể sử dụng trong nông nghiệp; Darwish và cộng sự (2016) đã chỉ ra rằng, 95% amoni có thể thu hồi dưới dạng struvite từ nước thải; quá trình này còn làm giảm đáng kể các chất ô nhiễm như: tổng lượng cacbon hữu cơ, màu sắc, độ đục [4]; Taddeo và cộng sự (2018) đã thực hiện nghiên cứu trên 4 loại nước thải có tải trọng cao gồm 2 loại nước thải từ bể biogas, nước

ri rác, nước phân hủy từ bùn chần nuôi lợn với hiệu quả thu hồi nitơ và photpho tương ứng lần lượt là: 42% và 43%; 79% và 76%; 77% và 72%, 65% [5]; Nghiên cứu của Phạm Hương Quỳnh (2016) về ứng dụng phương pháp kết tủa struvite để xử lý nước rỉ rác theo hướng thu hồi nitơ và tiết kiệm năng lượng, kết quả cho thấy, khả năng loại bỏ Mg^{2+} và PO_4^{3-} từ 95,11% - 98,54%; hàm lượng NH_4^+ được loại ở pH tối ưu là 9,03, tỷ lệ $Mg^{2+}:NH_4^+:PO_4^{3-}$ là 1:1,9:1 với thời gian phản ứng là 60 phút và không có sự khác biệt lớn ở vận tốc khuấy từ 50 - 100 vòng/phút [6]; Nguyễn Quang Long và các cộng sự thực hiện nghiên cứu thu hồi N và P từ nguồn nước thải của hệ thống xử lý khí thải tại nhà máy phân bón NPK, kết quả thu hồi struvite đạt $95,2 \pm 3,1\%$ ở pH 8,3, tỷ lệ mol Mg/P là 1:1, ở 30°C và thời gian phản ứng là 90 phút, thời gian làm già là 60 phút. Như vậy, việc kết tủa struvite từ nước thải có chứa amoni, phosphat được xem là phương pháp xử lý thân thiện với môi trường, loại bỏ đồng thời cả N và P từ nước thải và thu được sản phẩm có giá trị phục vụ ngành nông nghiệp. Do đó, nghiên cứu này thực hiện khảo sát ảnh hưởng của các thông số pH, tỷ lệ $Mg^{2+}:NH_4^+:PO_4^{3-}$, thời gian phản ứng, tốc độ khuấy đến hiệu suất thu hồi amoni, phosphat từ nước thải quy trình chế biến mủ cao su latex. Qua đó, đề xuất mô hình kinh tế tuần hoàn cho quy trình xử lý nước thải chế biến mủ cao su latex.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu: Nước thải từ quy trình chế biến mủ cao su latex tại Nhà máy chế biến mủ cao su Xuân Lập (Đồng Na; hóa chất sử dụng gồm $MgCl_2 \cdot 6H_2O$, NaOH 10%, KH_2PO_4 .

Phương pháp phân tích mẫu: TCVN 6492:2011, SMEWW 5220B:2017, SMEWW 4500-NH3.B&F:2017, SMEWW 4500-P.D:2017, SMEWW 3111B:2017; phương pháp chụp SEM và phổ XRD.

Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm

Trong nghiên cứu, các thông số pH (A), tỉ lệ mol $Mg^{2+}:NH_4^+:PO_4^{3-}$ (B), thời gian phản ứng (C), tốc độ khuấy (D) là các biến độc lập; sử dụng phần mềm Design Expert 12 để thiết kế số lượng thí nghiệm tối ưu; khảo sát bốn biến độc lập và hai hàm mục tiêu là hiệu suất thu hồi amoni (Y1) và phosphat (Y2).

Giá trị các thông số được khảo sát gồm pH (A) từ 7-10,5; tỉ lệ mol $Mg^{2+}:NH_4^+:PO_4^{3-}$ (B) từ (1:1:1) đến (1,6:1:1), thời gian phản ứng (C) từ 5-180 phút ở tốc độ khuấy (D) gồm 25, 50, 75, 100 vòng/phút.

Mô tả thí nghiệm

Các thí nghiệm được thực hiện trên mô hình Jarrest với cốc thủy tinh 500ml, có chứa sẵn 250ml nước thải, KH_2PO_4 được thêm vào cốc để đảm bảo tỷ lệ mol giữa $NH_4^+:PO_4^{3-}$ là 1:1 [7,8]. Tiếp theo, thêm $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ vào cốc phản ứng theo các tỉ lệ đã thiết kế cho thí nghiệm, pH nước thải được kiểm soát bằng dung dịch NaOH 10%. Sau khi phản ứng kết thúc, để lắng dung dịch trong thời gian 10 phút để làm già tinh thể, rồi thu lấy phần nước trong để phân tích các

chỉ tiêu amoni và phosphat. Sản phẩm struvite thu được sẽ chụp SEM và phổ XRD để xác định cấu trúc. Hiệu suất thu hồi amoni và phosphat tính toán theo công thức sau:

$$H_{\text{Amoni}} = \frac{C_A^v - C_A^r}{C_A^v} \times 100(\%); H_{\text{Phosphat}} = \frac{C_P^v - C_P^r}{C_P^v} \times 100(\%)$$

Trong đó:

$H_{\text{Amoni}}, H_{\text{Phosphat}}$ là hiệu suất thu hồi amoni, phosphat (%).

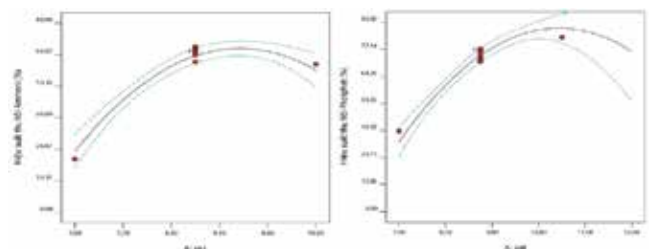
C_A^v, C_A^r là nồng độ Amoni trong nước thải trước và sau phản ứng (mg/L).

C_P^v, C_P^r là nồng độ Phosphat trong nước thải trước và sau phản ứng (mg/L).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

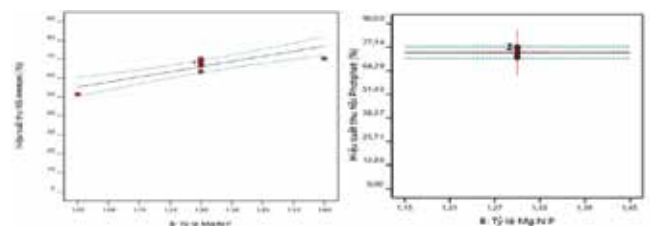
3.1 Các các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình hình thành struvite

Kết quả khảo sát cho thấy khi pH dung dịch tăng từ 7,8 đến 9,6 thì hiệu suất thu hồi amoni tăng từ 51% lên 65% và phosphat từ 56% lên 82%. Vì vậy, có thể thấy rằng pH của dung dịch là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến hiệu suất thu hồi amoni và phosphat, khi tăng pH có thể làm tăng độ bão hòa dung dịch, góp phần hình thành và phát triển mầm tinh thể struvite. Mặt khác, ở môi trường pH cao sẽ hạn chế được sự hòa tan struvite, từ đó nâng cao hiệu quả kết tủa, nhưng nếu cao quá N sẽ chuyển thành dạng NH_3 , nên không kết tinh được. Nhiều nghiên cứu cũng đã chỉ ra rằng khoảng pH từ 9 - 9,5 là thuận lợi cho quá trình kết tủa struvite và sản phẩm thu hồi có độ tinh khiết cao [9].



▲ Hình 1 Ảnh hưởng của pH đến hiệu suất thu hồi amoni và phosphat

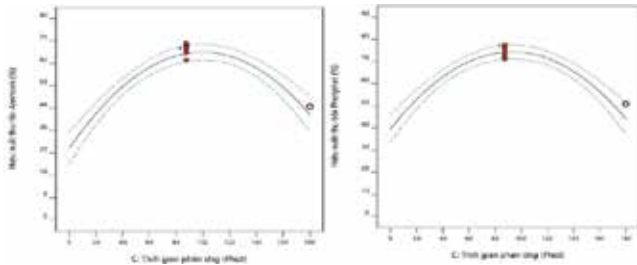
Kết quả khảo sát với các tỉ lệ mol $Mg^{2+}:NH_4^+:PO_4^{3-}$ (B) thay đổi từ 1,15 - 1,6 cho thấy, tỉ lệ mol chỉ ảnh hưởng đến hiệu suất thu hồi amoni, không ảnh hưởng đến hiệu suất thu hồi phosphat. Khi tỉ lệ $Mg^{2+}:NH_4^+:PO_4^{3-}$ tăng từ 1,15-1,45 thì hiệu suất thu hồi amoni tăng từ 61% đến 69% và độ chụm thí nghiệm cao. Đồng thời, kết quả cũng cho thấy việc tăng nồng độ Mg^{2+} làm gia tăng hiệu suất thu hồi amoni trong nước thải.



▲ Hình 2 Ảnh hưởng của tỉ lệ $Mg^{2+}:NH_4^+:PO_4^{3-}$ đến hiệu suất thu hồi amoni, phosphat

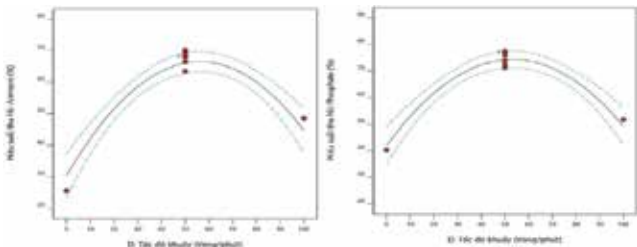


Thực hiện khảo sát sự hình thành kết tủa struvite theo thời gian cho thấy, hiệu suất thu hồi amoni và phosphat tăng trong khoảng thời gian từ 45 phút đến 90 phút với hiệu suất thu hồi amoni từ 53% lên 64% và phosphat từ 63% lên 72%. Khi thời gian phản ứng trên 90 phút thì hiệu suất thu hồi amoni và phosphat tăng không đáng kể và có xu hướng giảm khi thời gian phản ứng trên 110 phút. Do vậy, điều kiện tối ưu của phản ứng từ 90 - 110 phút.



▲ Hình 3. Ảnh hưởng của thời gian phản ứng đến hiệu suất thu hồi amoni và phosphat

Thực hiện khảo sát phản ứng ở tốc độ khuấy 25, 50,75, 100 vòng/phút (rpm). Kết quả cho thấy, phản ứng tối ưu ở tốc độ khuấy từ 50 rpm - 55 rpm, với hiệu suất thu hồi amoni đạt 63% và phosphat 71%; tốc độ khuấy ảnh hưởng đến hiệu suất của quá trình phản ứng, song không đáng kể. Kết quả còn cho thấy, khi tốc độ khuấy lớn hơn 55 rpm thì hiệu suất phản ứng giảm là do quá trình khuấy trộn nhanh làm đứt gãy các tinh thể struvite và ảnh hưởng đến tính ổn định của dung dịch. Các nghiên cứu khác cũng đã chỉ ra tốc độ khuấy gây ảnh hưởng đến kích thước của tinh thể struvite [6].



▲ Hình 4. Ảnh hưởng của tốc độ khuấy đến hiệu suất thu hồi amoni và phosphat

Sự phù hợp của mô hình thực nghiệm

Từ các khảo sát bên trên, hiệu suất thu hồi Amoni cao nhất đạt 73,3% tại pH = 9,08; tỉ lệ $Mg^{2+}:NH_4^+:PO_4^{3-}=1,44:1:1$, thời gian phản ứng 106,7 phút với tốc độ khuấy 53,73 rpm; Hiệu suất thu hồi phosphat cao nhất đạt 83,2% tại pH = 9,49; tỉ lệ $Mg^{2+}:NH_4^+:PO_4^{3-}=1,41:1:1$, thời gian phản ứng 98,29 phút với tốc độ khuấy 50,52 rpm;

Sự phù hợp và có ý nghĩa của mô hình thực nghiệm được đánh giá qua phân tích ANOVA và các chỉ số tương quan R2 của phương trình hồi quy tuyến tính. Kết quả phân tích sự phù hợp và có ý nghĩa của mô hình trong thí nghiệm thu hồi Amoni tối ưu tại Bảng 1 cho thấy, sự tương thích của mô hình với thực nghiệm qua giá trị F (F-value)

đạt 46,85 và mô hình hoàn toàn có ý nghĩa thống kê với độ tin cậy trên 99% ($p < 0,0001$). Thêm vào đó sự không tương thích được thể hiện qua giá trị $F = 4,37$ và giá trị $p = 0,0553$ ($p > 0,05$). Đồng thời, sự phù hợp của mô hình với thực nghiệm còn thể hiện qua hệ số tương quan R2 trong phương trình hồi quy tuyến tính đối với hàm mục tiêu thu hồi amoni (Y1).

$$Y1 = -722,08452 + 142,00980A + 35,95B + 0,82722C + 1,28626D - 7,55615A^2 - 0,004056C^2 - 0,011430D^2; R2 = 0,9371$$

Bảng 1. Kết quả phân tích ANOVA về phản ứng thu hồi amoni tối ưu

Yếu tố (Factor)	Tổng bình phương (Sum of Squares)	Bậc tự do (df)	Trung bình bình phương (Mean Square)	Giá trị F (F value)	Giá trị p (p-value)	
Mô hình (Model)	6652,93	7	950,42	46,85	< 0,0001	Tin cậy
A-pH	1756,51	1	1756,51	86,58	< 0,0001	
B-Tỷ lệ Mg:N:P	697,90	1	697,90	34,40	< 0,0001	
C-Thời gian phản ứng	458,15	1	458,15	22,58	< 0,0001	
D-Tốc độ khuấy	307,74	1	307,74	15,17	0,0008	
A ²	937,11	1	937,11	46,19	< 0,0001	
C ²	1889,12	1	1889,12	93,12	< 0,0001	
D ²	1429,00	1	1429,00	70,44	< 0,0001	
Phần dư (Residual)	446,33	22	20,29			
Không tương thích (Lack of Fit)	418,17	17	24,60	4,37	0,0553	Không tin cậy

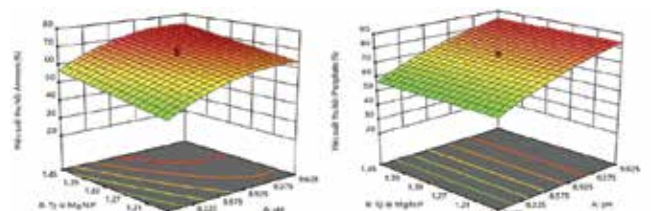
Kết quả phân tích sự phù hợp và có ý nghĩa của mô hình trong thí nghiệm thu hồi phosphat tối ưu tại Bảng 2 cho thấy, sự tương thích của mô hình với thực nghiệm qua giá trị F đạt 64,77 và mô hình hoàn toàn có ý nghĩa thống kê với độ tin cậy trên 99% ($p < 0,0001$). Thêm vào đó, sự không tương thích được thể hiện qua giá trị $F = 3,74$ và $p = 0,0751$ ($p > 0,05$). Đồng thời, sự phù hợp của mô hình với thực nghiệm còn được thể hiện qua hệ số tương quan R2 trong phương trình hồi quy tuyến tính đối với hàm mục tiêu thu hồi phosphat (Y2).

$$Y2 = -482,36347 + 95,52826A + 0,8113C + 1,2189D - 4,57546A^2 - 0,004244C^2 - 0,01145D^2; R2 = 0,9441.$$

Bảng 2. Kết quả phân tích ANOVA về phản ứng thu hồi phosphat tối ưu

Yếu tố (Factor)	Tổng bình phương (Sum of Squares)	Bậc tự do (df)	Trung bình bình phương (Mean Square)	Giá trị F (F value)	Giá trị p (p-value)	
Mô hình (Model)	7790,29	6	1298,38	64,77	< 0,0001	Tin cậy
A-pH	4390,54	1	4390,54	219,01	< 0,0001	
C-Thời gian phản ứng	109,37	1	109,37	5,46	0,0286	
D-Tốc độ khuấy	82,04	1	82,04	4,09	0,0549	
A ²	343,61	1	343,61	17,14	0,0004	
C ²	2067,72	1	2067,72	103,14	< 0,0001	
D ²	1433,81	1	1433,81	71,52	< 0,0001	
Phần dư (Residual)	461,08	23	20,05			
Không tương thích (Lack of Fit)	429,17	18	23,84	3,74	0,0751	Không tin cậy

Ngoài ra, mối tương quan giữa hiệu suất thu hồi amoni, phosphat với các yếu tố pH, tỷ lệ $Mg^{2+}:NH_4^+:PO_4^{3-}$ được minh họa bằng các đồ thị bề mặt đáp ứng tại Hình 5.



▲ Hình 5. Bề mặt đáp ứng của mô hình về hiệu quả thu hồi amoni và phosphat

3.2. Đánh giá hiệu suất thu hồi struvite từ kết quả tối ưu hóa thực nghiệm

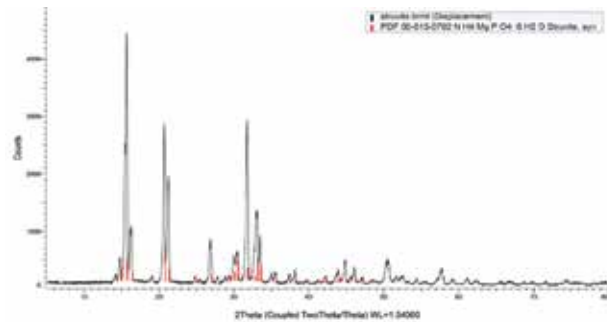
Theo kết quả tính toán tối ưu hóa, tiến hành thực nghiệm kiểm chứng với pH= 9,1; tỉ lệ $Mg^{2+}:NH_4^+:PO_4^{3-}=1,4:1:1$, thời gian phản ứng 100 phút, tốc độ khuấy 50 rpm.

Kết quả cho thấy hiệu suất thu hồi amoni đạt 68,2% và phosphat đạt 76,9%. Sản phẩm struvite thu được dạng tinh thể, màu xám nhạt có chiều dài từ 50 - 100 μm . Cấu trúc của sản phẩm được quan sát và xác định qua kính hiển vi điện tử (SEM) và phép nhiễu xạ tia X (XRD) với các peak đặc trưng của mẫu chuẩn struvite.



▲ Hình 6. Sản phẩm struvite từ nước thải

▲ Hình 7. Ảnh chụp SEM của sản phẩm



▲ Hình 8. Giản đồ nhiễu xạ tia X của struvite thu được ở điều kiện tối ưu

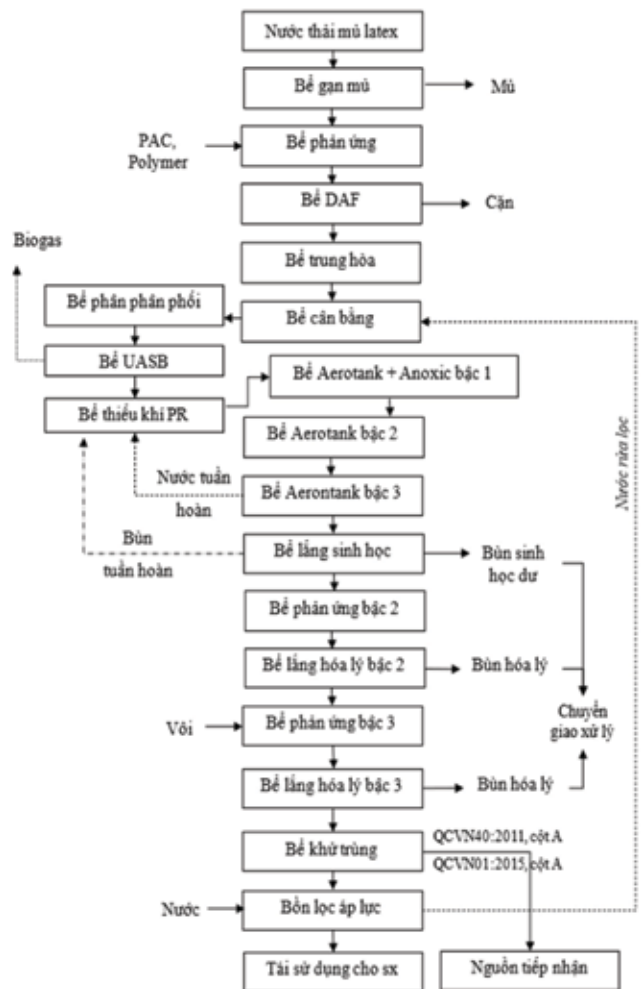
3.3. Đề xuất mô hình KTTT đối với hệ thống xử lý nước thải cao su

Với công nghệ xử lý nước thải hiện hữu tại Nhà máy chế biến mũ cao su Xuân Lập tại Hình 9, do hàm lượng nitơ, photpho trong nước thải cao, nên phải qua xử lý nhiều bậc để đáp ứng tiêu chuẩn xả thải, cụ thể, nước thải phải trải qua 2 bậc xử lý thiếu khí, 3 bậc xử lý hiếu khí và 3 lần xử lý hóa lý.

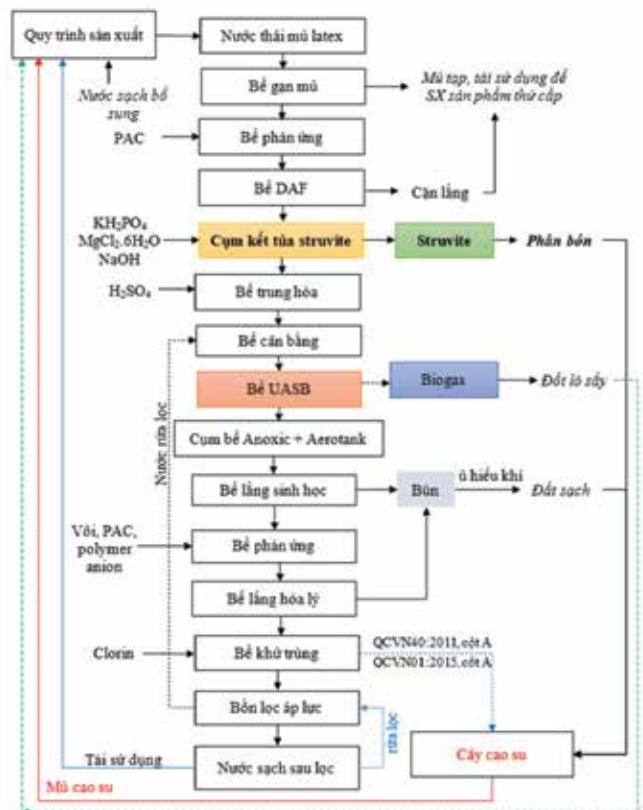
Dựa vào kết quả phân tích nước thải sau kết tủa struvite tại Bảng 3, quy trình công nghệ xử lý nước thải chế biến mũ cao su được đề xuất tại Hình 10.

Bảng 3. Thành phần các chất ô nhiễm trong nước thải trước và sau kết tủa struvite

STT	Thông số	Đơn vị	Nồng độ nước thải	
			Trước khi kết tủa struvite	Sau khi kết tủa struvite
1	pH	-	7,05	9,1
2	BOD ₅	mg/L	2095	1571
3	COD	mg/L	3604	2811
4	TSS	mg/L	15	10
5	Amoni (NH ₄ ⁺)	mg/L	616	195
6	Photphat (PO ₄ ³⁻)	mg/L	146	34



▲ Hình 9. Quy trình xử lý nước thải hiện hữu



▲ Hình 10. Quy trình xử lý nước thải đề xuất



▲ Hồ thu gom nước thải từ Nhà máy chế biến cao su

Hiệu quả của quy trình xử lý nước thải chế biến mù cao su để xuất được so sánh, đánh giá tại Bảng 4.

Bảng 4 Hiệu quả quy trình xử lý nước thải chế biến mù cao su để xuất

Công đoạn	Quy trình xử lý nước thải hiện hữu	Quy trình xử lý nước thải để xuất (tạo struvite)	Hiệu quả
Công đoạn sau tuyển nổi DAF	-	Kết tủa struvite; khử N, P Sản phẩm → phân bón → cây cao su	Tạo sản phẩm phân bón phục vụ cây trồng
Công đoạn xử lý kỵ khí tại bể UASB	Khí sinh học CH ₄ → thải bỏ	Khí sinh học CH ₄ → sản xuất (đốt lò sấy)/ nấu ăn	Tận dụng khí CH ₄
Cum bể Anoxic + Aerotank	2 công đoạn xử lý thiếu khí (2 bể Anoxic; 1 bể Aerotank)	1 công đoạn xử lý thiếu khí (1 bể Anoxic, 1 bể Aerotank)	Giảm 1 công đoạn xử lý thiếu khí
Bể lắng sinh học Bể lắng hóa lý	Bùn sinh học, bùn hóa lý → thu gom và chuyển giao xử lý	Bùn sinh học, bùn hóa lý → ủ hiệu khí → đất sạch → trồng cao su	Tận dụng bùn cho cây trồng
Bể phản ứng + bể lắng hóa lý	2 công đoạn xử lý hóa lý (2 bể phản ứng + 2 bể lắng hóa lý)	1 công đoạn xử lý hóa lý (1 bể phản ứng + 1 bể lắng hóa lý)	Giảm 1 công đoạn xử lý hóa lý
Sau bể khử trùng	Nước thải sau xử lý (Tái sử dụng cho sản xuất 44%; Xả thải 56%)	Nước thải sau xử lý (Tái sử dụng cho sản xuất, rửa lọc, tưới cây cao su)	Không xả nước thải ra sông Bùng

Trong quy trình xử lý nước thải chế biến mù cao su để xuất, việc thu hồi amoni, phosphat trong nước thải dưới dạng kết tủa struvite sẽ giúp giảm đáng kể hàm lượng amoni, phosphat trong nước thải trước khi vào công đoạn xử lý sinh học; qua đó, giảm bớt các công đoạn xử lý về sau dẫn đến giảm chi phí vận hành, điện năng tiêu thụ, lượng nước bổ sung cho sản xuất, góp phần tiết kiệm tài nguyên thiên nhiên.

4. KẾT LUẬN

Quy trình tối ưu để thu hồi đồng thời amoni, phosphat từ quá trình kết tủa struvite trong nước thải chế biến mù cao su latex được thực hiện trong điều kiện pH = 9,1; tỷ lệ Mg²⁺: NH₄⁺: PO₄³⁻ = 1,4:1:1; thời gian phản ứng 100 phút với tốc độ khuấy 50 vòng/phút; hiệu quả thu hồi đồng thời amoni đạt 68,2% và phosphat đạt 76,9%.

Qua đó, đề xuất quy trình xử lý nước thải chế biến mù cao su với số công đoạn xử lý N giảm, dẫn đến chi phí vận hành và xử lý giảm (về năng lượng, hóa chất...), tận dụng nước thải phục vụ sản xuất, thu được sản phẩm hữu ích phục vụ cho nông nghiệp (phân bón) đáp ứng xu hướng phát triển sản xuất theo mô hình KTTH■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Nguyễn Văn Phước (2010), *Xử lý nước thải sinh hoạt và công nghiệp bằng phương pháp sinh học*, NXB Xây dựng
- Salleh, M. A. M., Razak, N. M. A., Rahman, M. M., & Rashid, S. A. (2016). *Recovery of nitrogen Produced Water by Struvite Precipitation*, *Chemical Engineering Journal*.
- Điều 142, Luật Bảo vệ Môi trường số 72/2020/QH14, ngày 17/11/2020.
- Darwish, Mohamad, et al. (2016), "Ammonium-nitrogen recovery from wastewater by struvite crystallization technology", *Separation & Purification Reviews*.45(4):261-274.
- Taddeo, Raffaele, et al. (2018), "Nutrient management via struvite precipitation and recovery from various agroindustrial wastewaters: Process feasibility and struvite quality", *Journal of environmental management*. 212, pp 433 - 439.
- Phạm Hương Quỳnh (2016), *Nghiên cứu xử lý nước rỉ rác theo hướng thu hồi nitơ và tiết kiệm năng lượng*, Đại học Bách Khoa Hà Nội, Hà Nội.
- Nguyễn Quang Long và cộng sự (2021), "Nghiên cứu thu hồi và đánh giá tính chất của kết tủa struvite từ nước thải", *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 57 (6A), trang 90 - 97.
- Lê Văn Dũng và cộng sự (2014), "Nghiên cứu ảnh hưởng của canxi đến phản ứng tạo Magie Amoni Phosphat (MAP)", *Tạp chí phân tích Hóa, lý và Sinh học*. 19(3), trang 46-51.
- Hao, Xiaodi, et al. (2013), *Looking beyond struvite for P-recovery*, Editor/Editors, ACS Publications.

TÁI CHẾ CHẤT THẢI ĐỂ SẢN XUẤT PHÂN HỮU CƠ TRONG NÔNG NGHIỆP TẠI XÃ THÁI ĐÔ, HUYỆN THÁI THỤY, TỈNH THÁI BÌNH

HÀ THỊ THU HUẾ¹, LƯƠNG QUỐC HẢI²

¹ Viện Tài nguyên và Môi trường, Đại học Quốc gia Hà Nội

² Khu Bảo tồn Loài và Sinh cảnh Nam Xuân Lạc, Bắc Kạn

Tóm tắt:

Nghiên cứu được thực hiện tại xã Thái Đô, huyện Thái Thụy, tỉnh Thái Bình nhằm tìm hiểu những mặt tích cực và tiêu cực liên quan đến thực tế tái chế chất thải trong sản xuất nông nghiệp. 150 hộ đã được lựa chọn để phỏng vấn, 6 phỏng vấn sâu, 2 thảo luận nhóm. Kết quả cho thấy, việc tái chế chất thải hữu cơ cho nông nghiệp chưa được quan tâm, cùng với chất thải vô cơ đang là vấn đề môi trường đáng báo động, đòi hỏi sự chung tay giải quyết của tất cả các bên liên quan.

Từ khóa: Kinh tế tuần hoàn, chất thải rắn, xã Thái Đô.

Ngày nhận bài: 20/6/2023. Ngày sửa chữa: 23/7/2023. Ngày duyệt đăng: 27/7/2023.

Recycling Waste to Produce Organic Fertilizer in Agriculture in Thai Do commune, Thai Thụy district, Thai Binh province

Abstract:

The inappropriate management of organic waste leads to a series of environmental and economic problems. The study was conducted in Thai Do commune to find out the positive and negative aspects related to the practice of waste recycling in agricultural production. 150 households were selected for interview, 6 in-depth interviews, 2 focus group discussions were carried out. The results show that the recycling of organic matter for agriculture has not been paid much attention, along with inorganic waste, which is an alarming environmental problem, requiring the joint efforts of all stakeholders.

Keywords: Circular economy, solid waste, Thai Do commune.

JEL Classifications: Q51, Q52, Q53, Q54, Q55.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sự gia tăng dân số toàn cầu cùng với quá trình đô thị hóa và tiến bộ công nghiệp đã trực tiếp làm tăng lượng chất thải rắn sinh hoạt (Singh và cs., 2011, 2014). Chất thải như bùn thải, chất thải nông nghiệp, chất thải rắn đô thị, chất thải thực phẩm từ nhà bếp, chất thải vườn, chất thải động vật có thể được phân loại chung là chất thải hữu cơ rắn bao gồm phân hữu cơ có thể phân hủy sinh học với độ ẩm dưới 85-90% (Mata-Alvarez và cs., 2000). Hầu hết các nước đang phát triển trên thế giới đang tạo ra một lượng lớn chất thải rắn mà việc xử lý và quản lý kém do thiếu cơ sở phân loại và xử lý chất thải thích hợp (Ngoc và Schnitzer, 2009). Ngoài ra, các biện pháp quản lý rác thải không phù hợp như đốt lộ thiên và đổ rác lộ thiên không chỉ gây ô nhiễm và ảnh hưởng đến cảnh quan đô thị (Amritha và Kumar, 2017), mà còn làm cho việc quản lý rác thải thân thiện với môi trường bền vững trở thành một thách thức lớn. Các bãi rác lộ thiên làm tăng nguy cơ ô nhiễm đất ở các khu vực tiếp giáp do kim loại nặng và các chất gây ô nhiễm khác bị rò rỉ, điều này gây ô nhiễm nguồn nước ngầm, nước mặt (Mor và cs., 2006), dẫn đến nhiều bệnh truyền

qua nước như thương hàn, dịch tả, tiêu chảy... Phân hữu cơ có khả năng phân hủy sinh học chiếm ưu thế trong dòng chất thải rắn ở các nước đang phát triển và là một trong những nguồn phát thải gây hiệu ứng nhà kính do con người gây ra lớn nhất (Tian và cs., 2013). Việc tái chế chất thải hữu cơ trong nông nghiệp là phương pháp tiếp cận bền vững và thân thiện với môi trường so với các phương pháp xử lý chất thải và thu hồi năng lượng truyền thống (Sharma và cs., 2017). Theo các nguyên tắc phục hồi và tái chế tài nguyên/chất dinh dưỡng, chuyển đổi khoa học (thông qua các phương pháp như ủ phân, ủ phân trùn quế) và sử dụng chất thải hữu cơ cho mục đích nông học có thể cung cấp các chất dinh dưỡng có lợi cho cây trồng để tăng cường sự tăng trưởng và cải thiện độ phì nhiêu của đất.

Việc sử dụng phân bón hóa học trong nhiều năm đã khiến cho đất bạc màu, tốn kém chi phí, không còn hiệu quả. Người nông dân đã bắt đầu hướng tới phương thức sản xuất thân thiện với môi trường nhằm bảo vệ sức khỏe; người tiêu dùng có xu hướng tiêu dùng xanh, sạch. Người nông dân ở nhiều nơi đã được hướng dẫn tự ủ phân hữu cơ phục vụ bón rau màu, điều này tiết



kiệm chi phí, tăng tỷ lệ phân hữu cơ, BVMT, giảm phân bón hóa học và thuốc bảo vệ thực vật gây hại cho sức khỏe. Tuy nhiên, tại xã Thái Đô, huyện Thái Thụy, tỉnh Thái Bình, việc tái chế chất thải để làm phân bón hữu cơ vẫn còn mới. Nghiên cứu này nhằm mục đích tìm hiểu việc tái chế sử dụng chất thải trong nông nghiệp nhằm hướng tới một nền nông nghiệp bền vững tại một xã miền biển của Việt Nam.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Địa điểm nghiên cứu



▲ Hình 1. Địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại thôn Nam Duyên và thôn Đông Hải, thuộc xã Thái Đô, huyện Thái Thụy, tỉnh Thái Bình. Tại đây, kinh tế hộ gia đình đa dạng, các hộ vừa cấy lúa, trồng hoa màu, kết hợp nuôi trồng thủy sản, nuôi ngao ngoài bãi.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Khảo sát hộ gia đình: Nghiên cứu sử dụng bảng câu hỏi bán cấu trúc, phỏng vấn 150 hộ gia đình có sản xuất nông nghiệp tại 2 thôn, mỗi thôn chọn 75 hộ. Các câu hỏi tập trung vào việc sản xuất nông nghiệp, sử dụng chất thải làm phân bón hữu cơ, nhận thức đối với tái chế rác thải sử dụng trong nông nghiệp, các vấn đề môi trường hiện nay tại địa phương.

Thảo luận nhóm: Các loại hình sinh kế, tình hình sản xuất nông nghiệp trên địa bàn xã, chất thải, việc tái sử dụng chất thải trong sản xuất nông nghiệp, các vấn đề môi trường trên địa bàn xã đã được ghi nhận trong 2 cuộc thảo luận nhóm tập trung, mỗi nhóm có 8-10 người tham gia. Các thành viên của nhóm được lựa chọn dựa trên sinh kế và sự phụ thuộc của họ vào nông nghiệp. Ngoài ra, nhóm nghiên cứu cùng với người dân địa phương xây dựng chu trình tái sử dụng chất thải trong nông nghiệp.

Phỏng vấn sâu các lãnh đạo chủ chốt: Đại diện Sở NN&PTNT, Sở TN&MT tỉnh Thái Bình, Phòng NN&PTNT huyện Thái Thụy, Lãnh đạo UBND xã Thái Đô, trưởng thôn Nam Duyên và Đông Hải được chọn để phỏng vấn sâu. Các câu hỏi chính được đặt ra trong các cuộc phỏng vấn tập trung vào sinh kế của cộng đồng, quan điểm chỉ đạo về việc tái sử dụng chất thải trong sản xuất nông nghiệp, hướng đến nền nông nghiệp bền vững, vai trò của các cấp lãnh đạo trong việc hỗ trợ, thay đổi hành vi của người dân về tái chế chất thải dùng làm phân bón cho cây trồng.



▲ Thảo luận nhóm tập trung tại xã Thái Đô, huyện Thái Thụy, tỉnh Thái Bình

Quan sát thực địa được thực hiện trong vòng hai tháng. Nhóm nghiên cứu đã ở cùng với người dân để tìm hiểu về văn hóa cộng đồng cũng như hành vi, thói quen của họ (Hue và cs., 2018a). Nhóm nghiên cứu tham gia các cuộc nói chuyện không chính thức ở địa phương, đặc biệt quan sát công việc hàng ngày của nhóm sản xuất nông nghiệp để xác định rõ hơn các thói quen trong việc thu gom, xử lý chất thải. Các ghi chú thực địa cho phép chúng tôi làm rõ hơn các câu trả lời từ các cuộc điều tra hộ gia đình, phỏng vấn sâu cũng như thảo luận nhóm.

Phân tích dữ liệu: Nghiên cứu sử dụng phần mềm thống kê của IBM cho Khoa học xã hội (SPSS), phiên bản 20 và Microsoft Excel để sắp xếp và phân tích. Cả hai phân tích dữ liệu mô tả và thống kê đã được thực hiện.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thông tin cơ bản về các hộ gia đình tham gia phỏng vấn

Trong số 150 người được hỏi có 65 người là nam giới chiếm 43,33%, còn lại là nữ giới. Những người phụ nữ tham gia phỏng vấn đều rất mạnh dạn, họ không chỉ quản lý công việc nội trợ trong gia đình mà còn biết làm kinh tế, đồng thời là những người trụ cột, giữ tiền, thu chi và chăm sóc gia đình nên số liệu rất đáng tin cậy. Độ tuổi của những người được phỏng vấn dao động từ 24 - 89 tuổi với độ tuổi trung bình là 48,5 tuổi (Bảng 1). Nhóm tuổi đại diện nhiều nhất là 41-50 tuổi với 30% số người được hỏi. Quy mô gia đình nhỏ (dưới 4 người) chiếm đa số (66,3%). Hầu hết những người được hỏi đều là chủ nhà nên họ hiểu rất rõ về sinh kế cũng như những bất lợi mà gia đình họ đang gặp phải.

Bảng 1. Thông tin chung về người trả lời

Thông tin chung	Tiêu chí	Số người	Tỷ lệ (%)
Giới tính	Nam	65	43,33
	Nữ	85	56,67
Số người trong gia đình	21 - 30	15	10
	31 - 40	35	23,33
	41 - 50	45	30
	51 - 60	38	25,33
	Trên 60	17	11,33
	≤ 4	99	66,3
	5 - 7	43	28,9
	≥ 8	7	4,8

Thông tin chung	Tiêu chí	Số người	Tỷ lệ (%)
Mối quan hệ với chủ hộ	Chủ hộ	101	67.1
	Vợ	28	18.5
	Chồng	3	2.0
	Khác	19	12.4
Số năm sống ở đây	Dưới 20	15	10.0
	21-30	19	12.4
	31-40	26	17.3
	41-50	28	18.9
	51-60	35	23.3
	Trên 60	27	18.1

(Nguồn: Khảo sát của nhóm nghiên cứu)

3.2. Sinh kế chính của người dân tại xã Thái Đô

Nông nghiệp vẫn là nghề chính tại xã Thái Đô, không phân biệt hộ gia đình giàu, nghèo, trung bình. Họ trồng lúa, hoa màu, nhưng cho thu nhập thứ yếu, phần lớn các hộ cấy lúa để cung cấp lương thực cho gia đình, không đủ bán, hoặc chỉ bán lấy tiền mua phân bón, thuê máy cày, máy cấy. Thu nhập chính đến từ ngành nghề khác: nuôi trồng thủy sản, làm thuê, dịch vụ, đánh bắt thủy sản (Bảng 2, 3).

Bảng 2. Nguồn của các sinh kế theo lịch thời vụ

Hoạt động sinh kế	Tháng											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nuôi cá (cá song, cá vược, cá coi)	←											→
Nuôi tôm			←									→
Nuôi cua				←								→
Nuôi ngao												
Nông nghiệp trồng Lúa				←								→
Màu (ngô để chăn nuôi)	←											→
Khoai lang												
Làm thuê cho nhà máy (máy may, Công nghiệp)												
Dịch vụ xây dựng, lái xe taxi												
Lao động nước ngoài (Nhật, Đòaai Loan)												
Đánh bắt tự nhiên	←											→
Đánh bắt gần bờ, xa bờ	←											→

Ghi chú: ← →: Có hoạt động ◻: Không có hoạt động

Nguồn: Thảo luận nhóm tại thôn Đông Hải, xã Thái Đô, Thái Thụy

Bảng 3. Liệt kê các sinh kế nông nghiệp, những người tham gia vào sinh kế và các thay đổi của sinh kế

Loại sinh kế	Tài sản/vốn sinh kế (chỉ có tự nhiên và vật chất)	Ai tham gia vào sinh kế này? (hộ nghèo, 2. TB, và 3. Khá giàu)	% dân số có cuộc sống dựa vào sinh kế này	Thu nhập hàng năm trung bình của hộ (thu nhập ròng)	Những thay đổi trong 5-10 năm qua (từ khoảng 2010)	Những thay đổi trong hơn 10 đến 20 năm qua
Lúa 2 vụ	Chi phí cho trồng lúa: Giống 130 nghìn/kg/sào/vụ. Phân bón NPK: 500 nghìn đồng/sào/vụ; Thuốc sâu, diệt cỏ, diệt ốc, chuột: 300 nghìn đồng/sào/vụ; công cấy và gặt: 300 nghìn đồng/sào/vụ; Dịch vụ thủy lợi: 150 nghìn đồng/sào/vụ (bao gồm thuốc bảo vệ thực vật và thủy lợi), bơm thuốc sâu 2 đợt: 30 nghìn/sào x 2 lần. Tổng chi: khoảng 1,5 triệu/sào/vụ.	1,2,3	60% (40% NTTTS)	1.5 tạ/sào/vụ x 70.000 đồng/tạ = 1.050.000 đồng/sào/vụ, mỗi hộ trung bình có 3-4 sào	Năng suất giảm, 2-3 năm nay nhiều hộ bỏ hoang ruộng lúa, do đồng chua mặn, giá phân lên cao, giá công gặt cao, xăng dầu đắt, chuột bọ phá lúa.	Do chi phí thuốc hóa học, thuốc bảo vệ thực vật tăng, chất đất giảm
Ngô, khoai lang		1,2,3	100%	3 - 4tr/năm	Năng suất giảm	Do chất đất giảm

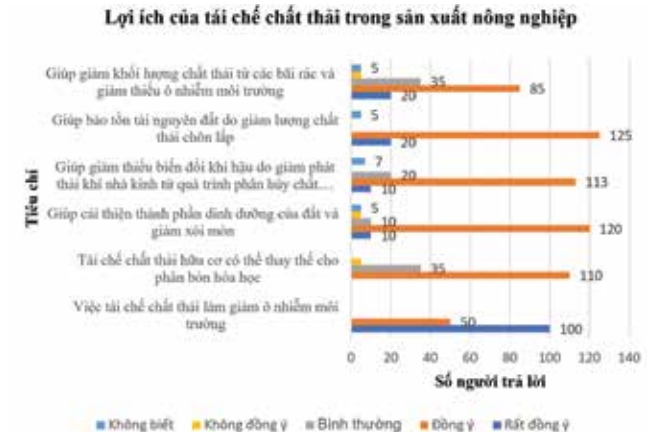
Nguồn: Thảo luận nhóm tại thôn Đông Hải, xã Thái Đô, Thái Thụy

Sự thay đổi trong sử dụng phân bón: Hiện tại số lượng phân và thuốc trừ sâu sử dụng tăng gấp 2 lần so với 5 hay 10 năm trước do lượng phù sa mất đi, nước ngọt ít hơn, nước mặn nhiều hơn, chất đất kém đi... Từ năm 2022,

khoảng 10% hộ bỏ hoang ruộng, đất chua, mặn, phân dùng ở những cánh đồng muối phải dùng nhiều, hay mất mùa. Ba năm trở lại đây, người dân dùng nhiều phân: Phân NPK: 25kg/bao/sào x 420 nghìn/bao +1 yến ure/sào x 750 kg/bao/50 kg.

3.3. Lợi ích của việc tái chế chất thải trong sản xuất nông nghiệp

Khi được hỏi về các lợi ích trong việc sử dụng chất thải để làm phân bón cho sản xuất nông nghiệp, kết quả thu được khá bất ngờ (Hình 2).



▲ Hình 2. Lợi ích của việc tái chế chất thải trong sản xuất nông nghiệp (Nguồn: Điều tra, phân tích thực địa)

Phần lớn người dân đã nắm được những lợi ích của việc tái chế chất thải trong sản xuất nông nghiệp. Họ nắm được những thông tin này qua kinh nghiệm cuộc sống, đài báo và thực trạng vấn đề chất thải tại địa phương. Người dân nhận thức rất rõ việc đổ chất thải lộ thiên còn làm mất mỹ quan khu vực, trở thành nơi sinh sôi của côn trùng, ruồi, vi khuẩn gây bệnh; động vật đi lạc phóng uế bừa bãi và phát ra mùi hôi thối, đe dọa nghiêm trọng đến chất lượng môi trường và sức khỏe cộng đồng. Khi được hỏi những rủi ro khi tái chế chất thải hữu cơ, 96,97% người dân trả lời không biết, chỉ 3,33% trả lời không chắc chắn về việc có liên quan đến ô nhiễm môi trường. Hoạt động tái chế chất thải hữu cơ cũng liên quan đến những rủi ro nhất định. Việc sử dụng chất thải hữu cơ có thể gây ra mối đe dọa ô nhiễm chuỗi thực phẩm do sự xuất hiện của các chất hóa học có khả năng gây độc (Cr, Cd, Pb, Hg, Zn, Ni...) (Sharma và cs., 2018b). Mức độ cao hơn của các chất gây ô nhiễm này trong đất và hệ quả là sự hấp thụ của thực vật có thể ảnh hưởng đến sức khỏe cộng đồng, gây ra các bệnh như dị ứng da, ung thư, rối loạn hệ thần kinh trung ương... (Clarke và Smith, 2011). Do đó, phân hữu cơ tái chế từ chất thải nông nghiệp trước khi bón vào đất, phải đảm bảo vệ sinh thích hợp và ổn định chất thải hữu cơ. Phân hữu cơ/phân trùn quế được chế biến từ chất thải hữu cơ nên được thử nghiệm để tránh bất kỳ loại đất và chuỗi thức ăn nào ô nhiễm do các chất hóa học và các chất gây ô nhiễm khác. Ngoài ra, để tránh sử dụng quá nhiều chất thải hữu cơ làm phân bón, cần xem xét nhu cầu dinh dưỡng, vì sử dụng quá



▲ Nuôi ngao là nguồn sinh kế chính của người dân xã Thái Đô, huyện Thái Thụy, tỉnh Thái Bình

nhiều có thể làm tăng quá trình khoáng hóa nitơ theo thời gian dẫn đến mất chất dinh dưỡng do lọc (nitrat) hoặc ở dạng khí (N_2O) (Schulz và Römheld, 1997). Số lượng lớn chất thải hữu cơ được tạo ra và việc thiếu sự quản lý phù hợp dẫn đến các vấn đề môi trường nghiêm trọng như ô nhiễm không khí, nước và đất, biến đổi khí hậu cùng với các rủi ro về sức khỏe con người.

Mục tiêu của việc sử dụng chất thải hữu cơ trong nông nghiệp là để duy trì chu trình bền vững, trong đó phần hữu cơ có thể phân hủy sinh học của chất thải được chuyển đổi

thành phân hữu cơ hoặc phân bón hữu ích thông qua các phương pháp như ủ phân, ủ phân tròn quế và phân hủy kỵ khí để tạo ra phân hữu cơ và bùn sử dụng trong nông nghiệp. Ủ phân liên quan đến quá trình chuyển đổi sinh học các chất thải hữu cơ rắn không đồng nhất (ví dụ: bùn thải, tàn dư cây trồng, chất thải thực phẩm và nhà bếp, chất thải vườn, gỗ, giấy...) thành các chất giống như mùn với sự hỗ trợ của các vi sinh vật như vi khuẩn, nấm và xạ khuẩn trong các điều kiện được kiểm soát về độ ẩm, nhiệt độ và sự thoáng khí (Atalia và cs., 2015). Tương tự như vậy, phân tròn quế là một quá trình sinh học khác sử dụng giun đất và hoạt động của vi sinh vật trong điều kiện môi trường được kiểm soát để chuyển đổi các chất thải hữu cơ thành phân tròn quế, đây là một loại phân bón hữu cơ giàu dinh dưỡng tuyệt vời và chất điều hòa đất (Yadav và Garg, 2011). Nhóm nghiên cứu cùng với các cuộc phỏng vấn sâu, thảo luận nhóm đã đưa ra chu trình đề xuất để quản lý chất thải hữu cơ trong khái niệm kinh tế tuần hoàn (Hình 3).

Nguồn chất thải sử dụng để làm phân bón hữu cơ tại xã Thái Đô có thể tận dụng được nguyên liệu có sẵn như rơm, lá cây khô, cỏ, phân lợn, phân gà, phân bò và chế phẩm men vi sinh. Theo kinh nghiệm từ mô hình của bà con xã Định Hòa, huyện Yên Định, tỉnh Thanh Hóa, việc tự sản xuất phân hữu cơ, giúp giảm mùi hôi và lượng rác thải ra môi trường, giá thành sẽ rẻ hơn nhiều so với mua phân vô cơ, nhất là trong giai đoạn này giá phân bón tăng cao, mỗi mẻ phân hữu cơ ủ từ 3-4 tháng có thể đem bón cho cây trồng. Chế phẩm làm men vi sinh ủ rác có thể sử dụng các nguyên liệu như chuối chín, vỏ xoài, vỏ dứa, sữa



▲ Hình 3. Khái niệm kinh tế tuần hoàn được đề xuất để quản lý chất thải hữu cơ tại Thái Bình do nhóm nghiên cứu đề xuất



chua, đường... để kích thích lên men, các nguyên liệu này bỏ vào thùng nhựa chứa ½ nước, ngâm từ 3-5 ngày để ra nước chua. Nếu muốn chế phẩm dùng được vài tháng, có thể mua thêm ít cám bỏ vào nước chua trộn đều và ủ trong bao tải thêm 10 ngày ra chế phẩm dạng bột, tơi xốp. Mỗi lần ủ rác, chỉ cần rắc 5 lạng, sau 3 tháng, rác phân hủy thành phân đem dùng bón cây rất tốt. Việc sử dụng phân bón hữu cơ này rất an toàn cho người sử dụng, cây trồng, bảo vệ dưỡng chất cho đất.

4. KẾT LUẬN

Để đảm bảo an ninh lương thực cho dân số toàn cầu ngày càng tăng, tái chế phân hữu cơ dễ phân hủy sinh học trong chất thải rắn nông nghiệp có thể là một giải pháp bền vững để cải thiện chất lượng hệ sinh thái đất bị suy thoái do sử dụng quá nhiều phân bón hóa học và các chất khác. Việc sử dụng chất thải hữu cơ trong nông nghiệp mang lại cơ hội kép để điều hòa đất và quản lý chất thải hữu cơ bền vững, giảm thiểu sự suy thoái môi trường do xử lý chúng không khoa học. Người dân tại xã Thái Đô, huyện Thái Thụy đã hiểu rõ các ích lợi của việc sử dụng chất thải để làm phân bón hữu cơ, vừa giúp tiết kiệm chi phí, vừa đảm bảo vệ sinh môi trường, tuy nhiên, họ chưa thực hiện việc phân loại rác và ủ phân hữu cơ. Để làm được điều này, cần có sự hỗ trợ của các cấp chính quyền, từ việc tuyên truyền, nâng cao nhận thức cho người dân sử dụng phân hữu cơ, đến việc tập huấn, hướng dẫn các kỹ thuật cho bà con. Đây là xu hướng tất yếu cho nền nông nghiệp bền vững, cho kinh tế tuần hoàn, khi mà bản thân người dân càng nhận thức rõ tác hại của phân vô cơ, thuốc bảo vệ thực vật đến vấn đề sức khỏe con người, trong khi kinh tế của người nông dân còn hạn chế. Việc nâng cao nhận thức, xây dựng thí điểm các mô hình sử dụng phân bón hữu cơ vi sinh tại một số hộ gia đình tại xã Thái Đô là cần thiết, trước khi đánh giá tính hiệu quả và nhân rộng mô hình lên toàn xã trên địa bàn huyện Thái Thụy, tỉnh Thái Bình. Để làm được điều này, rất cần sự chung tay của các cấp chính quyền, các nhà khoa học, các Hội như Nông dân, Phụ nữ ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Amritha, P. K., Kumar, P. A. (2017). Productive landscapes as a sustainable organic waste management option in urban areas. *Environment, Development and Sustainability*. <https://doi.org/10.1007/s10668-017-0056-0>.
2. Atalia, K. R., Buha, D. M., Bhavsar, K. A., Shah,

N. K. (2015). A Review on composting of municipal solid waste. *IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology (IOSR-JESTFT)*, 9(5):20-29.

3. Clarke, B. O., Smith, S. R. (2011). Review of 'emerging' organic contaminants in biosolids and assessment of international research priorities for the agricultural use of biosolids. *Environment International*. 37(1): 226-247.

4. Mata-Alvarez, J., Mace, S., Llabres, P. (2000). Anaerobic digestion of organic solid wastes. An overview of research achievements and perspectives. *Bioresource Technology*, 74(1):3-16. [https://doi.org/10.1016/S0960-8524\(00\)00023-7](https://doi.org/10.1016/S0960-8524(00)00023-7)

5. Mor, S., Ravindra, K., Dahiya, R. P., Chandra, A. (2006). Leachate characterization and assessment of groundwater pollution near municipal solid waste landfill site. *Environmental Monitoring and Assessment*, 118(1-3):435-456.

6. Ngoc, U. N., Schnitzer, H. (2009). Sustainable solutions for solid waste management in Southeast Asian countries. *Waste Management*, 29(6):1982-1995.

7. Schulz, R., Römheld, V. (1997). Recycling of municipal and industrial organic wastes in agriculture: benefits, limitations, and means of improvement.

Soil Science and Plant Nutrition. Pp: 1051-1056, <https://doi.org/10.1080/00380768.1997.11863716>.

8. Sharma, B., Sarkar, A., Singh, P., Singh, R. P. (2017). Agricultural utilization of biosolids: a review on potential effects on soil and plant grown. *Waste Management*, 64: 117-132, <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.03.002>.

9. Sharma, B., Kothari, R., Singh, R. P. (2018b). Growth performance, metal accumulation and biochemical responses of Palak (*Beta vulgaris L. var. Allgreen H-1*) grown on soil amended with sewage sludge-fly ash mixtures. *Environmental Science and Pollution Research*, 25:12619-12640.

9. Singh, R. P., Singh, P., Araujo, A. S., Ibrahim, M. H., Sulaiman, O. (2011). Management of urban solid waste: vermicomposting a sustainable option. *Resources, Conservation and Recycling*, 55(7):719-729, <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2011.02.005>.

10. Singh, R. P., Sharma, B., Sarkar, A., Sengupta, C., Singh, P., Ibrahim, M. H. (2014). Biological responses of agricultural soils to fly-ash amendment. In: *Reviews of environmental contamination and toxicology*, vol 232. Springer International Publishing, pp 45-60.

11. Yadav A, Garg VK (2011). Recycling of organic wastes by employing *Eisenia fetida*. *Bioresource Technology*, 102 (3): 2874-2880, <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2010.10.083>



HIỆU QUẢ XỬ LÝ CHẤT HỮU CƠ TRONG QUÁ TRÌNH NUÔI Bùn HẠT HIẾU KHÍ

PHẠM VĂN DOANH

Bộ môn Công nghệ nước - Khoa Kỹ thuật hạ tầng và Môi trường đô thị
Đại học Kiến trúc Hà Nội

Tóm tắt:

Nuôi cấy và ứng dụng thành công bùn hạt hiếu khí trong xử lý nước thải (XLNT) đã được thực hiện trên thế giới từ nhiều năm qua. Các đề tài nghiên cứu về lĩnh vực này phát triển cả về số lượng và chất lượng. Trong đó, nghiên cứu về hiệu quả xử lý cơ chất trong nước thải của bùn hạt hiếu khí phát triển mạnh mẽ, đặc biệt là nghiên cứu hiệu quả xử lý cơ chất trong quá trình nuôi bùn hạt hiếu khí.

Bài báo trình bày hiệu quả xử lý COD và $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ trong quá trình hình thành và phát triển của bùn hạt hiếu trong điều kiện phòng thí nghiệm tại Việt Nam, với nước thải nhân tạo, chất nền là acetate, bùn nuôi cấy là bùn hoạt tính lấy từ bể điều hòa của Nhà máy XLNT Yên Sở. Nghiên cứu nuôi bùn hạt hiếu khí được thực hiện trên mô hình bể xử lý theo mẻ (SBR) có kích thước: Đường kính bể là 0,110m; chiều cao bể là 1 m; thể tích làm việc của bể là 2,5 lít. Một chu kỳ làm việc của bể là 4 giờ, trong 1 chu kỳ gồm 4 pha: Pha cấp nước vào, thời gian 1 - 2 phút; pha sục khí 180 phút; pha nghỉ 20 - 30 phút; pha xả 10 - 15 phút. Nước đầu vào cho mô hình là nước thải nhân tạo có tải trọng hữu cơ từ 2,7 - 3,0 kg COD/m³.ngày; Tổng thời gian thí nghiệm là 120 ngày. Kết quả cho thấy hiệu quả loại bỏ COD luôn lớn hơn 90%; hiệu quả loại bỏ $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ luôn lớn hơn 80%.

Từ khóa: Bể xử lý theo mẻ SBR, bùn hạt hiếu khí, hiệu quả xử lý COD, hiệu quả xử lý Ni-tơ.

Ngày nhận bài: 3/7/2023. Ngày sửa chữa: 13/7/2023. Ngày duyệt đăng: 24/7/2023.

Effectiveness of organic removal in the growth of Aerobic granulation

Abstract:

Growth and application of aerobic granulation in wastewater treatment has been in recent years in the World. Research on aerobic granules has greatly increased in number and quality. Research on the wastewater treatment efficiency of aerobic granular sludge has developed, especially research on the efficiency of wastewater treatment in the growth of aerobic.

This essay describes the process of effectiveness of COD removal and Nitrification in growth of aerobic granulation with artificial wastewater, acetate is the main component at the laboratory in Viet Nam. The culture sludge is activated sludge taken from the conditioning tank of Yen So treatment. Research is carried out on the reactor SBR technology with 0,11 m in diameter and 1 m in height, working volume of 2,5 lit.

The time of one cycle is 4 hours, each cycle is divided into 4 periods: 1 - 2 min of influent filling, 180 min of aeration, 20 - 30 min of settling and 10 - 15 min of effluent... The input wastewater is wastewater with high strength and has an OLR of 2,7 - 3,0 kg COD/m³.day, the time for research is 120 days. As a result, after 120 days COD removal is more than 90%, $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ removal is more than 80%.

Keywords: Sequencing batch reactor, Aerobic granules, COD removal, Nitrification removal.

JEL Classifications: O13, O44, Q53, Q56.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong quá trình nuôi cấy bùn hạt hiếu khí, song song với quá trình phát triển của bùn hạt là quá trình xử lý cơ chất trong nước thải. Hiệu quả của quá trình xử lý các chất trong nước thải phụ thuộc vào sự ổn định của hệ bùn hạt hiếu khí trong bể. Bùn hạt hiếu khí có nhiều ưu điểm như: Kết cấu hạt bền, có khả năng duy trì sinh khối cao, lắng tốt và có thể xử lý được nhiều hợp chất phức tạp trong nước thải [8; 9; 10]. Vì vậy, bùn hạt hiếu khí được ứng dụng rộng rãi trong XLNT như: XLNT sinh hoạt, nước thải đô thị, nước thải công nghiệp [8; 9; 10]...

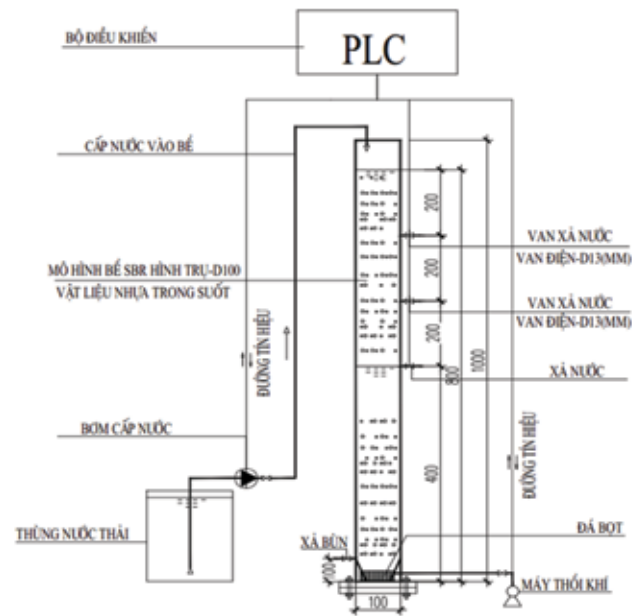
Hiện nay, trong và ngoài nước có nhiều công trình khoa học nghiên cứu liên quan đến bùn hạt hiếu khí với mức độ và lĩnh vực khác nhau như: Nghiên cứu sự ảnh hưởng của các yếu tố đến sự hình thành bùn hạt, nghiên cứu hiệu quả xử lý của bùn hạt hiếu khí đối với nước thải sinh hoạt, nước thải chế biến giấy, nước thải chế biến bột sắn, nước thải lò mổ có tải trọng hữu cơ nghiên cứu từ 0,5 - 15 kg COD/m³.ngày là phổ biến... Trong nội dung bài báo, nhóm tác giả nghiên cứu khả năng loại bỏ COD và $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ của bùn hạt hiếu khí trong quá trình nuôi bùn hạt trên mô hình công nghệ SBR với nước thải nhân tạo

có chất nền là acetate, tải trọng hữu cơ OLR từ 2,7 - 3,0 kg COD/m³.ngày, tương ứng với tải trọng hữu cơ nước thải đô thị đặc tại một số đô thị ở Việt Nam.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp xây dựng mô hình thí nghiệm

Nghiên cứu trên mô hình bể SBR hình trụ làm bằng nhựa acrylic có đường kính 0,110 m, chiều cao là 1 m, thể tích làm việc của bể là 2,5 lít. Trong một ngày bể SBR làm việc với 6 chu kỳ, thời gian một chu kỳ là 4 giờ, các pha trong 1 chu kỳ như sau: Pha nạp cấp nước vào có thời gian 1 - 2 phút, pha sục khí có thời gian 180 phút, pha lắng có thời gian 20 - 30 phút, pha xả có thời gian 10 - 15 phút. Không khí cấp vào bể SBR qua hệ thống máy sục khí và đĩa khuếch tán khí bằng đá bọt được đặt ở đáy bể SBR, lưu lượng sục khí tăng dần từ 1,5 - 5 (lít/phút) trong thời gian làm thí nghiệm, trên đường ống dẫn khí lắp đặt bộ van điều chỉnh lưu lượng sục khí, nồng độ oxy trong quá trình thí nghiệm luôn đảm bảo DO từ 2 - 4 (mg/l). Van xả nước được đặt cách đáy bể 0,4m để thể tích xả khoảng 50% lượng nước sau một chu kỳ hoạt động. Kiểm tra pH, DO theo chu kỳ, sử dụng máy đo cầm tay, mỗi ngày đo 1 lần. Toàn bộ các thiết bị như: Bơm cấp nước, máy thổi khí, van điện xả nước... đều được điều khiển tự động bằng chương trình lập trình sẵn theo yêu cầu thí nghiệm.



▲ Hình 1. Sơ đồ công nghệ mô hình bể SBR trong phòng thí nghiệm

2.2. Nước thải nhân tạo

Thành phần chính của nước thải nhân tạo là chất nền acetate và các hóa chất được pha vào nước máy lấy tại vòi của Phòng thí nghiệm để đạt COD 900 - 1000 (mg/l), NH₄⁺-N đạt 30 - 60 (mg/l). Nước sử dụng để pha hóa chất là nước máy đã được xử lý đạt tiêu chuẩn, đảm bảo không ảnh hưởng đến hệ vi sinh vật trong bể phản ứng.



▲ Hình 2a. Mô hình bể SBR trong phòng thí nghiệm

Bảng 1. Thành phần các chất trong nước thải nhân tạo

STT	Công thức hóa học các hợp chất pha COD	Tên hóa chất	Nồng độ (g/l)
1	C ₂ H ₃ O ₂ Na ₃ H ₂ O	Sodium Acetate Trihydrate	2,1184
2	NH ₄ Cl	Ammonium chloride	0,212
3	KH ₂ PO ₄	Potassium dihydrogen phosphat	0,0352

2.3. Bùn hoạt tính

Bùn hoạt tính dùng thí nghiệm là bùn hoạt tính được lấy tại bể phản ứng của Nhà máy XLNT Yên Sở - Hà Nội và có tính chất như sau: MLSS từ 900 - 1020 (mg/l); MLVSS/MLSS khoảng 79,14%; SVI₃₀ từ 227 - 245 (ml/gSS).

2.4. Vận hành mô hình thí nghiệm

Khởi động mô hình và để mô hình chạy tự động bằng chương trình đã được cài đặt sẵn; Đưa vào bể phản ứng của mô hình 2,5 lít bùn hoạt tính lấy từ Nhà máy XLNT Yên Sở để làm nguồn bùn vi sinh vật cho mô hình; Duy trì lưu lượng khí cung cấp theo tính toán, sử dụng máy thổi khí lưu lượng cố định, kiểm soát bằng lưu lượng kế; Tiến hành kiểm tra các thiết bị, van khóa hàng ngày, lấy mẫu định kỳ theo kế hoạch.

Thông số vận hành mô hình như sau: Thời gian làm thí nghiệm là 120 ngày; Tải trọng hữu cơ đầu vào OLR từ 2,7 - 3,0 kg COD/m³.ngày; nồng độ oxy DO là 2,0 - 4,0 (mg/l); nhiệt độ thí nghiệm t°C là 25 - 35°C; độ pH là 6,1 - 8,0.

2.5. Phân tích kết quả thí nghiệm

Các thông số sẽ được phân tích trong quá trình nghiên cứu bao gồm: Chỉ số COD; chỉ số NH₄⁺-N. Các chỉ số được phân tích theo Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) và được trình bày trong Bảng 2.

Bảng 2. Các thông số và phương pháp phân tích

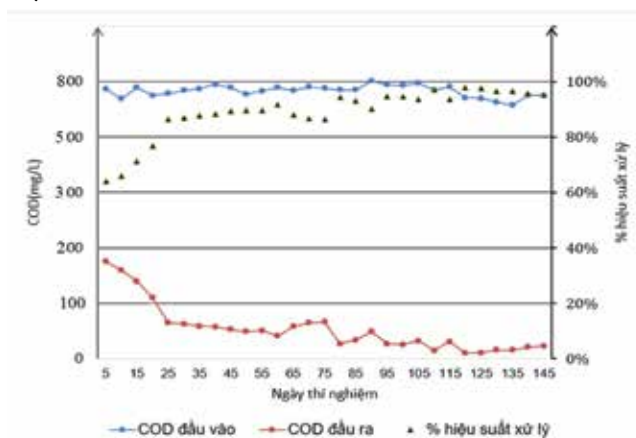
Chỉ số	Đơn vị	Phương pháp phân tích	Thời gian phân tích
COD	mg/l	Phương pháp trắc quang, SMEWW 5220 - D:2012	5 ngày 1 lần phân tích
NH ₄ ⁺ -N	mg/l	Theo chỉ dẫn của thiết bị Method 10031 - Hach	
pH	-	Đo bằng sensor, máy pH cầm tay WTW 340i, Đức	Đo hàng ngày
DO	mg/l	Đo bằng sensor, Máy đo DO cầm tay, Oron, Mỹ	
Nhiệt độ	-	Nhiệt kế điện tử	

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hiệu quả loại bỏ COD

Trong quá trình nuôi bùn hạt hiếu khí, hình thành hạt và loại bỏ các chất hữu cơ trong nước thải luôn diễn ra đồng thời. Kết quả nghiên cứu cho thấy, hiệu quả XLNT trong quá trình hình thành bùn hạt rất tốt; Giai đoạn đầu (4 - 5 ngày đầu tiên), bùn hoạt tính lấy từ Nhà máy XLNT Yên Sở được cho vào bể phản ứng chưa kịp thích nghi với môi trường trong bể nên hiệu suất xử lý chưa cao, với hiệu suất xử lý 64 - 65% COD. Trong các tuần tiếp theo, bùn hạt hiếu khí dần hình thành, kích thước bùn hạt tăng từ 1,5 - 3,0 mm, cấu trúc hạt đặc và bền hơn, hạt có dạng hình cầu là phổ biến, hiệu quả xử lý cũng tăng theo hiệu suất xử lý COD từ 65% lên 91%. Đến giai đoạn bùn hạt hiếu khí hình thành và phát triển ổn định, kích thước bùn hạt tăng từ 3,5 - 4,0 mm, cấu trúc hạt đặc và bền, hạt có dạng hình cầu là phổ biến, hiệu quả xử lý cũng ổn định và duy trì ở mức cao. Hiệu quả loại bỏ trên 95% COD. So sánh kết quả xử lý cơ chất của nghiên cứu với các nghiên cứu khác cũng cho kết quả tương đồng như: Nghiên cứu của nhóm tác giả trường Đại học TN&MT, Đại học Huế (2015) cho thấy, kết quả loại bỏ COD từ 85 - 95% khi nghiên cứu với nước thải của khu công nghiệp Phú Bài [1]; Kết quả nghiên cứu của nhóm tác giả Trương Thị Bích Hồng và cộng sự - Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh (2016) cho kết quả loại bỏ trên 90% COD khi nghiên cứu với nước thải Nhà máy chế biến bột sắn [2]; Nohayati Abdullah và cộng sự (2011) cho kết quả loại bỏ trên 91 - 97% COD khi nghiên cứu với nước thải Nhà máy chế biến dầu cọ [6]; Gaetano Di Bella và cộng sự (2014) cho kết quả loại bỏ 50 - 60% COD nghiên cứu với nước rỉ rác [5].

Từ các kết quả so sánh trên có thể thấy, kết quả loại bỏ COD trong nghiên cứu này là rất tốt. Kết quả phân tích COD của nước thải đầu vào và nước thải đầu ra được trình bày tại Hình 3.



▲ Hình 3. Kết quả xử lý COD

3.2. Hiệu quả loại bỏ $NH_4^+ - N$

Tương tự quá trình loại bỏ COD, quá trình loại bỏ $NH_4^+ - N$ trong nước thải luôn diễn ra đồng thời với quá trình nuôi bùn hạt hiếu khí và hình thành hạt. Quá trình



▲ Hình 2b. Bùn hoạt tính lấy từ trạm XLNT

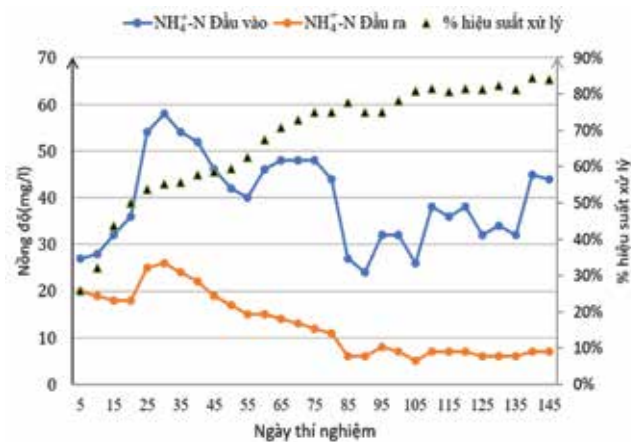
loại bỏ $NH_4^+ - N$ khi thời gian lưu bùn (SRT) tăng lên đủ để các vi khuẩn amoni hóa phát triển trên bề mặt hạt. Do thiếu chất nền nitrit, vi khuẩn oxy hóa nitrit phát triển chậm hơn. Nguyên nhân là quá trình oxy hóa nitrit thành nitrat. Hiệu quả xử lý sẽ ổn định dần, khi cấu trúc và sự tăng trưởng của bùn hạt đạt tới sự ổn định. Giai đoạn từ 1 - 4 ngày đầu tiên là giai đoạn khởi động của bể phản ứng, bùn hoạt tính cho vào mô hình chưa thích nghi hoàn toàn với môi trường trong bể, nên hiệu suất xử lý chưa cao, với hiệu suất loại bỏ 25 - 30% $NH_4^+ - N$. Trong các tuần tiếp theo, bùn hạt hiếu khí dần hình thành, nên hiệu quả xử lý cũng tăng theo hiệu suất loại bỏ $NH_4^+ - N$ từ 32% lên 60%. Đến giai đoạn bùn hạt hiếu khí hình thành và phát triển ổn định, hiệu quả xử lý cũng ổn định và duy trì ở mức cao. Hiệu quả loại bỏ trên 84% $NH_4^+ - N$. Nếu so sánh kết quả nghiên cứu này với các kết quả của nghiên cứu khác có cùng xu hướng nghiên cứu thì thấy kết quả đạt được rất tốt.

Đối với các đề tài trong nước như: Kết quả nghiên cứu của nhóm tác giả Trương Thị Bích Hồng và cộng sự - Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh (2016) cho kết quả loại bỏ $NH_4^+ - N$ từ 79 - 82% khi nghiên cứu với nước thải của Nhà máy chế biến bột sắn [2].

Đối với các đề tài khác ở nước ngoài, điển hình có các đề tài sau: Kết quả nghiên cứu của nhóm tác giả Yong Qiang Liu, Benjamin Moy và cộng sự (2010) cho kết quả loại bỏ trên 50% $NH_4^+ - N$ khi nghiên cứu với Nhà máy XLNT sinh hoạt thông thường [10]. Kết quả phân tích chỉ số $NH_4^+ - N$ của nước thải đầu vào và nước thải đầu ra được trình bày tại Hình 4.



▲ Hình 2c. Lắp đặt mô hình thí nghiệm



▲ Hình 4. Kết quả xử lý NH₄⁺ - N

4. KẾT LUẬN

Trong quá trình nuôi bùn hạt hiếu khí, hình thành hạt và loại bỏ các chất hữu cơ trong nước thải diễn ra đồng thời. Hiệu quả loại bỏ trên 90% COD, trên 80% NH₄⁺ - N. So sánh kết quả nghiên cứu xử lý cơ chất của luận án, kết quả của các nghiên cứu trong và ngoài nước cũng cho kết quả tương tự [1]; [2]; [5]; [6]■

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Nguyễn Đăng Hải, Trần Quang Lộc, Trần Thị Tú, Hoàng Ngọc Tường Vân và Nguyễn Quang Hưng. Sự hình thành và phát triển của bùn hạt hiếu khí ở các lưu lượng sục khí khác nhau trên bể SBR. Viện TN&MT. Đại học Huế - ngày 24/4/2015.
2. Trương Thị Bích Hồng, Nguyễn Phương Thanh, Bùi Việt Hà, Nguyễn Văn Phước, Sự hình thành và ổn định của bùn

hạt hiếu khí trên mô hình công nghệ SBR trong XLNT chế biến tinh bột sắn. Viện Tài nguyên Môi trường - Đại học Quốc gia - TP. Hồ Chí Minh - ngày 19/4/2016.

3. Adav SS, Lee DJ, Show KY, Tay JH. Aerobic granular sludge: recent advances. *Biotechnol Adv* 2008;26:411-23.
4. Boston: McGraw Hill. McSwain, BS.; Irvine, RL.; Wilderal, PA. (2003) *The effect of intermittent feeding on aerobic granule structure*. 5th International Conference on Biofilm Systems by International Water Association. South Africa: Cape Town.
5. Gaetano Di Bellaa, Michele Torregrossa. *Aerobic Granular Sludge for Leachate Treatment*. Facoltà di Ingegneria e Architettura dell'Università Kore di Enna, Cittadella Universitaria 94100 Enna, Italy, Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale, Aerospaziale, dei Materiali, Università degli Studi di Palermo - 2014.
6. Norhayati Abdullah, Zaini Ujang, Adibah Yahya. *Aerobic granular sludge formation for high strength agro-based wastewater treatment*. Universiti Teknologi Malaysia, 81310 Skudai, Johor, Malaysia 2011.
7. Meyer, RL; Saunders, AM.; Zeng, RJ.; Keller, J.; Blackall, LL. (2003). *Microscale structure and function of anaerobic-aerobic granules containing*
8. Liu Y, Yang SF, Tay JH. *Elemental compositions and characteristics of aerobic granules cultivated at different substrate N/C ratios*. *Appl Microbiol Biotechnol*, 61, 556.
9. Liu, Y.; Tay, JH. (2004). *State of the art of biogranulation technology for wastewater treatment* *Biotechnology Advances*. *Environ Technol* 22, 533.
10. Liu, QS; Liu, Y.; Tay, STL.; Show, KY.; Ivanov, V.; Moy, B.Y.P. (2010) *Startup of pilot-scale aerobic granular sludge reactor by stored granules*. *Environ Technol*, 26, 1363.



NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO VẬT LIỆU COMPOSITE TỪ NHỰA POLYETYLEN (PE) PHẪ THẢI VÀ VỎ TRÁU ĐỂ SẢN XUẤT THỬ NGHIỆM CỌC, PHỤC VỤ CÔNG TRÌNH CHỐNG SẠT LỞ BỜ SÔNG TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH VĨNH LONG

PHÙNG CHÍ SỸ¹, PHÙNG ANH ĐỨC¹, VŨ THÀNH NAM¹, VÕ HỒNG PHONG¹, PHẠM MINH SƠN¹, TRẦN PHƯƠNG CHIẾN², NGUYỄN ĐÌNH CHINH², NGUYỄN VĂN DŨNG², NGUYỄN THÀNH NHÂN²

¹Trung tâm Công nghệ Môi trường (ENTEC)

²Viện Nhiệt đới môi trường

Tóm tắt:

Bài báo trình bày kết quả khảo sát các yếu tố ảnh hưởng (phần khối lượng vỏ trấu, phần khối lượng chất trợ tương hợp (MAPE), kích thước hạt trấu) đến tính năng cơ lý, độ cứng và độ hút nước của vật liệu composite PE/trấu. Kết quả khảo sát cho thấy, sự gia tăng phần khối lượng trấu từ 80 - 120 làm tăng độ bền cơ lý (kéo đứt, uốn, nén) của vật liệu, nhưng không nhiều và khi tiếp tục tăng đến 140 phần khối lượng thì các chỉ số này lại giảm dần; Độ cứng của vật liệu composite đạt tới mức ổn định khi phần khối lượng trấu tăng hơn 130; Độ hấp thụ nước tăng khi tăng hàm lượng trấu. Sự thay đổi phần khối lượng MAPE từ 0.5 đến 2.0 làm tăng độ bền cơ lý của vật liệu, nhưng không nhiều và khi tiếp tục tăng đến 3.5 phần khối lượng thì các chỉ số này hầu như không đổi; Độ cứng của vật liệu composite đạt tới mức ổn định khi phần khối lượng MAPE tăng trên 3.5; Độ hấp thụ nước giảm khi tăng phần khối lượng MAPE từ 0.5 tới 2.0 và tăng đến 3.5. Sự thay đổi kích thước hạt trấu từ 0,1 lên 1,0 mm làm tăng độ bền cơ lý của vật liệu, nhưng không nhiều và khi tiếp tục tăng đến trên 2 mm thì các chỉ số này lại giảm, chỉ số đạt cao nhất khi kích thước hạt trấu đạt từ 0,5 - 1,0 mm; Độ cứng của vật liệu composite đạt tới mức ổn định khi kích thước hạt trấu tăng từ trên 1,0 đến 2,0 mm và giảm khi tăng kích thước hạt trấu trên 2,0 mm; Độ hấp thụ nước đạt thấp nhất khi kích thước hạt trấu < 0,1 mm và đạt từ 1,0 - 1,5 mm. Trên cơ sở kết quả khảo sát, các tác giả đã thiết kế, sản xuất thử nghiệm cọc composite PE/trấu, phục vụ công trình chống sạt lở bờ sông trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long.

Từ khóa: Composite PE/trấu, tính năng cơ lý, chống sạt lở bờ sông.

Ngày nhận bài: 2/7/2023. Ngày sửa chữa: 10/7/2023. Ngày duyệt đăng: 22/7/2023.

Research for the production of composite materials from waste polyethylene (PE) plastic and rice husks for trial production of piles in river erosion control projects in Vinh Long province

Abstract:

This paper presents the survey results of influencing factors (weight fractions of rice husk, MAPE, rice husk grain size) on the physico-mechanical strength, hardness and water absorption of PE/rice husk composite materials. The survey results show that the increase in rice husk content from 80 to 120 parts by weight increases the physico-mechanical strength (tensile, bends, compresses) of the material but not much and when it continues to increase to 140 parts by weight, these indexes fell again; The hardness of the composite material reaches a stable level when the rice husk weight increases above 130; Water absorption increased with increasing rice husk content. The change in MAPE mass fraction from 0.5 to 2.0 increases the physico-mechanical strength of the material but not much and when it continues to increase to 3.5 volume, these indexes are almost unchanged; The hardness of the composite material reaches a stable level when the MAPE mass fraction increases above 3.5; Water absorption decreases with increasing MAPE mass fraction from 0.5 to 2.0 and increases to 3.5. The change in rice husk grain size from 0.1 to 1.0 mm increased the physico-mechanical strength of the material but not much and when continued to increase to over 2 mm, these indexes decreased again, the index reached the highest when the size of rice husks reached from 0.5 - 1.0 mm; The hardness of composite materials reached a stable level when the grain size increased from over 1.0 to 2.0 mm and decreased when the grain size increased over 2.0 mm; Water absorption is lowest when the size of the husk is < 0.1 mm and from 1.0 - 1.5 mm. Based on the survey results, the authors have designed, trial production of PE/rice husk composite piles for erosion control works in Vinh Long Province.

Keywords: Composite PE/rice husk, physico-mechanical properties, riverbank erosion control.

JEL Classifications: Q55, Q54, Q59, Q53.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long, hiện có 13 khu vực nguy cơ sạt lở cao, gồm: 3 điểm trên sông Tiên; 4 điểm trên sông Cổ Chiên; 1 điểm trên sông Pang Tra; 3 điểm trên sông Hậu và 2 điểm trên sông Măng. Toàn tỉnh có khoảng 47 tuyến kênh, đê bao có nguy cơ xảy ra sạt lở, tổng chiều dài 41,35 km, ảnh hưởng đến gần 15.000 hộ dân [1]. Trong những năm qua, các ngành chức năng tỉnh Vĩnh Long đã duy trì hai giải pháp phòng, chống sạt lở là phi công trình và công trình, nhưng vật liệu bảo vệ bờ rất khan hiếm. Bên cạnh đó, phế thải Polyme từ sản xuất công nghiệp, dân sinh [2] và phụ phẩm nông nghiệp còn dư thừa nhiều, sử dụng kém hiệu quả [3].

Các biện pháp chống sạt lở bằng các giải pháp truyền thống thường rất tốn kém so với nguồn ngân sách của địa phương [4 - 5]. Nhằm tận dụng các phế phẩm nông nghiệp thải ra hàng năm với khối lượng lớn, cùng với rác thải nhựa từ quá trình sản xuất, sinh hoạt kết hợp để tạo ra các vật liệu, cấu kiện chống sạt lở có chi phí thấp, đạt hiệu quả về kinh tế - xã hội, môi trường và có thể áp dụng rộng rãi trên địa bàn Đồng bằng sông Cửu Long nói chung và tỉnh Vĩnh Long nói riêng.

Vì vậy, với sự hỗ trợ kinh phí của Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Vĩnh Long, Trung tâm Công nghệ Môi trường (ENTEC) triển khai Đề tài "Nghiên cứu ứng dụng vật liệu tái chế từ rác thải nhựa và phế thải nông nghiệp để chống sạt lở bờ sông trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long".

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu về các yếu tố ảnh hưởng (phần khối lượng vỏ trấu, phần khối lượng chất trợ tương hợp (MAPE), kích thước hạt trấu) đến tính năng cơ lý, độ cứng, độ hấp thụ nước của vật liệu composite từ nhựa PE phế thải và trấu (viết tắt là composite PE/trấu).

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp kiểm tra đánh giá tính chất vật liệu composite PE/trấu

Thông số thử nghiệm, mẫu thử nghiệm và phương pháp thử nghiệm vật liệu composite PE/trấu được tóm tắt trong Bảng 1.

Bảng 1. Thông số thử nghiệm, mẫu thử nghiệm và phương pháp thử nghiệm

STT	Thông số thử nghiệm	Phương pháp thử nghiệm
1	Độ bền kéo đứt	ISO 527-3:2018 - Chất dẻo - Xác định độ bền kéo đứt.
2	Độ bền nén	TCVN 11993:2017 (ISO 604:2002) - Chất dẻo - Xác định độ bền nén.
3	Độ bền uốn	ISO 178:2019 - Chất dẻo - Xác định độ bền uốn
4	Độ cứng	ISO 2039-1:2001 - Chất dẻo - Xác định độ cứng
5	Độ hút nước	TCVN 7572-19:2006 - Phương pháp xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước của cốt liệu

Mẫu vật liệu composite được đúc thành các viên, mỗi thí nghiệm tạo nên 3 viên. Kết quả thử nghiệm là kết quả đo trung bình của 3 viên. Tất cả các mẫu đo được thực hiện tại Phòng thí nghiệm độ bền nhiệt đới của Viện Nhiệt đới Môi trường.

2.2. Giải pháp kỹ thuật triển khai thực nghiệm

Các thí nghiệm đánh giá ảnh hưởng của các yếu tố tới tính chất cơ lý và chất lượng của vật liệu composite PE/trấu như sau:

a) *Nhóm thí nghiệm 1:* Nghiên cứu ảnh hưởng của phần khối lượng vỏ trấu đến tính năng cơ lý, độ cứng, độ hút nước của vật liệu composite PE/trấu.

Hỗn hợp vật liệu sử dụng để tạo ra các mẫu composite bao gồm các vật liệu nhựa PE phế thải, vỏ trấu, chất trợ tương hợp MAPE (ghép Maleic Anhydride (MA) lên Polyetylen (PE)); chất bôi trơn ecuramide (PE wax); chất trợ gia công PPA (Polymer Processing Aids); chất phòng lão A0 1076; chất chống oxy hóa Irganox 1010; một số phụ gia hóa chất khác (bột CaCO₃, bột nở NaHCO₃).

Vai trò, chức năng của các hóa chất:

- Chất trợ tương hợp MAPE có chức năng làm giảm sức căng bề mặt giữa 2 pha: Nhựa PE và trấu, hỗ trợ phân tán hạt trấu trong hỗn hợp nhựa nóng chảy.

- Chất bôi trơn ecuramide (PE wax) có chức năng chống dính khuôn, tạo bề mặt láng mịn.

- Chất trợ gia công PPA có chức năng loại trừ hình thành các vết gãy bề mặt, giảm áp suất đùn, do làm giảm ma sát, cũng như trở lực giữa dòng nhựa và thành thiết bị đùn, giảm nhiệt độ gia công, công suất thiết bị, làm tăng năng suất sản xuất, loại trừ hình thành vết nhựa lâu ngày bám trên thành thiết bị và hiện tượng die build-up DBU, loại trừ gel hóa trong quá trình gia công.

- Chất phòng lão A0 1076 và chất chống oxy hóa Irganox 1010 có chức năng chống oxy hóa, chống lão hóa UV và các ảnh hưởng khác như nhiệt độ.

Phần khối lượng của từng vật liệu được trình bày tại Bảng 2.

Bảng 2. Thành phần hỗn hợp vật liệu

TT	Tên vật liệu	Phần khối lượng
1	Nhựa PE phế thải	100
2	Vỏ trấu (kích thước 0,5 - 1,0 mm)	Y
3	Trợ tương hợp MAPE	2,5
4	Chất bôi trơn ecuramide (PE wax)	1,5
5	Chất trợ gia công PPA	2,5
6	Chất phòng lão A0 1076	1,0
7	Chất chống oxy hóa Irganox 1010	1
8	Một số phụ gia hóa chất khác.	Vừa đủ

Để nghiên cứu ảnh hưởng của tỷ lệ nhựa PE/vỏ trấu đến tính chất cơ lý của composite, phần khối lượng của vỏ trấu (kích thước 0,5 - 1,0 mm) (Y) được thay đổi theo 7 mức độ tăng dần: 80; 90; 100; 110; 120; 130; 140, tương ứng với tỷ lệ nhựa/trấu là: 1,25; 1,11; 1,00; 0,91; 0,83; 0,77; 0,71. Phần khối lượng các vật liệu khác được giữ nguyên.

Quy trình chuẩn bị các mẫu composite PE/trấu để nghiên cứu ảnh hưởng của phần khối lượng vỏ trấu đến tính chất vật liệu bao gồm các công đoạn:

- Chuẩn bị nguyên vật liệu: Các hạt nhựa PE phế thải có đường kính 2 mm và độ dài 3 - 5 mm được tạo thành từ rác thải nhựa sau khi rửa sạch, cho qua thiết bị trộn, ép đùn tạo hạt.

- Chế tạo hỗn hợp vật liệu: Nguyên vật liệu được sấy ở 70°C trong vòng 4,5 giờ. Cân định lượng theo đơn pha chế được nêu tại Bảng 2 và trộn đều trước khi cho vào máy trộn kín; Tiến hành trộn hỗn hợp đã cân ở trên trong máy trộn kín Haake với các thông số sau: Nhiệt độ trộn 170°C; Tốc độ trộn 550 vòng/phút; Thời gian trộn 10 phút.



- Chế tạo mẫu composite PE/trấu: Sau khi hỗn hợp đã trộn đồng đều, lấy khối máy trộn kín Haake và ép ở nhiệt độ 190°C với lực ép 17 Mpa trong thời gian 4,5 phút. Sau khi ép xong, mẫu được để ổn định ở nhiệt độ phòng 24 giờ, rồi tiến hành đo đặc tính năng cơ lý, độ cứng, độ hút nước của vật liệu theo các phương pháp nêu tại Bảng 1.

- Thiết bị phòng thí nghiệm: Máy trộn kín thí nghiệm, máy đùn thí nghiệm 1 trục vít.

b). *Nhóm thí nghiệm 2:* Nghiên cứu ảnh hưởng của phần khối lượng chất trợ tương hợp (MAPE) đến tính năng cơ lý, độ cứng, độ hút nước của vật liệu composite PE/trấu.

Để khảo sát ảnh hưởng phần khối lượng MAPE tới tính chất của composite PE/trấu, phần khối lượng vỏ trấu được lựa chọn là 120 (tỷ lệ nhựa PE/trấu = 0,83), thay đổi phần khối lượng MAPE (X) theo 7 mức độ là 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5. Phần khối lượng các vật liệu khác được giữ nguyên như trong Bảng 2.

Quy trình chuẩn bị các mẫu composite PE/trấu để nghiên cứu ảnh hưởng của phần khối lượng MAPE đến tính chất vật liệu tương tự như Nhóm thí nghiệm 1.

c). *Nhóm thí nghiệm 3:* Nghiên cứu về ảnh hưởng của kích thước hạt trấu đến tính năng cơ lý, độ cứng, độ hút nước của vật liệu composite PE/trấu.

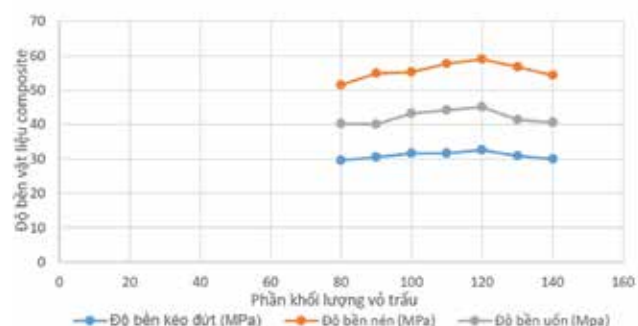
Để khảo sát ảnh hưởng của kích thước hạt trấu tới tính chất của composite, phần khối lượng vỏ trấu được chọn là 120 (tỷ lệ nhựa PE/trấu = 0,83); phần khối lượng MAPE là 2,0. Kích thước các hạt trấu thay đổi theo 6 mức độ: Z1 < 0,1 mm; Z2 = 0,1 - 0,5 mm; Z3 = 0,5 - 1,0 mm; Z4 = 1,0 - 1,5 mm; Z5 = 1,5 - 2,0 mm; Z6 > 2,0 mm. Phần khối lượng các vật liệu khác được giữ nguyên như trong Bảng 2.

Quy trình chuẩn bị các mẫu composite PE/trấu để nghiên cứu ảnh hưởng của kích thước hạt trấu đến tính chất vật liệu tương tự như Nhóm thí nghiệm 1.

3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

3.1. Nghiên cứu ảnh hưởng của phần khối lượng vỏ trấu đến tính năng cơ lý, độ cứng, độ hút nước của vật liệu composite PE/trấu

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của phần khối lượng vỏ trấu lên độ bền kéo đứt, độ bền nén, độ bền uốn, độ cứng và độ hút nước của composite PE/trấu được trình bày tại các hình 1, 2, 3.

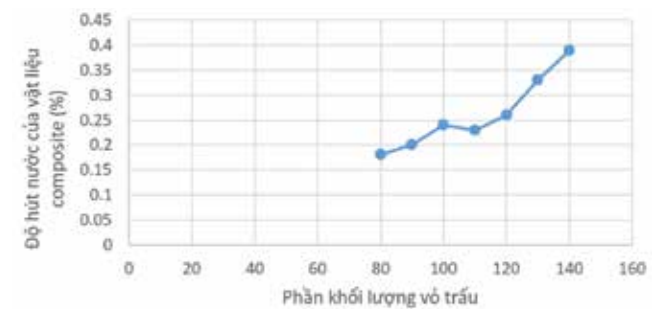


▲ Hình 1. Ảnh hưởng của phần khối lượng vỏ trấu lên độ bền vật liệu composite PE/trấu

Kết quả tại Hình 1 cho thấy, sự gia tăng phần khối lượng vỏ trấu từ 80 đến 120 làm tăng độ bền kéo đứt, độ bền uốn, độ bền nén của vật liệu, nhưng không nhiều và khi tiếp tục tăng đến 140 phần khối lượng thì các chỉ số này lại giảm dần. Điều này có thể lý giải vì khi tăng nhiều hàm lượng trấu thì bề mặt tiếp xúc giữa trấu và nhựa giảm (không còn đủ lượng nhựa để bao phủ bề mặt trấu), dẫn đến hiện tượng tách pha, do đó, độ bền giảm.



▲ Hình 2. Ảnh hưởng của phần khối lượng vỏ trấu lên độ cứng vật liệu composite PE/trấu

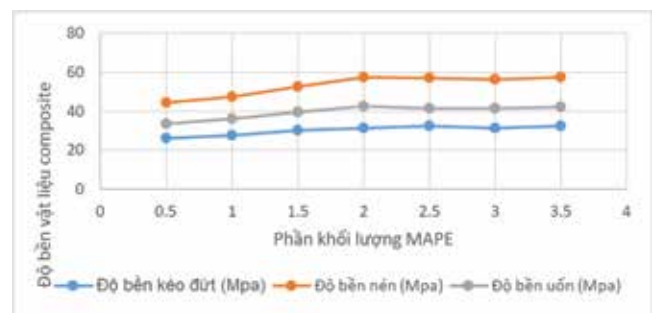


▲ Hình 3. Ảnh hưởng của phần khối lượng vỏ trấu lên độ hút nước của vật liệu composite PE/trấu

Độ cứng của vật liệu composite PE/trấu đạt tới mức ổn định khi phần khối lượng trấu tăng trên 130 (Hình 2). Độ hấp thụ nước tăng khi tăng hàm lượng trấu vì trong thành phần hóa học của trấu có nhiều thành phần ưa nước (Hình 3).

3.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của phần khối lượng chất trợ tương hợp (MAPE) đến tính năng cơ lý, độ cứng, độ hút nước của vật liệu composite PE/trấu.

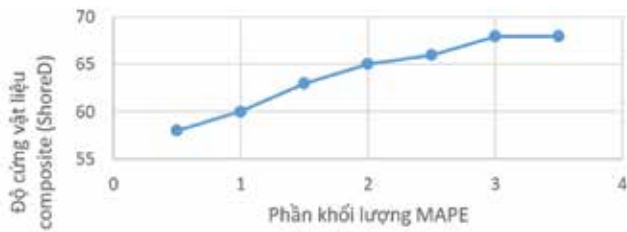
Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của phần khối lượng MAPE lên độ bền kéo đứt, độ bền nén, độ bền uốn, độ cứng và độ hút nước của composite PE/trấu được trình bày tại các hình 4, 5, 6.



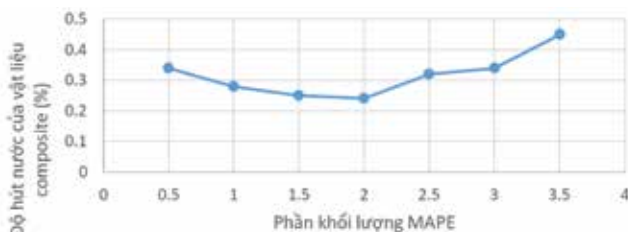
▲ Hình 4. Ảnh hưởng của phần khối lượng MAPE lên độ bền vật liệu composite PE/trấu

Kết quả khảo sát ảnh hưởng của phần khối lượng MAPE lên tính năng của vật liệu composite PE/trấu cho thấy, sự gia tăng hàm lượng MAPE từ 0.5 - 2.0 phần khối

lượng làm tăng độ bền kéo đứt, độ bền uốn, độ bền nén của vật liệu, nhưng không nhiều và khi tiếp tục tăng đến 3.5 phần khối lượng thì các chỉ số này hầu như không đổi (Hình 4).



▲ Hình 5. Ảnh hưởng của phần khối lượng MAPE lên độ cứng vật liệu composite PE/trấu



▲ Hình 6. Ảnh hưởng của hàm lượng MAPE lên độ hút nước của vật liệu composite PE/trấu

3.3. Nghiên cứu về ảnh hưởng của kích thước hạt trấu đến tính năng cơ lý, độ cứng, độ hút nước của vật liệu composite PE/trấu

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của kích thước hạt trấu lên độ bền kéo đứt, độ bền nén, độ bền uốn, độ cứng và độ hút nước của composite PE/trấu được trình bày tại Bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của kích thước hạt trấu lên độ bền, độ cứng và độ hút nước composite PE/trấu

Kích thước hạt trấu (Z)	Độ bền kéo đứt (MPa)	Độ bền Nén (Mpa)	Độ bền uốn (Mpa)	Độ cứng (ShoreD)	Độ hút nước (%)
Z1	26,04	48,29	30,42	57,28	0,22
Z2	28,67	51,48	34,43	58,28	0,26
Z3	31,43	56,48	40,83	61,28	0,28
Z4	30,30	56,42	40,36	61,28	0,22
Z5	28,42	55,19	38,44	61,28	0,30
Z6	26,98	50,3	36,73	60,28	0,34

Kết quả khảo sát ảnh hưởng của kích thước hạt trấu lên tính năng của vật liệu composite PE/trấu tại Bảng 3 cho thấy, sự gia tăng kích thước hạt trấu từ < 0,1 lên 0,5 - 1,0 mm, làm tăng độ bền kéo đứt, độ bền uốn, độ bền nén của vật liệu, nhưng không nhiều và khi tiếp tục tăng đến trên 2 mm thì các chỉ số này lại giảm, chỉ số đạt cao nhất khi kích thước hạt trấu đạt từ 0,5 - 1,0 mm. Độ cứng của vật liệu composite PE/trấu đạt tới mức ổn định khi kích thước hạt trấu tăng từ trên 1,0 - 2,0 mm và giảm khi tăng kích thước hạt trấu trên 2,0 mm. Độ hấp thụ nước đạt thấp nhất khi kích thước hạt trấu < 0,1 mm và đạt từ 1,0 - 1,5 mm.

3.4. Thiết kế, sản xuất thử nghiệm cọc composite PE/trấu phục vụ công trình chống sạt lở trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long.

Trên cơ sở kết quả khảo sát trình bày tại các mục 3.1, 3.2, 3.3 ở trên, đơn pha chế composite PE/trấu tối ưu tính theo phần khối lượng đã được thiết lập, bao gồm: Nhựa PE

phế thải (100); vỏ trấu (kích thước 0,5 - 1,0 mm) (120); chất trợ tương hợp MAPE (2,0); chất bôi trơn ecuramide (PE wax) (1,5); chất trợ gia công PPA (2,5); chất phòng lão A0 1076 (1,5); chất chống ôxy hóa Irganox 1010 (1,0) và một số phụ gia hóa chất khác.

Kết quả khảo sát trong phòng thí nghiệm cũng xác định điều kiện trộn để bảo đảm tính đồng đều của hỗn hợp sau khi trộn, bao gồm: Nhiệt độ; tốc độ trộn; tỉ lệ các thành phần và thời gian trộn. Tương tự như vậy, quá trình khảo sát cũng xác định được điều kiện ép tối ưu: Nhiệt độ; lực ép; thành phần và thời gian.

Trung tâm Công nghệ Môi trường (ENTEC) đã phối hợp với Công ty TNHH Tài Tiến (đơn vị cung cấp nguyên liệu nhựa PE phế thải), Công ty Cổ phần Q.M.T - JP Plastic trên địa bàn tỉnh Đồng Nai sản xuất thử nghiệm 70 cọc composite PE/trấu. Cọc có dạng hình hộp vuông, kích thước: dài x rộng x cao = 100 x 100 x 7000 mm, được nối ren từ 2 cọc dài 3.500 mm, bên trong có lõi thép đường kính 34 mm. Một đầu được gắn đôn thép nhọn, 1 đầu gắn mặt bích thép vuông để đóng.

So sánh cọc composite PE/trấu với cọc bê tông cốt thép cho thấy, cọc composite PE/trấu có độ bền môi trường nước cao hơn, không bị ăn mòn trong môi trường chua phèn, mặn; độ bền cơ học (va đập, độ bền uốn) tốt hơn, tỷ trọng thấp hơn, nên dễ dàng vận chuyển, thi công; tận dụng được nguồn nhựa phế thải và phụ phẩm nông nghiệp; công nghệ chế tạo đơn giản, có thể tái chế nhiều lần.

Các cọc composite PE/trấu sẽ được sử dụng để xây dựng thử nghiệm 50 m công trình chống sạt lở tại sông Cái Cầu, ấp Phú Thạnh, xã Phú Đức, huyện Long Hồ, tỉnh Vĩnh Long.

4. KẾT LUẬN

Bài báo trình bày kết quả khảo sát các yếu tố ảnh hưởng (phần khối lượng vỏ trấu, phần khối lượng chất trợ tương hợp (MAPE), kích thước hạt trấu) đến tính năng cơ lý của vật liệu composite PE/trấu. Cụ thể: Sự gia tăng hàm lượng trấu từ 80 đến 120 phần khối lượng làm tăng độ bền cơ lý (kéo đứt, uốn, nén) của vật liệu, nhưng không nhiều và khi tiếp tục tăng đến 140 phần khối lượng thì các chỉ số này lại giảm dần; Độ cứng của vật liệu composite đạt tới mức ổn



▲ Hình 7a. Cọc composite PE/trấu được sử dụng để xây dựng thử nghiệm công trình chống sạt lở



▲ Hình 7b. Thi công cọc composite PE/trấu tại sông Cái Cầu, ấp Phú Thạnh, xã Phú Đức, huyện Long Hồ, tỉnh Vĩnh Long



▲ Hình 7c. Nguy cơ sạt lở tại khu vực bờ sông Cổ Chiên tỉnh Vĩnh Long

định khi phân khối lượng trấu tăng trên 130; Độ hấp thụ nước tăng khi tăng hàm lượng trấu.

Sự gia tăng phần khối lượng MAPE từ 0.5 đến 2.0 làm tăng độ bền cơ lý của vật liệu, nhưng không nhiều và khi tiếp tục tăng đến 3.5 phần khối lượng thì các chỉ số này hầu như không đổi; Độ cứng của vật liệu composite đạt tới mức ổn định khi phân khối lượng MAPE tăng trên 3.5; Độ hấp thụ nước giảm khi tăng phần khối lượng MAPE từ 0.5 tới 2.0 và tăng đến 3.5.

Sự gia tăng kích thước hạt trấu từ 0,1 lên 1,0 mm làm tăng độ bền cơ lý của vật liệu, nhưng không nhiều và khi tiếp tục tăng đến 2 mm thì các chỉ số này lại giảm, chỉ số đạt cao nhất khi kích thước hạt trấu đạt từ 0,5 - 1,0 mm; Độ cứng của vật liệu composite đạt tới mức ổn định khi kích thước hạt trấu tăng từ trên 1,0 đến 2,0 mm và giảm khi tăng kích thước hạt trấu trên 2,0 mm; Độ hấp thụ nước đạt thấp nhất khi kích thước hạt trấu < 0,1 mm và đạt từ 1,0 - 1,5 mm.

Trên cơ sở kết quả khảo sát, các tác giả đã thiết kế, sản xuất thử nghiệm cọc composite PE/trấu, phục vụ công trình chống sạt lở trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long■

Lời cảm ơn: Các tác giả xin chân thành cảm ơn Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Vĩnh Long đã tài trợ kinh phí thực hiện Đề tài “Nghiên cứu ứng dụng vật liệu tái chế từ rác thải nhựa và phế thải nông nghiệp để chống sạt lở bờ sông trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long”. Bài báo này là một phần kết quả nghiên cứu của Đề tài nêu trên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. <https://nhandan.com.vn/tin-tuc-xa-hoi/sat-lo-bo-song-o-vinh-long-ngay-cang-nghiem-trong-342650/>.
2. Phùng Chí Sỹ và Cộng sự, Trung tâm Công nghệ Môi trường (ENTEC). Điều tra hiện trạng xử lý và đề xuất các giải pháp quản lý tổng hợp chất thải rắn sinh hoạt tại tỉnh Vĩnh Long, năm 2021.
3. Phùng Chí Sỹ, Trung tâm Công nghệ Môi trường (ENTEC). Khảo sát, đánh giá và triển khai thí điểm một số mô hình tăng trưởng xanh về xử lý, tái sử dụng phụ phẩm, phế thải trong sản xuất nông nghiệp quy mô hộ gia đình tại tỉnh Hậu Giang và đề xuất các giải pháp nhân rộng (2014).
4. Lê Mạnh Hùng, Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam. Dự án Khoa học công nghệ cấp Nhà nước “Nghiên cứu dự báo phòng chống xói lở bờ sông Cửu Long”, năm 2001.
5. Nguyễn Đức Vương và Cộng sự, Đề tài cấp bộ (2006 - 2009): Nghiên cứu ứng dụng công nghệ mới, vật liệu mới vào việc bảo vệ, phòng chống xói lở bờ vùng ven biển, cửa sông, hải đảo các tỉnh Duyên hải miền Trung (từ Đà Nẵng trở vào) và Nam bộ, năm 2010.

VAI TRÒ NGÀNH ĐỊA CHẤT ĐỐI VỚI 17 MỤC TIÊU PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG CỦA LIÊN HỢP QUỐC

NGUYỄN ĐẠI TRUNG¹, ĐOÀN THẾ HÙNG², HOÀNG VĂN KHOA², MAI TRỌNG TỬ³,
NGUYỄN BÁ MINH³, TRỊNH XUÂN HÒA¹, TRẦN TÂN VĂN¹

¹Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản

²Tổng hội Địa chất Việt Nam

³Cục Địa chất Việt Nam

Tóm tắt:

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu về vai trò của ngành địa chất gắn với 17 mục tiêu phát triển bền vững (PTBV) của Liên hợp quốc. Kết quả đã xác định được 11 mối liên quan đa lĩnh vực của ngành địa chất với 17 mục tiêu PTBV và vai trò của ngành địa chất trong việc đạt được tất cả 17 mục tiêu. Các liên quan chính là địa chất nông nghiệp, biến đổi khí hậu, năng lượng, địa chất kỹ thuật, tai biến địa chất, di sản địa chất và du lịch địa chất, địa chất thủy văn và địa chất ô nhiễm, tài nguyên khoáng sản, giáo dục địa chất, xây dựng năng lực địa chất... Sự tham gia của ngành địa chất để đạt được 17 mục tiêu PTBV với 3 mục tiêu ưu tiên là: Sự phát triển giáo dục địa chất; hợp tác quốc tế; ủng hộ và thực thi các sáng kiến.

Từ khóa: Ngành địa chất, hợp tác quốc tế, phát triển bền vững.

Ngày nhận bài: 22/6/2023. *Ngày sửa chữa:* 26/6/2023. *Ngày duyệt đăng:* 26/7/2023.

The role of geology in the 17 sustainable development goals of the United Nations

Abstract:

This paper presents research findings on the role of geology in association with the 17 Sustainable Development Goals of the United Nations to eradicate global poverty, end unsustainable consumption patterns, and facilitate sustainable growth, social development, and environmental protection. The results identified 11 multidisciplinary connections of geology with 17 sustainable development goals and the role of geology in achieving all 17 sustainable. The main stakeholders are agricultural geology, climate change, energy, engineering geology, geological hazards, geological heritage and tourism, hydrogeology, polluted geology, mineral resources, geological education, geological capacity building, etc. The participation of the geology sector to achieve the 17 sustainable development goals with three priority objectives: The development of geological education, international cooperation, support and implementation initiatives.

Keywords: Sustainable development, international cooperation, geological sector.

JEL Classifications: O44, Q51, Q56.

1. GIỚI THIỆU

Ngày 25/9/2015, 17 mục tiêu PTBV [6] đã chính thức được các quốc gia thành viên của Liên hợp quốc thông qua, dựa trên các mục tiêu phát triển thiên niên kỷ là xóa đói giảm nghèo toàn cầu, chấm dứt các mô hình tiêu dùng không bền vững và tạo điều kiện cho tăng trưởng kinh tế bền vững, phát triển xã hội, BVMT trong khung thời gian 15 năm (2015 - 2030). Để đạt được 17 mục tiêu PTBV vào năm 2030 đòi hỏi nhiều cộng đồng và ngành nghề tham gia, bao gồm cả ngành địa chất. Do đó, cộng đồng địa chất cần sẵn sàng, trang bị nguồn nhân lực, trang thiết bị để đóng vai trò hàng đầu trong việc thúc đẩy, tạo điều kiện cho việc quản lý Trái đất có trách nhiệm, vì lợi ích của cộng đồng và phát triển toàn cầu. Các sinh viên, nhà giáo dục, nhà nghiên cứu, chuyên gia, công chức, viên chức, nhà

quản lý, nhà hoạch định chính sách... ngành địa chất đều có vai trò quan trọng, giúp đạt được 17 mục tiêu PTBV, công bằng cho sự phát triển toàn cầu trong tương lai. Kiến thức về cấu trúc Trái đất, khoáng sản, vật liệu, địa hình được tạo ra từ các quá trình địa chất được sử dụng cho nhiều lĩnh vực quan trọng về PTBV. Những nội dung liên quan đến ngành địa chất để quản lý Trái đất bền vững bao gồm:

- Xác định nguồn nước ngầm, ngăn ngừa ô nhiễm với việc tiếp cận nguồn nước sạch và vệ sinh an toàn;

- Sử dụng đất, vật liệu, khoáng vật để cải thiện độ phì nhiêu của đất, đảm bảo an ninh lương thực và phát triển nông nghiệp;

- Hiểu biết về nguyên nhân, quá trình gây ra lở đất, động đất và phun trào núi lửa; đánh giá khu vực ảnh hưởng thông qua việc tạo ra các bản đồ phân vùng rủi ro, nguy



hiếm; giảm thiểu thiệt hại rủi ro thiên tai tự nhiên thông qua mô hình cảnh báo, giáo dục cộng đồng, hội nghị, hội thảo, đào tạo kỹ năng sử dụng...;

- Xác định tiềm năng của nguồn cung cấp năng lượng địa nhiệt; tiềm năng hydrocac-bon và khai thác tài nguyên an toàn để cung cấp nguồn cũng như quản lý năng lượng;

- Lập các bản đồ địa mạo - tân kiến tạo để xây dựng đường; đặc trưng cơ lý đất đá, điều kiện địa chất thủy văn, địa chất công trình trước khi xây dựng đập, hồ, công trình đô thị...) để cung cấp thông tin dữ liệu, mô hình ba chiều, cải thiện quản lý cơ sở hạ tầng và khả năng tiếp cận các dịch vụ cơ bản;

- Giám sát lan truyền những chất hóa học gây ô nhiễm qua các hệ sinh thái, đất, nước để quản lý, bảo tồn môi trường và đa dạng sinh học.

Điều tra, nghiên cứu địa chất, giám sát, đổi mới kỹ thuật, áp dụng công nghệ trong tất cả các nội dung liên quan nêu trên có thể thúc đẩy sự ảnh hưởng rộng rãi đến lợi ích chung, chất lượng cuộc sống của cộng đồng xã hội và các loài động, thực vật sống ở Trái đất. Sự liên quan đến cộng đồng xã hội của ngành địa chất đã được công nhận từ lâu, với nhiều thành viên của cộng đồng địa chất cam kết áp dụng thực tế ngành địa chất để giải quyết những thách thức về khó khăn toàn cầu, bất bình đẳng và dễ bị tổn thương [10]. Nhiều tổ chức như Hiệp hội các nhà khoa học địa chất vì sự phát triển quốc tế [1] đã thúc đẩy vai trò quan trọng của địa chất trong phát triển kinh tế - xã hội suốt hơn 40 năm [1]. Sáng kiến của Hiệp hội địa chất quốc tế về tìm nguồn cung ứng cho các thế hệ tương lai [8] và địa chất phát triển toàn cầu đã được nêu ra tại Anh vào năm 2011 [2]. Tuy nhiên, việc tham gia hiệu quả của ngành địa chất vào sự PTBV phải là trách nhiệm của ngành và cả một cộng đồng xã hội liên quan. Nếu các nhà địa chất muốn phục vụ xã hội một cách hiệu quả gắn với PTBV thì cần phải: Đánh giá vai trò của ngành địa chất trong việc xóa đói, giảm nghèo toàn cầu và tạo điều kiện cho PTBV; nhận ra tầm quan trọng từ những liên quan của địa chất với các nhà hoạch định chính sách, nhà quản lý, một số ngành nghề khác tham gia vào việc tạo điều kiện và thúc đẩy PTBV.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Thu thập, tổng hợp, phân tích, đánh giá tài liệu về: (1) Kết quả ban đầu của 17 mục tiêu PTBV; (2) Vai trò ngành địa chất gắn với 17 mục tiêu PTBV; (3) Phát triển các kỹ năng hỗ trợ trong giáo dục địa chất; (3) Cải thiện hợp tác quốc tế về địa chất; (3) Các sáng kiến nâng cao năng lực địa chất.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Kết quả ban đầu của 17 mục tiêu PTBV

Kể từ khi 17 mục tiêu phát triển thiên niên kỷ được thực hiện vào năm 2000 đã có nhiều tiến bộ trong việc giải quyết vấn nạn nghèo đói. Trên toàn cầu, số trẻ em nghèo

cùng cực đã giảm hơn 50%, có gần một nửa số trẻ em ngoài nhà trường ở độ tuổi tiểu học; tỷ lệ tử vong bà mẹ đã giảm 36% khi các con số tương phản từ năm 2000 và 2015 [6]. Khả năng tiếp cận nguồn nước uống được cải thiện tăng từ 76% dân số toàn cầu (năm 1990) lên 91% (năm 2015), với 73% trong số này là nước có đường ống đến cơ sở [5]. 12 mối tương tác giữa địa chất và phát triển quan hệ quốc tế là những tiến bộ về: Quản lý nước sạch và vệ sinh; quản lý tai biến địa chất và giảm thiểu rủi ro; cung cấp năng lượng, bảo tồn và ứng phó với biến đổi khí hậu; du lịch địa chất; an ninh lương thực, hệ sinh thái nông nghiệp - địa chất; địa chất công trình phát triển và hạ tầng cơ sở; tài nguyên thiên nhiên và khai thác mỏ; quản lý môi trường, giáo dục địa chất, nâng cao giáo dục cộng đồng và phát triển kỹ năng; chính sách và ngoại giao địa chất; ủng hộ các trung tâm quốc tế. Tuy nhiên, các tiến bộ chưa đồng đều, tình trạng nghèo đói cùng cực vẫn tồn tại ở một số nơi trên thế giới. Thống kê của Liên hợp quốc [6] cho thấy, đối với dân số châu Phi cận Sahara: 70% không sử dụng công trình vệ sinh được cải thiện; 32% thiếu tiếp cận với nguồn nước được cải thiện; 23% bị suy dinh dưỡng; 41% sống với mức dưới 1,25 đô la/ngày. Những thách thức này không phải là duy nhất đối với châu Phi cận Sahara, cụ thể, theo Báo cáo của Liên hợp quốc [5]: 44% số người sống ở châu Đại Dương chưa được tiếp cận với nguồn nước được cải thiện; 53% dân số Nam Á không sử dụng công trình vệ sinh được cải thiện; 64% phụ nữ ở Đông Nam Á không được tư vấn tối thiểu các lần khám thai trong thời gian mang thai và chỉ 52% tổng số ca sinh có sự tham gia của nhân viên y tế lành nghề; tỷ lệ người thiếu dinh dưỡng ở khu vực Caribe vẫn ở mức 20%, so với dưới 5% ở nước láng giềng Mỹ Latinh; tỷ lệ trẻ em trai ở châu Đại Dương dự kiến sẽ giảm nhẹ từ năm 1990 - 2015, mặc dù khu vực này đã đạt được tiến bộ đáng kể trong việc tăng tỷ lệ biết chữ của trẻ em gái. Những tỷ lệ nêu trên cho thấy một số thách thức đáng kể còn tồn tại trên khắp thế giới, cũng như bản chất không đồng đều của tiến trình đạt được 17 mục tiêu PTBV trong thập kỷ qua. Tỷ lệ phần trăm đã nêu tương đương với hàng nghìn cộng đồng và hàng trăm triệu người, đều không được tiếp cận với nhu cầu cơ bản. Các thiết bị vệ sinh, nguồn cung cấp nước sạch, nguồn thực phẩm đáng tin cậy, nơi trú ẩn an toàn, cơ sở hạ tầng phù hợp, cũng như khả năng tiếp cận giáo dục, chăm sóc sức khỏe và các nguồn năng lượng có thể bị hạn chế hoặc vắng mặt hoàn toàn. Thách thức này có khả năng dẫn đến việc các cộng đồng đặc biệt dễ bị tổn thương bởi biến đổi khí hậu và thiên tai (ví dụ như động đất, núi lửa phun trào, sạt lở đất, lũ bùn đất đá, lũ lụt) mà gần đây nhất là động đất ở Trung quốc, Thổ Nhĩ Kỳ... ngày càng có nhiều người phải di dời do xung đột, bạo lực và vi phạm nhân quyền, gây nguy hiểm cho những tiến bộ gần đây đã đạt được trong quá trình phát triển mà mới nhất là chiến tranh giữa Nga và Ukraina. Theo thống kê của Liên hợp quốc [6], khoảng 60 triệu người đã phải di dời do xung đột ở các quốc gia như Somalia, Iraq, Syria, Nigeria, Nam Sudan, Ukraina.

Để hiểu đầy đủ về thách thức hiện tại đối với việc đạt được 17 mục tiêu PTBV, việc tiếp cận các nguồn tài nguyên ở một số nơi trên thế giới cần phải khả thi và việc tiêu thụ quá mức ở các khu vực khác trên thế giới cần được làm rõ. Mạng lưới Dấu chân Toàn cầu [5] ước tính rằng trung bình mỗi năm con người sử dụng tương đương 1,5 lần tài nguyên có thể được tái tạo trong một năm nhất định (Ví dụ: Đất trồng trọt, trữ lượng cá và rừng). Mức tiêu thụ này không được phân phối đồng đều trên tất cả các quốc gia vì một số quốc gia có khả năng đang sử dụng nhiều tài nguyên hơn những quốc gia khác. Nhu cầu ngày càng tăng đối với các vật liệu khác, bao gồm cả khoáng sản, đang được thúc đẩy bởi sự gia tăng dân số, tầng lớp trung lưu [8] và do mức tiêu thụ quá nhiều ở nhiều quốc gia. Sự đồng thuận, tài chính và thay đổi chính sách cần thiết để đáp ứng 17 mục tiêu là rất quan trọng và đầy tham vọng. Tuy nhiên, những tiến bộ đạt được trong 15 - 25 năm qua mang lại hy vọng rằng 17 mục tiêu có thể đạt được là khả thi. Thành công phụ thuộc vào một loạt yếu tố, đặc biệt là sự tham gia hiệu quả và tương tác của nhiều cộng đồng xã hội. Do đó, nếu cộng đồng địa chất không đồng lòng trong việc tham gia hiệu quả thì có thể cản trở việc đạt được thành công chung của PTBV. Vì vậy, ngành địa chất phải: Hiểu rõ 17 mục tiêu PTBV là những gì và ngành có đóng góp cho PTBV như thế nào?; cộng đồng địa chất cần tham gia tích cực vào các cuộc thảo luận, xem xét những thay đổi cần được thực hiện để đảm bảo rằng giáo dục, nghiên cứu, điều tra, khai thác, sử dụng và áp dụng công nghệ trong địa chất sẽ hỗ trợ tốt nhất cho PTBV.

3.2. Ngành địa chất gắn với PTBV

Theo Tổ chức các mục tiêu toàn cầu [6], định nghĩa nhóm liên quan đến ngành địa chất bao gồm hai nhóm chính: Các vật liệu Trái đất, quá trình và quản lý; Kỹ năng và thực hành. Từ đó các khoa học địa chất sẽ bao gồm hai nhóm chính là: Các vật chất Trái đất, quá trình và quản lý; Kỹ năng và thực hành. Hai nhóm chính này lại bao trùm 11 lĩnh vực liên quan đến ngành địa chất, 8 trong số 11 lĩnh vực của khoa học địa chất thuộc nhóm chính về các vật chất Trái đất, quá trình và quản lý. 8 lĩnh vực đó gồm: Địa chất nông nghiệp; biến đổi khí hậu; năng lượng; địa chất công trình; tai biến địa chất; di sản địa chất và du lịch địa chất; địa chất thủy văn và địa chất ô nhiễm; khoáng sản và các vật liệu. Còn lại nhóm chính thứ hai thuộc các khoa học địa chất về kỹ năng và thực hành, chia làm 3 lĩnh vực liên quan đến ngành địa chất là: Giáo dục; xây dựng năng lực; hỗn hợp.

Tổ chức các mục tiêu toàn cầu [6] cũng đơn giản hóa 17 mục tiêu thành 17 cụm từ ngắn hơn như sau: Không nghèo; không đói; khỏe mạnh; giáo dục chất lượng; bình đẳng giới; vệ sinh và nước sạch; năng lượng sạch; nhiều nghề tốt và tăng trưởng kinh tế; cơ sở hạ tầng và đổi mới; giảm bất bình đẳng; cộng đồng và đô thị bền vững; tiêu dùng trách nhiệm; bảo vệ hành tinh; cuộc sống dưới nước; cuộc sống trên đất; hòa bình và công bằng; đối tác cho các mục tiêu.

Mối quan hệ giữa 17 mục tiêu PTBV và 11 lĩnh vực liên quan đến ngành địa chất như sau: Lĩnh vực địa chất nông nghiệp liên quan đến 3 mục tiêu (Không nghèo; không đói; cuộc sống trên Trái đất). Lĩnh vực biến đổi khí hậu liên quan đến 5 mục tiêu (Không nghèo; không đói; cộng đồng và đô thị bền vững; bảo vệ hành tinh; cuộc sống dưới nước). Lĩnh vực năng lượng liên quan đến 4 mục tiêu (Không nghèo; năng lượng sạch; nhiều nghề tốt và tăng trưởng kinh tế; tiêu dùng trách nhiệm). Lĩnh vực địa chất công trình liên quan đến 6 mục tiêu (Không nghèo; không đói; năng lượng sạch; cơ sở hạ tầng và đổi mới; cộng đồng và đô thị bền vững; bảo vệ hành tinh). Lĩnh vực tai biến địa chất liên quan đến 4 mục tiêu (Không nghèo; không đói; cộng đồng và đô thị bền vững; bảo vệ hành tinh). Lĩnh vực di sản địa chất và du lịch địa chất liên quan đến 4 mục tiêu (Không nghèo; nhiều nghề tốt và tăng trưởng kinh tế; cộng đồng và đô thị bền vững; tiêu dùng trách nhiệm). Lĩnh vực địa chất thủy văn và địa chất ô nhiễm liên quan đến 9 mục tiêu (Không nghèo; không đói; khỏe mạnh; vệ sinh và nước sạch; cộng đồng và đô thị bền vững; tiêu dùng trách nhiệm; bảo vệ hành tinh; cuộc sống dưới nước; cuộc sống trên đất). Lĩnh vực khoáng sản và vật liệu liên quan đến 6 mục tiêu (Không nghèo; không đói; năng lượng sạch; cơ sở hạ tầng và đổi mới; cộng đồng và đô thị bền vững; tiêu dùng trách nhiệm). Lĩnh vực giáo dục liên quan đến 4 mục tiêu (Không nghèo; giáo dục chất lượng; tiêu dùng trách nhiệm; bảo vệ hành tinh). Lĩnh vực nâng cao năng lực liên quan đến 4 mục tiêu (Không nghèo; cơ sở hạ tầng và đổi mới; tiêu dùng trách nhiệm; các đối tác cho các mục tiêu). Lĩnh vực hỗn hợp liên quan đến 6 mục tiêu (Bình đẳng giới về thúc đẩy bình đẳng mọi cơ hội cho tất cả, bao gồm cả giáo dục địa chất; cơ sở hạ tầng và đổi mới về hỗ trợ nghiên cứu, phát triển; giảm bất bình đẳng về đẩy mạnh bình đẳng tất cả các cơ hội và chấm dứt bạo lực; tiêu dùng trách nhiệm về chia sẻ trách nhiệm cải thiện thực hành bền vững trong các lĩnh vực tư; cuộc sống dưới nước về tăng cường hợp tác quốc tế trong nghiên cứu và bảo vệ biển; hòa bình và công bằng về minh bạch chi trả hợp đồng giúp chống tham nhũng).

Mỗi lĩnh vực trong số 8 lĩnh vực của các khoa học địa chất được mô tả chi tiết trong Bảng 1 [5], hỗ trợ việc giải thích chi tiết cho các nội dung liên quan đến 8 lĩnh vực địa chất đã nêu ở trên với liên quan đến công việc địa chất.

Bảng 1: Tám lĩnh vực chính của các khoa học địa chất

Các khoa học địa chất	Mô tả	Công việc
Địa chất nông nghiệp	Việc sử dụng tài nguyên địa chất để cải thiện đất nông nghiệp thông qua việc cải thiện độ phì nhiêu của đất và giữ nước, giảm xói mòn đất.	Nhà tư vấn môi trường; nhà địa hóa...
Biến đổi khí hậu	Sử dụng ghi nhận từ địa chất để hiểu những thay đổi trong quá khứ đối với khí hậu và áp dụng kiến thức này để hiểu khí hậu có thể thay đổi như thế nào trong tương lai.	Nhà khí hậu; nhà cổ sinh - địa tầng; nhà Địa tú; nhà trầm tích; nhà địa hóa; nhà địa mạo...
Năng lượng	Xác định và tư vấn về các nguồn năng lượng tiềm năng (ví dụ: Địa nhiệt, hydrocarbon), các nguyên liệu cần thiết cho việc cung cấp năng lượng và cơ sở hạ tầng (ví dụ: Quặng uranium cho năng lượng hạt nhân, quặng sắt cho tuabin gió, cadmium cho tế bào quang điện). Phân bố để khai thác, lưu trữ tài nguyên an toàn và phát triển cơ sở hạ tầng năng lượng.	Nhà địa kỹ thuật; nhà địa hóa; nhà địa vật lý; nhà địa chất thủy văn; nhà khai thác mỏ; nhà khoáng sản...



Các khoa học địa chất	Mô tả	Công việc
Địa chất công trình	Ứng dụng khoa học địa chất vào kỹ thuật, hỗ trợ thiết kế và xây dựng cơ sở hạ tầng ở mọi quy mô (ví dụ: Đập, đường, hầm, đường băng, cảng, đường ống, nơi trú ẩn, đô thị, trung cư, công trình ngầm).	Nhà địa chất công trình; nhà địa mạo, nhà kiến tạo, nhà trầm tích...
Tài biến địa chất	Hiểu biết cấu trúc, kiến tạo, địa mạo, địa động lực, vô phong hóa, thủy văn, công trình, địa vật lý là cơ sở cho gây ra các mối nguy hiểm tự nhiên, bao gồm sạt lở đất, động đất, sóng thần, phun trào núi lửa. Đánh giá mức độ ô nhiễm thông qua việc tạo ra các bản đồ tổn thương, rủi ro, phân vùng nguy hiểm. Hỗ trợ các nỗ lực để giảm tính dễ bị tổn thương thông qua áp dụng công nghệ quan trắc theo thời gian thực và nâng cao nhận thức giáo dục cộng đồng.	Nhà địa chất; nhà địa chất thủy văn - địa chất công trình; nhà trầm tích; nhà địa chấn; nhà kiến tạo; nhà vật lý địa cầu; nhà bản đồ, viễn thám...
Di sản địa chất và Du lịch địa chất	Sử dụng tài nguyên địa chất, cảnh quan, hang động trong du lịch, hỗ trợ bảo tồn đa dạng địa chất và xây dựng sự hiểu biết, đánh giá về khoa học địa chất của khách du lịch, công đồng sống, làm việc xung quanh các di sản địa chất và trong vùng công viên địa chất, di sản thiên nhiên.	Nhà giáo địa chất; các nhà địa chất, địa mạo, cổ sinh - địa tầng, thạch luận, trầm tích, kiến tạo, khoáng sản, địa chất thủy văn - địa chất công trình, địa hóa...
Địa chất thủy văn và địa chất ô nhiễm	Hiểu biết, quản lý bền vững tài nguyên nước dưới đất. Sử dụng khoa học địa chất để đánh giá, giám sát, khắc phục ô nhiễm, bao gồm tìm hiểu nguồn gốc, vận chuyển và nguồn gốc của các chất gây ô nhiễm.	Nhà địa chất thủy văn; nhà địa chất môi trường; nhà địa hóa; nhà địa vật lý; nhà địa chất công trình; nhà trầm tích; nhà địa mạo - hang động; nhà khoáng sản; nhà thạch luận...
Khoáng sản và vật liệu	Sử dụng khoa học địa chất để xác định, khai thác tài nguyên khoáng sản và vật liệu đá, cho nhiều mục đích sử dụng khác nhau (ví dụ: Quặng để sản xuất kim loại, đá vôi để xây dựng, khoáng sản quý hiếm, vật liệu xây dựng).	Nhà địa chất kinh tế; nhà địa chất thăm dò; nhà địa hóa; nhà địa chất thủy văn; nhà khoáng sản...

Các mối liên quan giữa 8 lĩnh vực của các khoa học địa chất với 17 mục tiêu PTBV nêu trên rất cần thiết cho ngành địa chất để có cái nhìn tổng quát về vai trò, vị trí của ngành trong việc thực hiện được 17 mục tiêu PTBV; đồng thời giúp cho các nhà hoạch định chính sách, quản lý thấy được tầm quan trọng của ngành địa chất trong việc thúc đẩy xã hội phát triển gắn với PTBV.

3.3. Phát triển các kỹ năng hỗ trợ trong giáo dục

Việc áp dụng hiệu quả mối liên quan của các khoa học địa chất vào những dự án chống đói nghèo quốc tế đòi hỏi nhiều hơn nữa về sự hiểu biết của các nhà quản lý địa chất, về các yếu tố xã hội, văn hóa, kinh tế, đạo đức và môi trường [1]. Nếu không hiểu biết theo ngữ cảnh thì rất khó để cải thiện tính bền vững, có tác động tối đa và tương tác với cộng đồng một cách trách nhiệm. Đánh giá bối cảnh và sử dụng thông tin này để đạt hiệu quả cao nhất, đòi hỏi các kỹ năng như giao tiếp đa văn hóa và liên ngành, ngoại giao, tham gia cộng đồng [8], [10], [9]. Nó cũng đòi hỏi sự tích hợp của một loạt các kỹ thuật nghiên cứu khoa học xã hội vào điều tra, nghiên cứu, quản lý, sử dụng, khai thác bền vững tài nguyên địa chất và khoáng sản. Những kỹ năng này được tích hợp với kiến thức về tính dễ bị tổn thương của cộng đồng, chính sách phát triển quốc gia và quốc tế, mang lại cơ hội lớn hơn cho sự tham gia của ngành địa chất một cách an toàn, bền vững và thành công [4]. Tầm quan trọng của việc phát triển sự hiểu biết theo ngữ cảnh cụ thể thường không được phản ánh trong quá trình đào tạo, phát triển chuyên môn dành cho các nhà nghiên cứu địa chất trẻ tuổi, với rất ít cơ hội để phát triển kỹ năng. Tuy nhiên, cần đầu tư sớm vào việc nuôi dưỡng kỹ năng này để có thể hình thành thái độ lâu dài và thành thạo trong công việc phát triển liên ngành địa chất trong, ngoài nước. Khi các sinh viên địa chất ra trường chuyển đến nơi làm việc sẽ tạo ra một lực lượng lao động được trang bị kiến thức, kỹ năng

giao tiếp, hợp tác quốc tế mạnh, cho phép hợp tác điều tra, nghiên cứu, đó sẽ là nguồn lực lớn để đưa ngành địa chất gắn với 17 mục tiêu PTBV [4].

3.4. Cải thiện hợp tác quốc tế về địa chất

Bản chất của hợp tác quốc tế về địa chất có nghĩa là các nhà địa chất từ một quốc gia đến làm việc về vấn đề địa chất ở một quốc gia khác, bao gồm các nhà nghiên cứu hoặc nhóm nghiên cứu địa chất từ nước phát triển đến làm việc tại nước có thu nhập thấp và trung bình thấp. Nghiên cứu ở nước ngoài thường đòi hỏi sự ủng hộ thiện chí và hỗ trợ đáng kể của các nhà khoa học, kỹ thuật viên nước phát triển, từ các trường đại học, cơ quan khảo sát địa chất. Những tương tác như vậy nếu được thực hiện tốt sẽ tạo ra cơ hội quý giá để trao đổi kiến thức thực sự. Các nhà khoa học và tổ chức của nước phát triển cung cấp những hiểu biết có giá trị về bối cảnh cụ thể theo vị trí (ví dụ: Bối cảnh văn hóa, xã hội và khoa học). Các nhà khoa học địa chất đến từ nước phát triển có thể chia sẻ chuyên môn, hướng dẫn đào tạo về nghiên cứu thực địa, thu thập dữ liệu, truy cập vào dữ liệu, báo cáo có được từ nghiên cứu thực địa và hợp tác có thể có trong các ấn phẩm. Tuy nhiên, các nhà khoa học đôi khi không gửi dữ liệu, báo cáo, ấn phẩm liên quan đến công việc hợp tác nghiên cứu hoặc không thu hút các nhà khoa học nước sở tại viết, xuất bản những bài báo có nguồn gốc từ dữ liệu chung thu thập được [3]. Việc hợp tác quốc tế này làm mất đi lợi ích quan trọng và cơ hội học tập của cả hai bên. Sự hợp tác quốc tế thực sự, với các ấn phẩm đồng tác giả và chia sẻ dữ liệu đầy đủ sẽ cho phép các nhà khoa học địa chất của hai bên phát triển kỹ năng nghiên cứu, phân tích, đánh giá của riêng họ [7]. Những sự hợp tác như vậy sẽ cung cấp cho nước chủ nhà năng lực khoa học để thu hút, chia sẻ cho cộng đồng địa chất quốc tế về hiểu biết và kiến thức trí tuệ của một tập hợp rộng lớn thuộc cộng đồng địa chất nước chủ nhà và giúp nâng cao sự hiểu biết của cộng đồng địa chất quốc tế [7].

3.5. Đảm bảo các sáng kiến nâng cao năng lực được tôn trọng

Bốn mục tiêu PTBV đã được xác định liên quan đến nâng cao năng lực của nhà địa chất sẽ giúp đạt được các mục tiêu PTBV tương ứng và mục tiêu PTBV có liên quan. Ngoài tầm quan trọng chung đối với mục tiêu 1 về không nghèo, xây dựng năng lực khoa học địa chất được ghi nhận là một mục tiêu hoặc phương tiện cụ thể để thực hiện: Mục tiêu 9 về cơ sở hạ tầng và đổi mới; mục tiêu 12 về tiêu dùng có trách nhiệm; mục tiêu 17 về đối tác cho các mục tiêu. Hơn nữa, việc nâng cao năng lực sẽ rất quan trọng trong việc đạt được giải pháp bền vững cho nhiều mục tiêu PTBV khác. Nếu được thực hiện tốt, việc nâng cao năng lực, trao đổi kiến thức hiệu quả về địa chất có thể cung cấp kỹ năng, đào tạo và hiểu biết quan trọng về cả kỹ thuật địa chất, kỹ năng kinh doanh, quản trị địa chất liên quan. Điều này phụ thuộc vào việc đầu tư thời gian, nguồn lực, đảm bảo thực hành tốt và bền vững. Câu hỏi cho các sáng kiến nâng cao năng lực địa chất [7] là: Loại năng lực nào cần được xây dựng và tại sao?



▲ Hệ thống 17 mục tiêu PTBV của thế giới trong giai đoạn từ năm 2015 đến năm 2030

Việc nâng cao năng lực địa chất không nên dựa trên các giả định được đưa ra từ xa về nhu cầu của một cộng đồng, nơi cộng đồng đó có thể là một ngôi làng, một cuộc khảo sát địa chất, một khoa thuộc trường đại học hoặc một bộ của Chính phủ. Điều quan trọng là cộng đồng địa chất phải quan tâm đúng mức đến câu trả lời cho câu hỏi nêu trên. Các chương trình nâng cao năng lực sẽ có hiệu quả tối đa nếu chúng liên quan đến việc tham vấn có ý nghĩa, với tất cả các nhóm liên quan được đại diện, làm việc cùng nhau như những đối tác bình đẳng. Tư vấn có ý nghĩa sẽ đòi hỏi nhiều kỹ năng hỗ trợ như giao tiếp đa văn hóa, tham gia cộng đồng, ngoại giao và kỹ năng nghiên cứu khoa học xã hội. Một dự án nâng cao năng lực sẽ đòi hỏi nhiều nghiên cứu nền tảng, mất nhiều thời gian để phát triển và có thể đòi hỏi lượng lớn đầu tư tài chính ban đầu hơn trong giai đoạn thứ hai về xác định phạm vi nâng cao năng lực. Tuy nhiên, nếu thiếu tư vấn có ý nghĩa và quan hệ đối tác không được tôn trọng, dự án khó có thể thực sự hiệu năng lực nào là cần thiết, vì điều này rất quan trọng và làm thế nào để điều này có thể đạt được tốt nhất một cách bền vững. PTBV đòi hỏi các sáng kiến nâng cao năng lực địa chất phải tiến triển, được tôn trọng, áp dụng cách tiếp cận từ dưới lên.

4. KẾT LUẬN

Bài viết đã xem xét vai trò của ngành địa chất trong việc đạt được 17 mục tiêu PTBV thuộc 11 lĩnh vực liên quan đến ngành. Bất chấp những tiến bộ rộng rãi trong việc đạt mục tiêu không nghèo, nhiều khía cạnh của nghèo đói vẫn tồn tại bên cạnh các mục tiêu khác. Sự tham gia tích cực của ngành địa chất phải đến từ cộng đồng địa chất. Trong các lĩnh vực địa chất nông nghiệp, biến đổi khí hậu, năng lượng, địa chất kỹ thuật, tai biến địa chất, di sản địa chất và du lịch địa chất, địa chất thủy văn và địa chất gây ô nhiễm, tài nguyên khoáng sản, giáo dục địa chất, nâng cao năng lực địa chất... các nhà địa chất có thể hỗ trợ cộng đồng xã hội quốc tế đạt 17 mục tiêu PTBV đã được Liên hợp quốc khởi xướng. Trong bối cảnh để góp phần đạt được 17 tiêu PTBV, những thay đổi, đóng góp về giáo dục địa chất cần được nghiên cứu thực tế và các chương trình nâng cao năng lực phải được cộng đồng tham gia tư vấn, thiết kế, thực hiện. Các cuộc thảo luận về chủ đề này cần được khuyến khích ở tất cả các mức, để đánh giá những

thay đổi cần thiết nhằm hỗ trợ sự tham gia của cộng đồng địa chất với PTBV. Cần tiến hành thực hiện: (i) Huy động và thúc đẩy cộng đồng địa chất tham gia vào 17 mục tiêu PTBV một cách sâu rộng, cho phép những người làm việc ở nhiều lĩnh vực cụ thể trong ngành địa chất liên hệ công việc của họ trong bối cảnh PTBV; (ii) Thể hiện vai trò của ngành địa chất trong PTBV, đồng thời áp dụng cho những ngành có liên quan khác, cũng như sự ủng hộ của các nhà hoạch định chính sách và nhà thực hiện chính sách.

Lời cảm ơn: Bài báo được hoàn thành trong khuôn khổ Đề tài KHCN cấp Bộ “Nghiên cứu, đề xuất định hướng phát triển ngành địa chất trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp 4.0 gắn với PTBV”, mã số TNMT01.31, thời gian thực hiện từ tháng 1/2022 - 12/2023, do Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản chủ trì.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. AGID, 2016, About AGID: <http://www.bgs.ac.uk/agid/>.
2. Cordani, U.G., 2000, The role of the earth sciences in a sustainable world: Episodes, v.23, no.3, pp. 155 - 162.
3. Gill, J.C., 2012, Geology for Global Development: Geoscientist, v.22, no.7, pp. 18 - 20.
4. Gill, J.C., 2015, Commentary - ‘Globalize Geoscience’ and International Capacity Strengthening: <http://blogs.egu.eu/network/gfgd/2015/07/13/commentary-globalize-geoscience-and-international-capacity-strengthening/>.
5. Gill, J.C., 2016, Building good foundations: Skills for effective engagement in international development, in Wessel, G.R., and Greenberg, J.K., eds., Geoscience for the Public Good and Global Development: Toward a Sustainable Future. Geological Society of America Special Paper, v.520, pp. 1 - 8. doi:10.1130/2016.2520(01).
6. Global Footprint Network, 2016, World footprint: Do we fit on the planet? http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/world_footprint/.
7. Global Goals, 2016, The Global Goals: <http://www.globalgoals.org/>.
8. Lambert, I., Durrheim, R., Godoy, M., Kota, M., Leahy, P., Ludden, J., Nickless, E., Oberhaensli, R., Anjian, W., and Williams, N., 2013, Resourcing future generations: A proposed new IUGS initiative: Episodes, v.36, no.2, pp. 82 - 86.
9. Lubchenco, J., Barner, A.K., Cerny-Chipman, E.B., and Reimer, J.N., 2015, Sustainability rooted in science: Nature Geoscience, v.8, no.7, pp. 741 - 745.
10. Mora, G., 2013, The need for geologists in sustainable development: GSA Today, v.23, no.12, pp. 36 - 37.
11. United Nations, 2015a, Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development: United Nations, Geneva, 35 p. United Nations, 2015b, The Millennium Development Goals: Report, United Nations, Geneva, 75 p.
12. Wheaton, E.M., Schauer, E.J., and Galli, T.V., 2010, Economics of human trafficking: International Migration, v.48, no.4, pp. 114 - 41.



Từ kinh nghiệm quốc tế, đề xuất các ngành, lĩnh vực ưu tiên thực hiện kinh tế tuần hoàn tại Việt Nam

TS. LẠI VĂN MẠNH, ThS. NGUYỄN THẾ THÔNG,
ThS. NGUYỄN TRỌNG HẠNH, ThS. NGUYỄN THU TRANG
Viện Chiến lược, chính sách tài nguyên và môi trường

Kinh tế tuần hoàn (KTTH) đang được xem là xu thế tất yếu của thời đại, được đồng thuận toàn cầu và được các nước trên thế giới coi là cuộc cách mạng công nghiệp xanh của thế kỷ 21, là cơ hội để cộng đồng toàn cầu chung tay thực hiện cam kết quốc tế trong lĩnh vực bảo vệ môi trường, ứng phó biến đổi khí hậu, nhằm mục tiêu phát triển bền vững vì sức khỏe của người dân, môi trường thiên nhiên và Trái đất. Xác định ngành, lĩnh vực ưu tiên trong thực hiện KTTH đóng vai trò vô cùng quan trọng lộ trình thực hiện, áp dụng KTTH tại nhiều quốc gia trên thế giới. Thông qua tổng hợp kinh nghiệm quốc tế về các chính sách thúc đẩy và các lĩnh vực ưu tiên thực hiện KTTH, nghiên cứu sẽ đề xuất các ngành, lĩnh vực trọng tâm cần thiết triển khai áp dụng KTTH tại Việt Nam trong thời gian tới.

1. CƠ SỞ KHOA HỌC CỦA NGÀNH, LĨNH VỰC THỰC HIỆN KTTH

Trong phạm vi quản lý Nhà nước, ngành, lĩnh vực được áp dụng nhằm phân cấp quản lý phù hợp giữa Chính phủ với các Bộ, cơ quan ngang Bộ và giữa Chính phủ, Thủ tướng Chính phủ, các Bộ, cơ quan ngang Bộ với UBND cấp tỉnh trên cơ sở phân định rõ chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn, trách nhiệm của từng cấp, từng cơ quan trong hệ thống tổ chức hành chính Nhà nước. Cụ thể, Nghị quyết số 99/CQ-CP ngày 24/6/2020 về đẩy mạnh phân cấp quản lý nhà nước theo ngành, lĩnh vực phân cấp quản lý nhà nước giữa Chính phủ, Thủ tướng Chính phủ, Bộ, cơ quan ngang Bộ với UBND cấp tỉnh đối với các ngành, lĩnh vực, ví dụ: Ngành, lĩnh vực tài nguyên và môi trường, gồm: Biển và hải đảo; ngành, lĩnh vực khoa học và công nghệ, gồm: Hoạt động khoa học và công nghệ. Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định số 27/2018/QĐ-TTg ngày 6/7/2018 về ban hành hệ thống ngành kinh tế Việt Nam, theo đó Hệ thống ngành kinh tế Việt Nam gồm 5 cấp (1,2,3,4,5), cụ thể tại Bảng 1.

Bảng 1. Phân ngành kinh tế

Cấp 1	Cấp 2	Cấp 3	Cấp 4	Cấp 5	Tên ngành
A					NÔNG NGHIỆP, LÂM NGHIỆP VÀ THỦY SẢN
	01				Nông nghiệp và hoạt động dịch vụ có liên quan
		011			Trồng cây hàng năm
			0111	01110	Trồng lúa
			0112	01120	Trồng ngô và cây lương thực có hạt khác
			0113	01130	Trồng cây lấy củ có chất bột
			0114	01140	Trồng cây mía
				...	

Nguồn: Quyết định số 27/2018/QĐ-TTg ngày 6/7/2018

Phạm vi của nghiên cứu này sẽ đề xuất áp dụng thực hiện KTTH dựa trên hệ thống phân ngành kinh tế được quy

định tại Quyết định số 27/2018/QĐ-TTg. Việc phân ngành, lĩnh vực ưu tiên đòi hỏi sự nhận diện về thực trạng, tính sẵn sàng và nhu cầu chuyển đổi của từng ngành, từng lĩnh vực trong phạm vi rộng. Theo Báo cáo “Ngành ưu tiên trong KTTH” của Liên minh châu Âu, việc xác định tính ưu tiên của ngành, lĩnh vực lựa chọn KTTH dựa trên chỉ tiêu nghề nghiệp, mức độ tăng trưởng KTTH tại từng quốc gia trong khu vực và mức độ đóng góp của các ngành cho nền kinh tế. Việc phân ngành, lĩnh vực ưu tiên trong triển khai thực hiện KTTH sẽ mang lại những thuận lợi cụ thể như sau:

Thực hiện theo lộ trình áp dụng KTTH đề ra tại Điều 139 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP về hướng dẫn chi tiết một số điều của Luật BVMT năm 2020.

Vai trò kiến tạo của nhà nước thể hiện trong việc tạo ra một môi trường để KTTH phát triển. Đó là môi trường với hệ thống luật pháp rõ ràng, lộ trình phù hợp, có các hình thức khuyến khích (ưu đãi về cơ chế và thủ tục hành chính, về tài chính, về tiếp cận các nguồn lực) và chế tài rõ ràng, minh bạch. Do đó, việc phân ngành, phân lĩnh vực sẽ tạo thuận lợi phân cấp quản lý, giám sát thực hiện hiệu quả áp dụng mô hình KTTH hoặc chuyển đổi sang mô hình KTTH;

Tiết kiệm nguồn lực phân bổ trong triển khai các mô hình KTTH. Phạm vi của KTTH là rất rộng có thể triển khai ở hầu hết các ngành, lĩnh vực trong nền kinh tế, do đó việc tập trung nguồn lực để áp dụng mô hình KTTH đối với một số ngành, lĩnh vực ưu tiên sẽ tiết kiệm nguồn lực phân bổ của quốc gia.

Ưu tiên đối với các ngành, lĩnh vực có tác động lớn trong nền kinh tế, có tính sẵn sàng trong việc áp dụng, có tính phù hợp về mặt thể chế của Việt Nam và hài hòa hóa với thông lệ quốc tế do KTTH vẫn là một khái niệm mới được đưa vào Việt Nam, luật hóa từ năm 2020. Việc học hỏi kinh nghiệm quốc tế trong việc triển khai, áp dụng là cần thiết.

2. KINH NGHIỆM QUỐC TẾ ÁP DỤNG KTTH THEO NGÀNH, LĨNH VỰC

2.1. Liên minh châu Âu

Ủy ban châu Âu đã thông qua kế hoạch hành động KTTH mới (CEAP) vào tháng 3 năm 2020. Đây là một trong những nền tảng chính của Thỏa thuận Xanh châu Âu, một chương trình nghị sự mới của châu Âu về tăng trưởng bền vững. Việc EU chuyển đổi sang KTTH sẽ giúp làm giảm áp lực lên tài nguyên thiên nhiên, hướng đến tăng trưởng bền



vững tạo ra thêm việc làm. Đây cũng là điều kiện tiên quyết để đạt được mục tiêu ứng phó với biến đổi khí hậu năm 2050 của EU và ngăn chặn sự mất đi của đa dạng sinh học.

Các biện pháp sẽ được áp dụng trong kế hoạch hành động mới tập trung vào các lĩnh vực sử dụng nhiều tài nguyên nhất và có tiềm năng tuần hoàn cao như: Điện tử, công nghệ thông tin và truyền thông, pin, xe cộ, bao bì, nhựa, dệt may, xây dựng, thực phẩm và nước.

EU sẽ thực hiện tất cả 35 hành động được liệt kê trong kế hoạch hành động. Với các lĩnh vực chính sách chính, bao gồm: Hóa chất; KTTH; KTTH ở cấp độ toàn cầu; Công nghiệp; Ngành nhựa; Phát triển bền vững; Chất thải và tái chế.

2.2. Hà Lan

Để áp dụng KTTH, Hà Lan triển khai Chương trình cấp Chính phủ với tên gọi “Nền KTTH ở Hà Lan vào năm 2050” - đây là một Chương trình toàn Chính phủ về KTTH nhằm phát triển một nền KTTH ở Hà Lan vào năm 2050. Tham vọng của Nội các là cùng với nhiều bên liên quan hiện thực hóa mục tiêu (tạm thời) là giảm 50% sử dụng các nguyên liệu thô sơ cấp (khoáng sản, hóa thạch và kim loại) vào năm 2030. “Nền KTTH ở Hà Lan vào năm 2050” bao gồm các bước đi hiện tại và thiết lập ra lộ trình cho các bước tiếp theo để hiện thực hóa mục tiêu KTTH đến năm 2050.

Với chương trình này, Chính phủ Hà Lan chịu trách nhiệm đưa ra các hành động nhằm đạt được mục tiêu này. Ngoài vai trò là cơ quan quản lý thị trường và đối tác mạng, Nội các muốn thúc đẩy quá trình chuyển đổi sang nền kinh tế vòng tròn với tầm nhìn về triển vọng đầy hứa hẹn và cách tiếp cận hệ thống. Đặc biệt sẽ chú trọng đến việc tổ chức khóa học sẽ được thực hiện, về quản lý và trách nhiệm của mọi người.

Năm lĩnh vực chính mà Chính phủ Hà Lan ưu tiên để áp dụng KTTH, bao gồm: Sinh khối và thức ăn; Nhựa; Công nghiệp sản xuất; Xây dựng; Hàng tiêu dùng.

2.3. Ôxtrâyli

Năm 2019, Cơ quan Khoa học Quốc gia Ôxtrâyli ban hành lộ trình quốc gia về nền KTTH đối với nhựa, thủy tinh, giấy và lốp xe. Lộ trình thực hiện tập trung vào đổi mới và tập hợp các bên có liên quan để nghiên cứu các cơ hội thực hiện KTTH của Ôxtrâyli. Chi tiết lộ trình đặt ra cho 4 loại chất thải phổ biến trong nền kinh tế của Ôxtrâyli được trình bày tại Bảng 2.

Bảng 2. Lộ trình thực hiện KTTH của Ôxtrâyli đối với nhựa, thủy tinh, giấy và lốp xe

Lĩnh vực	Tiến trình thời gian		
	2022	2025	2030
Nhựa	- Mua sắm của chính phủ. - Công nghệ phân loại. - Đầu tư cơ sở hạ tầng. - Phát triển các tiêu chuẩn và ngành công nghiệp cam kết làm tăng nhu cầu thị trường.	Các dự án trình diễn theo vùng đã cải thiện dữ liệu trên toàn bộ chuỗi cung ứng, thống nhất việc ghi nhãn nhất quán và nhu cầu giáo dục người tiêu dùng.	Tiêu chuẩn hóa hợp đồng chất thải, tỷ lệ thu hồi nhựa 80%, tái chế nguyên liệu thô quy mô thương mại.
Thủy Tinh	- Phân loại tại nguồn thủy tinh không nhiễm bẩn. - Hợp pháp hóa các tiêu chuẩn trực tuyến và nguyên tắc cần tuân thủ.	- Đổi mới trong các sản phẩm tái chế và chế biến. - Sự gia nhập của các doanh nghiệp vừa và nhỏ.	- Phục hồi 80% thủy tinh. - Giảm đầu vào nguyên liệu thô xuống dưới 20% - Coi tái chế là một dịch vụ thiết yếu.
Giấy	- Phân loại tại nguồn giấy không bị nhiễm bẩn. - Hải hòa các tiêu chuẩn hiện có. - Nhu cầu nội địa mới về các sản phẩm giấy được thu hồi.	- Cơ sở khu vực để tái chế sợi. - 100% bao bì để tái sử dụng, tái chế hoặc làm phân trộn. - Mục tiêu quốc gia và theo dõi dữ liệu.	- Tỷ lệ phục hồi 80%. - Đưa Ôxtrâyli trở thành trung tâm sinh thái về giấy. - Các giải pháp tái chế giấy chất lượng thấp của Ôxtrâyli được áp dụng trên toàn cầu.

Lốp xe	- Quản lý lốp xe phù hợp, tiêu chuẩn chất lượng và tăng thuế nhập khẩu. - Tinh phí tái chế để tài trợ cho cơ sở hạ tầng tái chế.	- Cấm vứt bỏ lốp xe - Hải hòa sự quản trị quốc gia - Thông số kỹ thuật cho vật liệu tái chế - Chính sách mua sắm và khuyến khích tài chính cho việc sử dụng vật liệu tái chế.	- Tỷ lệ phục hồi 100%. - Các nền tảng thị trường mới cho hệ sinh thái công nghiệp, hậu cần ngược, công viên đổi mới...
--------	---	--	---

Nguồn: CRIRO, 2021

Lộ trình thực hiện KTTH của Ôxtrâyli xác định các cơ hội, phân tích các yếu tố thúc đẩy cho phép phát triển và thực hiện các giải pháp và các chiến lược nhằm hỗ trợ việc ra quyết định của Chính phủ và các ngành trong ứng dụng triển khai KTTH.

2.4. Nhật Bản

Cách tiếp cận thực hiện KTTH Nhật Bản có thể được coi là một điển hình của cách tiếp cận ở cấp độ quốc gia. Kể từ năm 1991, Nhật Bản đã bắt đầu thực hiện KTTH bằng việc xây dựng các quy định pháp lý nhằm đưa nước này trở thành một “xã hội dựa trên việc tái chế”. Trọng tâm là Luật Cơ bản cho việc thành lập một xã hội dựa trên tái chế (The Basic Law for Establishing a Recycling-Based Society), có hiệu lực năm 2002, đã đưa ra các mục tiêu định lượng về tái chế và phi vật chất hóa trong dài hạn cho xã hội Nhật Bản. Nhờ vậy, nước này đã nhanh chóng đạt được tỷ lệ tái chế cao hàng đầu thế giới. Trong năm 2007, chỉ có 5% chất thải của Nhật Bản phải xử lý bằng chôn lấp, so với 48% của Vương quốc Anh vào năm 2008.

Bộ Kinh tế, Thương mại và Công nghiệp (METI) công bố Tầm nhìn KTTH 2020 của Nhật Bản vào tháng 5/2020. Nhằm khuyến khích các công ty Nhật Bản phát huy thế mạnh của mình trong trung và dài hạn để nâng cao năng lực cạnh tranh công nghiệp bằng cách thúc đẩy nỗ lực của họ cho chương trình 3Rs, METI đã biên soạn Tầm nhìn KTTH 2020 với ba quan điểm khác nhau: [i] Chuyển đổi sang các mô hình kinh doanh mới với tính tuần hoàn cao hơn; [ii] Nhận được sự đánh giá phù hợp từ thị trường và xã hội; [iii] Sớm hình thành một hệ thống lưu thông tài nguyên linh hoạt cung cấp đầu vào cho các định hướng chính sách cơ bản của Nhật Bản cho nền KTTH.

Bảng 3. Các lĩnh vực ưu tiên trong tầm nhìn KTTH 2020 của Nhật Bản

Lĩnh vực ưu tiên	Lý do lựa chọn
Nhựa	Nhu cầu quốc tế về tuần hoàn tài nguyên đối với nhựa đã tăng lên kể từ khi vấn đề rác thải nhựa trên biển bắt đầu thu hút sự chú ý, và Nhật Bản cũng sẽ ngày càng thúc đẩy 3R và mở rộng việc sử dụng các vật liệu thay thế, tuân theo “Chiến lược tuần hoàn tài nguyên đối với nhựa”.
Dệt may	Nhiều báo cáo chỉ ra rằng 73% quần áo bị loại bỏ thường được đốt hoặc chôn lấp trên khắp thế giới. Mọi người rất chú trọng đến tính tuần hoàn của các mặt hàng dệt may và đây được xem là một trong những chuỗi giá trị quan trọng trong “Kế hoạch hành động về KTTH” của EU.
Plyme cốt sợi Các-bon (CFRP)	CFRP là vật liệu nhẹ, bền và chịu nhiệt. Nhu cầu về CFRP dự kiến sẽ tăng lên, đặc biệt là trong các ngành công nghiệp ô tô và máy bay, do tác dụng giảm KNK bởi trọng lượng nhẹ hơn của chúng. Các công ty Nhật Bản chiếm thị phần lớn trên toàn cầu trong thị trường CFRP. Các công ty này đã tích cực phát triển các công nghệ tiên tiến. Tuy nhiên, có những thách thức trong việc tái chế CFRP trong các quy trình hiện tại và cần phải có các công nghệ tái chế hiệu quả, bao gồm cả việc sử dụng CFRP tái chế. Các hoạt động, chẳng hạn như phát triển công nghệ tái chế, phương pháp đánh giá CFRP tái chế và các tài liệu khác đối với CFRP, cần được đẩy mạnh và một hệ thống lưu thông toàn cầu cũng cần được thiết lập với sự hợp tác của EU.
Pin	Các loại Pin lithium-ion hay Li-on với dung lượng khác nhau đang được sử dụng tương đối phổ biến trong nhiều loại sản phẩm khác nhau. Tuy nhiên, luật pháp hiện hành lại chưa đưa ra nhiều quy định cụ thể. Về ác quy ô tô, lượng ác quy thải bỏ dự kiến sẽ tăng cùng với sự gia tăng số lượng các loại xe điện.
Các tấm quang năng	Việc lắp đặt các tấm quang năng đã tăng đáng kể từ sau năm 2012, khi cơ chế FIT (feed-in-tariff) được áp dụng tại Nhật Bản. Dự kiến, khối lượng các tấm quang năng bị thải bỏ sẽ đạt đỉnh trong giai đoạn từ năm 2035 đến 2037. Điều này có nghĩa là khoảng 170 - 280 nghìn tấn tấm quang năng sẽ được xử lý mỗi năm, bằng 1.7 - 2.7% tổng lượng thải bỏ cuối cùng của Nhật Bản cho chất thải công nghiệp.

Nguồn: Jica, 2022



3. ĐỀ XUẤT CÁC LĨNH VỰC ƯU TIÊN THỰC HIỆN KTTH TẠI VIỆT NAM

Dựa trên kết quả rà soát kinh nghiệm quốc tế cho thấy, các quốc gia, khu vực đã xây dựng chính sách KTTH, trên cơ sở đánh giá thực tiễn ở Việt Nam bao gồm: chủ trương, chính sách, quy định pháp luật hiện hành, các định hướng trong các chiến lược, kế hoạch hành động có liên quan đến KTTH... đối chiếu với các biện pháp, chính sách của thế giới cho thấy, Việt Nam đã chuẩn bị được điều kiện cần để khởi động cho tiến trình chuyển đổi sang KTTH. Căn cứ theo hệ thống phân ngành kinh tế được chia theo các cấp độ khác nhau (có thể hiểu là nhóm ngành, ngành hoặc đa ngành, đơn ngành). Các ngành, lĩnh vực ưu tiên đề xuất thực hiện KTTH tại Việt Nam, bao gồm:

Bảng 4. Đề xuất các ngành lĩnh vực ưu tiên áp dụng KTTH

STT	Ngành, lĩnh vực phù hợp áp dụng KTTH	Biểu hiện KTTH tại Việt Nam	Quy định hiện hành tính sẵn sàng của việc áp dụng KTTH
A	Nông nghiệp	Mô hình nông nghiệp công nghệ cao; VietGap, GlobalGAP, nông nghiệp hữu cơ. Các mô hình Vườn - Ao - Chuồng (VAC); Mô hình Vườn - Ao - Chuồng - Rừng (VACR); Mô hình Vườn - Ao - Chuồng - Biogas (VACB); Hệ thống không phát thải (ZETS).	Chiến lược phát triển nông nghiệp và nông thôn bền vững giai đoạn 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 xác định "Quản lý và sử dụng hiệu quả chất thải chăn nuôi, thúc đẩy các mô hình KTTH trong chăn nuôi" và "Tăng cường sử dụng nguyên liệu vi sinh hoặc hữu cơ, áp dụng kỹ thuật thông minh, KTTH để tiết kiệm đầu vào"
A1	Chăn nuôi	Các cơ sở tái sử dụng phế thải nông nghiệp trồng nấm rơm, mộc nhĩ (nấm mèo), nấm mỡ...; ủ thối an chăn nuôi trâu bò. Tái chế các thành phần hữu cơ trong chất thải rắn sinh hoạt, trồng trọt, chăn nuôi, công nghiệp làm phân bón hữu cơ vi sinh.	Chiến lược phát triển chăn nuôi giai đoạn 2021 - 2030, tầm nhìn 2045 đưa ra giải pháp "Đẩy mạnh chương trình khuyến nông chăn nuôi theo chuỗi khép kín, KTTH".
B	Khai khoáng	Tuần hoàn trong nội tại doanh nghiệp khai khoáng (ví dụ như TVK Quảng Ninh tuần hoàn lại nước trong quá trình tuyển than giúp tiết kiệm nước, thu lại được than). - Theo vòng đời dự án, khi khai thác khoáng sản xong, các mỏ có thể được xây dựng làm khu du lịch, các loại đất đã khi khai thác tạo ra sẽ được để hoàn thổ hoặc sử dụng vào mục đích khác.	Chiến lược địa chất, khoáng sản và công nghiệp khai khoáng đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045 đặt ra mục tiêu "Quản lý chặt chẽ, sử dụng tiết kiệm, hiệu quả tài nguyên khoáng sản; đầu tư công nghệ khai thác, chế biến khoáng sản đạt trình độ các nước tiên tiến khu vực châu Á và các nước phát triển, hình thành công nghiệp khai khoáng tiên tiến, hiện đại gắn với BVMT, mô hình KTTH".
C	Công nghiệp chế biến, chế tạo		
C1	Nhựa	Hiện nay tại Việt Nam, thị trường tái chế chất thải nhựa đang được áp dụng dưới 02 hình thức bao gồm chính thức và phi chính thức. Đối với khu vực phi chính thức: thị trường tái chế chất thải phi chính thức từ nhiều năm về trước với số lượng người (đồng nát, ve chai) tham gia vào thị trường này là rất lớn. Đối với khu vực chính thức, đã có những doanh nghiệp tại Việt Nam tiên phong áp dụng các mô hình KTTH lĩnh vực tái chế chất thải nhựa trong nước như Công ty Nhựa An Phát Xanh (An Phát Bioplastics): đầu tư, nghiên cứu, phát triển thành công dòng sản phẩm sinh học phân hủy hoàn toàn mang nhãn hiệu AnEco (100% Compostable), gồm các sản phẩm như: Túi, gang tay, dao, nĩa, ống hút, màng nông nghiệp... Công ty cổ phần VietCycle (VCC): Mô hình "CyclePacking - Tiêu dùng thông minh, không sinh rác nhựa".	Chỉ thị số 33/CT-TTg về tăng cường quản lý, tái sử dụng, tái chế, xử lý và giảm thiểu chất thải nhựa; Kế hoạch hành động quốc gia về quản lý rác thải nhựa đại dương đến năm 2030 tại Quyết định số 1746/QĐ-TTg; Quyết định số 687/QĐ-TTg ngày 7/6/2022 phê duyệt đề án phát triển KTTH ở Việt Nam đặt ra mục tiêu đến năm 2025, tái sử dụng, tái chế, xử lý 85% lượng chất thải nhựa phát sinh; giảm thiểu 50% rác thải nhựa trên biển và đại dương so với giai đoạn trước đây; giảm dần mức sản xuất và sử dụng túi ni lông khó phân hủy và sản phẩm nhựa dùng một lần trong sinh hoạt. Luật BVMT năm 2020 và Nghị định số 08/2022/NĐ-CP đã quy định về trách nhiệm tái chế đối với nhà sản xuất (EPR) được áp dụng từ đầu năm 2024 có tỷ lệ tái chế đối với nhựa và bao bì nhựa cao nhất lên đến 22%.
C2	Dệt may	Việt Nam đã xuất hiện các nguyên liệu môi trường thân thiện với môi trường như Vải sợi từ cà phê, vải sợi lụa, vải sợi sen. Ngoài ra, các loại vải tái chế được thu hồi từ vụn vải, tuy nhiên tỷ trọng còn chưa cao chỉ dưới 5% sản lượng.	Quyết định số 1643/QĐ-TTg năm 2022 phê duyệt Chiến lược phát triển ngành Dệt May và Da Giày Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2035, ngành Dệt May và Da Giày Việt Nam phát triển hiệu quả, bền vững theo mô hình KTTH. Để đạt được mục tiêu trên Quyết định đưa ra các giải pháp về phát triển bền vững, xanh hóa ngành Dệt May, Da Giày

D	Xây dựng	Các công ty sản xuất vật liệu xây dựng đã triển khai những dự án chế biến vật liệu xây dựng từ phế liệu, rác thải với hiệu quả sử dụng cao. Ví dụ: Công ty Khai thác và Chế biến Đá Việt Long đã thành lập Dự án Trung tâm Công nghệ đá Cẩm thạch Ý - Việt nhằm có thể tận dụng tối đa khoáng sản đá để sản xuất vật liệu xây dựng và khởi đầu cho thời kỳ sử dụng tối đa nguồn đá để chế biến sản phẩm, góp phần tái sản xuất các loại đá thải trở thành những sản phẩm vật liệu xây dựng mang lại giá trị kinh tế cao.	Chiến lược Phát triển vật liệu xây dựng Việt Nam thời kỳ 2021 - 2030, định hướng đến năm 2050 đã đề ra quan điểm phát triển ngành vật liệu xây dựng hiệu quả, bền vững và giao Bộ Giao thông vận tải "chủ động nghiên cứu các loại vật liệu mới, bền vững thân thiện với môi trường và sử dụng tiết kiệm nguồn tài nguyên thiên nhiên".
E	Quản lý chất thải		
E.1	Chất thải rắn	Chất thải rắn sinh hoạt phát sinh được thu gom và đưa đến bãi chôn lấp đạt tỷ lệ hơn 70%, công tác đầu tư cho hoạt động xử lý chất thải còn chưa tương xứng và đáp ứng nhu cầu thực tế, nhiều công trình xử lý chất thải rắn đã được xây dựng, vận hành, nhưng cơ sở vật chất cũ, công nghệ lạc hậu, năng lực và hiệu suất xử lý chưa đạt yêu cầu.	Đề án phát triển KTTH ở Việt Nam đặt ra mục tiêu tỷ lệ chất thải rắn sinh hoạt đô thị được thu gom, xử lý đảm bảo tiêu chuẩn, quy chuẩn thông qua các mô hình KTTH đạt 50%; 100% rác thải hữu cơ ở đô thị và 70% rác thải hữu cơ ở nông thôn được tái chế. Luật BVMT năm 2020 quy định từ năm 2025 hộ gia đình phải thực hiện trách nhiệm về phân loại tại nguồn đối với chất thải rắn tại Việt Nam theo quy định tại Luật BVMT năm 2020.
E.2	Nước thải	Tại các đô thị, phần lớn đều có hệ thống thoát nước chung cho cả nước mặt và nước thải với quy mô khác nhau tuy nhiên còn thiếu hệ thống thu gom và các trạm xử lý nước thải tập trung. Theo Báo cáo từ Cục Hạ tầng kỹ thuật (Bộ Xây dựng), hiện tại, đến hết năm 2020, cả nước có khoảng 63 nhà máy xử lý nước thải tập trung tại các đô thị từ loại IV trở lên đi vào vận hành, theo kế hoạch, đến năm 2021 chúng ta sẽ có thêm 50 nhà máy nữa, nhưng lúc đó tỷ lệ thu gom và xử lý nước thải cũng chỉ đạt khoảng 20%. Cho đến nay, năng lực xử lý cung ứng dịch vụ môi trường mới đáp ứng được 2-3% nhu cầu xử lý nước thải đô thị.	Đề án phát triển kinh tế tuần hoàn ở Việt Nam đặt ra mục tiêu tối đa hóa tỷ lệ nước thải đô thị được thu gom và xử lý đảm bảo tiêu chuẩn, quy chuẩn theo quy định ở các khu đô thị.

Nguồn: *Tập thể tác giả (2023)*

4. KHUYẾN NGHỊ THỨC ĐẨY ÁP DỤNG KTTH CHO CÁC NGÀNH, LĨNH VỰC ƯU TIÊN TẠI VIỆT NAM

Để thúc đẩy áp dụng KTTH cho từng hợp phần của nền kinh tế cần thiết phải thực hiện các hoạt động sau:

Thứ nhất, rà soát đánh giá tính phù hợp của việc áp dụng KTTH đối với từng ngành, lĩnh vực trong nền kinh tế. Rà soát các quy định pháp luật, các chiến lược, chương trình, đề án các Bộ, ngành, địa phương đã và đang xây dựng hướng tới áp dụng triển khai áp dụng KTTH nhằm tạo thuận lợi trong quá trình triển khai.

Thứ hai, dự báo xu hướng phát triển KTTH trong từng ngành, lĩnh vực hướng tới mục tiêu giảm khai thác tài nguyên thiên nhiên, kéo dài thời gian sử dụng vật liệu, thiết bị và giảm lượng chất thải phát sinh.

Thứ ba, xác định các sản phẩm có tiềm năng áp dụng KTTH thông qua phương pháp phân tích dòng vật chất (Material Flow Analysis) đối với từng ngành, lĩnh vực. Dựa trên kết quả phân tích dòng nguyên liệu đầu vào, đầu ra của mỗi ngành, lĩnh vực để xác định các sản phẩm trong ngành, lĩnh vực cần ưu tiên áp dụng KTTH thông qua đánh giá các tác động của sản phẩm đó trong nền kinh tế - xã hội.

Thứ tư, xây dựng và hoàn thiện Kế hoạch hành động quốc gia thực hiện KTTH trên cơ sở đồng thuận, ủng hộ cao của các bên liên quan. Để chuyển đổi thành công từ mô hình tuyến tính sang mô hình KTTH, cần có sự tham gia của tất cả các bên liên quan từ các cơ quan Chính phủ, doanh nghiệp, tổ chức và cá nhân. Do đó, với quan điểm Nhà nước đóng vai trò kiến tạo, hoàn thiện thể chế,



chính sách, pháp luật, cung cấp thông tin, dữ liệu; doanh nghiệp là động lực trọng tâm; quyền và lợi ích của người tiêu dùng là động lực dẫn dắt thực hiện KTTH. Các nhiệm vụ, hành động để ra trong Kế hoạch hành động sẽ là cơ sở để các bên liên quan thực hiện KTTH trong các ngành, lĩnh vực được lựa chọn.

Thứ năm, xây dựng tiêu chí, chỉ tiêu đánh giá KTTH đối với từng ngành, lĩnh vực ví dụ như ngành xây dựng là tỷ lệ (%) thời gian sử dụng được kéo dài của các công trình dân dụng/thời gian sử dụng theo thiết kế các công trình dân dụng; Định mức sử dụng tài nguyên của từng ngành, lĩnh vực (ha)/đơn vị sản phẩm thu được. Các tiêu chí, chỉ tiêu hỗ trợ quá trình đánh giá mức độ đáp ứng mục tiêu KTTH của từng ngành, lĩnh vực và năng.

Thứ sáu, xây dựng tài liệu hướng dẫn, quy trình giám sát quá trình triển khai áp dụng KTTH đối với từng ngành, lĩnh vực, kết hợp xây dựng chế độ báo cáo, chia sẻ thông tin, công bố kết quả thực hiện KTTH ở các ngành, lĩnh vực và địa phương đảm bảo tính thống nhất, đồng bộ■

Lời cảm ơn: Bài viết này dựa trên nghiên cứu của đề tài khoa học và công nghệ cấp cơ sở “Nghiên cứu cơ sở lý luận, kinh nghiệm quốc tế nhằm đề xuất xây dựng kế hoạch hành động quốc gia thực hiện KTTH ở Việt Nam”, mã số CS.2023.19, do Viện Chiến lược, chính sách tài nguyên và môi trường chủ trì thực hiện.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Luật BVMT năm 2020;
2. Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/1/2022 về hướng dẫn chi tiết một số điều của Luật BVMT năm 2020;
3. Quyết định số 687/QĐ-TTg ngày 07/6/2022 phê duyệt đề án phát triển kinh tế tuần hoàn ở Việt Nam;
4. Chỉ thị số 33/CT-TTg về tăng cường quản lý, tái sử dụng, tái chế, xử lý và giảm thiểu chất thải nhựa;
5. Quyết định số 1746/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 4/12/2019 về Kế hoạch hành động quốc gia về quản lý rác thải nhựa đại dương đến năm 2030;
6. Quyết định số 150/QĐ-TTg ngày 28/01/2022 về phê duyệt Chiến lược phát triển nông nghiệp và nông thôn bền vững giai đoạn 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050;
7. Quyết định số 1520/QĐ-TTg Chiến lược phát triển chăn nuôi giai đoạn 2021 - 2030, tầm nhìn 2045;
8. Chiến lược địa chất, khoáng sản và công nghiệp khai khoáng đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045;
9. Quyết định 1643/QĐ-TTg năm 2022 phê duyệt Chiến lược phát triển ngành Dệt May và Da Giầy Việt Nam đến



▲ Nhật Bản là quốc gia đi đầu trong phân loại và xử lý rác hiệu quả

năm 2030, tầm nhìn đến năm 2035 đưa ra mục tiêu đến năm 2035;

10. Quyết định số 1266/QĐ-TTg ngày 18/8/2020 phê duyệt Chiến lược phát triển vật liệu xây dựng Việt Nam thời kỳ 2021 - 2030, định hướng đến năm 2050.

11. Australian Circular Economy Hub (2020), CSIRO's new circular economy roadmap defines a plan of action for Australia, [online] Truy cập từ: <https://acehub.org.au/news/csiros-new-circular-economy-roadmap-defines-a-plan-of-action-for-australia>;

12. Center for Strategy and Competitiveness Stockholm School of Economics (2017), Priority Sector Report: Circular Economy;

13. CSIRO. (n.d). Circular Economy. [online] Truy cập từ: <https://www.csiro.au/en/research/natural-environment/circular-economy>;

14. European Commission (2020), A new Circular Economy Action Plan, [online] Truy cập từ: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1583933814386&uri=COM:2020:98:FIN>;

15. Government of Japan. (1998). Home Appliance Recycling Law. <https://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/english/law/home.html>;

16. Government of Japan. (2010). Establishing a sound material-cycle society: Milestone toward a sound material-cycle society through changes in business and life styles.

17. Government of Netherlands (2020), Circular Dutch economy by 2050, [online] Truy cập từ: <https://www.government.nl/topics/circular-economy/circular-dutch-economy-by-2050>;

18. WEEE Forum. (2012). The challenge of transposing WEEE II into national law. <http://www.weee-forum.org/news/the-challenge-of-transposing-weee-ii-into-national-law>.



Giải pháp áp dụng hiệu quả mô hình kinh tế tuần hoàn trong lĩnh vực năng lượng ở Việt Nam

Năng lượng đóng vai trò quan trọng trong phát triển kinh tế - xã hội của mỗi quốc gia. Trong bối cảnh, nguồn tài nguyên ngày càng hạn hẹp, ngành năng lượng Việt Nam cần phải chuyển đổi theo hướng kinh tế tuần hoàn (KTTH) nhằm giảm lượng phát thải ra môi trường và thực hiện mục tiêu đưa phát thải ròng về “0” vào năm 2050. Để thúc đẩy áp dụng KTTH, hiện nay, Bộ TN&MT giao Viện Chiến lược, chính sách tài nguyên và môi trường (ISPONRE) phối hợp với các đơn vị có liên quan đang xây dựng, trình Thủ tướng Chính phủ ban hành “Kế hoạch hành động quốc gia (KHHĐQG) thực hiện KTTH”, trong đó lĩnh vực khai khoáng và năng lượng là nhóm ngành ưu tiên thực hiện KTTH được đề ra trong nội dung của bản Dự thảo Kế hoạch. Nhằm tìm hiểu về giải pháp thực hiện và áp dụng hiệu quả mô hình KTTH trong lĩnh vực năng lượng, Tạp chí Môi trường đã có cuộc phỏng vấn PGS.TS Nguyễn Xuân Huy - Chuyên gia năng lượng, Khoa Kỹ thuật Địa chất và Dầu khí, Trường Đại học Bách Khoa, Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh về vấn đề này.

***Thưa ông, được biết, hiện nay, ở Việt Nam ngành năng lượng được coi là ngành có lượng phát thải khí nhà kính (KNK) cao nhất, với tỷ lệ dự kiến sẽ tăng cao vào những năm tới, ông có đánh giá như thế nào về thách thức này cũng như chính sách khuyến khích phát triển năng lượng tái tạo để giảm phát thải của Chính phủ?**

PGS.TS Nguyễn Xuân Huy: Theo Báo cáo kiểm kê KNK của Bộ TN&MT, trong giai đoạn 1994 - 2010, tổng lượng phát thải KNK tại Việt Nam tăng nhanh từ 103,8 triệu tấn CO₂ lên 246,8 triệu tấn CO₂ tương đương, trong đó năng lượng là lĩnh vực tăng nhanh nhất từ 25,6 triệu tấn lên 141 triệu tấn CO₂ tương đương, chiếm gần 60% tổng lượng phát thải KNK.

Một trong những nguồn phát thải KNK lớn nhất là việc sử dụng đốt nhiên liệu hóa thạch, đặc biệt là than đá hoặc dầu để phát điện là nguyên nhân chính gây ra lượng phát thải khí các bon. Ngoài ra, lĩnh vực giao thông vận tải, một số ngành công nghiệp nặng vốn phụ thuộc nhiều vào nhiên liệu hóa thạch cũng góp phần đáng kể vào lượng khí thải ở Việt Nam.

Trước thực trạng trên để giảm phát thải trong lĩnh vực năng lượng, Việt Nam đã ban hành chính sách khuyến



▲ PGS.TS Nguyễn Xuân Huy

khích phát triển năng lượng tái tạo. Cụ thể, trong Quy hoạch điện VII- điều chỉnh được Chính Phủ ban hành năm 2017, đã thực hiện các chính sách như biểu giá điện FIT và ưu đãi thuế khuyến khích phát triển các dự án năng lượng tái tạo. Do đó, dẫn đến sự tăng trưởng đáng kể về năng lượng mặt trời và gió, đóng một vai trò lớn hơn trong cơ cấu năng lượng của đất nước chiếm 27% tổng công suất nguồn lắp đặt. Tuy nhiên, sản lượng điện thương mại sinh ra từ nguồn năng lượng tái tạo chỉ chiếm khoảng 15%, trong khi sản lượng điện truyền thống vẫn chiếm ưu thế.

Tỷ trọng nhiệt điện than trong cơ cấu năng lượng của Việt Nam đã giảm trong những năm gần đây, từ hơn 50% trước năm 2020 xuống còn khoảng 40% hiện nay. Đây là một bước phát triển tích cực của Việt Nam trong việc giảm sự phụ thuộc vào than đá và tăng tỷ trọng năng lượng tái tạo trong cơ cấu năng lượng. Tuy vậy, các nguồn năng lượng tái tạo như điện mặt trời, điện gió bất ổn định do phụ thuộc vào điều kiện thời tiết, có thể gây ra những thách thức cho sự ổn định của hệ thống lưới điện quốc gia và truyền tải điện.

Chính phủ cũng đã đặt ra các mục tiêu đầy tham vọng cho phát triển năng lượng tái tạo, nhằm tăng tỷ trọng năng lượng tái tạo trong tổng sản lượng điện của quốc gia lên 30% vào năm 2030 và 50% vào năm 2050. Tuy nhiên, Việt Nam phải đối mặt với những thách thức đáng kể trong quá trình chuyển đổi sang nền kinh tế các bon thấp, bao gồm hạn chế về tài chính, thiếu năng lực thể chế, nhận thức và sự tham gia của người dân...

Ngoài ra, theo Quyết định số 687/QĐ-TTg của Chính phủ phê duyệt Đề án Phát triển KTTH ở Việt Nam đã đề ra mục tiêu, đến năm 2025, các dự án KTTH bước đầu đi vào thực hiện và phát huy hiệu quả kinh tế, xã hội, công nghệ



và môi trường; đóng góp vào phục hồi các tài nguyên, giảm tiêu hao năng lượng, tăng tỷ trọng năng lượng tái tạo trên tổng cung cấp năng lượng sơ cấp... Như vậy, để đạt được mục tiêu trên, cần thiết phải áp dụng các mô hình KTTH trong lĩnh vực năng lượng ở Việt Nam.

***Nhằm sử dụng hiệu quả năng lượng và đưa phát thải ròng về “0” vào năm 2050, việc áp dụng các mô hình KTTH trong lĩnh vực năng lượng ở Việt Nam là cần thiết trong những năm tới, ông có thể giới thiệu một số mô hình nghiên cứu hiệu quả về lĩnh vực này đã được ứng dụng trên thế giới và Việt Nam?**

PGS.TS Nguyễn Xuân Huy: Thuật ngữ “Nền KTTH” bắt nguồn từ lĩnh vực sinh thái công nghiệp, xuất hiện vào những năm 1980. Khái niệm về nền KTTH, tìm cách tạo ra một hệ thống khép kín có các nguồn lực được sử dụng và tái sử dụng một cách bền vững, lần đầu tiên được giới thiệu bởi nhà kinh tế học người Anh David Pearce trong một báo cáo năm 1990 cho Ủy ban châu Âu có tiêu đề “Kế hoạch chi tiết cho một nền kinh tế xanh”. Thuật ngữ này đã được công nhận rộng rãi hơn vào đầu những năm 2010, đặc biệt là thông qua hoạt động của Quỹ Ellen MacArthur, một tổ chức từ thiện có trụ sở tại Vương quốc Anh nhằm thúc đẩy nền KTTH như một cách để tạo ra một tương lai thịnh vượng và bền vững hơn. Báo cáo năm 2013 của Quỹ Ellen MacArthur, “Hướng tới nền KTTH: Cơ sở lý luận về kinh tế và kinh doanh cho quá trình chuyển đổi tăng tốc,” đã giúp phổ biến khái niệm này và đưa ra lộ trình thực hiện nó trong các lĩnh vực khác nhau. Kể từ đó, nền KTTH đã trở thành một chủ đề ngày càng quan trọng trong các cuộc thảo luận và hoạch định chính sách về tính bền vững trên toàn thế giới.

Việt Nam là đất nước có nền nông nghiệp lâu đời, KTTH được xem là một thuật ngữ mới, tuy nhiên, về mặt bản chất ý nghĩa có tính tương tự như mô hình sản xuất tổng hợp VAC (Vườn - Ao - Chuồng) trong lĩnh vực nông nghiệp. Đây chính là một hệ thống kinh tế nông nghiệp tổng hợp mà Hội Làm vườn Việt Nam đã khởi xướng và thúc đẩy phát triển từ năm 1986 khi chính sách giao đất lâu dài cho nông dân bắt đầu có hiệu lực. Các hoạt động VAC có những mối quan hệ mật thiết và khăng khít nhau, tạo nên một hệ thống canh tác tổng thể, giúp sử dụng hợp lý và tốt hơn nguồn đất đai, nguồn nước và năng lượng mặt trời để đạt tới hiệu quả kinh tế cao với mức đầu tư thấp. Một số ví dụ sau đây cho thấy các công ty trong các ngành khác nhau đã thực hiện thành công các nguyên tắc KTTH như thế nào để giảm thiểu chất thải, tối ưu hóa việc sử dụng tài nguyên và tạo ra các mô hình kinh doanh sáng tạo và bền vững hơn.

Sự phát triển mạnh mẽ hệ thống kết nối thông tin dữ liệu như internet vạn vật IoT, dữ liệu lớn, lưu trữ đám mây... thì việc áp dụng KTTH trở nên phổ biến, chẳng hạn như cho phép các cá nhân chia sẻ tài nguyên như ô tô, nhà cửa và thiết bị, công cụ, thay vì sở hữu chúng hoàn toàn. Các công ty như Airbnb, Uber và Grab đã phổ biến mô

hình này, cho phép mọi người chia sẻ nhà hoặc xe hơi của họ với người khác với một khoản phí cụ thể.

TerraCycle là công ty quản lý chất thải chuyên tái chế các vật liệu khó tái chế và tạo ra các giải pháp tuần hoàn cho các ngành công nghiệp khác nhau. Họ hợp tác với các công ty hàng tiêu dùng, nhà bán lẻ và các thành phố để thu gom và tái chế các sản phẩm và bao bì nếu không sẽ bị chôn lấp. Họ cũng phát triển các mô hình kinh doanh sáng tạo, chẳng hạn như nền tảng “Loop” để cung cấp các sản phẩm trong bao bì tái sử dụng có thể thu gom, làm sạch và nạp lại. Mô hình KTTH này đang phát triển mạnh mẽ ở các công ty ở Việt Nam.

Công ty ô tô Renault của Pháp đã tích cực áp dụng các nguyên tắc KTTH trong quy trình sản xuất của mình. Họ có một nhà máy tái sản xuất, nơi tân trang và sửa chữa các bộ phận đã qua sử dụng, chẳng hạn như động cơ và hộp số, để bán lại với chi phí thấp hơn. Cách tiếp cận này làm giảm chất thải, bảo tồn tài nguyên và giảm tác động môi trường của việc sản xuất các bộ phận mới.

Mô hình KTTH cũng đã áp dụng một số nhà máy sản xuất mía đường ở Việt Nam. Bắt đầu từ việc hút bã mía, phần xơ bã còn sót lại sau quá trình xử lý mía, sau đó được vận chuyển cẩn thận đến lò hơi phát điện. Trong môi trường được kiểm soát này, bã mía được chuyển hóa thành năng lượng thông qua quá trình đốt cháy, tạo ra nhiệt và hơi nước có thể được khai thác cho nhiều mục đích khác nhau. Sau khi quá trình sản xuất điện hoàn tất, tro còn lại được thu gom và trải qua quá trình xử lý tiếp theo để biến nó thành than sinh học, một dạng cacbon có tính ổn định cao có thể được sử dụng làm chất cải tạo đất hoặc cho các ứng dụng có ích khác. Xuyên suốt toàn bộ chuỗi quy trình này, các biện pháp kiểm soát chất lượng nghiêm ngặt được triển khai để đảm bảo hiệu quả, tính bền vững và thân thiện với môi trường của toàn bộ quá trình sản xuất.

Việc thúc đẩy chia sẻ tài nguyên, nền KTTH làm giảm nhu cầu sản xuất và tiêu dùng mới, từ đó giảm lãng phí và cạn kiệt tài nguyên. Ngoài ra, nó có thể mang lại lợi ích kinh tế cho các cá nhân và cộng đồng, tạo ra các nguồn thu nhập và cơ hội việc làm mới.

***Bộ TN&MT giao ISPONRE phối hợp với các đơn vị có liên quan đang xây dựng, trình Thủ tướng Chính phủ ban hành “KHHĐQG thực hiện KTTH”, ông có góp ý, nhận xét đánh giá gì về mục tiêu, nguyên tắc, lộ trình và nhóm ngành ưu tiên được đề ra trong nội dung của bản Dự thảo Kế hoạch, đặc biệt, đối với nhóm ngành lĩnh vực khai khoáng và năng lượng?**

PGS.TS Nguyễn Xuân Huy: Nền KTTH là một khái niệm quan trọng để đạt được sự phát triển bền vững và lĩnh vực khai thác mỏ và năng lượng đóng một vai trò quan trọng trong việc hiện thực hóa các mục tiêu này, nhằm giữ cho các nguồn tài nguyên được sử dụng càng lâu càng tốt, khai thác giá trị tối đa từ chúng, đồng thời giảm thiểu chất thải và ô nhiễm.



▲ Xu hướng phát triển xe điện ngày càng phổ biến trên thế giới

Để hiểu về tầm quan trọng của nền KTTH đối với lĩnh vực khai thác mỏ và năng lượng, cần lưu ý rằng những ngành này là những ngành đóng góp chính vào lượng khí thải nhà kính và tiêu thụ tài nguyên toàn cầu. Ví dụ, lĩnh vực khai thác mỏ chịu trách nhiệm khai thác khoáng sản và kim loại được sử dụng trong nhiều loại sản phẩm, từ điện, điện tử đến ô tô cho đến các tòa nhà. Tuy nhiên, quá trình khai thác và xử lý các vật liệu này có thể tiêu tốn nhiều năng lượng và tạo ra một lượng chất thải và ô nhiễm đáng kể.

Ngành năng lượng chịu trách nhiệm khai thác các loại năng lượng để đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội, nhưng phần lớn điện sinh ra năng lượng này đến từ các nguồn không thể tái tạo như than đá và dầu mỏ, góp phần gây ra biến đổi khí hậu và các vấn đề môi trường khác. Chuyển sang sử dụng các nguồn năng lượng tái tạo và nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng có thể giúp giảm thiểu những tác động này, tuy nhiên sẽ đòi hỏi những khoản đầu tư đáng kể và những thay đổi trong cách sản xuất và tiêu thụ năng lượng.

Nền KTTH cung cấp một cách để giải quyết những thách thức này bằng cách thúc đẩy sử dụng tài nguyên bền vững hơn và giảm thiểu chất thải. Ví dụ: bằng cách thiết kế các sản phẩm có tuổi thọ cao và khả năng tái chế, chúng ta có thể giảm nhu cầu khai thác tài nguyên mới và kéo dài tuổi thọ của các vật liệu hiện có. Tương tự như vậy, bằng cách triển khai các chuỗi cung ứng khép kín, chúng ta có thể giảm thiểu chất thải và ô nhiễm, đồng thời tạo ra các cơ hội kinh tế mới.

Trong nội dung của Dự thảo KHHĐQG thực hiện KTTH có đưa ra các lĩnh vực, ngành nghề ưu tiên thực

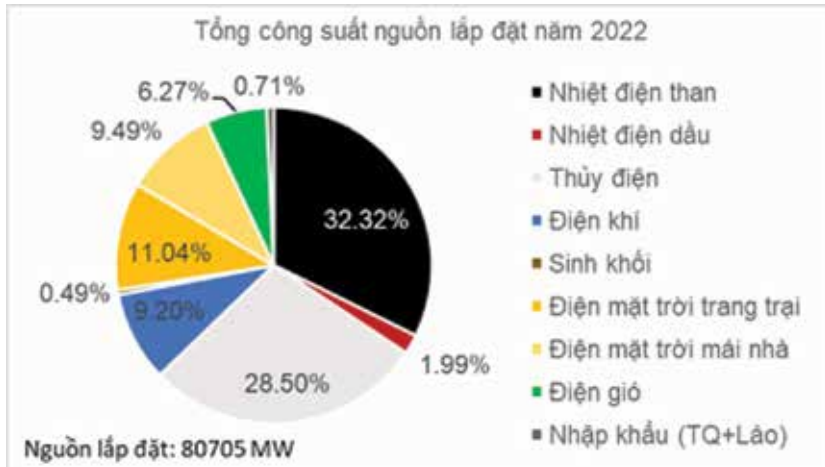
hiện KTTH, theo tôi, một sản phẩm quan trọng là phát triển xe điện, vốn phụ thuộc nhiều vào khai thác tài nguyên khoáng sản như chất lithium, coban và đất hiếm. Bằng cách tập trung vào việc tìm nguồn cung ứng, tái chế và tái sử dụng các vật liệu này một cách có trách nhiệm, có thể giúp giảm thiểu tác động môi trường của việc sản xuất và sử dụng xe điện.

Một lĩnh vực quan trọng khác là môi trường xây dựng, nơi mà việc xây dựng và vận hành các tòa nhà chiếm một tỷ lệ đáng kể trong tiêu thụ năng lượng toàn cầu và phát thải KNK. Việc thiết kế các tòa nhà để tiết kiệm năng lượng, sử dụng vật liệu bền vững và thực hiện các chiến lược tuần hoàn như tái chế và tái sử dụng các bộ phận của tòa nhà, chúng ta có thể giảm thiểu những tác động này và tạo ra các thành phố và cộng đồng bền vững hơn.

Nhìn chung, đối với nhóm, ngành thuộc lĩnh vực khai khoáng và năng lượng thực hiện KTTH cũng cần phải quy định cụ thể về mục tiêu, lộ trình thực hiện để đạt hiệu quả. Nó sẽ đòi hỏi nỗ lực phối hợp từ ngành công nghiệp, Chính phủ và các bên liên quan khác để biến tầm nhìn này thành hiện thực, nhưng những lợi ích tiềm năng là rất đáng kể. Tuy nhiên, để đạt được tầm nhìn này sẽ cần đầu tư đáng kể vào nghiên cứu, đổi mới và cơ sở hạ tầng, cũng như những thay đổi trong chính sách và hành vi của người tiêu dùng.

★ Ông có đề xuất giải pháp gì để Việt Nam thực hiện và áp dụng hiệu quả KTTH ngành năng lượng trong những năm tới?

PGS.TS Nguyễn Xuân Huy: Các giải pháp chính để thúc đẩy áp dụng KTTH trong ngành năng lượng như:



▲ Tỷ trọng năng lượng mặt trời và gió chiếm ưu thế trong tổng công suất nguồn điện lắp đặt năm 2022 ở Việt Nam

Thứ nhất, hỗ trợ chính sách và các quy định: Chính phủ có thể tạo ra một môi trường chính sách thuận lợi bằng cách thực hiện các quy định và khuyến khích nhằm thúc đẩy nền KTTH trong ngành năng lượng bao gồm các ưu đãi về thuế, trợ cấp và hỗ trợ tài chính cho các công nghệ sạch, các dự án năng lượng tái tạo và các sáng kiến KTTH.

Thứ hai, tài chính bền vững: Khuyến khích các cơ chế tài chính bền vững, chẳng hạn như phát hành trái phiếu xanh, cổ phiếu xanh, tín chỉ xanh có thể giúp thu hút vốn từ nhân cho các sáng kiến KTTH trong ngành năng lượng. Dựa trên chứng minh các lợi ích về môi trường, xã hội và tài chính của các dự án kinh tế tuần hoàn, có thể tạo ra môi trường đầu tư thuận lợi và huy động các nguồn lực cần thiết để hỗ trợ quá trình chuyển đổi.

Thứ ba, hệ thống năng lượng phân tán: Việt Nam có tiềm năng đáng kể về sản xuất điện từ năng lượng tái tạo, đặc biệt là năng lượng mặt trời, gió và sinh khối có thể giúp quốc gia dần chuyển đổi khỏi sử dụng nhiên liệu hóa thạch, giảm phát thải khí nhà kính và tạo cơ hội việc làm mới. Khuyến khích phát triển hệ thống năng lượng phân tán, chẳng hạn như lắp đặt năng lượng mặt trời trên mái nhà tự dùng và các dự án năng lượng điện gió dựa vào mức tiêu thụ điện của cộng đồng dân cư, có thể giúp tăng khả năng tiếp cận năng lượng, giảm sự phụ thuộc vào lưới điện và thúc đẩy tăng trưởng kinh tế địa phương. Cách tiếp cận phi tập trung này cũng có thể dẫn đến tăng khả năng phục hồi và khả năng thích ứng của hệ thống năng lượng.

Thứ tư, hiệu quả năng lượng: Cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng trong các lĩnh vực khác nhau, bao gồm công nghiệp, thương mại và dân dụng, có thể giúp giảm mức tiêu thụ năng lượng tổng thể thông qua các biện pháp như áp dụng các công nghệ tiết kiệm năng lượng, thực hiện các quy định về năng lượng trong tòa nhà và thúc đẩy các hành vi tiết kiệm năng lượng của người tiêu dùng.

Thứ năm, sáng kiến chuyển đổi chất thải thành năng lượng: Chuyển đổi chất thải thành năng lượng mang đến cơ hội cho Việt Nam giải quyết các thách thức cả về quản lý chất thải và sản xuất năng lượng. Khuyến khích đầu tư vào các dự án biến chất thải thành năng lượng, chẳng hạn như sản xuất khí sinh học từ chất thải nông nghiệp hoặc thu hồi khí bãi rác, có thể tạo ra năng lượng sạch đồng thời giảm chất thải và ô nhiễm.

Thứ sáu, phát triển lưới điện thông minh: Đầu tư vào công nghệ lưới điện thông minh có thể giúp cải thiện việc quản lý và sử dụng năng lượng hiệu quả, giảm tổn thất truyền tải và tích hợp nhiều năng lượng tái tạo hơn vào lưới điện. Lưới

điện thông minh cho phép khả năng đáp ứng nhu cầu tốt hơn, theo dõi thời gian thực và kiểm soát việc sử dụng năng lượng, có thể giúp tối ưu hóa mức tiêu thụ năng lượng và giảm lãng phí.

Thứ bảy, thúc đẩy tái chế và thu hồi vật liệu: Phát triển cơ sở hạ tầng và hệ thống tái chế và thu hồi vật liệu có thể giúp giảm thiểu chất thải, thu hồi các nguồn tài nguyên quý giá và tạo ra các cơ hội kinh doanh mới bao gồm các sáng kiến như tái chế chất thải điện tử, tái chế pin và tái chế vật liệu xây dựng.

Thứ tám, giao thông bền vững: Thúc đẩy các phương tiện giao thông bền vững, chẳng hạn như xe điện, có thể giúp Việt Nam giảm sự phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch và giảm phát thải KNK. Hỗ trợ phát triển cơ sở hạ tầng sạc xe điện và đưa ra các ưu đãi cho việc áp dụng xe điện có thể khuyến khích sử dụng rộng rãi xe điện tại Việt Nam.

Thứ chín, cộng sinh công nghiệp: Tạo điều kiện thuận lợi cho cộng sinh công nghiệp, thành lập trung tâm/sàn giao dịch để các công ty trao đổi sản phẩm phụ, chất thải hoặc các tài nguyên khác, có thể giúp tạo ra các hệ thống khép kín và giảm mức tiêu thụ tài nguyên. Đơn cử như nhiệt thải từ các quy trình công nghiệp có thể được sử dụng để tạo ra điện hoặc cung cấp nhiệt cho các tòa nhà gần đó, trong khi chất thải có thể được sử dụng làm đầu vào cho các ngành công nghiệp khác.

Thứ mười, các trung tâm R&D và đổi mới sáng tạo: Thành lập các trung tâm nghiên cứu và phát triển (R&D) và các trung tâm đổi mới tập trung vào các giải pháp KTTH có thể đẩy nhanh quá trình phát triển và triển khai các công nghệ và thực tiễn mới trong ngành năng lượng. Các trung tâm này có thể thúc đẩy sự hợp tác giữa chính phủ, trường đại học, học viện và ngành công nghiệp, cho phép chia sẻ kiến thức và tạo ra các cơ hội kinh doanh mới.

★*Trân trọng cảm ơn ông!*

CHÂU LOAN (Thực hiện)



Quyền tiếp cận thông tin trong lập và thực hiện quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất

ThS. ĐÀM THỊ MAI OANH

Trung tâm Nghiên cứu Phát triển và ứng dụng công nghệ về đất đai
Viện Chiến lược, chính sách tài nguyên và môi trường

Ở Việt Nam hiện nay, quyền tiếp cận thông tin được ghi nhận tại Điều 25, Hiến pháp năm 2013; Luật Tiếp cận thông tin năm 2016. Tuy nhiên, trên thực tế, việc thực hiện quyền này chưa được bảo đảm ở một số lĩnh vực, trong đó có lĩnh vực đất đai. Quyền tiếp cận thông tin trong lĩnh vực đất đai là quyền mà người sử dụng đất cần được tiếp cận nhằm bảo đảm các nhu cầu hợp pháp của mình và để thực hiện các quyền cơ bản khác của người sử dụng đất mà pháp luật ghi nhận [4]. Việc thiếu minh bạch về thông tin đất đai khiến cơ hội tham nhũng gia tăng, làm giảm hiệu quả sử dụng nguồn lực khiến công dân, các doanh nghiệp phải tăng chi phí nỗ lực tìm kiếm thông tin. Vì vậy, việc tìm hiểu các quy định của pháp luật về quyền tiếp cận thông tin đất đai cũng như trong quá trình triển khai thực hiện nhằm đưa ra một số giải pháp hoàn thiện chính sách, đảm bảo thực hiện tốt quyền tiếp cận thông tin đất đai nói chung và tiếp cận thông tin trong lập và thực hiện quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất nói riêng.

1. QUY ĐỊNH VỀ QUYỀN TIẾP CẬN THÔNG TIN TRONG LẬP VÀ THỰC HIỆN QUY HOẠCH, KẾ HOẠCH SỬ DỤNG ĐẤT

Trong điều kiện hiện nay, khi nền kinh tế nước ta tiếp tục hội nhập sâu rộng với thế giới, nhu cầu sử dụng đất và thị trường bất động sản ngày càng trở nên sôi động, vì vậy, việc lập quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất nhằm tạo ra các phân khu chức năng thu hút đầu tư, sản xuất, kinh doanh là vô cùng cần thiết. Tuy nhiên, trong quá trình lập và thực hiện quy hoạch sử dụng đất, sự tác động của các quyết định cơ quan nhà nước có thẩm quyền có ảnh hưởng không nhỏ đến đời sống của người dân trong khu vực được quy hoạch sử dụng đất vào các mục đích khác nhau để thực hiện dự án. Chính vì lẽ đó, công dân có quyền được biết, được tiếp cận và nắm bắt các thông tin có liên quan đến lập và thực hiện quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất.

Theo quy định tại Điều 28 Luật Đất đai năm 2013, để bảo đảm trách nhiệm xây dựng và cung cấp thông tin đất đai Nhà nước sẽ phải: (i) Xây dựng, quản lý hệ thống thông tin đất đai và bảo đảm quyền tiếp cận của tổ chức, cá nhân đối với hệ thống thông tin đất đai; (ii) Công bố kịp thời, công khai thông tin thuộc hệ thống thông tin đất đai cho tổ chức, cá nhân, trừ những thông tin thuộc bí mật theo quy định của pháp luật; (iii) Thông báo quyết định hành chính, hành vi hành chính trong lĩnh vực quản lý đất đai cho tổ chức, cá nhân bị ảnh hưởng quyền và lợi ích hợp pháp; (iv) Cơ quan nhà nước, người có thẩm quyền trong quản lý, sử dụng đất đai có trách nhiệm tạo điều kiện, cung cấp thông tin về đất đai cho tổ chức, cá nhân theo quy định của pháp luật.

Như vậy, so với Luật Đất đai năm 2003, pháp luật đất đai hiện hành đã ghi nhận một điều khoản riêng biệt để quy định trách nhiệm của các cơ quan nhà nước có thẩm quyền trong việc cung cấp thông tin đất đai cho tổ chức, cá nhân. Điều này, một mặt cho thấy sự thay đổi trong tư



▲ Người dân có quyền tiếp cận thông tin trong lĩnh vực đất đai

duy quản lý nhà nước hiện nay, thay cơ chế “xin - cho” bằng việc ghi nhận trách nhiệm, nghĩa vụ của Nhà nước đối với công dân trong vấn đề này; mặt khác, việc luật hóa quy định này còn thể hiện tầm quan trọng của việc công khai, minh bạch hóa thông tin, góp phần thực hiện dân chủ, công bằng trong quá trình quản lý, sử dụng và phân phối đất đai tại Việt Nam. Từ quy định chung mang tính nguyên tắc tại Điều 28, quyền tiếp cận thông tin của công dân trong quá trình lập và thực hiện, quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất được ghi nhận chi tiết trong từng giai đoạn.

Thứ nhất, trong giai đoạn lập quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất

Tại khoản 6 Điều 35 Luật Đất đai năm 2013 quy định ngay từ nguyên tắc lập quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất phải dựa trên nguyên tắc dân chủ và công khai. Nguyên tắc này được thể hiện rõ hơn tại Điều 43 của nội dung lấy ý kiến về quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất. Như vậy, quyền tiếp cận thông tin của người dân được thể hiện rất rõ ràng



và ngay từ bước đầu tiên trong quá trình lập quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất.

Trong giai đoạn này, Chính phủ, UBND cấp tỉnh và cấp huyện có trách nhiệm tổ chức lấy ý kiến đóng góp của nhân dân về quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất ở từng cấp. Hình thức để người dân có thể nắm bắt thông tin và phản hồi ý kiến của mình khá đa dạng và tùy theo đặc điểm của từng cấp. Đối với quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất cấp quốc gia, cấp tỉnh sẽ tiến hành thông qua hình thức công khai thông tin về nội dung của quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất trên trang thông tin điện tử của Bộ TN&MT, UBND cấp tỉnh. Trong khi đó, việc lấy ý kiến đóng góp của nhân dân về quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất cấp huyện được thực hiện thông qua hình thức tổ chức hội nghị, lấy ý kiến trực tiếp và công khai thông tin trên trang thông tin điện tử của UBND cấp tỉnh và UBND cấp huyện. Thông qua các hình thức công khai thông tin này, nhân dân có thể tiếp cận được những thông tin chính thống, chính xác, minh bạch trong quá trình Nhà nước lập quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất; từ đó, họ có thể biết được vị trí, diện tích đất thực hiện công trình, dự án sử dụng đất mà chủ động sắp xếp đời sống sinh hoạt, lao động, sản xuất của mình trong tương lai.

Tuy nhiên, về đối tượng lấy ý kiến theo quy định hiện hành thiết nghĩ còn có phần nào chưa thỏa đáng. Lý giải cho điều này là bởi vì ngoài những hộ dân chịu ảnh hưởng trực tiếp thuộc vùng quy hoạch thực hiện dự án thì một số người dân khác sống trong khu vực này có thể chịu tác động ít nhiều từ dự án do sự thay đổi về cơ sở hạ tầng kỹ thuật, cơ sở hạ tầng xã hội, môi trường... Do đó, những đối tượng này cũng nên biết một số thông tin cần thiết và cơ bản để chủ động trong quá trình lao động, sinh hoạt, sản xuất, kinh doanh của mình. Ngoài ra, Luật cũng quy định cụ thể trách nhiệm chính trong việc công khai phương án này thuộc về tổ chức làm nhiệm vụ bồi thường, giải phóng mặt bằng cũng như UBND cấp xã nơi có dự án quy hoạch sử dụng đất có nghĩa vụ phối hợp để hoàn thành phần công việc.

Thứ hai, trong giai đoạn thực hiện quy hoạch sử dụng đất

Đây là một trong những giai đoạn quan trọng để Nhà nước và các nhà đầu tư tiến hành các hoạt động triển khai thực hiện dự án theo quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất. Giai đoạn này có ảnh hưởng lớn, trực tiếp đến đời sống của người dân có đất thuộc khu vực quy hoạch thực hiện dự án.

Tại Điều 48 Luật Đất đai năm 2013 quy định việc công bố công khai quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất. Theo đó, quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất cấp quốc gia, cấp tỉnh, cấp huyện sau khi được cơ quan nhà nước có thẩm quyền quyết định, phê duyệt phải được công bố công khai. Bộ TN&MT có trách nhiệm công bố công khai quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất cấp quốc gia tại trụ sở cơ quan và trên cổng thông tin điện tử của Bộ TN&MT; UBND cấp tỉnh có trách nhiệm công bố công khai quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất cấp tỉnh tại trụ sở cơ quan và trên cổng thông

tin điện tử của UBND cấp tỉnh; UBND cấp huyện có trách nhiệm công bố công khai quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất cấp huyện tại trụ sở cơ quan và trên cổng thông tin điện tử của UBND cấp huyện, công bố công khai nội dung quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất cấp huyện có liên quan đến xã, phường, thị trấn tại trụ sở UBND cấp xã. Thời gian công bố công khai được thực hiện trong 30 ngày kể từ khi có quyết định phê duyệt của cơ quan nhà nước có thẩm quyền. Việc công khai được thực hiện trong suốt kỳ quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất.

Thông qua các quy định trên, có thể thấy, công bố, công khai quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất là thủ tục bắt buộc thực hiện và giữ vai trò tiền đề để thực hiện các bước tiếp theo. Ngoài ra, công khai quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất còn là bước chuẩn bị quan trọng về mặt vật chất và tinh thần đối với người dân trong khu vực có đất nằm trong khu vực quy hoạch thực hiện dự án, giúp họ chủ động hơn để thu xếp mọi mặt trong đời sống sinh hoạt, lao động và sản xuất.

Như vậy, có thể nhận thấy, trong giai đoạn này, người dân có thể tiếp cận được thông tin chính thức về phương án quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất thông qua hai con đường trực tiếp và gián tiếp thay vì chỉ thực hiện niêm yết như các quy định trước đây. Đây là một điểm mới, tiến bộ của Luật Đất đai năm 2013 trong việc công khai, minh bạch và dân chủ hóa trong quá trình cơ quan nhà nước quản lý đất đai.

2. THỰC TRẠNG VÀ MỘT SỐ TỒN TẠI KHI THỰC HIỆN QUYỀN TIẾP CẬN THÔNG TIN TRONG QUY HOẠCH, KẾ HOẠCH SỬ DỤNG ĐẤT

2.1. Thực trạng thực hiện quyền tiếp cận thông tin về đất đai đối với hồ sơ được đăng tải trên trang thông tin điện tử

Theo nghiên cứu Đánh giá việc công khai thông tin quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất cấp huyện và bảng giá đất cấp tỉnh trên môi trường điện tử năm 2022 (thuộc Nghiên cứu thực chứng hướng tới thúc đẩy việc tiếp cận thông tin đất đai của người dân do Chương trình Phát triển Liên hợp quốc (UNDP) tại Việt Nam thực hiện đến tháng 2/2023 thông qua việc rà soát cổng thông tin điện tử chính thức của 63 tỉnh, thành phố và 705 quận, huyện, thị xã trên toàn quốc) cho thấy, mức độ công khai thông tin đất đai của chính quyền cấp tỉnh và cấp huyện được đánh giá dựa trên 5 tiêu chí bao gồm: (i) Công khai thông tin; (ii) Khả năng tìm kiếm thông tin; (iii) Tính kịp thời của thông tin; (iv) Tính đầy đủ của thông tin (đối với quy hoạch sử dụng đất cấp huyện và kế hoạch sử dụng đất cấp huyện); (v) Khả năng sử dụng thông tin (dễ đọc, dễ hiểu và đọc được bằng các phần mềm thông dụng) [3].

Kết quả rà soát cổng/trang thông tin điện tử cho thấy, có 345/705 đơn vị cấp huyện đã đăng tải Quy hoạch sử dụng đất thời kỳ 2021- 2030 trên cổng/trang thông tin điện tử; có 389/705 đơn vị cấp huyện đã đăng tải Kế hoạch sử dụng đất năm 2022 trên cổng/trang thông tin



điện tử; có 337/704 đơn vị cấp huyện công khai kế hoạch sử dụng đất năm 2021 trên trang thông tin điện tử của UBND cấp huyện trong năm 2021; có 389/705 đơn vị cấp huyện công khai kế hoạch sử dụng đất năm 2022 trên trang thông tin điện tử của UBND cấp huyện trong năm 2022.

Tình hình công khai thông tin quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất (đến ngày 14/3/2022*)

STT	Thông tin	Số lượng công khai	Tỷ lệ công khai	Công khai đúng hạn		
				Có	Không	Không xác định
1	Quy hoạch sử dụng đất cấp huyện thời kỳ 2021 - 2030	345	48,9%	105/345	116/345	124/345
2	Kế hoạch sử dụng đất cấp huyện năm 2022	389	55,2%	149/389	127/389	113/389

* Để đảm bảo tính tiếp nối và so sánh với kết quả nghiên cứu năm thứ nhất, việc đăng tải công khai tài liệu liên quan đến thông tin đất đai được tìm kiếm chỉ được tính tới thời điểm 14.3.2023

Qua đánh giá kết quả nghiên cứu cho thấy, với các trang công khai quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất, lượng truy cập không lớn; chưa thu hút được sự chú ý và tiếp cận của người dân do các thông tin về quy hoạch và kế hoạch sử dụng đất thường được ban hành chậm hơn so với quy định. Cụ thể: Hồ sơ kế hoạch sử dụng đất phần lớn không được đăng tải đầy đủ, rải rác hoặc đăng tải ở nhiều chuyên mục và thiếu thống nhất; Sử dụng các từ viết tắt không đúng quy chuẩn, tệp tin nén, định dạng tệp tin không phổ biến (bản đồ định dạng DGN), chức năng tìm kiếm chưa hiệu quả, công cụ tìm kiếm không trả về kết quả cần tìm; Nhiều địa phương có phần mềm tích hợp quy hoạch, tuy nhiên không hiển thị cơ sở pháp lý; Có hiện tượng con dấu bị tách rời khỏi văn bản, phóng to thu nhỏ, xóa; Người dùng bị yêu cầu đăng nhập tài khoản mới xem được văn bản đính kèm hoặc đăng tải trên Google Drive nhưng không cấp quyền truy cập cho công dân; Ngày phê duyệt quyết định mâu thuẫn ngày đăng tải và ngày ban hành thông báo công bố công khai...

2.2. Quyền tiếp cận thông tin bằng cách gửi yêu cầu trực tiếp theo mẫu quy định

Theo nghiên cứu Đánh giá việc công khai thông tin quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất cấp huyện và bảng giá đất cấp tỉnh trên môi trường điện tử năm 2022 [3], có 561 yêu cầu cung cấp thông tin được gửi tới 140 đơn vị huyện và kết quả như sau:

Kết quả phản hồi	Năm 2021		Năm 2022	
	Số lượng	Tỷ lệ	Số lượng	Tỷ lệ
Cung cấp	98	17.5%	108	19.3%
Từ chối	15	2.7%	6	1.1%
Không phản hồi	402	71.7%	415	73.9%
Khác	46	8.2%	32	5.7%

Phân tích các yêu cầu và phản hồi của năm 2022 cho thấy, 108 phản hồi cung cấp có 7 cơ quan phản hồi với Phiếu giải quyết Yêu cầu cung cấp thông tin theo mẫu số 03 Nghị định số 13/2018/NĐ-CP, với 45 cơ quan đính kèm công văn trả lời. Đối với 6 phản hồi từ chối với các nguyên nhân: Thông tin đã được công khai theo quy định; không

đủ cơ sở để xem xét; đơn gửi sai mục đích yêu cầu; thư gửi sai mẫu theo Thông tư số 34/2014/TT-BTNMT của Bộ TN&MT; Yêu cầu có giấy giới thiệu mới cung cấp; Không đưa lý do cụ thể, yêu cầu gửi tới phòng TN&MT huyện để tìm hiểu. Hình thức từ chối gồm: 2 phản hồi từ chối bằng văn bản, trong đó có 1 phản hồi theo mẫu Thông báo từ chối cung cấp thông tin - Mẫu 05 Nghị định số 13/2018/NĐ-CP; 1 phản hồi từ chối thông báo trả lời; 4 phản hồi từ chối qua điện thoại. Đối với 32 phản hồi khác: Thông báo chuyển yêu cầu qua đơn vị khác để giải quyết; Trả lời sẽ gửi tài liệu, tuy nhiên đến ngày 21/2/2023 chưa có phản hồi nào mới; Trả lời chung chung đã công khai tại trụ sở hoặc trên cổng thông tin điện tử; Đề nghị người yêu cầu tới tham gia cuộc họp giải quyết yêu cầu.

Qua thực tế cho thấy, hầu hết công chức đều có thái độ lịch sự, trừ một người có thái độ không thân thiện đối với người dân; Công chức gửi văn bản phản hồi qua đường bưu điện nhưng bị trả lại đã nỗ lực liên hệ qua email cung cấp thông tin cho người yêu cầu; Đa số các cơ quan gửi đầy đủ hồ sơ công khai thay vì chỉ gửi duy nhất văn bản quyết định phê duyệt; Một số công chức liên hệ và tương tác với công dân qua zalo; Không có hiện tượng thu phí như năm 2021, công chức có giải thích về chi phí nếu scan tài liệu gửi lại bản cứng cho người yêu cầu; Nhiều công chức không sử dụng hòm thư điện tử công vụ để phản hồi công dân.

3. MỘT SỐ ĐỀ XUẤT, KIẾN NGHỊ HOÀN THIỆN QUY ĐỊNH VỀ QUYỀN TIẾP CẬN THÔNG TIN TRONG QUY HOẠCH, KẾ HOẠCH SỬ DỤNG ĐẤT

Mặc dù việc tiếp cận thông tin đất đai nói chung và tiếp cận thông tin quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất nói riêng trong những năm gần đây đã được cải thiện, phát huy quyền làm chủ của nhân dân tốt hơn; tuy nhiên, vấn đề này vẫn còn tồn tại một số hạn chế nhất định như: Người dân chưa thực sự hiểu rõ cách thức để tiếp cận thông tin trên trang thông tin điện tử của các cơ quan có thẩm quyền; thông tin đăng tải đôi khi còn mập mờ, chưa rõ ràng để mọi người có thể tiếp cận; một bộ phận công chức còn xem nhẹ việc cung cấp thông tin, không xem đó là trách nhiệm của mình, vấn đề tiêu cực, quan liêu cũng ảnh hưởng không nhỏ đến việc thực hiện quyền của người dân hay việc chế tài đối với các trường hợp bưng bít, gây khó dễ khi người dân muốn tìm hiểu thông tin về quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất vẫn chưa cụ thể, rõ ràng. Chính vì vậy, để bảo đảm quyền của người dân trong lĩnh vực này, thiết nghĩ, trong thời gian tới, cần thực hiện đồng bộ một số giải pháp:

Thứ nhất, bổ sung thủ tục cung cấp thông tin theo yêu cầu của người dân trên quy định của Luật Tiếp cận thông tin năm 2016 vào các bộ thủ tục hành chính hiện hành của tất cả các ngành và lĩnh vực (trong đó có lĩnh vực đất đai); Bổ sung quy định về thời điểm phê duyệt quy hoạch sử dụng đất cấp huyện trong quy định của pháp luật về đất đai để đảm bảo tính kịp thời và đồng bộ của các quy



hoạch và kế hoạch sử dụng đất; cần quy định trong Luật Đất đai cũng như các văn bản hướng dẫn thi hành những quy định cụ thể về các thông tin phải được công khai, các bước trong quy trình để lấy ý kiến người dân trong quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất... Không dừng lại ở đó, các thông tin trên phải thường xuyên được cập nhật kịp thời để người dân truy cập khi cần thiết. Để làm được điều đó, các cơ quan có thẩm quyền cần chủ động rà soát, sửa đổi, bổ sung trong quá trình vận hành trang thông tin điện tử của mình; Giữ nguyên quy định về thời điểm công khai thông tin đất đai (15 ngày) như quy định hiện hành (Luật Đất đai năm 2013) thay vì 30 ngày như trong Dự thảo Luật Đất đai sửa đổi.

Thứ hai, quy định ghi rõ cơ quan nắm giữ thông tin đất đai có trách nhiệm cung cấp thông tin khi người dân có yêu cầu; cần có các quy định cụ thể về trách nhiệm của cá nhân, tổ chức, nhất là trách nhiệm của người đứng đầu trong việc không cung cấp thông tin hoặc cung cấp thông tin không chính xác, sai lệch hoặc có hành vi những nhiễu, tham nhũng khi người dân có nhu cầu được tiếp cận các thông tin có liên quan; quy định duy trì lâu dài thông tin đất đai đã được đăng tải lên cổng/trang thông tin điện tử của cơ quan nhà nước trong bối cảnh Việt Nam đang thúc đẩy phát triển Chính phủ số; quy định yêu cầu xây dựng giao diện, chuyên mục và cách thức công khai thông tin trên cổng thông tin điện tử của chính quyền một cách thống nhất, đồng bộ trên toàn quốc.

Thứ ba, tăng cường, phát triển các dịch vụ trực tuyến cung cấp thông tin trong lĩnh vực quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất. Đương nhiên, dịch vụ này phải đảm bảo nguồn cung cấp thông tin chính xác và có giá trị pháp lý để người dân an tâm sử dụng dịch vụ. Hiện nay, Nghị định số 01/2017/NĐ-CP ngày 6/1/2017 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số nghị định quy định chi tiết thi hành Luật Đất đai đã có những quy định cụ thể về điều kiện của tổ chức, cá nhân hoạt động xây dựng hệ thống thông tin đất đai. Cụ thể là, đối với tổ chức sự nghiệp, doanh nghiệp được hoạt động xây dựng cơ sở dữ liệu đất đai khi có đủ các điều kiện: (i) Có chức năng xây dựng cơ sở dữ liệu đất đai đối với các tổ chức sự nghiệp của Nhà nước; (ii) Có ít nhất 10 cá nhân đối với hoạt động xây dựng cơ sở dữ liệu đất đai cấp huyện, có ít nhất 15 cá nhân đối với hoạt động xây dựng cơ sở dữ liệu đất đai cấp tỉnh, cấp quốc gia đủ điều kiện theo quy định; (iii) Có hạ tầng, thiết bị công nghệ phục vụ xây dựng cơ sở dữ liệu đất đai theo quy định của Bộ trưởng Bộ TN&MT.

Bên cạnh đó, đối tượng là cá nhân được hành nghề xây dựng cơ sở dữ liệu đất đai trong tổ chức hoạt động xây dựng cơ sở dữ liệu đất đai khi có đủ các điều kiện: (i) Có năng lực hành vi dân sự đầy đủ; (ii) Có trình độ từ đại học trở lên thuộc một trong các chuyên ngành về quản lý đất đai, địa chính, trắc địa bản đồ, công nghệ thông tin và các chuyên ngành

khác có liên quan đến cơ sở dữ liệu đất đai; (iii) Có thời gian công tác trong lĩnh vực quản lý tài nguyên đất hoặc xây dựng cơ sở dữ liệu đất đai từ 24 tháng trở lên. Như vậy, trong tương lai gần, bên cạnh các thông tin được cung cấp bởi các cơ quan nhà nước có thẩm quyền, người dân còn có thêm nhiều kênh thông tin khác để tiếp cận trong lĩnh vực đất đai nói chung và mảng thu hồi đất nói riêng.

Thứ tư, tiếp tục phổ biến và tập huấn Luật Tiếp cận thông tin năm 2016, nội dung tiếp cận thông tin đất đai trong Luật Đất đai với các cán bộ, công chức thuộc khối cơ quan nhà nước và người dân; Xây dựng chuyên mục “Tiếp cận thông tin” trên cổng/trang thông tin điện tử của chính quyền các cấp; Hệ thống hóa các thông tin công khai trên cổng thông tin điện tử, trang thông tin điện tử theo quy định để người dân có thể sử dụng mọi nơi, mọi lúc; Thêm các tính năng hỗ trợ tìm kiếm thông tin trên cổng/trang thông tin điện tử của chính quyền các cấp, đảm bảo thân thiện với mọi đối tượng người dùng, trong đó có người cao tuổi, người khuyết tật và đồng bào dân tộc thiểu số.

Thứ năm, trách nhiệm của người cung cấp thông tin là vô cùng quan trọng, ảnh hưởng trực tiếp đến quyền được tiếp cận thông tin của người dân. Do vậy, cần phải đẩy mạnh, tăng cường giáo dục, nâng cao nhận thức, trình độ chuyên môn, nghiệp vụ của người có trách nhiệm cung cấp thông tin.

Thông tin là nhu cầu cần thiết của mỗi con người và các thông tin liên quan trực tiếp đến đời sống, sản xuất, kinh doanh của người dân có ảnh hưởng đến lợi ích chính đáng của họ như các vấn đề về quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất lại càng cần thiết hơn bao giờ hết. Do đó đã đến lúc việc tiếp cận thông tin trong lĩnh vực này cần phải thực hiện nghiêm túc, kỷ cương, có chiều sâu và mang lại hiệu quả thiết thực. Thực hiện tốt quyền tiếp cận thông tin trong lĩnh vực quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất không chỉ đảm bảo quyền lợi của người dân mà còn đóng vai trò phục vụ cho công tác quản lý nhà nước, đáp ứng yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội, hoàn thành mục tiêu phấn đấu phát triển hạ tầng thông tin quốc gia hiện đại, đáp ứng yêu cầu của mọi công dân trong cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư đang diễn ra mạnh mẽ như hiện nay. ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Quốc hội (2016), Luật Tiếp cận thông tin năm 2016, Nxb. Chính trị Quốc gia Sự thật.
2. Quốc hội (2013), Luật Đất đai năm 2013, Nxb. Nông nghiệp.
3. Chương trình Phát triển Liên hợp quốc (UNDP) tại Việt Nam (2023), “Nghiên cứu thực chứng hướng tới thúc đẩy việc tiếp cận thông tin đất đai của người dân”.
4. Tạp chí Dân chủ và Pháp luật (www.tcdcp.l.moj.gov.vn).



Sự hiện diện và tính nguy hại của “các chất ô nhiễm đáng quan ngại mới CECs” trong môi trường nước mặt, nước cấp cho sinh hoạt ở Việt Nam

TRƯỜNG THỊ NGỌC THẢO

Chi cục Kiểm soát ô nhiễm môi trường miền Nam

Cục Kiểm soát ô nhiễm môi trường

Các chất ô nhiễm đáng quan ngại mới (contaminants of emerging concern - CECs) là các chất được tìm thấy ở nồng độ vết như các hóa chất công nghiệp, dược phẩm và hormone tự nhiên/tổng hợp, hóa chất trong các sản phẩm chăm sóc cá nhân. Gần đây, đã có nghiên cứu về sự hiện diện, cũng như những đặc tính nguy hại của các chất này trong môi trường nước mặt và nước cấp cho sinh hoạt của con người. Nguồn phát sinh của các chất ô nhiễm mới có thể kể đến như dòng chảy tràn từ các vùng nông nghiệp, đô thị, nước thải từ các nhà máy xử lý nước thải tập trung. Qua nghiên cứu khoa học liên quan đến CECs trong những năm qua cho thấy, có sự hiện diện của nồng độ tương đối cao các CECs trong nguồn nước mặt và nước uống của các thành phố (TP) trên thế giới, cũng như ở Việt Nam, đặc biệt là tại hệ thống sông Sài Gòn - Đồng Nai, đoạn chảy qua địa bàn TP. Hồ Chí Minh (HCM). Cụ thể, phát hiện các hợp chất gây rối loạn nội tiết trên hệ thống sông Sài Gòn - Đồng Nai (estriol, bisphenol A (BPA), atrazine, octylphenol, octylphenol diethoxylate, octylphenol triethoxylate, nonylphenol, Nonylphenol triethoxylate (NPE3), nonylphenol diethoxylate (NPE2) và 17bestradiol), có hàm lượng cao tại các địa điểm gần cửa lấy nước của Nhà máy xử lý nước sông Sài Gòn để cấp cho sinh hoạt (235 ng L-1 NPE3 và 109 ng L-1 NPE2). Nhóm nghiên cứu đã đo được dư lượng kháng sinh lớn trong nước thải sau xử lý của các bệnh viện trên địa bàn TP. HCM trước khi thải ra nguồn tiếp nhận có nồng độ dư lượng cao như: Sulfamethoxazole: $9.6 \pm 9.8 \mu\text{g/L}$; ciprofloxacin: $5.3 \pm 4.8 \mu\text{g/L}$; ofloxacin: $10.9 \pm 8.1 \mu\text{g/L}$; erythromycin: $1.2 \pm 1.2 \mu\text{g/L}$; tetracyclin: $0.1 \pm 0.0 \mu\text{g/L}$; trimethoprim: $1.0 \pm 0.9 \mu\text{g/L}$.

Bên cạnh đó, nhiều nghiên cứu đã và đang đánh giá các độc tính, mức độ rủi ro tác động lên hệ sinh thái (HST) thủy sinh và sức khỏe con người như: Dư lượng các loại thuốc kháng sinh trong môi trường nước mặt (clarithromycin, erythromycin và sulfamethoxazole) khiến cho các vi khuẩn trong nước mặt phát triển sức đề kháng và phá vỡ lưới thức ăn tự nhiên của HST, gây rối loạn nội tiết, gia tăng một số bệnh ung thư (ung thư tinh hoàn, tuyến tiền liệt, ung thư vú), ảnh hưởng đến não và hành vi của con người.

Tuy nhiên, hiện nay, việc nhận thức về tác hại của CECs chưa được phổ biến, các quy định pháp luật và quy chuẩn môi trường hiện hành chưa có cho việc phân tích, xác định ngưỡng quy chuẩn áp dụng trong môi trường nước, cũng như thiếu các định hướng nghiên cứu giải pháp quản lý.

1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CECs

1.1. Khái niệm/định nghĩa

Các chất ô nhiễm đáng quan ngại mới (CECs) là một thuật ngữ được các chuyên gia chất lượng nước sử dụng để mô tả các chất gây ô nhiễm đã được phát hiện trong các mẫu giám sát môi trường, có thể gây ra tác động đến HST, hoặc sức khỏe con người và không được quy định theo luật môi trường, hay các quy chuẩn hiện hành. Các nguồn gây ô nhiễm này bao gồm nông nghiệp, dòng chảy đô thị và các sản phẩm gia dụng (xà phòng và chất khử trùng), dược phẩm được xử lý tại các nhà máy xử lý nước thải, sau đó thải ra nguồn nước mặt [1], [2]. Các CECs có khả năng đi vào vòng tuần hoàn nước sau khi được thải ra dưới dạng chất thải thông qua quá trình chảy tràn vào sông, trực tiếp qua việc xả nước thải vào nguồn nước, hoặc qua quá trình thấm vào mực nước ngầm, cuối cùng đi vào hệ thống cấp nước công cộng. Các chất ô nhiễm mới gây ra hoạt động phá vỡ nội tiết và các cơ chế độc hại khác, trong đó một số được Cơ quan BVMT Hoa Kỳ (EPA) công nhận là chất gây ung thư [3].

Như vậy có thể thấy, CECs là một nhóm đa dạng các chất hóa học gần đây đang được chú ý do các nguy cơ, rủi ro tác động bất lợi tiềm ẩn của chúng đối với sức khỏe con người và môi trường. Những chất gây ô nhiễm này được đặc trưng bởi: (1) Tính mới: CECs là các chất hóa học gây ô nhiễm tiềm ẩn, nhưng chưa được quy định, hoặc giám sát phổ biến trong các quy chuẩn, tiêu chuẩn, chương trình quản lý môi trường, hoặc sức khỏe cộng đồng. Chúng có thể bao gồm các hóa chất mới được tổng hợp, hoặc các chất gần đây được xác định là gây ô nhiễm môi trường; (2) Sự hiện diện trong nhiều môi trường: CECs được tìm thấy trong các thành phần môi trường khác nhau (không khí, nước, đất và quần thể sinh vật). Chúng thường được phát hiện ở nồng độ thấp, nhưng có thể tồn tại dai dẳng và tích lũy sinh học, dẫn đến rủi ro phơi nhiễm lâu dài; (3) Rủi ro tiềm ẩn: Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng, chúng có tác động xấu đến HST, động vật hoang dã và sức khỏe con người. Những tác động này có thể bao gồm rối loạn nội tiết, ảnh hưởng đến sinh sản và phát triển, gây ung thư, hoặc kháng kháng sinh.

1.2. Phân nhóm CECs chính

Có ít nhất hơn 500 loại CECs đã được phát hiện. Để phân nhóm, người ta có thể dựa theo cấu trúc phân tử, nguồn gốc, công dụng, hoặc đặc tính hóa lý của chúng. CECs thường được phân loại thành các nhóm sau:

(1) *Dược phẩm và sản phẩm chăm sóc cá nhân (PPCPs)*: Thuốc kháng sinh, thuốc chống trầm cảm, hormone, chất chống nắng và hóa chất tạo hương thơm.



Một số chất điển hình của nhóm này: Paraxanthine; Desmethylvenlafaxine; Alpha-estradiol; Gestodene; Diazepam; Fenbendazole; Fenofibrate; Caffeine; Fexofenadine; Cetirizine; Fluconazole; Nicotine; Irbesartan; Lidocain; Metfortine; Carbamezepine; Codein; Lasartan; Mebendazole; Axit mefenami; Axit Niflumic; Telmisartan; Valsartan; Iopromide; Triclosan; Butyl-paraben; Ethyl-paraben; Propyl-paraben; Methyl-paraben; Clarithromycin; Metrodinazole; Ofloxacin; Tremethoprim; Chloramphenicol; Erythromycin; Sulfamethoxazole; Norfloxacin; Ciprofloxacin; Ofloxacin; Tetracycline; Trimethoprim...

(2) *Hợp chất gây rối loạn nội tiết*: Là những chất có thể can thiệp vào hệ thống nội tiết tố của sinh vật, ảnh hưởng xấu đến quá trình sinh trưởng, phát triển và sinh sản. Trong đó, điển hình là một số chất như: Bisphenol A (BPA); phthalates; nonylphenol ethoxylate; benzyl-; butyl- và propylparaben; ibuprofen; atrazine...

(3) *Hóa chất công nghiệp*: Là các loại hóa chất khác nhau, được sử dụng trong các quy trình công nghiệp, sản xuất và sản phẩm tiêu dùng.

Một số chất điển hình của nhóm này: Triisopropanolamine; Dibutyl Phosphat (chất hóa dẻo và chống cháy); các hợp chất của polyfluoroalkyl (PFAS); polychlorinated biphenyls (PCBs); các chất ô nhiễm hữu cơ khó phân hủy (POPs); bisphenol A/F/S (chất hóa dẻo)...

(4) *Thuốc bảo vệ thực vật*: Là chất hóa học được sử dụng để kiểm soát dịch hại trong nông nghiệp, y tế công cộng và khu dân cư.

Một số loại thuốc trừ sâu, thuốc bảo vệ thực vật điển hình của nhóm này: Organophosphats; Pyrethroids; Difenconazole; Azoxystrobin; Isoprothiolane; Pretilachlor...

(5) *Vi nhựa*: Là những hạt nhựa nhỏ có kích thước dưới 5 mm, bắt nguồn từ sự phân hủy của các vật dụng bằng nhựa lớn hơn, hoặc được sản xuất có chủ ý cho các ứng dụng khác nhau. Vi nhựa được tìm thấy trong các vùng nước, đất, thậm chí trong không khí, gây ra những rủi ro tiềm ẩn đối với các sinh vật và HST dưới nước.

1.3. Nguồn gốc ô nhiễm và con đường chuyển hóa của CECs trong môi trường nước

Nước thải từ các trạm xử lý nước thải sinh hoạt và công nghiệp là nguồn chính phát sinh CECs, bao gồm: Các hormone, chất tẩy rửa hộ gia đình có chứa nonylphenol; một số ngành công nghiệp cũng sử dụng chất tẩy rửa chứa nonylphenol và nhựa chứa BPA, hoặc có chất nông nghiệp alkylphenol và nonylphenol ethoxylate, estrogen steroid, chất bề mặt. Các nhà máy xử lý nước thải đóng vai trò là tâm điểm thải các CECs trong môi trường nước. Nếu như việc giảm thiểu tại nguồn không được thực hiện (giảm CECs từ sản phẩm, hay giảm estrogen dược phẩm trong chất thải hộ gia đình), từ đó, CECs sẽ đi vào môi trường nước dưới đất, nước mặt.

Các estrogen tự nhiên và tổng hợp được con người sử dụng và bài tiết qua nước tiểu. Ngoài ra, sự tiết estrogen tự

nhiên bởi vật nuôi từ các trang trại có khả năng là nguồn gây ô nhiễm quan trọng các estrogen trong môi trường. Phân gia súc chứa lượng đáng kể estrogens steroids, estrone, 17 β -estradiol, 17 α -estradiol và dạng liên kết của chúng, khi được sử dụng làm phân bón trong nông nghiệp, gây ô nhiễm nước mặt và nước ngầm.

Hoạt động nông nghiệp được xác định là nguồn ô nhiễm phân tán CECs, bao gồm nước thải từ nhà máy sản xuất, chế biến sữa và nước thải từ nuôi trồng thủy sản. Trang trại gia súc cũng được chứng minh là nguồn phát sinh các hợp chất estrogen trong phân và nước tiểu. Ngoài ra, dòng chảy tràn bề mặt có chứa thuốc trừ sâu và phân bón hóa học. Một số loại CECs dễ bay hơi có thể phát tán vào không khí, sau đó, được hấp thụ bởi các hạt bụi lơ lửng và bị gió phân tán khắp nơi. Khi các hạt bụi đủ nặng, hoặc gặp mưa sẽ rơi xuống, gây ô nhiễm môi trường nước.

Tại các nhà máy xử lý nước thải công nghiệp, các nonylphenol ethoxylate có thể chuyển hóa thành nhiều estrogen bền vững khi so sánh với các hợp chất gốc ban đầu. Khi so sánh với các chất hoạt động bề mặt khác, nonylphenol ethoxylate có thời gian phân hủy lâu hơn.

CECs sau khi đi vào môi trường nước, tùy theo đặc tính hóa lý của từng chất mà chúng tồn tại ở dạng hòa tan trong nước, hay hấp thụ trong các hạt lơ lửng, sau đó, lắng đọng trong lớp trầm tích bùn đáy sông, hoặc tích tụ sinh học.

Trong môi trường nước, một số CECs tồn tại bền vững như dioxin, thuốc kháng sinh, thuốc tránh thai...; một số khác phân hủy nhanh chóng, nhưng vẫn hiện diện trong môi trường do chúng được sử dụng rộng rãi và liên tục trong mỹ phẩm, dầu gội đầu... Trong lớp trầm tích, các CECs tồn tại bền vững với chu kỳ bán rã có thể lên đến hàng chục năm và di chuyển xuống tầng sâu hơn, gây ô nhiễm tầng nước ngầm. Đồng thời, chúng có khả năng tích tụ sinh học và vận chuyển dọc theo chuỗi thức ăn. Các CECs hiện diện trong nước mặt và nước ngầm có thể gây ô nhiễm nguồn nước cấp, nước uống do việc sử dụng nguồn nước bị ô nhiễm như các nguồn cung cấp nước thô và phần lớn các nhà máy xử lý nước cấp không loại bỏ được các CECs.

2. TÍNH NGUY HẠI CỦA CECs

CECs có khả năng đi vào chu trình nước qua các dòng nước thải đô thị, nước mưa chảy tràn vào sông, trực tiếp, hoặc thấm và ngấm vào nước ngầm, cuối cùng đi vào hệ thống cấp nước công cộng. CECs có khả năng gây rối loạn nội tiết và các cơ chế độc hại khác, hoặc gây ung thư [1].

Một số loại thuốc kháng sinh trong môi trường nước mặt (clarithromycin, erythromycin và sulfamethoxazole) khiến cho các vi khuẩn trong nước mặt phát triển sức đề kháng, gây ra các ảnh hưởng khác như phá vỡ lưới thức ăn tự nhiên của HST [4]. Ibuprofen là một trong những dược phẩm thường được phát hiện trong nước thải. Trong một nghiên cứu về phản ứng trên toàn bộ phiên mã của cá bạc má nội địa (*Menidia beryllina*) cho thấy, loài cá này có sự tiếp xúc lâu



dài với ibuprofen. Ở nồng độ phơi nhiễm thấp nhất (0,0115 mg/L), các nhà khoa học đã phát hiện ra sự điều hòa giảm của nhiều gen liên quan đến phát triển của bộ xương, hô hấp hiếu khí và chức năng miễn dịch. Ở nồng độ phơi nhiễm cao nhất (1,15 mg/L), phát hiện tăng biểu hiện của các gen điều hòa trong con đường chuyển hóa axit arachidonic và một số gen miễn dịch liên quan đến phản ứng viêm. Ngoài ra, có sự biểu hiện khác biệt của các gen liên quan đến phản ứng căng thẳng oxy hóa và sự điều hòa giảm của các gen liên quan đến quá trình thẩm thấu. Nghiên cứu này cung cấp thông tin hữu ích để theo dõi tác động của chất gây ô nhiễm môi trường nước này và tạo ra các dấu ấn sinh học khi tiếp xúc với ibuprofen truyền sang các loài cá khác [5].

CECs trong nhóm các sản phẩm chăm sóc cá nhân gây rối loạn nội tiết: CECs nhóm nước thơm (fragrances) được nghiên cứu rộng rãi và cho thấy, là chất gây ô nhiễm phổ biến trong môi trường do tính bền bỉ với môi trường, có khả năng gây độc cho các loài thủy sinh; CECs nhóm paraben có tác dụng phụ đối với các sinh vật dưới nước, benzyl-, butyl- và propylparaben, gây ra phản ứng estrogen ở mức độ thấp. Bên cạnh đó, các nghiên cứu về động vật có vú chỉ ra rằng, các bộ lọc UV (UV filter), thuộc nhóm PCP, có khả năng ảnh hưởng đến nội tiết nhất. Ngoài ra, còn một vấn đề khác cần quan tâm đối với các chất nhóm PCP là khả năng tích lũy sinh học trong các sinh vật dưới nước. Bộ lọc tia cực tím, chất khử trùng và nước hoa đã được chứng minh là tích lũy sinh học trong quần thể sinh vật và có khả năng phóng đại sinh học ở các bậc dinh dưỡng cao hơn [6].

Các CECs có thể tích tụ dần theo con đường sinh học trong chuỗi thức ăn với nồng độ đáng kể trong các sản phẩm động vật như mỡ, cá và sữa, đáng lo ngại nhất là việc tích tụ vào cơ thể thông qua con đường nước uống. Phần lớn các CECs gây rối loạn nội tiết, dẫn đến sự thay đổi sức khỏe của con người, bao gồm những bất thường trong sinh sản, ảnh hưởng đến tỷ lệ nam/nữ, giảm số lượng, chất lượng tinh trùng, các vấn đề sinh sản ở cả nam và nữ (chức năng sinh sản; sảy thai; thai ngoài tử cung; thai chết lưu; sinh non) và sự gia tăng một số loại bệnh ung thư (ung thư tinh hoàn, ung thư tuyến tiền liệt, ung thư vú), ảnh hưởng đến não và hành vi của con người.

3. HIỆN TRẠNG VỀ SỰ HIỆN DIỆN CECs TẠI VIỆT NAM

Thời gian qua, sự gia tăng nhanh chóng về số lượng và khối lượng các chất hóa học được sử dụng ở Việt Nam kéo theo lượng lớn các hóa chất nguy hại tiềm ẩn, được tìm thấy trong các mẫu môi trường. Việc giám sát các chất hóa học chủ yếu giới hạn ở lượng nhỏ các chất gây ô nhiễm đã biết, do đó, nhu cầu cấp thiết hiện nay là phải kiểm tra một lượng lớn hóa chất để giảm thiểu tác động của ô nhiễm môi trường. Tuy nhiên, rất khó để phân tích bằng các phương pháp hiện có, vì tốn thời gian và tốn kém. Hiện tại, chưa có nhiều nghiên cứu về các hợp chất CECs. Dưới đây là một số nghiên cứu điển hình:

Chau và cộng sự đã nghiên cứu trên 1.153 chất CECs nhằm mục đích nắm bắt bức tranh ô nhiễm của vi chất ô nhiễm trong môi trường nước. Để đạt được mục tiêu này, nhóm nghiên cứu đã sử dụng hai phương pháp phân tích toàn diện: (1) Chiết xuất pha rắn (SPE) và phân tích LC-TOF-MS; (2) Phân tích SPE và GC-MS. Tổng cộng 42 mẫu được thu thập dọc sông Hồng, các sông ở Huế và Đà Nẵng, cũng như hệ thống sông Sài Gòn - Đồng Nai. Khoảng hơn 50% các chất ô nhiễm dạng vết được tìm thấy tại khu vực đô thị và ngoại ô có nguồn gốc là hóa chất gia dụng; hơn 50% tổng số các hợp chất CECs được phát hiện ở đô thị và nông thôn là hóa chất tẩy rửa dùng trong gia đình (sông Hồng: 92%; Hà Nội: 58%; Huế - Đà Nẵng: 52%, TP. HCM - SDR: 71%). Sự phân bố các chất gây ô nhiễm trong môi trường của Hà Nội và TP. HCM - SDR gần giống nhau, nhưng khác so với Huế - Đà Nẵng và sông Hồng. Thời gian qua, chất hóa dẻo được sử dụng phổ biến, với hàng triệu tấn được sản xuất trên thế giới mỗi năm, những hóa chất này ngày càng trở nên phổ biến trong môi trường. Trong nghiên cứu, chất hóa dẻo chiếm tỷ lệ lớn trong các chất gây ô nhiễm được phát hiện, chiếm từ 21 - 22% ở Hà Nội và TP. HCM - SDR, 50% ở Huế - Đà Nẵng và 91% ở sông Hồng. Trong trường hợp ở Huế - Đà Nẵng và sông Hồng, nước thải chưa qua xử lý từ các làng nghề được coi là nguồn thải chất hóa dẻo chính. Các làng nghề được phân loại thành nhiều nhóm khác nhau, tùy theo sản phẩm như dệt may, vật liệu xây dựng, kim loại tái chế, giấy, hoặc nhựa. Hầu hết các làng nghề trên nằm ở miền Bắc và miền Trung Việt Nam; lưu vực sông Hồng có số lượng làng nghề lớn nhất, chiếm 60% tổng số làng nghề trong cả nước. Tất cả các làng nghề này đã và đang phải đối mặt với vấn đề ô nhiễm môi trường, tình trạng ô nhiễm đang có chiều hướng gia tăng. Điều này có thể giải thích tại sao hóa chất công nghiệp chiếm tỷ lệ lớn trong thành phần chất gây ô nhiễm ở Huế - Đà Nẵng (17%) [6].

Một nghiên cứu khác của Tam và cộng sự, đánh giá sự hiện diện của các hợp chất gây rối loạn nội tiết estrogen (e-EDCs) trên hệ thống sông Sài Gòn - Đồng Nai, bao gồm: Estriol; Bisphenol A (BPA); Atrazine (ATZ); Octylphenol; Octylphenol diethoxylate; Octylphenol triethoxylate; Nonylphenol; Nonylphenol triethoxylate (NPE3); Nonylphenol diethoxylate (NPE2) và 17βestradiol. Trong đó, đáng chú ý là NPE3 và NPE2 được tìm thấy trong hầu hết các mẫu, đặc biệt, chúng ở mức cao tại các địa điểm gần cửa lấy nước của Nhà máy xử lý nước sông Sài Gòn (235 ng L-1 NPE3 và 109 ng L-1 NPE2); tổng EEQ là 57 pg L-1 ở mức cao nhất trên các kênh rạch nội thành TP. HCM vào mùa khô [7].

Liên quan đến dư lượng thuốc kháng sinh trong nước thải phát sinh từ bệnh viện trước khi thải ra môi trường, nghiên cứu của Võ Thị Diệu Hiền và cộng sự (2016) đã khảo sát, phân tích nồng độ của 7 loại kháng sinh: Sulfamethoxazole; Norfloxacin; Ciprofloxacin; Ofloxacin; Erythromycin; Tetracycline; Trimethoprim trong nước thải của 39 bệnh viện/phòng khám tại TP. HCM. Kết quả cho thấy, tồn tại dư lượng kháng sinh lớn trong nước thải



sau xử lý trước khi thải ra nguồn tiếp nhận, cụ thể nồng độ dư lượng như sau: Sulfamethoxazole: $9.6 \pm 9.8 \mu\text{g/L}$; Ciprofloxacin: $5.3 \pm 4.8 \mu\text{g/L}$; Ofloxacin: $10.9 \pm 8.1 \mu\text{g/L}$; Erythromycin: $1.2 \pm 1.2 \mu\text{g/L}$; Tetracyclin: $0.1 \pm 0.0 \mu\text{g/L}$; Trimethoprim: $1.0 \pm 0.9 \mu\text{g/L}$ [10].

Romaine et al., (2020) nghiên cứu, đánh giá sự hiện diện của CECs trên sông Sài Gòn. Kết quả nghiên cứu cho thấy, phát hiện 121 CECs ít nhất một lần và 112 CECs đã được định lượng. Đặc biệt, số lượng và nồng độ CECs tăng từ thượng nguồn đến đoạn sông chảy qua các TP, trong đó nồng độ cao ở các kênh rạch nội thành như kênh Nhiêu Lộc, Thị Nghè [8].

Kết quả nghiên cứu của Rikard Tröger (2021) phân tích, đánh giá về CECs trong các mẫu nước mặt và nước uống của nhiều nước trên thế giới, bao gồm Việt Nam, trong tổng cộng 177 hợp chất CECs được phân tích, phát hiện 58 chất trong ít nhất một mẫu nước uống [9]. Theo kết quả trên, ở Việt Nam, thuốc bảo vệ thực vật là loại CECs có số lượng hợp chất được phát hiện cao nhất.

Quy định chất lượng về nước uống của Thụy Điển cho phép, tổng nồng độ thuốc trừ sâu là 500 ng L-1, hoặc 100 ngL-1 đối với một hợp chất thuốc trừ sâu riêng lẻ. Các mẫu lấy tại các quốc gia khác có nồng độ thuốc trừ sâu không vượt quá giới hạn tiêu chuẩn mà Thụy Điển ban hành. Tuy nhiên, ở Việt Nam, nồng độ cao đến gần 336 ng L-1, vượt 3 lần so với giá trị hướng dẫn đối với từng loại thuốc trừ sâu. Do đó, vấn đề ô nhiễm thuốc trừ sâu trong nguồn nước uống là mối quan tâm lớn đối với các nhà máy xử lý nước thải, nhất là ở các quốc gia chịu ảnh hưởng nặng nề bởi các hoạt động sản xuất nông nghiệp như Việt Nam.

4. MỘT SỐ QUY CHUẨN HIỆN HÀNH ĐỐI VỚI CECs TRONG MÔI TRƯỜNG NƯỚC

Dựa trên các nghiên cứu về các nhóm chất CECs và độc tính của chúng, thông qua các kết quả nghiên cứu bằng cách mô tả nồng độ CECs theo thời gian, địa điểm, giúp nâng cao nhận thức của con người về mức độ phổ biến của các chất gây ô nhiễm mới phát sinh từ nhiều nguồn khác nhau đổ vào các nhánh của lưu vực sông, cũng như các phụ lưu tại Việt Nam.

Hệ thống sông Sài Gòn - Đồng Nai cung cấp nước cho các hoạt động sinh hoạt, dịch vụ - thương mại, sản xuất công nghiệp, nông nghiệp trên địa bàn TP. HCM. Tuy nhiên, song song với sự phát triển kinh tế, ô nhiễm môi trường nước trong lưu vực cũng là vấn đề cần quan tâm. Chất lượng nước sông Sài Gòn - Đồng Nai ảnh hưởng đến các nhà máy nước trên địa bàn TP. HCM như Nhà máy nước Tân Hiệp, Nhà máy nước Thủ Đức... Hiện nay, chất lượng nước sông Sài Gòn - Đồng Nai, cũng như chất lượng nước sinh hoạt trên địa bàn TP. HCM vẫn được định kỳ quan trắc bởi các cơ quan chức năng. Việc quan trắc đối với nguồn nước thô và nước sinh hoạt/nước thủy cục lần lượt dựa trên QCVN 08:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt và QCVN 01-1:2018/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia

về chất lượng nước sinh hoạt. Hiện nay, đơn vị cấp nước chính cho TP. HCM là Tổng Công ty Cấp nước Sài Gòn (SAWACO) trực thuộc UBND TP. HCM, đây cũng là đơn vị cấp nước lớn nhất tại Việt Nam. SAWACO đang cung cấp nước cho gần 1.000.000 hộ gia đình, đơn vị sản xuất, kinh doanh dịch vụ trên địa bàn TP. HCM và dựa trên 2 Quy chuẩn trên để quan trắc chất lượng nước thô và nước uống. Tuy nhiên, các quy chuẩn vẫn tập trung vào các thông số cơ bản như: COD; TSS; độ đục; ammonia; các chỉ tiêu về kim loại nặng; sản phẩm phụ của quá trình khử trùng (DBPs). Cụ thể, QCVN 01-1:2018/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt bao gồm 99 thông số đánh giá chất lượng nước, trong đó có các nhóm thông số phóng xạ (2 chỉ tiêu); hóa chất khử trùng và sản phẩm phụ (14 chỉ tiêu); hóa chất bảo vệ thực vật (26 chỉ tiêu); nhóm chất hữu cơ phức tạp (3 chỉ tiêu); nhóm thông số hợp chất hữu cơ (20 chỉ tiêu); nhóm A vi sinh (2 chỉ tiêu); nhóm cảm quan và vô cơ (6 chỉ tiêu). Các quy chuẩn về chất lượng nước sinh hoạt, nước mặt, nước dưới đất của Việt Nam hiện chưa thể hiện đầy đủ yêu cầu về các CECs. Mặt khác, cho đến nay, chưa có nhiều nghiên cứu đánh giá sự hiện diện của CECs trong nguồn nước thô và nước sinh hoạt, cũng như hiệu quả xử lý CECs của các nhà máy nước cấp.

Thời gian qua, nhiều quốc gia đã và đang xây dựng tiêu chuẩn, hoặc hướng dẫn liên quan đến CECs (atrazine, trihalomethanes, nonylphenol, bisphenol A...). Ví dụ, Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) đã đưa ra ngưỡng giới hạn của N-Nitrosodimethylamine là 0,1 $\mu\text{g/L}$.

Bảng 1. Quy chuẩn chất lượng nước uống của WHO và một số quốc gia liên quan đến CECs

Thông số	WHO	US EPA	EU	Canada	Nhật	Việt Nam
Atrazine	100	3	-	2	-	100
Cloroform	300	80	-	-	60	200
Bromodichloromethane	60	80	-	-	30	60
Dibromochloromethane	100	80	-	-	100	100
Bromoform	100	80	-	-	90	100
Total THMs	-	-	100	100	100	-
NDMA (N-Nitrosodimethylamine)	0,1	0,01	-	0,04	-	-
17- β -Estradiol	-	-	-	-	0,08	-
Nonylphenol	-	-	-	-	0,3	-
Bisphenol A	-	-	-	-	0,1	-

Đơn vị tính: $\mu\text{g/L}$

KẾT LUẬN

Các CECs được thải ra môi trường thường là các hợp chất dai dẳng, có độc tính cấp tính và mãn tính. Các nghiên cứu bổ sung về độc tính cấp tính, mãn tính cần được tiến hành để nhận thức rõ hơn các tác động tiềm ẩn và nguy cơ phát thải CECs vào nước mặt. Hầu hết các nghiên cứu được thực hiện cho đến nay chỉ ra rất ít độc tính ngắn hạn, dài hạn, khả năng tích lũy sinh học, cũng như xu hướng gây ra các hiệu ứng estrogen và nội tiết. Xét các ảnh hưởng tiềm ẩn của các CECs, cần tăng cường các hoạt động đối phó với những vấn đề môi trường do các chất này gây ra. Ở Việt Nam, cần có các đề tài nghiên cứu sâu hơn về CECs, nhằm xác định các nguồn, thành phần, tổng hoạt tính và rủi ro của các CECs. Trong thời gian tới, các nghiên cứu sẽ tập trung đánh giá định lượng sự hiện diện các hợp chất CECs trong nguồn nước thô (nước mặt), nước sinh hoạt

(Xem tiếp trang 54)



Mô hình định giá các-bon trên thế giới và bài học kinh nghiệm cho Việt Nam

NGUYỄN HOÀNG NAM

Viện Nghiên cứu Kinh doanh (UEH)

Định giá các-bon là một công cụ tài chính xanh, kiểm soát các chi phí ngoại biên của phát thải khí nhà kính. Định giá các-bon đóng vai trò quan trọng trong chính sách quốc gia về bảo vệ môi trường bền vững và phát triển kinh tế hiệu quả. Điều này không chỉ giải quyết các vấn đề về biến đổi khí hậu, mà còn góp phần thúc đẩy công bằng xã hội. Những tác động của định giá các-bon trong nền kinh tế tuần hoàn có sự khác nhau giữa các quốc gia.

1. MÔ HÌNH ĐỊNH GIÁ CÁC-BON TRÊN THẾ GIỚI

Theo Ngân hàng thế giới (Worldbank), hệ thống giao dịch khí thải (ETS) bao gồm: chính sách hạn chế và giao dịch các-bon (các-bon cap-and-trade) và thỏa thuận bù đắp các-bon (các-bon offset) và thuế các-bon (các-bon tax) là các chính sách định giá các-bon được nhiều quốc gia áp dụng. Tuy nhiên, theo số liệu thống kê và báo cáo năm 2022, Ngân hàng thế giới nhận định tiến độ định giá các-bon của các quốc gia về chống lại biến đổi khí hậu đang diễn ra khá chậm.

Tương ứng với việc giá các-bon trên thị trường được điều chỉnh phụ thuộc vào cung và cầu giấy phép hoặc do sự ấn định bằng quyền lực của cơ quan nhà nước.

Thứ nhất, hệ thống giao dịch khí thải (hay hệ thống mua bán khí thải) là hệ thống được thiết lập các giới hạn về số lượng trao đổi tính trên tổng lượng khí thải có thể được giải phóng. Dựa trên nguyên tắc cung cấp trên thị trường, chính phủ phát hành một số lượng hạn chế giấy phép phát thải, bằng việc trao miễn phí cho người phát thải hoặc thông qua hình thức đấu giá. Quy định được thiết lập về việc mỗi tấn khí thải được thải ra, người phát thải phải có giấy phép. Về tính thương mại, giấy phép có thể được trao đổi. Vì vậy, đối với những cá nhân, doanh nghiệp không thể giảm lượng khí thải, phát thải một cách hiệu quả, họ sẽ phải mua thêm giấy phép từ những người phát thải hiệu quả hơn. Điều này có nghĩa là những ngành có lượng khí thải thấp được quyền bán các khoản cho phép bổ sung cho những người phát thải lớn hơn.

Thứ hai, thuế các-bon trực tiếp đặt ra giá cho mỗi tấn khí thải. Định giá các-bon thông qua thuế nhiên liệu, loại bỏ trợ cấp nhiên liệu hóa thạch và các quy định có thể kết hợp “chi phí các-bon xã hội”. Kết quả là lượng khí thải giảm sau đó phụ thuộc vào mức độ người phát thải thay đổi hành vi để đáp ứng với thuế.

Một số nghiên cứu cho thấy, mô hình mua bán hạn chế các-bon có chi phí thấp hơn mô hình thuế các-bon nếu giá các-bon cao hơn giá định mức ban đầu (Malladi & Sowlati,

2020). Hoạt động định giá các-bon có vai trò trong việc góp phần tăng doanh thu cho Chính phủ, từ chính sách về thuế các-bon hoặc thông qua hành động thu phí trên hệ thống giao dịch và hoạt động đấu giá giấy phép (tín chỉ các-bon) trong hệ thống giao dịch giới hạn.

2. TÁC ĐỘNG CỦA ĐỊNH GIÁ CÁC-BON TRONG NỀN KINH TẾ TUẦN HOÀN

Theo báo cáo đánh giá môi trường gần nhất của Tổ chức Hợp tác và Phát triển Kinh tế (OECD), trong ngắn hạn, tác động của định giá các-bon đối với khả năng cạnh tranh quốc tế của các doanh nghiệp hoặc các ngành ở các nước OECD và nhóm G20 trong lĩnh vực điện và công nghiệp là không đáng kể. Tuy nhiên, trong dài hạn, định giá các-bon có tác động đáng kể đến tỷ giá hối đoái thực, đồng nghĩa với việc giảm khả năng cạnh tranh quốc tế (Mukhtarov, 2022). Có thể lập luận rằng, trong dài hạn nếu giá các-bon quá cao sẽ làm đồng nội tệ tăng lên, gây ảnh hưởng đến tình hình xuất nhập khẩu. Ngược lại, khi giá các-bon quá thấp cũng sẽ dẫn đến tín hiệu giá giao dịch trên thị trường không hiệu quả và ảnh hưởng xấu đến lượng khí thải CO₂ ra môi trường (Michael và cộng sự, 2023).

Mặt khác, việc định giá các-bon sẽ làm tăng giá các mặt hàng sử dụng nhiều các-bon. Trong trường hợp không có điều chỉnh biên giới các-bon hoặc một số hình thức định giá các-bon toàn cầu, các đầu vào trung gian nhập khẩu hoặc hàng hóa và dịch vụ tiêu dùng cuối cùng sẽ không phải chịu định giá các-bon, vì thế giá hàng hóa và dịch vụ có thể duy trì ở mức trước khi áp dụng định giá các-bon (Acemoglu và cộng sự, 2012). Một số nước áp dụng chính sách định giá các-bon riêng lẻ cho từng sản phẩm dựa trên nguyên tắc “Định giá các-bon sẽ tăng lên đối với các sản phẩm sử dụng nhiều các-bon” (Rausch, Gilbert & Reilly, 2011).

Nhìn chung, cải cách định giá các-bon có thể có tác động rộng lớn đến nền kinh tế, bao gồm tiêu dùng, đầu tư, cơ cấu nền kinh tế, kết quả sức khỏe và cuối cùng là phúc lợi của các hộ gia đình (Shang, 2023) theo 2 chiều hướng: tích cực và tiêu cực.

Ở mặt tích cực, định giá các-bon có thể dẫn đến tăng việc làm trong nhiều lĩnh vực, đặc biệt là các lĩnh vực về môi trường (Yamazaki, 2017). Có thể hiểu rằng chính sách định giá các-bon có thể làm thay đổi nhu cầu đối với người lao động với các trình độ kỹ năng khác nhau. Sự liên kết giữa định giá các-bon và phân loại tài chính khí hậu có ý nghĩa định hình quan trọng trong việc thúc đẩy quá trình chuyển đổi sang các hệ thống năng lượng các-bon thấp (Chan và cộng sự, 2023). Định giá các-bon sẽ khuyến khích các công ty cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng thông



qua việc chuyển sang sử dụng năng lượng ít phát thải các-bon hơn (Acemoglu và cộng sự, 2012).

Trong báo cáo của Quỹ Tiền tệ Quốc tế (IMF) năm 2019 thì việc định giá các-bon có thể có tác động đáng kể đến toàn bộ nền kinh tế đối với các quốc gia phụ thuộc nhiều vào thu nhập từ dầu mỏ để tăng trưởng kinh tế. Ngoài ra, chính sách về thuế phát thải các-bon, giới hạn không linh hoạt và giao dịch giới hạn các-bon cũng có tác động đối với quá trình thiết kế chuỗi cung ứng trong việc lựa chọn khác nhau của các phương thức vận chuyển như xe tải, đường sắt hoặc đường thủy (Jin và cộng sự, 2014).

Các chính sách định giá các-bon có tác động đối với chi phí tối ưu và lượng phát thải của các mô hình chuỗi cung ứng sinh khối (Malladi & Sowlati, 2020). Định giá các-bon còn giúp cải thiện đáng kể về chất lượng không khí và giúp giảm thiểu những ca tử vong do tiếp xúc với ô nhiễm không khí, mang lại lợi ích về sức khỏe cho cộng đồng.

Ở mặt tiêu cực, định giá các-bon nhằm giảm phát thải khí nhà kính toàn cầu có thể tác động tiêu cực đối với tình trạng nghèo đói và bất bình đẳng trên toàn cầu (Osorio, 2023). Cụ thể chính sách về giảm thiểu các-bon dự báo làm tăng tình trạng nghèo khó thêm 5 triệu người vào năm 2050. Định giá các-bon cũng làm tăng khoảng cách giữa nông thôn và thành thị, khoảng cách phát triển và sự bất bình đẳng trong các tỉnh (Wang và cộng sự, 2019)

3. KINH NGHIỆM QUỐC TẾ VÀ BÀI HỌC CHO VIỆT NAM

Để tuân thủ các nguyên tắc trong Công ước khung Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu (UNFCCC, 1992) và thỏa thuận chung Paris 2015, các quốc gia đã triển khai thực hiện nhiều công cụ khác nhau, từ thuế, giấy phép và các ưu đãi tự nguyện cho đến các chính sách quy định bắt buộc. Tiêu biểu như tại Trung Quốc, phát triển một khuôn khổ định giá các-bon toàn diện là điều bắt buộc để đạt được tính trung lập về các-bon ở Trung Quốc (Tong và cộng sự, 2023). Gần đây, Trung Quốc thí điểm chính sách ETS, trong đó giảm cường độ các-bon của các ngành công nghiệp các-bon cao xuống 24% thông qua các hạn chế của phía cung đối với hạn mức các-bon.

Qua hoạt động định giá các-bon đang triển khai tại các quốc gia, một số lưu ý được ghi nhận bước đầu trong việc thiết lập “công cụ tài chính xanh”.

Kinh nghiệm một số quốc gia trong việc thiết kế các cơ chế định giá các-bon

Quốc gia	Mô tả cải cách	Hỗ trợ hộ gia đình	Hỗ trợ doanh nghiệp	Sử dụng doanh thu gia tăng
British Columbia	Thuế các-bon áp dụng cho việc mua và sử dụng nhiên liệu hóa thạch, đồng góp khoảng 70% lượng phát thải khí nhà kính của tỉnh. Giá các-bon lần đầu ở mức 10 USD/tấn CO ₂ vào ngày 01/07/2008 và tăng lên 40 USD/tấn tại thời điểm 01/04/2022.	Ban hành các chính sách về tín dụng thuế (Tax credit) để bù đắp tác động của thuế các-bon do các cá nhân và gia đình có thu nhập thấp và trung bình. Ngoài ra, một số hỗ trợ liên quan đến việc cắt giảm thu nhập và nhân lũy tiến, tín dụng thuế và chuyển nhượng.	Quy định trong việc cắt giảm thuế thu nhập doanh nghiệp, đặc biệt đối với các doanh nghiệp nhỏ. Đồng thời, cắt giảm thuế và tín dụng cho các mục đích sử dụng trong hoạt động đào tạo và nghiên cứu khoa học.	Thuế các-bon của British Columbia được thiết kế để trung lập với doanh thu. Tất cả doanh thu thu được sẽ được tái sử dụng cho các hộ gia đình và doanh nghiệp, phần lớn dưới hình thức cắt giảm thuế.

Hoa Kỳ (California)	Chương trình hạn chế và giao dịch các-bon của California đã được triển khai từ năm 2013. Chương trình góp phần cải thiện vào 80% lượng khí thải nhà kính của California, bao gồm các nhà máy điện lớn, nhà máy công nghiệp và nhà phân phối nhiên liệu.	Không có thông tin về bất kỳ hỗ trợ nào cho các hộ gia đình có thu nhập thấp. Đơn cử như chính sách giảm giá hóa đơn năng lượng.	Các công ty được quản lý nhân được hầu hết các giấy phép phát thải miễn phí. Bên cạnh đó, chương trình trợ cấp bù đắp các-bon giúp ngân sách các-bon trong thực tế tăng qua cao.	Doanh thu từ chương trình được gửi vào Quỹ giảm khí thải nhà kính của tiểu bang và được sử dụng để thực hiện các chương trình giảm phát thải khí nhà kính. Luật pháp yêu cầu ít nhất 35% doanh thu phải được chuyển đến các công đồng có hoàn cảnh khó khăn về môi trường và có thu nhập thấp.
Trung Quốc	Hệ thống giao dịch khí thải (ETS) quốc gia của Trung Quốc ra mắt vào năm 2021, ban đầu chỉ bao gồm lĩnh vực năng lượng (điện). Phạm vi phủ sóng ETS dự kiến sẽ dần được mở rộng sang các lĩnh vực khác.	Không có thông tin có sẵn. Tuy nhiên, giá bán điện năng ở Trung Quốc được quy định chặt chẽ.	Không có thông tin về bất kỳ hỗ trợ nào cho các công ty ngành điện. Đối với các công ty khác, giá điện ở Trung Quốc được quy định chặt chẽ.	Không tăng doanh thu do phần bù phụ cấp miễn phí.
Colombia	Thuế các-bon toàn nền kinh tế ở mức 5 USD mỗi tấn đối với tất cả nhiên liệu hóa thạch ở thể lỏng và khí được sử dụng để đốt cháy đã được đưa ra vào năm 2017 và dự kiến sẽ tăng dần lên 11 USD mỗi tấn.	Không có thông tin có sẵn.	Miễn trừ áp dụng cho người tiêu dùng khi đốt tự nhiên không thuộc lĩnh vực hóa dầu và lọc dầu, cũng như người tiêu dùng nhiên liệu hóa thạch được chứng nhận là trung tính các-bon.	Doanh thu từ thuế các-bon của Colombia được dành cho Quỹ hóa bình Colombia (CPF), hỗ trợ các hoạt động như bảo tồn môi trường, bảo vệ hệ sinh thái và quản lý xói mòn bờ biển.
Pháp	Thuế các-bon được đưa ra đối với lượng khí thải vào năm 2014. Giá ban đầu được đặt ở mức 8 USD/tấn, tăng lên 36 USD/tấn vào năm 2017 và dự kiến tăng lên 97 USD/tấn vào năm 2022. Việc tăng thuế là tạm dừng ở mức khoảng 50 USD/tấn trong năm 2018.	Một kế hoạch bồi thường đã được đưa ra vào năm 2015 để hỗ trợ tài chính cho các hộ gia đình có thu nhập thấp, căn cứ hỗ trợ trên hóa đơn năng lượng.	Các doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực nông nghiệp, taxi và xe tải được miễn thuế các-bon để bảo vệ khả năng cạnh tranh.	Pháp không phân bổ doanh thu, mà những cách đi kèm với một số hỗ trợ đối với quá trình chuyển đổi năng lượng, hỗ trợ tài chính cho các hộ gia đình có thu nhập thấp và giảm thuế trên điện rung.
Singapore	Thuế các-bon, áp dụng cho tất cả các nguồn phát thải lớn và chiếm khoảng 80% tổng lượng khí thải, được đặt ở mức 5 USD/tấn từ năm 2019 đến năm 2023, từ trình với kế hoạch tăng lên khoảng 25 USD/tấn vào năm 2024-2025, 45 USD/tấn vào năm 2026-2027 và 50-80 USD/tấn vào năm 2030.	Cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng của nhà ở công cộng, hỗ trợ các hộ gia đình có thu nhập thấp mua các thiết bị tiết kiệm năng lượng hơn và đảm bảo rằng người tiêu dùng không bị các nhà bán lẻ điện tính giá quá cao.	Áp dụng bắt đầu từ mức thấp và có tính đến khả năng tác động đến khả năng cạnh tranh.	Hỗ trợ các sáng kiến để giải quyết biến đổi khí hậu, chẳng hạn như khuyến khích cải thiện hiệu quả năng lượng trong lĩnh vực công nghiệp.
Nam Phi	Phân làm 2 giai đoạn: 2019-2025 và sau năm 2025. Thuế suất các-bon là 7 USD/tấn vào năm 2020 và dự kiến đạt 20 USD/tấn vào năm 2026. Sau đó tăng lên ít nhất 30 USD vào năm 2030 và lên tới 120 USD sau năm 2050. Thuế áp dụng cho các lĩnh vực công nghiệp, năng lượng, công trình và giao thông, bất kể nhiên liệu hóa thạch được sử dụng.	Việc áp dụng thuế các-bon sẽ không gây ra bất kỳ tác động nào đến giá điện trong giai đoạn đầu tiên.	Các khoản miễn trừ và trợ cấp bù đắp khác nhau tùy theo lĩnh vực. Ví dụ: các công ty tiếp xúc với thương mại nhân được các khoản trợ cấp bổ sung. Theo đó, các công ty có thể nhận được các khoản trợ cấp miễn thuế từ 60% đến 95% lượng khí thải tạo ra, giảm mức thuế xuống 0,30 USD- 1,20 USD mỗi tấn.	Đưa vào ngân sách chung quốc gia. Được sử dụng để ngân chặn việc tăng giá điện trong giai đoạn đầu của thuế các-bon. Mọi doanh thu còn lại sẽ tái trợ cho các sáng kiến hiệu quả năng lượng mới thông qua kế hoạch ngân sách hàng năm.
Thụy Điển	Thuế các-bon đối với nhiên liệu động cơ và nhiên liệu sưởi ấm được áp dụng vào năm 1991 ở mức 28 USD/tấn (loại trừ các ngành thuộc EU ETS) và tăng lên 130 USD/tấn vào năm 2022.	Trợ cấp xã hội và tăng giảm thuế thu nhập cơ bản cho các hộ gia đình có thu nhập thấp và trung bình đã được thông qua.	Tỷ lệ ban đầu thấp hơn cho ngành công nghiệp (ở mức 7 USD/tấn) và những điều chỉnh trong những năm tiếp theo có tính đến những lo ngại về khả năng cạnh tranh của doanh nghiệp.	Chuyển vào ngân sách chung quốc gia. Quỹ ngân sách được sử dụng để giải quyết các hậu quả phân phối không mong muốn của việc đánh thuế hoặc tái trợ cho các biện pháp khác liên quan đến khí hậu, bao gồm cắt giảm thuế thu nhập, thuế lao động và đầu tư vào giao thông công cộng.

(Nguồn: Shang, 2023)

Để giải quyết các hậu quả phân bổ không mong muốn của thuế các-bon, dựa trên những kinh nghiệm của các quốc gia trong việc thiết kế các cơ chế định giá các-bon cho thấy:

Đối với doanh nghiệp, các chính sách về định giá các-bon bao gồm cắt giảm thuế (British Columbia), miễn trừ (Colombia, Pháp và Nam Phi), giấy phép phát thải miễn phí (California) và thuế suất các-bon ban đầu thấp (Singapore và Thụy Điển).

Đối với hộ gia đình, các quốc gia đưa ra các biện pháp hỗ trợ trong việc “hạ giá các-bon” hoặc ấn định trực tiếp giá theo nguyên tắc để ra ban đầu. Đáng chú ý tại Pháp, phản ứng dữ dội của công chúng đã dẫn đến việc tạm dừng tăng thuế các-bon vào năm 2018. Kinh nghiệm này nêu bật tính nhạy cảm chính trị của các cải cách định giá các-bon và nhu cầu giải quyết các tác động về nghèo đói và bất bình đẳng.

Đồng thời, việc sử dụng các khoản thu có thể tăng lên thông qua định giá các-bon ảnh hưởng đến cả hiệu quả và tính



công bằng của chính sách. Bên cạnh tập trung vào tác động của việc định giá các-bon, nước ta cũng cần phải xem xét xây dựng chính sách về sử dụng doanh thu gia tăng từ những công cụ này.

Năm 2020, Luật BVMT được ban hành và chính thức có hiệu lực từ ngày 1/1/2022. Trong đó, Luật đã hợp pháp hóa việc thành lập thị trường các-bon tại Việt Nam. Theo Ngân hàng thế giới, những quy định trong Luật BVMT liên quan đến phát triển định giá các-bon góp phần giải quyết bốn thách thức lớn về môi trường quốc gia, cụ thể: (1) quá trình khử cacbon thông qua cơ chế định giá các-bon sẽ giúp giảm phát thải khí nhà kính, ô nhiễm không khí và từ đó bảo vệ sức khỏe con người; (2) giảm phát thải thông qua công cụ định giá các-bon sẽ giúp giảm tác động của biến đổi khí hậu và từ đó giảm áp lực suy thoái môi trường; (3) cơ chế định giá các-bon có thể tăng nguồn thu cho ngân sách nhà nước và khuyến khích đổi mới công nghệ xanh và sạch hơn giúp giảm phát thải; (4) áp dụng khung định giá các-bon sẽ giúp Việt Nam tăng sức hấp dẫn FDI và khả năng cạnh tranh xuất khẩu.

Trong thương mại quốc tế, cân bằng quyền lợi là yêu cầu của các giao dịch kinh doanh. Việc định giá các-bon dựa trên nguyên tắc công bằng chi phí (CPCF) trong bối cảnh tự do hóa thương mại có giá trị trong khuôn khổ Hiệp định Đối tác kinh tế toàn diện khu vực (RCEP) để đạt được một tình huống đôi bên cùng có lợi về tăng trưởng kinh tế và biến đổi khí hậu (Ying và cộng sự, 2023). Việt Nam là thành viên tham gia Hiệp định RCEP, có hiệu lực từ đầu năm 2022 với nhiều chính sách mậu dịch thương mại và thuế quan giữa các thành viên theo từng giai đoạn. Nhìn chung, nếu Việt Nam không phát triển được thị trường các-bon trong nước và không đạt được mức khử các-bon cần thiết để đáp ứng các yêu cầu quốc tế, thì các tiêu chuẩn các-bon tại các nước như Hoa Kỳ, EU có thể trở thành rào cản đối với nhiều mặt hàng xuất khẩu của Việt Nam sang Hoa Kỳ, EU và nhiều thị trường khác.

Ngoài ra, một nghiên cứu gần đây về tác động phân phối của việc định giá các-bon ở các tỉnh của Trung Quốc cho thấy các hộ gia đình ở khu vực nghèo có thể phải đối mặt với tỷ lệ gánh nặng bình quân đầu người cao hơn do định giá các-bon; các hộ gia đình ở nông thôn có thể phải chịu tỷ lệ chi phí định giá các-bon cao hơn so với tổng mức tiêu thụ của họ. Qua đó, nghiên cứu đề xuất việc xem xét tái chế doanh thu các-bon để hỗ trợ các hộ gia đình có thu nhập thấp dễ bị tổn thương. Đây cũng là một giải pháp mà Việt Nam có thể tham khảo trong việc giảm tác động của định giá các-bon đến phát triển nền kinh tế tuần hoàn ở nước ta.

4. THAY LỜI KẾT

Định giá các-bon vừa có tác động tích cực, vừa có ảnh hưởng tiêu cực đến phát triển nền kinh tế tuần hoàn. Chính vì vậy, xây dựng kế hoạch và lộ trình thực hiện định giá các-bon một cách tối ưu nhằm tìm cách cân bằng giữa mục tiêu giảm phát thải, khí thải các-bon ra môi trường và các mục tiêu phát triển, tăng trưởng kinh tế sẽ là bài toán trung dài hạn của Việt Nam trong giai đoạn tới đây ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Acemoglu, D., Aghion, P., Bursztyn, L. and Hémous, D. (2012), "The environment and directed technical change", *American Economic Review*, Vol.102, No.1, pp.131-166.
2. Chan, K. J. D., Mok, L. W. and Kalbfuss, J. (2023), "Should Natural Gas be Included in the Green Finance Taxonomy? The Role of Các-bon Pricing". Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4496107> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4496107>.
3. Errendal, S., Ellis, J. and Sirini, J. H. (2023), "The role of các-bon pricing in transforming pathways to reach net zero emissions", *OECD Environment Working Papers*, No.220, <https://doi.org/10.1787/19970900>
4. Fahimnia, B., Sarkis, J., Dehghanian, F., Banhashemi, N. and Rahman, S. (2013), "The impact of các-bon pricing on a closed-loop supply chain: an Australian case study", *Journal of Cleaner Production*, Vol.59, pp.210-225.
5. Jin, M. Nelson, A. G. M. and Down, L. (2014), "The impact of các-bon policies on supply chain design and logistics of a major retailer", *Journal of Cleaner Production*, Vol.85, pp.453-461.
6. Malladi, K. T. and Sowlati, T. (2020), "Impact of các-bon pricing policies on the cost and emission of the biomass supply chain: Optimization models and a case study", *Applied Energy*, Vol.267, <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.115069>
7. Mukhtarov, S. (2022), "The impact of các-bon pricing on international competitiveness in the case of Azerbaijan", *Environmental Science and Pollution Research*, Vol.29, pp.33587-33594.
8. Michael, B., Jennifer, M. and Christoph, W. (2023), "Integration of power-to-gas into electricity markets during the ramp-up phase - Assessing the role of các-bon pricing", *Energy Economics*, Vol.124, <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.106805>
9. Osorio, R. (2023), "Assessing the Distributional Impacts of Các-bon Pricing Mechanisms to Reduce Global Emissions". Available at <https://policycommons.net/artifacts/4392111/assessing-the-distributional-impacts-of-các-bon-pricing-mechanisms-to-reduce-global-emissions-english/5188735/>
10. Rausch, S., Gilbert, E. M. and Reilly, J. M. (2011), "Distributional impacts of các-bon pricing: A general equilibrium approach with micro-data for households", *Energy Economics*, Vol.33, pp.20-33.
11. Shang, B. (2023), "The Poverty and Distributional Impacts of Các-bon Pricing: Channels and Policy Implications", *Review of Environmental Economics and Policy*, Vol.17, Iss.1, pp.64-85.
12. Tong, J., Yue, T., and Chu, C. (2023), "An Inclusive Framework for Các-bon Pricing: Evidence from the "Dual Các-bon" Target Practice in China". Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4499161> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4499161>.
13. Wang, Q., Hubacek K., Feng, K., Guo, L. Zhang, K. Xue, J. and Liang, Q. M. (2019), "Distributional impact of các-bon pricing in Chinese provinces", *Energy Economics*, Vol.81, pp.327-340.
14. Yamazaki, A. (2017), "Jobs and climate policy: Evidence from British Columbia's revenue-neutral các-bon tax", *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol.83, pp.197-216.
15. Ying, F., Xilong, Y., Lianbiao, C., Luyang, Z. and Jiaxue, W. (2023), "Các-bon pricing, các-bon equity, and the RCEP framework", *China Economic Review*, Vol.80, <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2023.102017>.



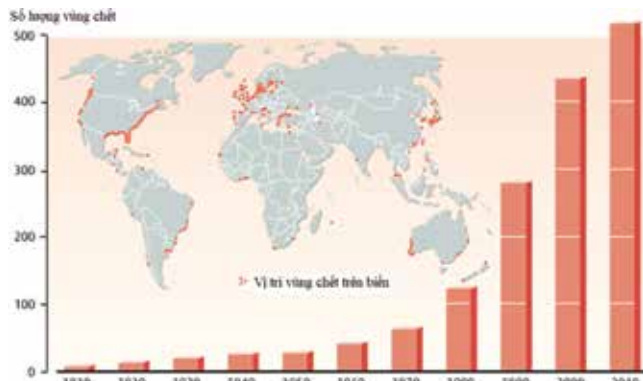
Tác động môi trường sinh thái của “vùng chết” trên đại dương thế giới và đề xuất nghiên cứu quản lý tại vùng biển Việt Nam

DƯ VĂN TOÁN, TRẦN QUANG HẢI, VŨ THỊ HIỀN, NGUYỄN THỊ KHANG, MAI KIÊN ĐỊNH

Viện Khoa học môi trường, biển và hải đảo, Bộ Tài nguyên và Môi trường

1. VAI TRÒ “VÙNG CHẾT” TRÊN BIỂN VÀ ĐẠI DƯƠNG

Khái niệm “vùng chết” trên biển là một khu vực nước biển có thể bị thiếu oxy ($<2 \text{ mg/l O}_2$) trong nhiều giờ, nhiều ngày, nhiều tuần, nhiều tháng hoặc thậm chí nhiều năm. Những thập kỷ gần đây đã chứng kiến sự gia tăng mạnh về số lượng “vùng chết” trên biển và đại dương thế giới. Vào năm 1910, các nhà khoa học đã quan trắc được khoảng 5 “vùng chết”. Tính đến năm 2010, số lượng “vùng chết” đã lên tới hơn 500 vùng (Hình 1). Tổng diện tích các “vùng chết” trên biển đã tăng mạnh trong 100 năm qua từ vài chục km^2 lên tới 4,5 triệu km^2 , chiếm tới gần 1,5% diện tích toàn đại dương thế giới (360 triệu km^2). Các “vùng chết” trên thế giới được phân bố tại hầu hết các vùng biển ven bờ và tập trung nhiều tại châu Âu, Bắc Mỹ và Đông Bắc Á.



▲ Hình 1. Phân bố các “vùng chết” trên biển theo không gian và thời gian

Có 4 loại “vùng chết” chính: Vĩnh viễn, tạm thời, theo mùa và chu kỳ chết. Các “vùng chết” vĩnh viễn được tìm thấy ở vùng nước sâu, nơi nồng độ oxy duy trì ở mức thấp trong suốt cả năm và hầu hết ở mức nhỏ hơn 2 mg/l O_2 . “Vùng chết” tạm thời là những khu vực chỉ duy trì tình trạng thiếu oxy trong một khoảng thời gian ngắn, thường là hàng giờ hoặc hàng ngày. “Vùng chết” theo mùa, loại này phổ biến nhất, hình thành mỗi năm một lần, thường là khi nhiệt độ ấm hơn và lượng mưa tăng lên đã cuốn trôi nhiều chất dinh dưỡng hơn vào các dòng nước. “Vùng chết” theo chu kỳ lặp là khi một khu vực bị thiếu oxy vào ban đêm và vào đầu giờ sáng, điển hình là vào những tháng ấm hơn trong năm. Ở vùng nước nông có nhiều thực vật, nơi thường thấy những “vùng chết” này, nồng độ oxy có thể thay đổi nhanh chóng.

Nguyên nhân gây ra “vùng chết” trên biển và đại dương tương đối đa dạng. Các “vùng chết” của đại dương phần lớn được gây ra bởi một quá trình gọi là “phú dưỡng”, bắt đầu bằng sự ô nhiễm chất dinh dưỡng trong nước. Nồng độ cao của các chất dinh dưỡng nitơ và phốt pho tạo ra hiện tượng tảo nở hoa phát triển nhanh chóng và lan rộng của tảo, vi khuẩn lam hoặc thực vật phù du bao phủ bề mặt nước và ngăn ánh sáng mặt trời chiếu tới động vật, thực vật bên dưới. Tảo nở hoa cuối cùng sẽ chết và chìm xuống đáy đại dương, nơi chúng phân hủy bằng cách sử dụng oxy hòa tan từ nước biển, dẫn đến tình trạng thiếu oxy làm chết ngạt sinh vật biển.

Đến nay, theo các nhà khoa học thì nguyên nhân thứ nhất là nguồn thải nông nghiệp với chất dinh dưỡng tác động tới 78% hiện tượng phú dưỡng đại dương trên toàn cầu. Các biện pháp canh tác thâm canh, đặc biệt là trong ngành chăn nuôi, trồng trọt, dẫn đến lượng nitơ và phốt pho dư thừa từ phân bón hóa học và phân động vật đi vào dòng chảy ra môi trường, sông, biển. Phân bón, các chất dinh dưỡng gồm nitơ và phốt pho được sử dụng để sản xuất thức ăn cho động vật nuôi trong các trang trại của nhà máy, đặc biệt là ngô và đậu nành, là những nguyên nhân đáng kể gây ra các “vùng chết” ở vịnh Mexico, biển Baltic... Nguyên nhân thứ hai là ngành giao thông đường bộ, nguồn cung cấp các chất dinh dưỡng chính ra môi trường. Khí thải của ô tô, các phương tiện khác giải phóng một lượng lớn khí nitơ và phốt pho. Một lượng đáng kể các khí thải xe cộ này cuối cùng đến vùng nước ven biển thông qua dòng chảy đô thị hoặc lắng đọng trong khí quyển. Nguyên nhân thứ ba là từ khí thải công nghiệp. Các nguồn phát thải nitơ công nghiệp chính dẫn đến ô nhiễm chất dinh dưỡng bao gồm các hoạt động chăn nuôi động vật tập trung, thường được gọi là trang trại công nghiệp và các nhà máy điện đốt than hoặc nhiên liệu hóa thạch khác để tạo ra điện. Giống như khí thải xe cộ, khí dinh dưỡng từ các nguồn này có thể xâm nhập vào vùng nước bề mặt thông qua quá trình lắng đọng trong khí quyển. Nguyên nhân thứ tư là do biến đổi khí hậu (BĐKH). Khi nhiệt độ toàn cầu tăng lên, các “vùng chết” sẽ trở thành một vấn đề thậm chí còn lớn hơn hiện tại. BĐKH do khí nhà kính gây ra hiện tượng phú dưỡng theo nhiều cách. Lượng mưa lớn hơn không chỉ làm tăng dòng chảy nông nghiệp mà còn làm tăng lượng các bon dioxide trong không khí và nước, thúc đẩy sự phát triển của tảo. Nhiệt độ ấm hơn cũng thúc đẩy sự hình thành tảo



nở hoa có hại. BĐKH đang khiến nhiệt độ nước biển toàn cầu tăng lên và nước ấm hơn, giữ lượng oxy hòa tan thấp hơn.

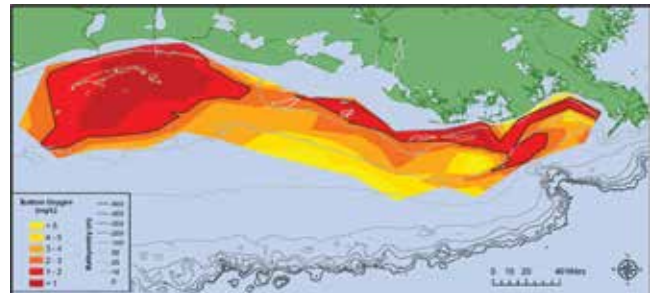
Nhìn chung, đại dương mở đã mất ít nhất 77 tỷ tấn oxy kể từ năm 1950, phần lớn là do sự nóng lên toàn cầu. Đại dương cũng hấp thụ 30% lượng CO₂ thải vào bầu khí quyển của Trái đất, dẫn đến hiện tượng axit hóa đại dương. Tăng axit hóa đại dương cũng liên quan đến tảo nở hoa có hại. Nguyên nhân thứ năm là do yếu tố tự nhiên. Mặc dù các “vùng chết” chủ yếu do hoạt động của con người thúc đẩy, nhưng chúng có thể hình thành một cách tự nhiên do các quá trình vật lý, hóa học và sinh học. Một ví dụ về yếu tố tự nhiên có thể gây ra tình trạng thiếu oxy trong nước là dòng nước trôi lên bề mặt theo mùa của nước biển sâu có hàm lượng oxy thấp và chứa hàm lượng chất dinh dưỡng cao.

2. TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG SINH THÁI CỦA “VÙNG CHẾT” TRÊN BIỂN VÀ ĐẠI DƯƠNG

Tác động môi trường của “vùng chết” trên biển với mật độ oxy hòa tan trong nước biển nhỏ hơn 2 mg/l O₂ gây ra biến đổi môi trường tự nhiên, thay đổi chất lượng nước và đều đe dọa trực tiếp với các loài sinh vật thủy sinh, hệ sinh thái tự nhiên. Hình 2 và Hình 3 cho thấy tác động môi trường sinh thái biển của “vùng chết” của Mỹ tại vịnh Mexico. Các “vùng chết” có tác động nghiêm trọng đến đa dạng sinh học biển và hệ sinh thái biển quý giá như rạn san hô. Mức oxy rất thấp có thể giết chết hoặc chiếm chỗ của hầu hết các loài cá, dẫn đến sự suy giảm quần thể thủy sinh, cá quan trọng về mặt sinh thái, cũng như phá vỡ các chuỗi thức ăn quan trọng. Trong khi đó, do thiếu môi trường sống, một số ít động vật thủy sinh có thể chịu đựng được điều kiện oxy thấp - chẳng hạn như sứa và một số loài mực - có thể trở nên dư thừa, cũng như siêu vi khuẩn.

Các “vùng chết” không chỉ gây hại cho đại dương, vốn là một trong những biện pháp bảo vệ tốt nhất của tự nhiên chống lại BĐKH, mà còn góp phần trực tiếp vào BĐKH bằng cách thải ra một lượng đáng kể khí giữ nhiệt. Nghiên cứu năm 2020 “Các trầm tích rìa lục địa bên dưới vùng tối thiểu oxy khu vực Đông Bắc Thái Bình Dương là nguồn cung cấp oxit nitơ cho cột nước biển” của nhóm các nhà khoa học Canada gồm Brett D. Jameson, Peter Berg, Damian S. Grundle, Catherine J. Stevens, S. Kim Juniper cho thấy rằng, khi nồng độ oxy thấp, trầm tích dưới đáy biển có thể thải ra oxit nitơ (N₂O), một loại khí nhà kính mạnh có khả năng gây nóng lên toàn cầu gấp 300 lần so với CO₂. Các “vùng chết” ven biển có thể gây ra nhiều tác động kinh tế. Mức oxy thấp trong nước có thể làm giảm sự sẵn có của các loài mong muốn về mặt thương mại như tôm lớn và dẫn đến sản lượng đánh bắt cá thấp hơn. Sự nở hoa của tảo có hại gây ra các “vùng chết” có thể làm cho nước không an toàn để bơi lội và gây ô nhiễm không khí ven biển, ảnh hưởng đến du lịch ở những khu vực đó. Những bông hoa cũng có thể tiết ra mùi khó chịu và gây ra hiện tượng cá chết hàng trăm con cá chết trôi dạt vào

các bãi biển. Tảo nở hoa có hại cũng gây ra độc tính trong động vật có vỏ, dẫn đến ngộ độc động vật có vỏ gây tê liệt cho những người ăn phải chúng. Việc đóng cửa thu hoạch động vật có vỏ có thể gây ra những tác động xã hội và văn hóa sâu sắc đối với các bộ lạc và cộng đồng ven biển khác. Các điểm tham quan du lịch nổi tiếng dưới nước như hệ sinh thái rạn san hô, vùng tối thiểu oxy có thể gây tác động kinh tế trực tiếp đến nhiều doanh nghiệp ở khu vực ven biển bao gồm khách sạn, taxi và nhà hàng. Các “vùng chết” có tác động kinh tế lớn nhất đối với người dân ở các quốc gia có thu nhập thấp hơn ở các quốc gia ven biển như Philippin, Indônêxia, Việt Nam... những quốc gia có sinh kế phụ thuộc nhiều vào biển, đại dương. Không giống như các tàu đánh cá công nghiệp lớn, ngư trường nhỏ bị thiếu hụt oxy trong nước có thể không có đủ nguồn lực để di chuyển đến các khu vực có nhiều cá hơn.



▲ Hình 2. “Vùng chết” có diện tích lớn nhất của Mỹ tại vịnh Mexico



▲ Hình 3. Tác động môi trường của “vùng chết” đối với vi tảo biển tại “vùng chết” vịnh Mexico

3. ĐỀ XUẤT PHƯƠNG HƯỚNG NGHIÊN CỨU QUẢN LÝ BỀN VỮNG “VÙNG CHẾT” TRÊN VÙNG BIỂN VIỆT NAM

Những năm gần đây, tại vùng biển Việt Nam đã xảy ra hiện tượng cá đáy và cá mặt, cá nuôi chết hàng loạt, cùng với việc hủy hoại hệ sinh thái san hô ven bờ. Điều đó cho thấy, Việt Nam sẽ đối mặt với nguy cơ sẽ xuất hiện các “vùng chết” trên biển. Cũng như nguyên nhân chính xuất hiện “vùng chết” trên biển, đại dương thế giới do các hoạt động phát triển kinh tế - xã hội ven biển, chất thải từ khu vực đô thị, công nghiệp và BĐKH, Việt Nam cũng đã có hiện tượng suy giảm hệ sinh thái và hủy diệt san hô thì việc nghiên cứu, xác lập các “vùng chết” trên biển là cần



thiết để có giải pháp quản lý, phục hồi và phát triển bền vững kinh tế biển Việt Nam. Nhằm thực hiện tốt công tác BVMT, sinh thái biển Việt Nam theo Nghị quyết số 36-NQ/TW năm 2018 về Phát triển kinh tế biển bền vững đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045, đề xuất một số phương hướng nghiên cứu, quản lý “vùng chết” trên biển Việt Nam.

Thứ nhất, nghiên cứu xây dựng, bổ sung khung pháp lý, chính sách pháp luật, hệ thống giám sát, quản lý đặc biệt các “vùng chết” trên biển Việt Nam.

Thứ hai, xây dựng chương trình khoa học, nhiệm vụ, dự án nghiên cứu, xác định nguồn gốc, cơ chế phát triển, phân bố, phân loại các “vùng chết” ven bờ và ngoài khơi Việt Nam.

Thứ ba, nghiên cứu đánh giá tác động môi trường, kinh tế - xã hội và an ninh biển với khu vực “vùng chết” trên biển, đặc biệt chú trọng các vùng biển có nhiều khu công nghiệp, đô thị lớn.

Thứ tư, hợp tác quốc tế trong nghiên cứu, phòng ngừa, cảnh báo và phục hồi các vùng biển chết trên biển Việt Nam.

Thứ năm, truyền thông, phổ biến thông tin hiện tượng “vùng chết” biển tới cộng đồng dân cư ven biển, hải đảo và các tổ chức cá nhân liên quan, để họ hiểu rõ, chủ động phòng tránh, giảm thiểu hiện tượng đặc thù này■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nghị quyết số 36-NQ/TW, ngày 22/10/2018, của Hội nghị Trung ương 8 khóa XII, “Về Chiến lược phát triển bền vững kinh tế biển Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045”.
2. Dư Văn Toán, 2018. Hiện tượng thủy triều đỏ trên các vùng biển và đề xuất với Việt Nam. Tạp chí Bảo vệ rừng và môi trường, 2018. Tr 12-19.
3. Aquatic Dead Zones. NASA Earth Observatory. Revised July 17, 2010. Retrieved April 29, 2018.
4. Diaz, R. J., & Rosenberg, R. (2008). Spreading Dead Zones and Consequences for Marine Ecosystems. *Science*. 321 (5891), 926-929.
5. Morrissey, D.J. (2000). “Predicting impacts and recovery of marine farm sites in Stewart Island New Zealand, from the Findlay-Watling model”. *Aquaculture*. 185: 257-271.
6. Osterman, L.E., et al. 2004. Reconstructing an 180-yr record of natural and anthropogenic induced hypoxia from the sediments of the Louisiana Continental Shelf. *Geological Society of America meeting*. Nov. 7-10. Denver.
7. Potera, Carol (June 2008). “Corn Ethanol Goal Revives Dead Zone Concerns”. *Environmental Health Perspectives*.
8. Brett D. Jameson, Peter Berg, Damian S. Grundle, Catherine J. Stevens, S. Kim Juniper, 2020. Continental margin sediments underlying the NE Pacific oxygen minimum zone are a source of nitrous oxide to the water column. *Limnology and Oceanography Letters* Volume 6, Issue 2.

Sự hiện diện và tính nguy hại ...

(Tiếp theo trang 48)

trong mạng lưới phân phối nước cấp đến người dân, cũng như hiệu quả xử lý CECs trong các nhà máy cấp nước, từ đó tìm ra giải pháp cấp nước sạch an toàn cho người dân.

Tóm lại, việc nghiên cứu các phương pháp tích hợp bằng cách sử dụng kết hợp phân tích hóa học và sinh học cần được khuyến khích■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. U.S. Environmental Protection Agency EPA, 2019. *Contaminants of Emerging Concern including Pharmaceuticals and Personal Care Products*. *Water Quality Criteria*. Washington, D.C.
2. U.S. Environmental Protection Agency EPA, 2019. *Contaminants of Emerging Concern in the Environment*. *Environmental Health - Toxic Substances Hydrology Program*. Reston, VA: U.S. Geological Survey. 16/6/2017.
3. U.S. Environmental Protection Agency EPA, 2019. *Emerging Contaminants and Federal Facility Contaminants of Concern*.
4. Djordje Vilimanovic¹, Gangadhar Andaluri¹, Robert Hannah¹, Rominder Suri¹, A. Ronald MacGillivray, 2020. Occurrence and aquatic toxicity of contaminants of emerging concern (CECs) in tributaries of an urbanized section of the Delaware River Watershed.
5. Susanne m. Brander, inge werner, j. Wilson white, and linda a. Deanovic., 2009. Toxicity of a dissolved pyrethroid mixture to *hyalella azteca* at environmentally relevant concentrations.
6. Chau, H.T.C., Kadokami, K., Duong, H.T., Kong, L., Nguyen, T.T., Nguyen, T.Q., Ito, Y., 2015. Occurrence of 1153 organic micropollutants in the aquatic environment of Vietnam. *Environ Sci Pollut Res*, DOI 10.1007/s11356-015-5060-z.
7. Tam, Le Thi Minh., Nguyen Phuoc, D., Dinh Quoc, T., Ngo, H.H., Do Hong Lan, C., 2016. Presence of e-EDCs in surface water and effluents of pollution sources in Sai Gon and Dong Nai river basin. *Sustainable Environment Research*, Volume 26, Issue 1, January 2016, Pages 20-27.
8. Romance Caracciolo, Beate I. Escher, Foon Yin Lai, Truong An Nguyen, Thi Minh Tam Le, Rita Schlichting, Rikard Troger, Julien Nemery, Karin Wiberg, Phuoc Dan Nguyen, Christine Baduel., 2023. Impact of a megacity on the water quality of a tropical estuary assessed by a combination of chemical analysis and in-vitro bioassays. *Science of the total Environment*, Volume 877, 15 June 2023, 162525.
9. Rikard Tröger, Hanwei Renb, Daqiang Yinb, Cristina Postigoc, Phuoc Dan Nguyend, Christine Baduel, Oksana Golovko, Frederic Beeng, Hanna Joerss h, Maria Rosa Boledai, Stefano Poleselloj, Marco Roncoroni, Sachi Taniyasul, Frank Menger, Lutz Ahrens, Foon Yin Lai, Karin Wiberg., 2021. What's in the water? Target and suspect screening of contaminants of emerging concern in raw water and drinking water from Europe and Asia. *Water Research*, Volume 198, 15 June 2021, 117099.
10. Vo, Thi-Dieu-Hien., Xuan-Thanh Bui, Ngoc-Dan-Thanh Cao, Vinh-Phuc Luu, Thanh-Tin Nguyen, Bao-Trong Dang, Minh-Quan Thai, Dinh-Duc Nguyen, Thanh-Son Nguyen, Quoc-Tuc Dinh, Thanh-Son Dao (2016). Investigation of antibiotics in health care wastewater in Ho Chi Minh City, Vietnam. *Environ Monit Assess* 188:686 DOI 10.1007/s10661-016-5704-6.



Phát huy vai trò của Liên hiệp các Hội Khoa học và Kỹ thuật Việt Nam trong xã hội hóa ứng phó với biến đổi khí hậu, quản lý tài nguyên và bảo vệ môi trường

TS. LÊ CÔNG LƯƠNG

Liên hiệp các Hội Khoa học và Kỹ thuật Việt Nam (VUSTA)



▲ Liên hiệp các Hội Khoa học và Kỹ thuật tỉnh Quảng Ngãi tổ chức Tọa đàm tư vấn, phản biện lấy ý kiến của các chuyên gia đối với “Dự án đầu tư Khu liên hợp xử lý chất thải rắn tổng hợp Dung Quất”, ngày 21/6/2023

Sau 10 năm triển khai thực hiện, Nghị quyết số 24-NQ/TW ngày 3/6/2013 của Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa XI về chủ động ứng phó với biến đổi khí hậu (BĐKH), tăng cường quản lý tài nguyên và BVMT đã từng bước đi vào cuộc sống, nhiều kết quả trong các mục tiêu, nhiệm vụ và giải pháp đã đạt được. Nhận thức trong hệ thống chính trị, các tầng lớp nhân dân về chủ động phòng, chống thiên tai, ứng phó với BĐKH, tăng cường quản lý tài nguyên và BVMT được nâng lên. Phát huy vai trò là tổ chức chính trị - xã hội của trí thức Việt Nam, hoạt động trong các lĩnh vực khoa học và công nghệ (KH&CN), với chức năng, nhiệm vụ tập hợp, đoàn kết nhằm phát huy trí tuệ đội ngũ trí thức KH&CN trong nước và ở nước ngoài phục vụ sự nghiệp xây dựng và bảo vệ Tổ quốc, những năm qua, Liên hiệp các Hội Khoa học và Kỹ thuật Việt Nam (VUSTA) luôn tiên phong trong hoạt động xã hội hóa ứng phó với BĐKH, tăng cường quản lý tài nguyên và BVMT với nhiều kết quả đáng ghi nhận.

Tính đến tháng 12/2022, VUSTA có 93 hội ngành toàn quốc (trong đó có 12 Hội hoạt động trong các lĩnh vực quản lý tài nguyên thiên nhiên, BVMT và ứng phó với BĐKH); 63 Liên hiệp hội tỉnh, thành phố; 3 đơn vị thuộc VUSTA (Quý Vifotec, Nhà xuất bản Tri thức, Báo Tri thức và Cuộc sống). Bên cạnh đó, hơn 600 tổ chức KH&CN trực thuộc Đoàn Chủ tịch VUSTA (trong đó có 115 tổ chức tham gia hoạt động trong

lĩnh vực ứng phó với BĐKH, quản lý tài nguyên, BVMT), hơn 20 tạp chí thuộc các tổ chức KH&CN trực thuộc. VUSTA tập hợp được 3,7 triệu hội viên, trong đó có hơn 2,2 triệu trí thức KH&CN tham gia hoạt động trong hệ thống tổ chức của Liên hiệp hội từ Trung ương tới địa phương, gồm phần lớn các trí thức KH&CN đầu ngành của đất nước. Đây chính là yếu tố tạo nên tiềm năng và thế mạnh cho phép Liên hiệp hội tham gia xã hội hóa ứng phó với BĐKH, quản lý tài nguyên, BVMT.

Nhằm thúc đẩy các hoạt động BVMT, ngày 3/12/2004, VUSTA đã ký với Bộ TN&MT Nghị quyết Liên tịch số 01/2004/NQLT-LHH-BTNMT về việc phối hợp hành động BVMT, phục vụ phát triển bền vững. Trên cơ sở tổng kết việc thực hiện Nghị quyết, ngày 9/1/2020, 2 bên tiếp tục ký kết Chương trình phối hợp thực hiện nhiệm vụ trong lĩnh vực TN&MT giai đoạn 2020 - 2025. Đây là những văn bản quan trọng để VUSTA tập hợp và phát huy tối đa tiềm lực trí tuệ của đội ngũ cán bộ KH&CN thuộc mọi thành phần kinh tế, phối hợp với các cơ quan quản lý nhà nước tham gia tích cực vào hoạt động BVMT, bảo tồn đa dạng sinh học (ĐDSH), phát triển bền vững, ứng phó với BĐKH. Bên cạnh đó, sự liên kết, phối hợp chặt chẽ giữa các hội ngành Trung ương và Liên hiệp hội địa phương cũng đã bổ sung cho nhau những thế mạnh trong việc giải quyết các vấn đề về BVMT, ĐDSH, phát triển bền vững, ứng phó với BĐKH ở địa phương một cách hiệu quả.



▲ Người dân xã Vân Hồ, huyện Vân Hồ, tỉnh Sơn La tham gia trồng cây nhân sự kiện “Vá rừng trên núi đá” do VUSTA phối hợp với Trung tâm Con người và Thiên nhiên (PanNature) tổ chức

ĐA DẠNG CÁC HOẠT ĐỘNG XÃ HỘI HÓA ỨNG PHÓ VỚI BĐKH, QUẢN LÝ TÀI NGUYÊN, BVMT

Về tổ chức các hoạt động tuyên truyền nâng cao nhận thức

Nhằm nâng cao nhận thức cho hội viên về BVMT, bảo tồn ĐDSH, phát triển bền vững, ứng phó với BĐKH, hàng năm, VUSTA và các hội thành viên, các đơn vị KH&CN đều tổ chức truyền thông về vai trò và ý nghĩa của Ngày ĐDSH (22/5), Ngày Môi trường Thế giới (5/6), Tuần lễ Biển và Hải đảo Việt Nam, Ngày Đại dương thế giới, Chiến dịch Làm cho thế giới sạch hơn... thông qua nhiều hình thức khác nhau như xuất bản sách, tài liệu, tổ chức các hội thảo, hội nghị, triển lãm, treo áp phích, tranh cổ động, in tờ rơi, phát áo, mũ có hình ảnh, logo tuyên truyền...

Cùng với đó, các mạng lưới liên kết các tổ chức cùng hoạt động liên quan đến lĩnh vực BVMT, quản lý tài nguyên thiên nhiên, ứng phó với BĐKH được hình thành là sáng kiến của các tổ chức khoa học công nghệ trực thuộc VUSTA như: Mạng lưới các tổ chức phi Chính phủ Việt Nam và BĐKH (VNGO&CC), Mạng lưới Sông ngòi Việt Nam (VRN), Mạng lưới An ninh lương thực và giảm nghèo (CIFPEN), Mạng lưới Đất rừng (FORLAND)...

Hoạt động tư vấn, phản biện và giám định xã hội

Dưới sự chủ trì điều phối của VUSTA, hàng loạt các đề án, chương trình, nhiệm vụ cấp quốc gia và cấp vùng đã được VUSTA và các hội thành viên, tổ chức KH&CN tư vấn, phản biện và giám định xã hội, góp phần hình thành các luận cứ khoa học cho các cơ quan chức năng có thêm thông tin và căn cứ để đưa ra các quyết định phù hợp, khách quan. Một số nhiệm vụ tư vấn, phản biện và giám định xã hội đã được các cơ quan Nhà nước, dư luận xã hội đánh giá cao như: Tư vấn phản biện về cao độ của nhà máy thủy điện Sơn La; Tư vấn phản biện chương trình khai thác bôxít ở Tây Nguyên; Phản biện Đề án khai thác than bùn vùng đồng bằng sông Hồng; Tư vấn, phản biện Dự án khai thác mỏ sắt Thạch Khê; Đánh giá sự cố môi trường tại Công ty Formosa, Hà Tĩnh; Đánh giá sự cố môi

trường Nhà máy thủy điện Sông Tranh và đánh giá quy hoạch mạng lưới thủy điện khu vực miền Trung, trên sông Mê Công tại khu vực thượng nguồn; Đánh giá vấn đề môi trường Dự án Nhà máy điện hạt nhân tại Ninh Thuận...

Bên cạnh đó, VUSTA đã tổ chức các hội thảo góp ý, tư vấn phản biện xây dựng và hoàn thiện pháp luật về ứng phó với BĐKH, quản lý tài nguyên, BVMT và các lĩnh vực có liên quan như Luật BVMT (1993, 2004, 2014, 2020), Luật ĐDSH, Luật Thuế BVMT, Luật Lâm nghiệp, Luật Thủy sản, Luật Tài nguyên, môi trường biển và hải đảo... Các cơ quan của Quốc hội, Chính phủ và các Bộ, ngành đánh giá cao hoạt động tư vấn phản biện chính sách của VUSTA; phần lớn các ý kiến góp ý, phản biện của VUSTA đều được các cơ quan chủ trì soạn thảo tiếp thu, sửa đổi.

Đẩy mạnh hoạt động hợp tác quốc tế

Quán triệt tinh thần Nghị quyết số 24-NQ/TW: “Chủ động hợp tác, hội nhập quốc tế; coi trọng việc tham gia và thực hiện các Điều ước quốc tế. Tăng cường trao đổi thông tin, kinh nghiệm, đối thoại chính sách với các nước về ứng phó với BĐKH, quản lý tài nguyên, BVMT và trong việc thực hiện mục tiêu thiên niên kỷ. Đẩy mạnh hợp tác với các nước có liên quan, các tổ chức và các diễn đàn quốc tế để bảo vệ các nguồn nước xuyên biên giới, tiếp cận công nghệ mới và huy động nguồn lực cho giảm phát thải khí nhà kính, thích ứng với BĐKH và BVMT”, VUSTA và các hội thành viên, tổ chức trực thuộc đã chủ động hội nhập quốc tế, khai thác nguồn lực để thực hiện nhiều chương trình dự án về ứng phó với BĐKH, quản lý tài nguyên, BVMT và trong việc thực hiện mục tiêu thiên niên kỷ. Đi đầu trong lĩnh vực này là các tổ chức KH&CN. Với chức năng nhiệm vụ được giao, các tổ chức KH&CN trực thuộc chủ động tìm kiếm nguồn kinh phí viện trợ trong nước và ngoài nước từ nguồn ngân sách Nhà nước, từ doanh nghiệp, tổ chức phi Chính phủ nước ngoài, các đại sứ quán và định chế quốc tế để xã hội hóa các hoạt động nghiên cứu và xây dựng các mô hình chuyển giao tiến bộ kỹ thuật cho người



dân. Trong những năm qua, hàng trăm dự án viện trợ nước ngoài đã được phê duyệt triển khai, trong đó phần lớn là các nhiệm vụ nghiên cứu khoa học và các dự án về ứng phó với BĐKH, quản lý tài nguyên, BVMT. Chỉ tính riêng năm 2022, kết quả hoạt động của các tổ chức KH&CN trực thuộc VUSTA tham gia hoạt động trong lĩnh vực BVMT, bảo tồn ĐDSH như sau:

Về hoạt động BVMT, ứng phó BĐKH, đến nay, có 566 dự án về BVMT; 214 dự án ứng phó BĐKH, thiên tai; 7 dự án bảo tồn và khai thác tài nguyên nước, tài nguyên biển được thực hiện. Ước tính số lượng pano, khẩu hiệu, áp phích tuyên truyền là 1.285. VUSTA và các hội thành viên, các đơn vị KH&CN đã tổ chức nghiên cứu, điều tra, xây dựng cơ sở dữ liệu về tài nguyên, môi trường làm cơ sở để triển khai các quy hoạch, kế hoạch, thực hiện dự án đầu tư với các vấn đề: Xây dựng cơ sở dữ liệu về động đất và tai biến môi trường khu vực miền núi phía Bắc và Tây Bắc; Xuất bản sách về tai biến động đất; Thiết lập trang web cảnh báo tai biến môi trường; Xây dựng cơ sở dữ liệu về tân kiến tạo và địa động lực khu vực đồng bằng Bắc bộ và dải ven biển; Tổ chức nghiên cứu, triển khai các dự án ứng dụng các công nghệ mới, công nghệ tiên tiến, cải tiến công nghệ nhằm thích nghi với điều kiện ở Việt Nam để xử lý ô nhiễm và cải tạo môi trường tại cộng đồng. Hàng loạt Dự án đã triển khai thành công như: Nghiên cứu và ứng dụng thành công công nghệ tái chế rác thải sinh hoạt thành vật liệu xây dựng (thí điểm ở tỉnh Phú Thọ, Quảng Ninh, một số tỉnh phía Bắc); Nghiên cứu và ứng dụng thành công công nghệ xử lý nước thải, nước sinh hoạt bị ô nhiễm cho các hộ gia đình ở nông thôn (Nam Định, Hà Tĩnh...); Nghiên cứu và áp dụng thành công giải pháp cải tạo đất hoang hóa và đất trống đồi núi trọc, đất dốc bằng thảm thực vật thích hợp (Hòa Bình, Bắc Giang, Tuyên Quang).

Về hoạt động bảo tồn ĐDSH, đã có 110 loài động vật được VUSTA tham gia bảo tồn; 59 mô hình bảo tồn ĐDSH, 12 chiến dịch truyền thông nhằm bảo tồn ĐDSH được đơn vị trực tiếp triển khai. Ước tính số lượng pano, khẩu hiệu, áp phích tuyên truyền là 290.

Hội Bảo vệ thiên nhiên và môi trường Việt Nam - thành viên của VUSTA đã phát động phong trào Bảo tồn Cây di sản Việt Nam. Từ vùng địa đầu Tổ quốc (Hà Giang, Cao Bằng), vùng cao Phan Xi Păng (Lào Cai) đến vùng cực Nam Côn Đảo; từ Tây Nguyên (Đắk Lắk) ra tới quần đảo Trường Sa đều đã có Cây Di sản Việt Nam được công nhận với những quần thể cây như: Pomu ở huyện Tây Giang (Quảng Nam), quần thể pomu ở Quế Phong (Nghệ An), quần thể chè Shan tuyết Suối Giàng (Yên Bái), quần thể cây hồng tùng ở Vườn Quốc gia Yên Tử (Quảng Ninh), quần thể cây lim ở đền Cao (Chí Linh - Hải Dương), quần thể cây bàng ở Côn Đảo (Bà Rịa - Vũng Tàu)...

BVMT, bảo tồn ĐDSH, ứng phó với BĐKH là các lĩnh vực mà Liên hiệp hội và các tổ chức trực thuộc đặc biệt quan tâm và triển khai có hiệu quả. Tuy nhiên, những hoạt động này vẫn còn bộc lộ một số hạn chế, chưa tương xứng với

tiềm năng thế mạnh của đội ngũ trí thức KH&CN. Nguyên nhân là do môi trường pháp lý chưa rõ ràng thuận lợi cho hoạt động xã hội hóa ứng phó với BĐKH, tăng cường quản lý tài nguyên và BVMT của VUSTA; Thủ tục phê duyệt, xác nhận viện trợ, quyết toán khó khăn phức tạp làm nản lòng các nhà khoa học trong việc thực hiện các đề tài dự án kể cả nguồn từ ngân sách Nhà nước và nguồn viện trợ. Các tổ chức ngoài công lập ít có điều kiện được tham gia đấu thầu các đề tài dự án về hoạt động ứng phó với BĐKH, tăng cường quản lý tài nguyên và BVMT từ nguồn ngân sách Nhà nước... Để triển khai thực hiện rộng rãi, có nền nếp và thường xuyên về xã hội hóa ứng phó với BĐKH, tăng cường quản lý tài nguyên và BVMT theo tinh thần Nghị quyết số 24-NQ/TW, trong thời gian tới, Liên hiệp hội và các Hội thành viên sẽ đẩy mạnh tham mưu, đề xuất sửa đổi Nghị định số 80/NĐ-CP của Chính phủ về quản lý và sử dụng viện trợ không hoàn lại không thuộc hỗ trợ phát triển chính thức của các cơ quan, tổ chức, cá nhân nước ngoài dành cho Việt Nam; Đề xuất với các ban, Bộ, ngành liên quan, cải tiến, đổi mới, đơn giản hóa quy trình phê duyệt, tiếp nhận, quyết toán viện trợ; miễn giảm thuế cho các hoạt động xã hội hóa ứng phó với BĐKH, tăng cường quản lý tài nguyên và BVMT. Đồng thời, tăng cường biên soạn và phổ biến các tài liệu hướng dẫn nghiệp vụ hoạt động ứng phó với BĐKH, tăng cường quản lý tài nguyên và BVMT; tổ chức hội thảo, tập huấn, đào tạo, nâng cao năng lực cho các chuyên gia chủ chốt và đội ngũ cán bộ của tổ chức KH&CN. Cùng với đó, xây dựng cơ sở dữ liệu về các chuyên gia hoạt động ứng phó với BĐKH, tăng cường quản lý tài nguyên và BVMT của VUSTA; Củng cố và tạo điều kiện cho các mạng lưới về môi trường, BĐKH hoạt động ngày càng tốt hơn...■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nghị quyết số 24-NQ/TW ngày 3/6/2013 của Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa XI về chủ động ứng phó với BĐKH.
2. Bộ TN&MT (2016), Báo cáo tổng hợp kết quả hoạt động của các tổ chức xã hội - nghề nghiệp tham gia thực hiện các chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh, ứng phó với BĐKH, BVMT và phát triển bền vững.
3. Liên hiệp các Hội Khoa học và Kỹ thuật Việt Nam, Báo cáo tổng kết 30 hoạt động của các tổ chức KH&CN trực thuộc Liên hiệp các Hội Khoa học và Kỹ thuật Việt Nam (1992 - 2022).
4. Liên hiệp các Hội Khoa học và Kỹ thuật Việt Nam, Báo cáo tổng kết 20 chương trình phối hợp hoạt động giữa Bộ KH&CN với Liên hiệp các Hội Khoa học và Kỹ thuật Việt Nam.
5. Liên hiệp các Hội Khoa học và Kỹ thuật Việt Nam, Báo cáo tổng kết 15 chương trình phối hợp hoạt động giữa Bộ TN&MT với Liên hiệp các Hội Khoa học và Kỹ thuật Việt Nam.
6. Phạm Văn Tân (2018). Năng lực triển khai, nhân rộng các sáng kiến BVMT, bảo tồn ĐDSH, phát triển bền vững, ứng phó với BĐKH.



Một số khuyến nghị thúc đẩy chuyển đổi nông nghiệp xanh của Việt Nam thông qua chuyển đổi sang sản xuất lúa gạo các-bon thấp

NGUYỄN THỊ ANGA

Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn

SỰ CẦN THIẾT CỦA VIỆC CHUYỂN ĐỔI SANG NỀN NÔNG NGHIỆP CÁC-BON THẤP Ở VIỆT NAM

Từ những năm 1990 trở đi, nông nghiệp Việt Nam đã duy trì tốc độ tăng trưởng khá ổn định ở mức 2.5 - 3.5% mỗi năm. Hiện nay, ngành nông nghiệp đóng góp khoảng 14% tổng sản phẩm quốc nội (GDP) và khoảng 38% việc làm [2]. Trong đó, lúa gạo là cây trồng chủ lực của Việt Nam, là nguồn thu nhập quan trọng của hộ nông dân góp phần tạo việc làm, đảm bảo an ninh lương thực quốc gia và là nguồn thu ngoại tệ từ xuất khẩu. Sản xuất lúa gạo chiếm 30% tổng giá trị sản xuất nông nghiệp của quốc gia [4] góp phần đảm bảo an ninh lương thực cho trên 90% dân số.

Trong thời gian qua, ngành nông nghiệp Việt Nam vừa là đối tượng chịu tác động, vừa là nhân tố góp phần gây nên biến đổi khí hậu (BĐKH), đe dọa tăng trưởng, sinh kế và an ninh lương thực trong tương lai. Nhiệt độ tăng, lượng mưa bất ổn và tần suất các hiện tượng thời tiết khắc nghiệt ngày càng gia tăng (hạn hán, lũ lụt, bão lớn) đã làm giảm năng suất cây trồng nhiều vùng ở Việt Nam. Tác động của BĐKH đối với nông nghiệp nghiêm trọng hơn ở những khu vực có nhiệt độ ban đầu cao hơn, những khu vực có đất trồng có nguy cơ hoặc đã bị bạc màu và có khả năng thích ứng hạn chế như vùng đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Hiện nay, vùng ĐBSCL ngày càng bị đe dọa bởi tác động của BĐKH, đặc biệt là hạn hán, lũ lụt, bão, xâm nhập mặn, nước biển dâng, đã góp phần khiến mất mùa và làm hư hại hệ thống hạ tầng nông thôn. Lượng mưa và nhiệt độ biến động nhiều hơn đã gây ảnh hưởng tới sự phát triển và sản lượng cây trồng, đồng thời thúc đẩy sâu bệnh phát triển.

Sự tăng trưởng nông nghiệp đã dẫn đến mất rừng đáng kể và suy thoái rừng, mất đa dạng sinh học, giảm nguồn lợi thủy sản trong khi lại làm gia tăng suy thoái đất, ô nhiễm nước và không khí, cũng như tăng lượng phát thải khí nhà kính (KNK). Những tác động này càng làm gia tăng tính dễ bị tổn thương của Việt Nam đối với BĐKH. Các thực hành sản xuất không bền vững, bao gồm việc lạm dụng phân bón, thuốc bảo vệ thực vật và thuốc thú y cũng như việc sử dụng nước kém hiệu quả trong hệ thống thủy lợi ngày càng làm suy yếu nguồn tài nguyên thiên nhiên, là cơ sở của việc tiếp tục duy trì tăng trưởng trong tương lai. Những vấn đề này cộng với BĐKH làm trầm trọng thêm các thách thức về môi trường và nông nghiệp của Việt Nam.

Như vậy, quá trình chuyển đổi sang nền nông nghiệp các-bon thấp của Việt Nam là cần thiết và cấp bách nhằm bảo vệ tính bền vững của nông nghiệp, trong đó vừa giảm

thiểu, vừa thích ứng với các tác động của BĐKH, đặc biệt là ở những vùng có năng suất cao nhất như ĐBSCL, nơi mà BĐKH sẽ có những tác động tiêu cực lớn đến hệ thống sản xuất nông nghiệp.

SẢN XUẤT LÚA GẠO Ở VIỆT NAM VÀ VẤN ĐỀ PHÁT THẢI KNK TRONG SẢN XUẤT LÚA GẠO

Trong bốn thập kỷ qua, sản xuất lúa gạo ở Việt Nam đã được tăng cường. Sau khi thống nhất đất nước vào năm 1975, Chính phủ đặt vấn đề an ninh lương thực là ưu tiên hàng đầu, thúc đẩy canh tác lúa kép và lúa ba vụ trên diện rộng với sự hỗ trợ của hệ thống cơ sở hạ tầng thủy lợi phức tạp. ĐBSCL là nơi sản xuất hơn một nửa lượng lúa gạo của cả nước và chiếm hơn 90% lượng gạo xuất khẩu của Việt Nam. ĐBSCL được mệnh danh là “vựa lúa” của Việt Nam, sản lượng lúa hàng năm của khu vực này gần như gấp ba lần so với vùng đồng bằng sông Hồng [6].

Tuy nhiên, ngành nông nghiệp là ngành đóng góp cao thứ hai vào phát thải KNK ở Việt Nam, với khoảng 19% tổng lượng phát thải vào năm 2020, với ước tính khoảng 104,5 triệu tấn CO₂^{td} (dự báo BAU dựa trên mức phát thải năm 2014), gần gấp ba lần mức phát thải năm 2000. Lúa gạo đóng góp khoảng 48% lượng khí thải nông nghiệp, tiếp theo là chăn nuôi (15,3%), quản lý việc bón phân tổng hợp (12,9%), quản lý phân xanh (9,5%) và các hoạt động khác. Một đặc điểm đặc thù của khí thải nông nghiệp là hơn 70% lượng khí thải nhà kính bao gồm khí mê-tan và khí nitơ oxit. Khí mê-tan và nitơ oxit có tác dụng gây ra hiện tượng nóng lên toàn cầu mạnh hơn so với các-bon đioxit, nhưng cả hai đều tồn tại trong thời gian ngắn, do đó việc giảm thiểu chúng sẽ có tác động nhanh hơn và mạnh mẽ hơn trong việc giảm sự nóng lên toàn cầu. Phát thải từ nông nghiệp dự kiến sẽ tiếp tục tăng do nhu cầu về thực phẩm của con người ngày càng tăng.

Lượng phát thải KNK từ lúa gạo đang gia tăng đều đặn ở Việt Nam. FAO ước tính rằng lượng khí thải các-bon từ gạo đã lên mức trên 35 triệu tấn kể từ năm 2000. Từ năm 2008 đến năm 2017, lượng khí thải đã tăng lên gần 40 triệu tấn CO₂^{td}. Con số ước tính 44 triệu tấn CO₂^{td} của năm 2020 cho thấy xu hướng này vẫn tiếp tục gia tăng. Lượng khí thải tăng mạnh này có thể là do việc tăng sản lượng lúa hơn 43 triệu tấn và cường độ các-bon tương đối cao, ước tính khoảng 0,9 kg CO₂^{td}/kg thóc từ năm 2010 đến năm 2017 với xu hướng gia tăng kể từ năm 2016. Cường độ tăng có thể là do việc tăng cường thâm canh trong trồng lúa. Tăng cường sử dụng nước (3.000-5.000 lít nước cho mỗi kg lúa) và tăng cường bón phân đạm, photpho và kali (NPK) (ước tính khoảng 400 kg/ha) là một số lý do làm tăng cường độ các-bon trong sản xuất lúa gạo tại Việt Nam [1].



Lúa gạo cũng chiếm khoảng 75% lượng khí thải mê-tan trong nông nghiệp của Việt Nam. Lúa được trồng trong điều kiện ngập nước, do đó nước ngăn oxy xâm nhập vào đất, tạo điều kiện lý tưởng cho vi khuẩn phát triển mạnh trong việc phân hủy chất hữu cơ, chủ yếu là bã rơm rạ và giải phóng khí mê-tan [5]. Cây lúa hấp thụ kém phân bón gốc nitơ, thường được nông dân lạm dụng quá mức, dẫn đến phát thải oxit nitơ. Ước tính của Ngân hàng Thế giới chỉ ra rằng ở Trung Quốc và Ấn Độ, mỗi tấn gạo được sản xuất thải ra khí mê-tan tương đương 0,7 tấn CO₂. Giá trị này là 1 tấn CO₂^{td} ở Pakistan và 1,5 tấn CO₂^{td} ở Thái Lan. Lượng khí thải mê-tan của Việt Nam cao hơn Trung Quốc và Ấn Độ, ước tính khoảng 0,9 tấn CO₂^{td}.

Năm nguyên nhân chính làm tăng phát thải KNK trong sản xuất lúa gạo của Việt Nam được kể đến là thâm canh nông nghiệp không bền vững và chặt phá rừng; tỷ lệ bón phân cao; mức độ sử dụng nước cao cho tưới tiêu; quản lý không đúng cách các tàn dư lúa như rơm rạ và trấu; sử dụng năng lượng kém hiệu quả trong nông nghiệp. Vì vậy, việc thúc đẩy chuyển đổi sang sản xuất lúa các-bon thấp sẽ trở nên cực kỳ quan trọng trong tương lai cùng với việc cải tiến các giải pháp kỹ thuật để thực hiện điều này.

CON ĐƯỜNG HƯỚNG TỚI CHUYỂN ĐỔI SANG NỀN SẢN XUẤT LÚA GẠO CÁC-BON THẤP

Việt Nam đã nhận ra những thách thức và có những cam kết quốc tế nhằm giảm phát thải KNK toàn cầu. Việt Nam cũng đã áp dụng các chiến lược tăng trưởng xanh trong nhiều lĩnh vực, trong đó có nông nghiệp. Ngành nông nghiệp sẽ đóng một vai trò quan trọng trong việc đạt được Đóng góp do Quốc gia tự Quyết định (NDC) của Việt Nam, bao gồm các cam kết với Công ước khung của Liên hợp quốc về BĐKH (UNFCCC) nhằm cắt giảm 30% lượng khí mê-tan vào năm 2030 và đạt được mức ròng bằng 0 vào năm 2050 như một phần trong các cam kết của Hội nghị về BĐKH của Liên hợp quốc (COP26) năm 2021. Chiến lược mới của Chính phủ về Phát triển nông nghiệp và nông thôn bền vững giai đoạn 2021-2030 với tầm nhìn đến năm 2050 được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt thông qua Quyết định số 150/QĐ-TTg ngày 28/1/2022 với ưu tiên chuyển đổi sang nền nông nghiệp có khả năng chống chịu, xanh và các-bon thấp.

Trong bản NDC cập nhật năm 2021, Việt Nam đề cập đến hai phương pháp quản lý lúa gạo (phương pháp quản lý đầu vào sản xuất lúa, 1 phải 5 giảm (1M5R)) và kỹ thuật quản lý nước theo hệ thống AWD. Hệ thống tưới tiêu AWD (tưới ướt khô xen kẽ) giúp thích ứng với BĐKH và giảm lượng khí thải thông qua việc áp dụng nước vào ruộng lúa được điều tiết hơn. 1M5R cải thiện sản xuất lúa gạo thông qua cái được gọi là “1 phải” ở Việt Nam, cụ thể là việc sử dụng giống được chứng nhận, và “5 giảm” là giảm lượng giống gieo sạ; lượng thuốc bảo vệ thực vật, lượng phân đạm, nước tưới, và tổn thất sau thu hoạch. Hai phương thức này được ưu tiên vì đại diện cho các lựa chọn và chúng dẫn đến mức giảm phát thải KNK. Đây cũng là hai lựa chọn công

nghệ quen thuộc nhất đối với người trồng lúa, dựa trên các cuộc trình diễn thí điểm được thực hiện trong hệ thống sản xuất lúa gạo của Việt Nam trong suốt một thập kỷ qua hoặc lâu hơn.

Tại Việt Nam, nghiên cứu được thực hiện thông qua các thử nghiệm đồng ruộng từ năm 2012 đến năm 2016 cho thấy lượng khí thải mê-tan tích lũy từ cây lúa trong ruộng ngập nước liên tục (CF) cao hơn so với ruộng áp dụng AWD. Phân tích được thực hiện bởi Lê Toàn và cộng sự (2021) [3] với sự hỗ trợ của Cơ quan Phát triển Pháp (Agence Francaise de Developpement, AFD) cho thấy, lượng khí thải mê-tan sau khi áp dụng AWD được giảm đáng kể trong vụ lúa xuân hè và hè thu, khi lượng phát thải ở mức cao nhất. Mức giảm vừa phải hơn đối với mùa khô đông xuân và thời kỳ bỏ hóa. Kết quả phân tích này cũng cho thấy, việc kết hợp rơm rạ sẽ gây ra mức phát thải cao nhất sau khi phân hủy chất hữu cơ. Tuy nhiên, nghiên cứu được thực hiện bởi các nhà khoa học thuộc Quỹ Bảo vệ môi trường (EDF) đã phát hiện ra mối tương quan nghịch giữa phát thải khí mê-tan và nitơ oxit từ canh tác lúa, trong khi các kỹ thuật quản lý nước như AWD làm giảm lượng khí thải mê-tan, nhưng chúng cũng có xu hướng làm tăng phát thải khí oxit nitơ. Do đó, để khử cả mê-tan và nitơ oxit, điều quan trọng là phải kết hợp cả AWD và 1M5R.

Việc thúc đẩy các thực hành bổ sung và bền vững khác cũng rất cần thiết. Chúng bao gồm việc mở rộng quy mô sử dụng các công nghệ kỹ thuật số thích hợp; chuyển đổi từ sản xuất lúa độc canh ở những vùng đất không thuận lợi/không phù hợp sang các mô hình sản xuất khác như nuôi trồng thủy sản, nuôi tôm, trồng cây ăn quả và rau màu; thúc đẩy các thực hành bền vững sau thu hoạch như giảm đốt rơm rạ/trấu, cải thiện cơ sở hạ tầng sấy và xay xát lúa, giảm cường độ sử dụng năng lượng không thể tái tạo; thúc đẩy việc áp dụng mô hình nông nghiệp thông minh với khí hậu (CSA). Mở rộng quy mô áp dụng các giải pháp này sẽ làm giảm lượng khí thải nhiều hơn nữa, đồng thời mang lại nhiều lợi ích cùng lúc trong đó có việc tăng cường khả năng chống chịu và thích ứng của nông dân trước tác động của BĐKH. Việc kết hợp công nghệ kỹ thuật số với AWD và 1M5R như sử dụng cảm biến nước kỹ thuật số (IoT), có thể giảm sử dụng nước tới 30%, cải thiện năng suất 24% và cắt giảm được 22% chi phí sản xuất. Tất cả những điều này có thể giúp tăng lợi nhuận ròng đồng thời cắt giảm phát thải từ 4-6 tấn CO₂^{td}/ha mỗi năm, tương đương với mức giảm phát thải KNK 60-70%, với giả định mỗi năm thâm canh 2 vụ lúa. Những công nghệ như vậy làm cho quá trình chuyển đổi sang con đường các-bon thấp và xanh dễ dàng, kinh tế hơn.

Việt Nam hoàn toàn có thể chuyển sang sản xuất lúa gạo các-bon thấp, tuy nhiên điều này yêu cầu phải đảm bảo một số nguồn hỗ trợ từ quốc tế cũng và khu vực tư nhân để đáp ứng nhu cầu đầu tư. Nguồn tài trợ từ các tổ chức quốc tế khá dồi dào để Việt Nam có thể tiếp cận trong quá trình



chuyển đổi sang nền nông nghiệp sản xuất lúa gạo các-bon thấp. Cho đến nay, sự tham gia của khu vực công còn tương đối hạn chế, nhưng vẫn có cơ hội để tạo ra các mối quan hệ đối tác công tư. Mặt khác, thuế các-bon đối với phát thải KNK có thể mang lại một nguồn thu lớn và trở thành một phần của thị trường các-bon rộng lớn hơn. Tuy nhiên, để tiếp cận thị trường các-bon đòi hỏi Việt Nam phải thiết lập một hệ thống MRV cho nông nghiệp, hệ thống này chưa có tại thời điểm hiện tại. Một phân tích gần đây về nguồn tài trợ tiềm năng cho thấy có bốn nhà tài trợ tư nhân tiềm năng (đều là các tổ chức phi chính phủ [NGO]), khoảng 33 nguồn tài trợ quốc tế, bao gồm các ngân hàng phát triển đa phương, các cơ quan, tổ chức quốc tế và các nguồn song phương. Việt Nam có thể tiếp cận hỗ trợ từ một số tổ chức này [7].

MỘT SỐ KHUYẾN NGHỊ THúc ĐẨY CHUYỂN ĐỔI NÔNG NGHIỆP XANH CỦA VIỆT NAM THÔNG QUA CHUYỂN ĐỔI SANG SẢN XUẤT LÚA GẠO CÁC-BON THẤP

Việt Nam có thể chuyển đổi sang sản xuất lúa gạo các-bon thấp thông qua những tiến bộ mang tính hệ thống trong các mục tiêu:

Cắt giảm phát thải KNK trực tiếp thông qua cải thiện hệ thống tưới tiêu, với cơ sở hạ tầng và quản lý nước trong nông trại tốt hơn, cải thiện quản lý phân bón, cải thiện quản lý rơm/phế phẩm, giảm đốt rơm rạ, trấu và gián tiếp thông qua việc giảm mật độ sử dụng năng lượng bằng cách nâng cao hiệu quả của máy bơm nước cũng như thúc đẩy sử dụng năng lượng tái tạo “xanh”, bao gồm việc sử dụng năng lượng mặt trời để tưới tiêu, xay xát và chế biến.

Tăng hiệu quả sử dụng tài nguyên và tăng sản lượng. Việc giảm phát thải KNK nói trên có thể được cải thiện hơn nữa bằng cách sử dụng các giống lúa cải tiến và sử dụng tối ưu hơn các nguyên liệu đầu vào khác, tăng hiệu quả xay xát, giảm thất thoát và lãng phí lương thực, đồng thời sử dụng các phương pháp kỹ thuật số để nâng cao hiệu quả của chuỗi giá trị lúa gạo.

Cải thiện khả năng chống chịu bằng cách thúc đẩy năng lực quản lý rủi ro, hệ thống hỗ trợ có mục tiêu, các giá trị liên quan và/hoặc chiến lược đối phó mạnh mẽ nhằm nâng cao khả năng chống chịu của nông dân trồng lúa, cộng đồng và hệ sinh thái, đặc biệt là trước sự bất ổn của thời tiết (BĐKH) và biến động của thị trường.

Đa dạng hóa sản xuất từ lúa gạo - có thể khiến các nông hộ nhỏ mắc kẹt trong sinh kế nông nghiệp mang lại lợi nhuận thấp - sang nuôi trồng thủy sản, trái cây, rau quả và các loại cây trồng khác phát thải KNK thấp hơn, để mang lại lợi ích liên quan đến khí hậu và thu nhập.

Chìa khóa để đạt được những mục tiêu này trên quy mô lớn là điều chỉnh các biện pháp khuyến khích và tăng cường phối hợp các bên liên quan ở các cấp độ khác nhau, từ nông trại đến nền kinh tế quốc gia. Để minh họa, những hành động này sẽ bao gồm:

Ở cấp hộ: Đầu tư làm đất; cải thiện cơ sở hạ tầng nước nội đồng và thực hành tưới tiêu; tăng cường cơ giới hóa khâu gieo sạ, cấy và thu hoạch để giảm sử dụng đầu vào, đồng thời giảm thất thoát khí thu hoạch; sử dụng giống chất lượng cao, thích ứng với khí hậu và vật tư đầu vào hiện đại; cải tiến kỹ thuật canh tác về dinh dưỡng, dịch bệnh và quản lý cây trồng tổng hợp; chuyển sang sử dụng nhiều hơn các nguồn năng lượng tái tạo.

Ở cấp cơ chế/hệ thống: Cung cấp lượng nước một cách ổn định thông qua an toàn và hiện đại hóa đập; nâng cấp/hiện đại hóa hệ thống thủy lợi cho linh hoạt hơn và tập trung vào các dịch vụ theo nhu cầu (hệ thống tưới tiêu điều khiển bằng điện thoại di động); cải thiện hệ thống thoát nước để việc thoát nước ở cấp nông trại được tốt hơn và đối phó với các vấn đề về xâm nhập mặn và lũ lụt ở vùng ĐBSCL; tăng cường dịch vụ thông tin thông qua cảm biến, hệ thống xử lý, phần mềm người dùng và các công nghệ khác để cung cấp hỗ trợ cụ thể và tùy chỉnh cục bộ (Thông qua ‘IoT’).

Ở cấp vùng/quốc gia: Phát triển thị trường và xúc tiến thương mại; tăng cường khả năng tiếp cận thị trường, đặc biệt là đối với những nông dân dễ bị tổn thương nhất và nghèo nhất (người dân tộc thiểu số, phụ nữ); hỗ trợ phát triển hệ thống kho chứa và vận chuyển; phát triển chuỗi giá trị, thông qua tận dụng sự tham gia của khu vực tư nhân; xây dựng cơ chế tín dụng để tài trợ và phát triển chuỗi giá trị.

Tập trung vào cải cách thể chế và nâng cao năng lực; hỗ trợ quản lý thủy lợi có sự tham gia của người dân bao gồm cả việc củng cố các hiệp hội sử dụng nước; cải tổ các cơ quan thủy lợi để cung cấp dịch vụ đáp ứng nhu cầu; củng cố các nhóm/hợp tác xã tập thể nông dân và liên minh sản xuất nhằm hưởng lợi từ quy mô kinh tế; cải thiện sự phối hợp giữa các hệ thống; và tập trung vào việc hòa nhập để tăng cường cung cấp dịch vụ chặng cuối và tiếp cận với những nông dân thuộc diện nghèo nhất■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. FAOSTAT 2020, <http://www.fao.org/faostat/en/#data>.
2. GSO (Tổng cục Thống kê). 2020. Báo cáo tình hình kinh tế - xã hội Quý IV và năm 2020.
3. Le Toan, Thuy, Nguyen Huu, Michel Simioni, Hoa Phan, Hironori Arai, et al. 2021. Nông nghiệp Việt Nam dưới tác động của BĐKH. *ffhal-03456472f*.
4. Maitah Kamil và cộng sự. 2020. Lúa gạo như một nhân tố quyết định sự bền vững của Việt Nam 2020, 12, 5123; doi:10.3390/su12125123 www.mdpi.com/journal/sustainability 2020.
5. Nhóm An ninh Trái đất, 2019. Tài trợ lúa gạo bền vững cho một tương lai được đảm bảo. Quan hệ đối tác tài chính đổi mới để giảm thiểu và thích ứng với khí hậu. Quan hệ đối tác an ninh trái đất 2019. <https://earthsecurity.org/>.
6. NHTG và IPSARD. 2020. Xác định các mô hình sinh kế nông nghiệp, nuôi trồng thủy sản và cây trồng bền vững cũng như các chiến lược chuyển đổi ở vùng ĐBSCL để thích ứng với BĐKH. Hà Nội, Việt Nam.
7. NHTG. 2021. Nông nghiệp thông minh thích ứng với BĐKH. Washington, DC: NHTG. https://climateknowledgeportal.worldbank.org/sites/default/files/2019-06/CSA_Profile_Vietnam2.2.pdf.



Đảm bảo an ninh nguồn nước đáp ứng mục tiêu phát triển bền vững TP. Đà Nẵng

ĐẶNG NGUYỄN THỰC ANH

Sở TN&MT TP. Đà Nẵng

Theo dự báo, nhu cầu dùng nước sạch sinh hoạt tại TP. Đà Nẵng đang tăng nhanh, nhất là vào mùa hè, với lượng khách du lịch lớn, nhu cầu sử dụng nước tăng cao, nhưng nguồn cung cấp nước lại giảm mạnh do nắng nóng, xâm nhập mặn. Vì vậy, bảo đảm nguồn nước đủ đáp ứng cho nhu cầu sinh hoạt, sản xuất luôn là vấn đề quan tâm của chính quyền thành phố. Để đưa chủ trương, đường lối của Đảng, chính sách, pháp luật của Nhà nước về ANNN phục vụ phát triển bền vững đất nước đi vào cuộc sống, Bộ Chính trị đã ban hành Kết luận số 36-KL/TW ngày 23/6/2022 về bảo đảm ANNN và an toàn đập, hồ chứa nước đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045. Trên cơ sở đó, Ban Thường vụ Thành ủy Đà Nẵng đã ban hành Chương trình hành động số 20-CTr/TU ngày 7/11/2022 triển khai thực hiện Kết luận số 36-KL/TW. Đồng thời, UBND TP. Đà Nẵng đã ban hành Kế hoạch số 23/KH-UBND ngày 6/2/2023 thực hiện Chương trình hành động số 20-CTr/TU trên địa bàn TP. Đà Nẵng.

ANNN VÀ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG TP. ĐÀ NẴNG

Khái niệm ANNN đã được đề cập tại Điều 3 Dự thảo Luật Tài nguyên nước (TNN) sửa đổi. Việc luật hóa vấn đề đảm bảo ANNN là bước tiến quan trọng về việc hoàn thiện hệ thống pháp luật, cơ chế, chính sách bảo đảm ANNN; tạo động lực và tập trung nguồn lực đầu tư xây dựng kết cấu hạ tầng ngành nước. Theo đó, ANNN là việc bảo đảm số lượng, chất lượng nước phục vụ dân sinh trong mọi tình huống, đáp ứng nhu cầu sử dụng nước cho các hoạt động phát triển kinh tế - xã hội, môi trường và giảm thiểu rủi ro thiệt hại từ các thảm họa, thiên tai liên quan đến nước. Trên địa bàn TP. Đà Nẵng, các quan điểm chỉ đạo, mục tiêu đảm bảo ANNN đã được cụ thể hóa tại Chương trình hành động số 20-CTr/TU ngày 7/11/2022 với các mục tiêu: Đến năm 2025: Hoàn thành việc lập quy hoạch có tính chất kỹ thuật chuyên ngành liên quan đến nước; 100% hộ gia đình được sử dụng nước sạch theo quy chuẩn; giải quyết cơ bản tình trạng xâm nhập mặn, thiếu nước... Đến năm 2030: Cân đối đảm bảo đủ nước phục vụ dân sinh và phát triển kinh tế - xã hội; hoàn thiện đồng bộ hệ thống công trình phòng mặn, điều tiết nước ngọt, tích trữ nước trên các lưu vực sông, suối; cơ bản khắc phục tình trạng suy thoái, ô nhiễm nguồn nước nghiêm trọng tại các lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn (TP. Đà Nẵng) và sông Cu Đê, hệ thống công trình thủy lợi lớn... Đến năm 2045: Chủ động được nguồn nước phục vụ dân sinh và phát triển kinh tế - xã hội; chủ động, phối hợp kiểm soát và khắc phục tình

trạng suy thoái, ô nhiễm nguồn nước tại các lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn và sông Cu Đê, hệ thống công trình thủy lợi; hoàn thiện chính sách về nước đồng bộ, thống nhất liên ngành, liên tỉnh, bảo đảm ANNN.

Đối với TP. Đà Nẵng, quan điểm phát triển bền vững thể hiện rõ nét trong hồ sơ Quy hoạch TP. Đà Nẵng thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050. Theo đó, mục tiêu phát triển đến năm 2030 là “Xây dựng TP. Đà Nẵng trở thành một trong những trung tâm kinh tế - xã hội lớn của cả nước và khu vực Đông Nam Á với vai trò là trung tâm về khởi nghiệp, đổi mới sáng tạo, du lịch, thương mại, tài chính, logistics, công nghiệp công nghệ cao, công nghệ thông tin, công nghiệp hỗ trợ; một trong những trung tâm văn hóa - thể thao, giáo dục - đào tạo, y tế chất lượng cao, khoa học - công nghệ phát triển của cả nước...”; Tầm nhìn đến năm 2050 sẽ xây dựng “TP. Đà Nẵng trở thành đô thị lớn, sinh thái, thông minh, bản sắc, bền vững, ngang tầm quốc tế, giữ vai trò là đầu mối kết nối và phát triển với mạng lưới đô thị khu vực và quốc tế; Trung tâm khởi nghiệp, đổi mới sáng tạo; Trung tâm Tài chính quốc tế khu vực và là TP biển đáng sống đạt đẳng cấp khu vực châu Á...”.

THÁCH THỨC ĐỐI VỚI ANNN TP. ĐÀ NẴNG

Trước khi Nhà máy nước (NMN) Hòa Liên, công suất 120.000 m³/ngày, đê (khai thác nước trên sông Cu Đê, thuộc địa phận xã Hòa Bắc, huyện Hòa Vang, TP. Đà Nẵng) chính thức đi vào hoạt động vào những ngày cuối tháng 5/2023, trên 90% nguồn nước cấp cho TP. Đà Nẵng được khai thác ở hạ lưu sông Vu Gia (đoạn sông Cầu Đỏ - Sông Yên). Việc phụ thuộc quá lớn vào nguồn nước sông Vu Gia đã khiến TP. Đà Nẵng trong một thời gian dài luôn đối mặt với các thách thức gây mất ANNN.

Theo Báo cáo Quy hoạch TNN quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 do Bộ TN&MT công bố cho thấy, Vu Gia- Thu Bồn là 1 trong 10 lưu vực sông lớn nhất Việt Nam; có tổng lượng mưa trung bình lưu vực lớn nhất Việt Nam. Thế nhưng, thực tế đã chứng minh, TNN của TP. Đà Nẵng không dồi dào như chúng ta nghĩ và luôn phải đối mặt với nhiều thách thức nghiêm trọng gây mất ANNN.

Phân bố dòng chảy không đều giữa mùa mưa - mùa khô và dưới tác động gia tăng của biến đổi khí hậu làm cho mưa được dự báo tăng trong mùa mưa, giảm trong mùa khô. Đi kèm với đó là quá trình mặn hóa, xâm thực bờ biển, ngập lụt và sạt, lở bờ sông sẽ diễn biến phức tạp hơn trong thời gian tới. Ngoài ra, biến đổi lòng dẫn sông, đặc



biệt là hạ thấp mực nước trên sông chính là thách thức lớn đối với ANNN trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn. Hạ thấp lòng dẫn khiến không đủ cao trình mực nước cho các công trình lấy nước ven sông, từ đó làm giảm năng lực lấy nước và cấp nước. Ngoài ra, việc vận hành của các công trình hồ chứa thủy điện, thủy lợi trên lưu vực nếu không hợp lý sẽ làm suy giảm, cạn kiệt dòng chảy trên lưu vực sông, nhất là ở hạ lưu các công trình hồ chứa, đập dâng thủy lợi, thủy điện, đặc biệt là vào mùa khô những năm hạn hán, thiếu nước. Đồng thời, gia tăng làm trầm trọng hơn tình trạng ngập lụt ở vùng hạ du do đặc điểm tự nhiên là vùng đồng bằng địa hình trũng thấp.



▲ Hình 1. Sơ đồ các nhà máy thủy điện trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn

Phát triển kinh tế - xã hội đã và đang đặt ra sức ép lớn đối với TNN của TP. Đà Nẵng như: Gia tăng nhu cầu sử dụng nước, khai thác quá mức TNN, nảy sinh mâu thuẫn - cạnh tranh trong khai thác, sử dụng nguồn TNN giữa các ngành, địa phương trên lưu vực; Gia tăng nhu cầu sử dụng nước đồng nghĩa với việc gia tăng lượng nước thải vào nguồn nước, trong khi đó, hệ thống thu gom xử lý nước thải chưa đáp ứng được nhu cầu xử lý. Thiên tai liên quan đến TNN lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn đã, đang và sẽ xuất hiện với tần suất nhiều hơn, ngày càng có xu hướng bất thường hơn, khốc liệt hơn. Vì vậy, việc nâng cao năng lực thích ứng để bảo vệ khả năng được tiếp cận bền vững đủ về số lượng nước, chất lượng nước bảo đảm cho sức khỏe, sinh kế, môi trường sinh thái và hoạt động sản xuất kinh tế trên địa bàn TP. Đà Nẵng là vấn đề sống còn.

GIẢI PHÁP ĐẢM BẢO ANNN

Trong chiến lược đảm bảo ANNN (được hiểu là tập hợp các quyết định của UBND, lãnh đạo UBND TP, nhà quản lý về các mục tiêu dài hạn để đảm bảo về số lượng, chất lượng nguồn nước để đảm bảo phát triển kinh tế - xã hội, quốc phòng an ninh và không gây cạn kiệt nguồn nước, sử dụng nước tiết kiệm, hiệu quả), TP. Đà Nẵng đã đặt ra mục tiêu phải bảo đảm số lượng, chất lượng nước phục vụ dân sinh trong mọi tình huống; đáp ứng nhu cầu sử dụng nước cho sản xuất, kinh doanh của các ngành, lĩnh vực, đặc biệt là ngành kinh tế quan trọng, thiết yếu; mọi người dân, mọi đối tượng được tiếp cận, sử dụng nước công bằng, hợp lý; bảo vệ và nâng cao chất lượng rừng, tỷ lệ

che phủ rừng đạt từ 45 - 47%; BVMT, khắc phục tình trạng suy thoái, cạn kiệt, ô nhiễm nguồn nước. Đồng thời, tăng cường hợp tác với tỉnh Quảng Nam trong việc quản lý tổng hợp tài nguyên và BVMT, đặc biệt là môi trường nước trên lưu vực sông Vu Gia -Thu Bồn để đảm bảo ANNN và đáp ứng mục tiêu phát triển bền vững.

Theo phương án khai thác, sử dụng TNN mặt được xác định để tích hợp vào Quy hoạch chung của TP. Đà Nẵng, mức độ đảm bảo ANNN được nâng lên mức tuyệt đối thông qua việc khai thác đa dạng, phân tán các nguồn cấp nước sinh hoạt. Nguồn nước chính để phân bổ cho nhu cầu dùng nước của TP. Đà Nẵng là nguồn nước mặt sông Vu Gia - Thu Bồn (sông liên tỉnh) và lưu vực sông Tuy Loan, lưu vực sông Cu Đê (sông nội tỉnh); hạn chế tối đa việc khai thác nước dưới đất. Theo đó, phương án khai thác nước cấp cho nông nghiệp giữ nguyên hiện trạng; phân bổ nguồn nước cho sinh hoạt, sản xuất phi nông nghiệp, dự phòng như sau:

TT	Phương án	Công suất/dung tích
I. Phân bổ nguồn nước cho sinh hoạt và sản xuất phi nông nghiệp		
1	Sông Cu Đê	
	Phân bổ nguồn nước sông Cu Đê tại Nam Mỹ, xã Hòa Bắc, Hòa Vang và hồ Sóng Bắc (đầu tư xây dựng mới) để đáp ứng công suất khai thác của MNM Hòa Liên	- Năm 2022: 120.000 m ³ /ngày, đêm; - Năm 2030: 240.000 m ³ /ngày, đêm; - Đến năm 2050: 400.000 m ³ /ngày, đêm
2.	Sông Vu Gia - Thu Bồn	
2.1	Phân bổ nguồn nước sông Vu Gia (nhánh sông Yên) tại đập An Trạch và tại Cầu Đò để duy trì công suất MNM Cầu Đò, MNM Sân Bay	- Năm 2022: 320.000 m ³ /ngày (NMM Cầu Đò: 290.000 m ³ /ngày, đêm, MNM Sân Bay: 30.000 m ³ /ngày, đêm); - Giai đoạn 2030-2050: 420.000 m ³ /ngày, đêm (NMM Cầu Đò: 390.000 m ³ /ngày, đêm, MNM Sân Bay: 30.000 m ³ /ngày, đêm).
2.2	Nghiên cứu phân bổ nguồn nước tại sông Vu Gia (Nhánh sông tại An Trạch - Bầu Nít - Hà Thanh) hoặc sông Thu Bồn (Dự kiến khai thác tại Giao Thủy) đáp ứng yêu cầu xây dựng MNM mới	- Năm 2022: 0 m ³ /ngày, đêm; - Năm 2030: 120.000 m ³ /ngày, đêm. - Năm 2050: 240.000 m ³ /ngày, đêm.
3	Hồ Hòa Trung	
	Phân bổ nguồn nước hồ Hòa Trung (Phụ lưu II sông Cu Đê) đáp ứng công suất MNM Hòa Trung	- Năm 2022: 10.000 m ³ /ngày; - Năm 2030: 20.000 m ³ /ngày; - Đến năm 2050: Dừng khai thác.
4	Suối Đá	
	Phân bổ nguồn nước tại Suối Đá, quận Sơn Trà để duy trì công suất khai thác của MNM Sơn Trà I	- Năm 2022-2030: 5.000 m ³ /ngày; - Đến năm 2050: Dừng khai thác.
5	Suối Tinh	
	Phân bổ nguồn nước tại Suối Tinh, quận Sơn Trà để duy trì công suất khai thác của MNM Sơn Trà II	- Năm 2022-2030: 2.000 m ³ /ngày; - Đến năm 2050: Dừng khai thác.
6	Suối Lương	
	Phân bổ nguồn nước tại Suối Lương, quận Liên Chiểu duy trì công suất MNM Hải Vân	Năm 2022-2030: 5.000 m ³ /ngày; Đến năm 2050: Dừng khai thác.
II. Dự phòng cấp nước		
1	Nước dự phòng cấp cho sinh hoạt và sản xuất phi nông nghiệp tại hồ Hòa Trung	Đến năm 2025: 2,4 triệu m ³ Sau năm 2025: 0,5 triệu m ³
2	Nước dự phòng cho nông nghiệp tại hồ Đồng Nghệ	3,0 triệu m ³
3	Nước dự phòng cấp cho sinh hoạt và sản xuất phi nông nghiệp tại hồ Sóng Bắc sau khi xây dựng (dung tích chết của hồ Sóng Bắc)	Lớn hơn 20 triệu m ³
4	Nước dưới đất	-

Để tổ chức thực hiện hiệu quả chiến lược đảm bảo ANNN, Đà Nẵng ưu tiên hàng đầu cho việc phát triển và bảo vệ TNN sông Cu Đê (sông nội tỉnh). Theo đó, hồ sông Bắc sẽ được hình thành trên dòng Cu Đê ở khu vực thượng nguồn, được tính toán thiết kế với dung tích hữu ích lên



▲ Sông Cu Đê - Kho dự trữ nước của TP. Đà Nẵng

đến 50 triệu m³, đóng vai trò là “kho báu” dự trữ nước của toàn TP... Việc phát triển nguồn nước sông Cu Đê sẽ giúp Đà Nẵng giảm phụ thuộc vào nguồn nước sông Vu Gia (sông liên tỉnh).

Nhằm đảm bảo đủ số lượng nguồn nước cấp và dự trữ cấp cho TP. Đà Nẵng thì việc bảo vệ chất lượng nguồn nước và phòng, chống tác hại do nước gây ra là giải pháp đi kèm mang tính quyết định. Bên cạnh kiểm soát chặt chẽ các nguồn thải gây ô nhiễm trên các đoạn sông, suối là nguồn cấp nước sinh hoạt cho TP. Đà Nẵng cần chủ động, phối hợp chặt chẽ hơn nữa với các địa phương trên thượng nguồn lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn để chung tay hành động bảo vệ TNN. Việc thắt chặt và mở rộng, nâng tầm hợp tác toàn diện, thực chất với các địa phương trên lưu vực sông Vu Gia - Thu Bồn (tỉnh Quảng Nam, tỉnh Kon Tum) trong vấn đề đảm bảo ANNN khi được ưu tiên hàng đầu sẽ giải quyết được bài toán mâu thuẫn, cạnh tranh trong khai thác, sử dụng nước giữa các địa phương trên lưu vực sông và giảm thiểu rủi ro nếu chẳng may xảy ra các sự cố môi trường nước nghiêm trọng... Đồng thời, nâng cao hiệu quả trong khai thác, sử dụng nước, giảm thiểu tối đa thất thoát, lãng phí nước.

Trên hành trình xây dựng Đà Nẵng - TP môi trường và để giữ vững các danh hiệu đã được khẳng định, Đà Nẵng cần đảm bảo ANNN thông qua thực hiện hiệu quả các giải pháp xuất phát từ đặc thù riêng của địa phương trên cơ sở học hỏi, vận dụng sáng tạo kinh nghiệm quốc tế, để có thể đạt được các mục tiêu đề ra nhanh chóng và bền vững. Theo đó, cần thay đổi tư duy về việc đảm bảo nhu cầu sử dụng nước của con người theo cách tiếp cận thỏa mãn tối đa nhu cầu, mà phải hướng đến sự tiết giảm tối đa các nhu cầu sử dụng để giảm khai thác nước; giảm lưu lượng xả thải vào nguồn nước; đảm bảo khả năng tự phục hồi, tự làm sạch của thiên nhiên. Đồng thời, phải khẩn trương xây

dựng và thực thi ngay các công cụ kinh tế trong việc ngăn ngừa, xử lý ô nhiễm nguồn nước, cung ứng các dịch vụ nước, đặc biệt là chính sách tính đúng, tính đủ, nâng cao giá trị của nước trong các hoạt động của đời sống, để làm cơ sở nâng cao ý thức, trách nhiệm trong việc sử dụng nước tiết kiệm, hiệu quả.

Ngoài ra, nhằm bảo vệ, duy trì nguồn nước cho đa dạng sinh học, hệ sinh thái thủy sinh và các hoạt động du lịch, lễ hội văn hóa gắn với nguồn nước cần kiên quyết xử lý các hành vi lấn sông, thu hẹp không gian chứa, thoát lũ của sông; hoạt động khai thác cát, sỏi và khoáng sản khác trái phép trên sông. Bảo vệ, phát triển nguồn sinh thủy, nâng cao chất lượng rừng phòng hộ đầu nguồn và các loại rừng khác.

Trong những ngày qua, thiếu hụt điện nghiêm trọng, cúp điện luân phiên tại nhiều khu vực, địa phương trên cả nước do cạn kiệt nguồn nước tại các hồ chứa thủy điện đã gây xáo trộn cuộc sống của người dân. El Nino, nắng nóng, hạn hán, xâm nhập mặn đã được dự báo, cảnh báo sớm, thế nhưng khủng hoảng năng lượng trên diện rộng đã không thể nào tránh khỏi. Cạn kiệt nguồn nước dẫn đến khủng hoảng an ninh TNN, kéo theo khủng hoảng an ninh năng lượng, an ninh lương thực và nhiều hệ lụy khác. Thực tại đang xảy ra, một lần nữa gióng lên hồi chuông thức tỉnh con người về việc cần ngay lập tức chấm dứt lối sống lãng phí, hưởng thụ, tàn phá thiên nhiên, khai thác cạn kiệt tài nguyên, hủy hoại môi trường sống.

Để đảm bảo ANNN cho TP. Đà Nẵng nói riêng và Việt Nam nói chung, đã đến lúc vấn đề chung tay hành động bảo vệ TNN, sử dụng nước tiết kiệm với trọng tâm là sự tham gia của cộng đồng dân cư có ý nghĩa sống còn. Nếu không có ý thức bảo vệ, sử dụng tiết kiệm TNN, đi ngược lại với quy luật của thiên nhiên, tàn phá môi trường, việc cạn kiệt, ô nhiễm nguồn nước sẽ đe dọa, hủy hoại sự sống của con người...■



Kinh nghiệm huy động nguồn lực xã hội để thực hiện các hoạt động trồng và phục hồi rừng

TS. NGÔ VĂN HỒNG

Trung tâm Nghiên cứu Quản trị Tài nguyên vùng cao (CEGORN)

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo Quyết định số 2860/QĐ-BNN-TCLN ngày 27/7/2022 của Bộ NN&PTNT về diễn biến rừng, tính đến ngày 31/12/2021 tổng diện tích rừng nước ta 14.745.201 ha, trong đó diện tích rừng trồng là 4.573.444 ha. Diện tích rừng chiếm gần 50% diện tích đất liền của cả nước và đang đóng vai trò đặc biệt quan trọng đối với nền kinh tế - xã hội (KT - XH) và an ninh quốc phòng. Đặc biệt, trong bối cảnh biến đổi khí hậu diễn biến phức tạp hiện nay với những tác động tiêu cực đến sự phát triển KT - XH của đất nước và cuộc sống của người dân, rừng lại càng có ý nghĩa quan trọng, toàn diện và lâu dài.

Tuy nhiên, đánh giá lại tình hình quản lý và phát triển rừng đến thời điểm năm 2017, Chỉ thị số 13-CT/TW ngày 12/1/2017 của Ban Bí thư về tăng cường sự lãnh đạo của Đảng đối với công tác quản lý bảo vệ và phát triển rừng đã kết luận: “Công tác quản lý, bảo vệ và phát triển rừng còn nhiều hạn chế, yếu kém; công tác quy hoạch, bảo vệ, phát triển rừng thiếu đồng bộ với quy hoạch sử dụng đất và quy hoạch phát triển KT - XH; diện tích rừng bị thiệt hại do cháy rừng, sạt lở đất rừng tăng cao; công tác phát triển rừng, trồng rừng thay thế chậm tiến độ; xã hội hóa công tác quản lý, bảo vệ và phát triển rừng còn nhiều hạn chế; độ che phủ rừng tăng nhưng khó có thể đạt được mục tiêu tại Nghị quyết Đại hội XII của Đảng đã đề ra...”. Qua đó, cho thấy Đảng và Nhà nước đã tổng kết và phân tích đầy đủ các yếu tố hạn chế đến công tác quản lý và phát triển rừng, trong đó xã hội hóa công tác quản lý, bảo vệ và phát triển rừng là một yếu tố quan trọng, song chưa được phát huy một cách hiệu quả.

Để cụ thể hóa nội dung xã hội hóa công tác quản lý, bảo vệ và phát triển rừng từ Chỉ thị số 13-CT/TW của Ban Bí thư Trung ương, ngày 1/4/2023 Thủ tướng Chính phủ ban hành Quyết định số 523/QĐ-TTg, đã xác định “Nghiên cứu, xây dựng chính sách thúc đẩy xã hội hóa nghề rừng, thu hút đầu tư vào lâm nghiệp, quản lý rừng (QLR) tự nhiên, phát triển lâm nghiệp cộng đồng, dịch vụ môi trường rừng” là một trong những giải pháp chính sách quan trọng.

2. MỘT SỐ YẾU TỐ QUAN TÂM TRONG HUY ĐỘNG TRỒNG VÀ PHỤC HỒI RỪNG

Nghiên cứu tại Việt Nam cho thấy, càng ngày càng có nhiều thành phần trong xã hội quan tâm và tham gia vào lĩnh vực quản lý, phát triển rừng. Thực tế đó đã thúc đẩy nhiều cuộc đối thoại và từng bước hình thành các mối quan hệ đối tác giữa chính quyền địa phương, các chủ thể

QLR (Nhà nước, cộng đồng, cá nhân) và khu vực tư nhân. Sự đa dạng của các bên liên quan đã giúp xây dựng phương pháp tiếp cận liên ngành để QLR bền vững.

Các chương trình quốc tế, đặc biệt là REDD+ (Giảm phát thải khí nhà kính từ mất rừng và suy thoái rừng); CITES (Công ước về buôn bán quốc tế các loài động, thực vật hoang dã nguy cấp); chương trình FLEGT (Thực thi Luật Lâm nghiệp, quản trị và thương mại) của Liên minh châu Âu và các Thỏa thuận Đối tác Tự nguyện (VPA), đã giúp hỗ trợ cho Việt Nam trong lĩnh vực QLR bền vững. Công ước Bonn, là một nền tảng toàn cầu, tập trung vào việc phục hồi các vùng đất bị suy thoái và mất rừng. Nhìn chung, tài chính và các ưu đãi hướng tới QLR bền vững đã giúp thực hiện mục tiêu phục hồi rừng trên phạm vi toàn cầu. Một số quốc gia cho biết đã hình thành cơ chế tài chính đổi mới để hỗ trợ QLR bền vững như thuế môi trường rừng (Nhật Bản); tăng phí nhượng quyền (Suriname); phát hành Trái phiếu xanh (Nigeria). Nhiều quốc gia cũng thành lập các quỹ chuyên dụng để hỗ trợ QLR bền vững hoặc mở rộng diện tích rừng. Tuy nhiên, việc huy động và tăng cường nguồn lực tài chính cho QLR bền vững vẫn là một thách thức lớn đối với các nước đang phát triển, kém phát triển nhất (LDC), các nước đang phát triển không giáp biển và các quốc đảo nhỏ đang phát triển (SIDS), cũng như các nước có nền kinh tế đang trong quá trình chuyển đổi.

Theo nghiên cứu của Cơ quan Phát triển Quốc tế Hoa Kỳ (USAID, 2017) cho thấy, việc huy động quỹ trồng rừng trên thế giới và trong nước thường dựa vào một số yếu tố quan trọng như: Thiết lập cơ chế huy động quỹ; Cơ quan, pháp nhân đơn vị thực hiện; Khai thác nguồn lực xã hội; Hợp tác giữa các bên; Cơ chế giám sát.

3. TÌNH HÌNH CHUNG VỀ HUY ĐỘNG PHỤC HỒI RỪNG TẠI VIỆT NAM

Theo Báo cáo của Bộ NN&PTNT trong vòng 20 năm qua, kể từ năm 2002 đến nay, rừng trồng đã tăng lên đáng kể 2.653.876 ha. Những năm gần đây, diện tích rừng trồng do các hộ gia đình thực hiện tăng nhiều nhất so với các chủ rừng khác kể cả chủ rừng là đơn vị Nhà nước. Hưởng ứng Đề án “Trồng 1 tỷ cây xanh giai đoạn 2021 - 2025” do Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 524/QĐ-TTg ngày 1/4/2021, các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương đã ban hành kế hoạch, đề án hoặc văn bản chỉ đạo và tổ chức thực hiện trồng rừng, cây xanh trên địa bàn. Các Bộ/ngành, địa phương theo chức năng nhiệm vụ đã tích cực tuyên truyền, nâng cao nhận thức, trách nhiệm của các cấp ủy, chính quyền, cộng đồng dân cư về công tác



▲ Lễ khởi động Dự án Cùng khôi phục rừng đầu nguồn sông Gianh, ngày 21/3/2021

phát triển rừng và trồng cây xanh, huy động nguồn lực từ xã hội hóa, kết hợp lồng ghép với các chương trình, dự án tài trợ, dự án đầu tư công theo quy định của pháp luật để thực hiện Đề án.

Một số tổ chức, doanh nghiệp có nhiều cách làm hay, mô hình sáng tạo, cam kết đồng hành “Vì một Việt Nam xanh” như giáo viên và học sinh Trường Marie Curie (Hà Nội). Trung tâm Bảo tồn Thiên nhiên GAIA (trụ sở tại TP. Hồ Chí Minh) đã kêu gọi và tiếp nhận nguồn tiền đóng góp từ các doanh nghiệp, cá nhân trong nước để trồng, chăm sóc rừng tại các Vườn Quốc gia, Khu Bảo tồn thiên nhiên nhằm nâng cao nhận thức và khích lệ sự tham gia của mọi người. Trong năm 2022, GAIA đã tổ chức trồng được trên 125 ha rừng, tương đương 228 nghìn cây xanh. Ngân hàng Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn Việt Nam (Agribank) tổ chức chương trình trồng cây xanh với chủ đề “Agribank vì tương lai xanh - Thêm cây thêm sự sống” ở một số địa phương; Chương trình “Một triệu cây xanh cho Việt Nam” của Công ty CP sữa Việt Nam; “Sống khỏe góp xanh cùng Panasonic” của Công ty TNHH Panasonic Việt Nam,... và nhiều tổ chức, cá nhân khác có các hoạt động tích cực, ý nghĩa nhằm bảo vệ, phát triển rừng và trồng cây xanh trên khắp mọi miền của tổ quốc.

Năm 2021, tổng nguồn vốn đầu tư cho trồng rừng mới và cây xanh, đạt trên 3.000 tỷ đồng, trong đó nguồn vốn huy động được từ xã hội hóa hơn 1.583 tỷ đồng, chiếm tỷ lệ 52% tổng vốn trồng rừng mới, cây xanh. Năm 2022 đạt khoảng 3.520 tỷ đồng, trong đó nguồn vốn huy động được từ xã hội hóa đạt 1.688 tỷ đồng, chiếm 48% tổng kinh phí, đây là kết quả rất đáng khích lệ, cần được tiếp tục phát huy và nhân rộng trong những năm tiếp theo.

Đồng thời, Nhà nước khuyến khích các tổ chức, hộ gia đình, cá nhân thuộc các thành phần kinh tế đầu tư trồng rừng, chế biến lâm sản theo quy định của pháp luật

về bảo vệ và phát triển rừng. Trên cơ sở đó, có nhiều tổ chức, cá nhân trong và ngoài nước đã đóng góp vào việc trồng, phục hồi rừng như Công ty TNHH xã hội trồng và phục hồi rừng Việt Nam (VARS) là một trong những tổ chức tham gia hoạt động trồng và phục hồi rừng tại các tỉnh Quảng Bình (lưu vực sông Gianh) và Quảng Trị (lưu vực sông Thạch Hãn). Trong hai năm qua, hoạt động huy động nguồn lực trồng rừng của Công ty đã đạt được những kết quả khả quan.

4. BÀI HỌC VỀ HUY ĐỘNG NGUỒN LỰC CHO PHỤC HỒI RỪNG SÔNG GIANH VÀ SÔNG THẠCH HÃN

Lưu vực sông Gianh và sông Thạch Hãn có diện tích trên 450.000 ha nằm trên sườn Đông của dãy núi Trường Sơn. Địa hình khu vực này có độ dốc tương đối lớn với hệ thống sông suối dày đặc và là khu vực có giá trị đa dạng sinh học cao. Mặc dù vậy, trong những năm qua, do nhiều nguyên nhân khác nhau, diện tích rừng tự nhiên ở trong khu vực đã bị giảm dần cả chất lượng và diện tích. Dự án trồng và phục hồi rừng sông Gianh, sông Thạch Hãn được thiết lập với mục tiêu góp phần giảm thiểu các tác động xấu do mất rừng ở khu vực.

Cơ chế huy động vốn

Dự án “Trồng và phục hồi rừng đầu nguồn sông Gianh” của Công ty VARS hoạt động không vì mục đích lợi nhuận, vận động các nguồn lực xã hội và cộng đồng trồng, khôi phục rừng tự nhiên với thông điệp “Góp 1 cây để có rừng”. VARS kêu gọi đóng góp mỗi cây rừng trị giá 50.000 đồng. Theo Báo cáo của VARS, đến ngày 15/6/2023 đã có 1.924 lượt đóng góp với số tiền trên 14 tỷ đồng. Thông qua khoản kinh phí/vốn huy động này, VARS hỗ trợ cây giống, hướng dẫn kỹ thuật, phân bón và một phần chi phí tiền công chăm sóc trong 3 năm đầu sau khi trồng trên diện tích hỗ trợ. Kinh phí hỗ trợ được báo cáo theo từng năm theo quy định pháp luật, nhu cầu của từng bên và kết quả thực hiện trồng, phục hồi rừng tại địa phương. Sau 2 năm hoạt động, VARS đã trồng được 382.994 cây bản địa như lim, dổi, huỳnh, vàng tim, re, lát, xoan tại hai lưu vực sông Gianh và sông Thạch Hãn. Trong những năm tới đây, VARS tiếp tục huy động nguồn lực để thực hiện các hoạt động trồng và phục hồi rừng theo kế hoạch để ra.

Pháp nhân của đơn vị thực hiện

Công ty TNHH Xã hội trồng và phục hồi rừng Việt Nam có sứ mệnh hỗ trợ trồng và phục hồi các hệ sinh thái rừng tự nhiên tại các khu vực phòng hộ đầu nguồn của cả nước nhằm hạn chế các tác động của thiên tai gây ra đối với người dân địa phương, đồng thời góp phần phát triển bền vững nền KT - XH ở Việt Nam. Công ty được UBND TP. Hà Nội cấp giấy phép hoạt động số 0109457179 ngày 16/12/2020. VARS hoạt động theo hình thức phi lợi nhuận, vận động các nguồn lực xã hội, trong đó sẽ tập trung vận động cá nhân trẻ tuổi 18-34, hiện là sinh viên, nhân viên văn phòng.



Khai thác nguồn lực xã hội cho trồng và phục hồi rừng

Mục tiêu chính của Dự án “Trồng và phục hồi rừng đầu nguồn sông Gianh” là vận động cộng đồng cùng đóng góp để trồng các loài cây bản địa, bảo vệ và khôi phục rừng tự nhiên. Ngoài việc trực tiếp trồng rừng, Dự án còn có tham vọng nâng cao ý thức BVMT trong xã hội, vận động mọi người không chỉ đóng góp cho Dự án mà còn tự trồng và bảo vệ cây xanh, bảo vệ rừng trồng cũng như rừng tự nhiên.

Sự phối hợp các bên liên quan

Dự án đã phối hợp chặt chẽ với các nhà khoa học, cán bộ kiểm lâm, nông nghiệp, nông thôn, đơn vị tư vấn, chính quyền địa phương và người dân để chọn loại cây trồng phù hợp với từng điều kiện lập địa. VARS phối hợp chặt chẽ với chính quyền và người dân địa phương, có sự cam kết đối ứng của các chủ rừng về việc tự bỏ công sức để xử lý thực bì, đào hố trồng cây, chăm sóc, bảo vệ cây trồng để đảm bảo thành rừng.

Từ kết quả thực tế năm thứ nhất, VARS đã xem xét và lựa chọn các đối tác là tổ chức tư vấn, hỗ trợ các hoạt động giám sát hiện trường. Hai tổ chức là Công ty TNHH MTV Tư vấn quản lý TN&MT Quảng Trị và Công ty TNHH Dịch vụ nông lâm nghiệp Nam Thịnh (gọi tắt là Công ty Nam Thịnh) được lựa chọn, ký kết hợp tác sớm đã đảm bảo cho các hoạt động của Dự án trồng, phục hồi rừng đầu nguồn sông Thạch Hãn được triển khai thuận lợi và chặt chẽ về các thủ tục tiếp cận địa bàn, hỗ trợ chủ rừng.

Cơ chế giám sát

Đối với hoạt động của tổ chức, VARS có hệ thống kiểm soát nội bộ, thực hiện chế độ báo cáo, quyết toán với các đối tác theo đúng quy định pháp luật.

Đối với giám sát rừng trồng, các đối tác của VARS đã thiết lập nhóm Zalo với chủ rừng trên các xã có hoạt động hỗ trợ trồng rừng. Từ thông tin trên nhóm, các bộ phận hỗ trợ của Ban QLR, đơn vị tư vấn cũng như cán bộ VARS, chính quyền địa phương nắm được thông tin để có phương án can thiệp hoặc giải trình chia sẻ. Các chủ rừng cũng đã ký cam kết về trồng, chăm sóc rừng với sự chứng thực của lãnh đạo UBND xã, kiểm lâm địa phương và VARS để đảm bảo rừng được phát triển bền vững.

Đồng thời, VARS phối hợp với cơ quan kiểm lâm, chính quyền địa phương, các chuyên gia độc lập để thực hiện việc giám sát định kỳ và thường xuyên chất lượng rừng trồng. Chính việc giám sát đã kịp thời khắc phục các khó khăn từ việc QLR trồng và hỗ trợ chủ rừng QLR phù hợp với điều kiện lập địa, trạng thái hoàn cảnh của từng vùng sinh thái khác nhau.

5. ĐỀ XUẤT, KIẾN NGHỊ

Hiện nay, VARS đang hoạt động theo quy định của Luật Doanh nghiệp năm 2020 với mô hình doanh nghiệp xã hội và đang phải đóng thuế trên khoản tiền đóng góp của cá nhân cho hoạt động trồng rừng như những doanh nghiệp kinh doanh khác là chưa thỏa đáng. Để khắc phục sự bất

cập đó, việc thành lập Quỹ trồng và phục hồi rừng để huy động nguồn lực trồng rừng là hợp lý song đòi hỏi phải có tài sản ban đầu cao để được cấp phép là thách thức đối với tập thể quản lý vận hành quỹ trong bối cảnh công tác huy động nguồn lực mang tính thời vụ, huy động đến đâu thì trồng rừng đến đó.

Đối với nguồn lực huy động cho trồng và phục hồi rừng từ tổ chức quốc tế để phục hồi rừng cũng rất tiềm năng. Tuy nhiên, việc phê duyệt các khoản hỗ trợ theo Nghị định số 80/2020/NĐ-CP đối với doanh nghiệp xã hội là phức tạp, mất thời gian và quy định về chế độ quản lý tài chính viện trợ rõ ràng. Do vậy, Nhà nước cần có những điều chỉnh để thu hút nguồn lực lớn từ quốc tế.

Bên cạnh đó, đề nghị có chính sách khuyến khích người dân trồng và phục hồi rừng bằng cây bản địa kết hợp cây có khả năng cho sản phẩm phụ để đảm bảo thu nhập cho người dân về lâu dài nhưng cũng tăng cường khả năng phòng hộ của rừng. Chuyển đổi rừng trồng ngắn ngày (keo) sang trồng cây bản địa với mục đích phục hồi rừng vào diện được hưởng tiền “dịch vụ môi trường rừng”. Hiện nay, mới chỉ có người dân trồng và giữ rừng trong lưu vực có thủy điện, khai thác nước sạch, du lịch, cơ sở sản xuất kinh doanh gây phát thải khí nhà kính... mới được hưởng chính sách này.

Ngoài ra, cần xây dựng và duy trì phong trào trồng cây, trồng rừng trở thành một phương thức ứng xử không chỉ trong dân chúng mà ngay trong đội ngũ lãnh đạo, công chức, để “trồng một cây” vào những dịp trọng đại của đất nước, địa phương, gia đình, cá nhân trở thành văn hóa của Việt Nam■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo Thực hiện Đề án “Trồng một tỷ cây xanh giai đoạn 2021 - 2025” năm 2021 và kết quả triển khai “Tết trồng cây” 2022 của Bộ NN&PTNT.
2. Báo cáo chương trình tài trợ trồng và phục hồi rừng bằng cây bản địa giai đoạn 2021-2030 của Công ty TNHH xã hội trồng và phục hồi rừng Việt Nam.
3. Chỉ thị số 13-CT/TW ngày 12/1/2017 của Ban Bí thư về Tăng cường sự lãnh đạo của Đảng đối với công tác quản lý bảo vệ và phát triển rừng.
4. Mobilizing financial resources for tree plantations A Management Strategy based on Lessons Learned from Hoshangabad Landscape, Madhya Pradesh, 2017, USAID.
5. Ngô Văn Hồng, Đỗ Anh Tuấn và Bùi Thế Đồi (2021) Cấu trúc quản lý và thể chế địa phương trong QLR cộng đồng ở khu vực Bắc Trung bộ. Tạp chí Khoa học và công nghệ Lâm nghiệp ISSN 1859 - 3828.
6. Số liệu diễn biến rừng từ năm 2002 đến năm 2022. Cục Kiểm Lâm, Bộ NN&PTNT.
7. The global forest goals report 2021, Department of Economic and Social Affairs, United Nations.



Thực trạng và giải pháp tăng cường công tác thu gom, vận chuyển, xử lý chất thải rắn sinh hoạt tại khu vực nông thôn

TS. NGUYỄN SONG TÙNG

Viện Địa lí nhân văn, Viện Hàn lâm Khoa học xã hội Việt Nam

1. MỞ ĐẦU

Trong thời gian qua, vấn đề về chất thải rắn (CTR) nói chung, trong đó có chất thải rắn sinh hoạt (CTRSR) nông thôn là vấn đề bức xúc của nhiều địa phương trong cả nước. Theo Báo cáo tổng điều tra dân số và nhà ở năm 2019, phần lớn dân số Việt Nam vẫn tập trung sống và sản xuất ở khu vực nông thôn với khoảng 63,09 triệu người, chiếm 65,6% dân số cả nước [7]. Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia giai đoạn 2016 -2020 của Bộ TN&MT cho thấy [2], lượng CTRSH nông thôn trong cả nước ngày càng gia tăng, năm 2016 phát sinh 0,3 kg/người/ngày, năm 2019 phát sinh 0,45kg/người/ngày; tổng lượng CTRSH trên cả nước năm 2019 phát sinh 28.394 tấn/ngày. CTRSH nông thôn phát sinh từ các hộ gia đình, chợ, nhà kho, trường học... có thành phần chủ yếu là chất hữu cơ dễ phân hủy với độ ẩm thường trên 60%, những năm gần đây lượng túi ni lông và nhựa xuất hiện ngày càng nhiều trong thành phần CTRSH. Hầu hết CTRSH không được phân loại tại nguồn, tỷ lệ thu gom còn thấp, trung bình đạt khoảng 40 - 50% so với lượng CTRSH phát sinh.

Mặc dù, công tác xã hội hóa quản lý CTRSH đang được triển khai ở nhiều địa phương nhưng hoạt động chưa hiệu quả và không bền vững. Bên cạnh đó, những bất cập về vấn đề quy hoạch các địa điểm xử lý rác còn chưa hợp lý, dẫn đến tình trạng mỗi xã có một lò đốt rác thải, hay những bãi chôn lấp rác thải không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật vẫn phát sinh. Các địa phương cũng gặp nhiều khó khăn về nguồn nhân lực, công nhân tham gia vận hành không đủ kiến thức chuyên môn để vận hành lò đốt, trình độ vận hành của công nhân còn hạn chế, không tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật nên chưa đáp ứng yêu cầu về BVMT. Việc lựa chọn công nghệ xử lý với điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội mỗi địa phương, từng vùng, miền còn chưa phù hợp. Cùng với đó, ý thức người dân về thu gom, phân loại rác thải chưa tốt cũng làm khó khăn thêm cho vấn đề rác thải nông thôn hiện nay... Bài viết phân tích thực trạng quản lý, những khó khăn thách thức trong quá trình thu gom, vận chuyển, xử lý CTR sinh hoạt và đề xuất một số giải pháp nhằm đẩy mạnh hoạt động thu gom, vận chuyển, xử lý CTRSH tại khu vực nông thôn cả nước trong thời gian tới.

2. THỰC TRẠNG THU GOM, VẬN CHUYỂN, XỬ LÝ CTRSH NÔNG THÔN

Theo Báo cáo Bộ TN&MT, trong giai đoạn 2016 - 2019 [2], tỷ lệ thu gom CTRSH tại khu vực nông thôn tăng lên,

vào năm 2016 tỷ lệ này khoảng 40 - 55% thì đến năm 2019 tỷ lệ đạt 65,7%. Một số địa phương có tỷ lệ thu gom CTRSH nông thôn cao như Hà Nội (88,0%), Ninh Thuận (85,8%), Đồng Nai (98,9%); trong khi đó, một số tỉnh có tỷ lệ thu gom thấp như Hòa Bình (31,0%), Đắk Lắk (22,4%), Điện Biên (12,0%) và thấp nhất là Lai Châu (11,7%). Nếu xét theo vùng, vùng Đông Nam bộ có tỷ lệ thu gom cao nhất (87,5%); tiếp đến là vùng Đồng bằng sông Hồng (84,7%); vùng có tỷ lệ thu gom thấp nhất là Tây Nguyên (29,1%) [2].

Tại khu vực nông thôn, việc thu gom, vận chuyển CTRSH phần lớn là do các hợp tác xã, tổ đội thu gom đảm nhiệm với chi phí thu gom thỏa thuận với người dân đồng thời có sự chỉ đạo của chính quyền địa phương. Thực hiện tiêu chí 17 của Chương trình mục tiêu quốc gia về xây dựng nông thôn mới, tại một số địa phương đã đẩy mạnh việc thành lập đơn vị thu gom CTR sinh hoạt. Bên cạnh đó có những HTX tự tổ chức thu gom. Theo thống kê, hiện có khoảng 40% số thôn, xã hình thành các tổ, đội thu gom rác tự quản với kinh phí hoạt động do người dân đóng góp [2]...

Theo khảo sát tại các địa phương, rác thải sinh hoạt được thu gom với tần suất 2 ngày 1 lần (chiếm tỷ lệ cao nhất với 35,2%); Tuần 2 lần (chiếm 31,1%); Hàng ngày (chiếm 16,6%) và tuần 1 lần hoặc 10 ngày 1 lần (chiếm tỷ lệ 16,2%), tần suất khác chỉ (chiếm 0,9%). Ở một số xã đi lại khó khăn, đơn vị thu gom chỉ đến thu 10 - 15 ngày/lần dẫn đến tình trạng rác thải tồn đọng quá nhiều gây ảnh hưởng đến môi trường sinh hoạt của người dân [8].

Theo thống kê, có 59,0% địa phương hiện đã đạt được mục tiêu của Chiến lược quốc gia về quản lý tổng hợp CTR đến năm 2025, tầm nhìn đến năm 2050 đối với tỷ lệ thu gom CTRSH. Tuy nhiên, chỉ có 25,5% địa phương đạt được mục tiêu này đối với tỷ lệ thu gom ở khu vực nông thôn. Đối với 41,0% các địa phương chưa đạt được mục tiêu quốc gia về tỷ lệ thu gom CTRSH, cần đẩy mạnh triển khai thực hiện giải pháp thu gom CTRSH đối với các địa phương này [2].

Về phương tiện thu gom, vận chuyển CTRSH đến nơi tập kết hiện nay chủ yếu là xe cơ giới, chiếm 63%, xe thô sơ chủ yếu vận chuyển rác từ các ngõ nhỏ ra đường lớn chiếm 36,2% [8]. Công tác vận chuyển hiện còn gặp nhiều khó khăn, các bãi chôn lấp chất thải thường ở xa khu dân cư làm tăng chi phí vận chuyển. Trong khi đó, mức phí vệ sinh môi trường (hoặc giá dịch vụ thu gom, vận chuyển) thu từ các hộ gia đình hiện nay mới chỉ chi trả được một phần cho hoạt động thu gom chất thải, không đủ để chi trả cũng như duy trì cho hoạt động vận chuyển. Đối với công tác xử lý CTRSH, hiện trên cả nước có 1.322 cơ sở xử lý CTRSH, gồm 381 lò đốt CTRSH, 37 dây chuyền chế biến compost, 904 bãi chôn lấp, trong đó có nhiều bãi chôn lấp không hợp vệ sinh. Một số cơ sở áp dụng phương pháp đốt CTRSH để thu hồi năng lượng phát điện hoặc có kết hợp



nhiều phương pháp xử lý. Trong các cơ sở xử lý CTRSH, có 78 cơ sở cấp tỉnh, còn lại là các cơ sở xử lý cấp huyện, cấp xã, liên xã [2]...

Trên tổng khối lượng CTRSH được thu gom, khoảng 71% (tương đương 35.000 tấn/ngày) được xử lý bằng phương pháp chôn lấp (chưa tính lượng bã thải từ các cơ sở chế biến compost và tro xỉ phát sinh từ các lò đốt); 16% (tương đương 7.900 tấn/ ngày) được xử lý tại các nhà máy chế biến compost; 13% (tương đương 6.400 tấn/ngày) được xử lý bằng phương pháp đốt [2].

Tại một số địa phương, các vùng nông thôn đang có xu hướng đầu tư đại trà lò đốt CTRSH ở tuyến huyện, xã. Đây là giải pháp tình thế góp phần nhanh chóng giải quyết vấn đề xử lý CTRSH hiện đang tồn đọng tại khu vực nông thôn. Tuy nhiên, nếu những lò đốt này không đáp ứng được yêu cầu kỹ thuật trong quá trình vận hành sẽ dẫn đến việc phát sinh ô nhiễm thứ cấp, phát thải các khí độc hại vào môi trường, đặc biệt phát thải dioxin và furan, do đó không đáp ứng yêu cầu BVMT. Báo cáo của Bộ TN&MT cho thấy, trong 381 lò đốt CTRSH, chỉ có 294 lò đốt (khoảng 77%) có công suất trên 300 kg/h, đáp ứng yêu cầu theo quy định của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lò đốt CTRSH (QCVN 61-MT:2016/BTNMT). Nhiều lò đốt, đặc biệt là lò đốt cỡ nhỏ không có hệ thống xử lý khí thải hoặc hệ thống xử lý khí thải không đạt yêu cầu BVMT [2].

Kết quả khảo sát tại một số địa phương cho thấy, hình thức xử lý rác thải sinh hoạt chủ yếu là đốt tại bãi rác tập trung của địa phương chiếm 36,8%; Vận chuyển đi xử lý tập trung tại địa phương khác chiếm 30,5%; Chôn lấp tại bãi rác tập trung của địa phương chiếm 19,8% và hình thức khác chỉ chiếm 5,4% [8].

Hiện mới có một số cơ sở áp dụng công nghệ đốt để phát điện, ví dụ như ở Cần Thơ (Khu xử lý CTR áp Trường Thọ, xã Trường Xuân, huyện Thới Lai), Quảng Bình (Nhà máy phân loại xử lý CTR, sản xuất điện và phân bón khoáng hữu cơ xã Lý Trạch, huyện Bố Trạch)... Nhiều địa phương khác đang trong quá trình nghiên cứu để đầu tư như TP. Hồ Chí Minh, Đà Nẵng, Hà Nội, Bắc Ninh, Phú Thọ [2]...

3. NHỮNG KHÓ KHĂN, TỒN TẠI, HẠN CHẾ TRONG QUẢN LÝ CTRSH NÔNG THÔN

Từ thực trạng thu gom, vận chuyển, xử lý CTRSH nông thôn cho thấy, lượng CTRSH phát sinh ngày càng gia tăng, với thành phần chất thải khó xử lý sẽ tạo áp lực lên cơ sở hạ tầng cung ứng dịch vụ CTRSH; bối cảnh này đòi hỏi phải có sự đầu tư đồng bộ về cơ sở hạ tầng từ các điểm tập kết, trạm trung chuyển đến các khu xử lý CTRSH.

Trong khi đó, về cơ chế, chính sách trong công tác quản lý CTRSH nông thôn vẫn còn một số bất cập như: Cơ chế kiểm tra, giám sát Nhà nước về quản lý CTRSH nông thôn không đủ mạnh và thiếu đồng bộ giữa các cấp dẫn đến những tác động tiêu cực như các chính sách quản lý CTRSH sẽ không được triển khai đến cấp cơ sở; hạn chế trong công tác thanh tra, kiểm tra, giám sát các hoạt động

quản lý CTRSH nông thôn; các biện pháp chế tài, xử phạt chưa đủ sức răn đe; cơ chế phát triển tổ chức dịch vụ quản lý CTRSH nông thôn nếu không phù hợp sẽ có tác động tiêu cực theo 2 hướng: phát triển ồ ạt để được hưởng các chính sách ưu đãi, hỗ trợ; không chú trọng phát triển, dịch vụ kém chất lượng.

Ngoài ra, đáng chú ý, Luật BVMT năm 2020 đã quy định rất rõ trách nhiệm của chủ phát thải nguồn thải CTRSH phải thực hiện việc phân loại CTRSH tại nguồn [6]. Nhưng thực tế cho thấy, phần lớn CTRSH chưa được phân loại tại nguồn; các chương trình phân loại tại các địa phương còn mang tính thử nghiệm, chưa đồng bộ, chưa được chính thức hóa; cơ sở hạ tầng, thiết bị, phương tiện thiết yếu phục vụ thu gom, vận chuyển, xử lý CTRSH chưa được chú trọng đầu tư đồng bộ.

Công tác triển khai thực hiện các quy hoạch CTR gặp nhiều khó khăn do các quy định pháp luật chưa phù hợp với thực tế, một số quy định về khoảng cách an toàn môi trường từ khu xử lý chất thải đến khu dân cư không phù hợp với điều kiện thực tế tại các địa phương.

Hoạt động tái chế CTRSH còn mang tính nhỏ lẻ, tự phát, chủ yếu vẫn được thực hiện bởi khu vực phi chính thức ở các làng nghề, gây ô nhiễm môi trường, còn thiếu sự quản lý và kiểm soát của các cơ quan có thẩm quyền về bảo vệ môi trường ở địa phương.

Hầu hết, công nghệ xử lý CTRSH nhập khẩu không phù hợp với đặc thù CTRSH tại Việt Nam (chưa được phân loại tại nguồn, nhiệt trị thấp, độ ẩm của không khí cao...). Thiết bị, công nghệ xử lý CTRSH chế tạo trong nước chưa đồng bộ, chưa hoàn thiện, nên chưa thể phổ biến và nhân rộng. Trong khi đó, Nhà nước chưa có định hướng về sử dụng công nghệ rõ ràng, chưa có tiêu chí lựa chọn thiết bị, công nghệ phù hợp. Hoạt động tái chế chất thải còn mang tính nhỏ lẻ, tự phát, thiếu sự quản lý và kiểm soát của các cơ quan có thẩm quyền về BVMT ở địa phương [5].

Tại một số vùng nông thôn, còn tồn tại những lò đốt cỡ nhỏ cấp xã, không đáp ứng yêu cầu tại Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN61:2016/BTNMT về lò đốt CTRSH (về công suất còn nhỏ hơn 300kg/h, hệ thống xử lý khí thải không có hoặc có nhưng không đạt yêu cầu...). Bên cạnh đó, có một số lò đốt mặc dù đáp ứng theo QCVN 61:2016/BTNMT nhưng khi áp dụng thì trình độ vận hành của các công nhân không đảm bảo yêu cầu tuân thủ về kỹ thuật (như nhiệt độ cháy theo yêu cầu hoặc vận hành hệ thống xử lý khí thải) nên không đáp ứng yêu cầu về BVMT. Đây chính là tác nhân dẫn đến khả năng không kiểm soát được chất thải thứ cấp phát sinh, đặc biệt là dioxin/Furan.

Trong khi đó, vẫn còn tình trạng ở một số khu vực tại một số địa phương, CTRSH vẫn bị đổ bừa bãi, gây ô nhiễm môi trường, cảnh quan. Tại các thôn, xã chưa có quy hoạch xây dựng các bãi chôn lấp chất thải tập trung và chưa có quy định chỗ tập kết rác thải, nhiều bãi chôn lấp chất thải ở nông thôn vẫn hình thành tự phát, có nguy cơ trở thành những điểm ô nhiễm tồn lưu.



Năng lực quản lý CTRSH của nhiều địa phương còn yếu kém. Cơ sở hạ tầng, nguồn kinh phí và nhân lực chưa đáp ứng yêu cầu ngày càng cao trong công tác quản lý CTRSH. Việc thực thi các quy hoạch quản lý CTRSH còn yếu kém, đặc biệt là các quy hoạch cấp vùng, lưu vực sông.

Việc huy động các nguồn lực cho quản lý CTRSH còn hạn chế. Nguồn kinh phí đầu tư cho thu gom, vận chuyển, xử lý CTRSH chủ yếu từ ngân sách Nhà nước, mức phí thu gom CTRSH từ các hộ gia đình còn quá thấp so với chi phí quản lý CTRSH. Việc huy động nguồn lực từ các doanh nghiệp ngoài Nhà nước để đầu tư xây dựng khu xử lý, nhà máy xử lý CTRSH còn gặp nhiều khó khăn.

Sự vào cuộc của chính quyền địa phương chưa thực sự quyết liệt, công tác thanh tra, kiểm tra về quản lý CTRSH mặc dù đã được quan tâm để triển khai thường xuyên nhưng vẫn còn xảy ra tình trạng vi phạm về quản lý CTRSH tại các cơ sở sản xuất, kinh doanh, nhất là tình trạng lưu giữ, chuyển giao CTRSH chưa đúng quy định, đặc biệt tại các cơ sở công ích....

4. GIẢI PHÁP TĂNG CƯỜNG CÔNG TÁC THU GOM, VẬN CHUYỂN, XỬ LÝ CTRSH NÔNG THÔN

Thứ nhất, rà soát, đánh giá việc xây dựng và thực hiện các quy hoạch quản lý CTRSH về sự phù hợp với tình hình phát sinh, thu gom, xử lý CTRSH hiện nay; xây dựng, hoàn thiện và lồng ghép các quy hoạch quản lý CTRSH cấp vùng và cấp địa phương hiện có vào quy hoạch BVMT quốc gia, quy hoạch vùng, quy hoạch tỉnh.

Thứ hai, sửa đổi, bổ sung và hoàn thiện các quy định về quản lý CTRSH; các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật môi trường theo hướng tiệm cận các nước tiên tiến, hiện đại và phù hợp với điều kiện trong nước; hoàn thiện việc xây dựng các định mức kinh tế kỹ thuật về thu gom, vận chuyển và xử lý CTRSH, các quy định về phương pháp định giá dịch vụ xử lý CTRSH; xây dựng quy định về hình thức và mức kinh phí hộ gia đình, cá nhân phải chi trả cho công tác thu gom, vận chuyển và xử lý CTRSH dựa trên khối lượng hoặc thể tích chất thải.

Thứ ba, Luật BVMT năm 2020 và Nghị định số 08/2022/NĐ-CP đã quy định tương đối cụ thể về ưu đãi, hỗ trợ hoạt động BVMT, trong đó có hoạt động quản lý CTRSH gồm: Miễn, giảm thuế; miễn, giảm phí; ưu đãi, hỗ trợ về vốn; ưu đãi, hỗ trợ về đất đai đối với hoạt động BVMT nói chung và ưu đãi, hỗ trợ nhằm thúc đẩy sự tham gia của doanh nghiệp và hộ gia đình trong quản lý CTRSH nói riêng. Để bảo đảm tính hiệu quả và khả thi, trong quá trình triển khai tổ chức thực hiện các quy định này, UBND cấp tỉnh cần “ban hành biện pháp thực hiện các cơ chế, chính sách ưu đãi, hỗ trợ để khuyến khích tổ chức, cá nhân tham gia đầu tư và cung cấp dịch vụ thu gom, vận chuyển và đầu tư cơ sở xử lý CTRSH phù hợp với điều kiện phát triển kinh tế - xã hội của địa phương”.

Thứ tư, xây dựng, hoàn thiện các quy định, hướng dẫn về công tác phân loại tại nguồn để làm cơ sở cho các địa

phương thực hiện; hướng dẫn kỹ thuật xây dựng, quản lý, vận hành trạm trung chuyển CTRSH; tổ chức thực hiện chương trình thu gom, phân loại rác thải tại nguồn theo hướng làm thí điểm tại các địa phương có các điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội khác nhau, làm cơ sở nhân rộng cho các địa phương có điều kiện tương tự. Đồng thời, xây dựng lộ trình phân loại CTRSH tại nguồn phù hợp với tình hình phát triển KT-XH của từng địa phương, cần thí điểm tại một số địa bàn cụ thể để rút kinh nghiệm trước khi nhân rộng mô hình; phân loại CTRSH tại nguồn phải đồng bộ với quá trình thu gom, vận chuyển, tái chế, xử lý CTRSH đã phân loại.

Thứ năm, nâng cao năng lực cho chính quyền cơ sở và các đoàn thể nhân dân trong việc tổ chức, huy động cộng đồng dân cư, doanh nghiệp, hộ gia đình tham gia thu gom, vận chuyển, xử lý CTRSH; Có cơ chế khuyến khích, hỗ trợ các đoàn thể nhân dân, cộng đồng dân cư, doanh nghiệp, hộ gia đình tham gia xây dựng và thực hiện chính sách và luật pháp có liên quan đến thu gom, vận chuyển, xử lý CTRSH.

Thứ sáu, đối với các tổ chức cung ứng dịch vụ CTRSH, từng bước áp dụng các công nghệ, thiết bị hiện đại đáp ứng các yêu cầu về chất lượng dịch vụ CTRSH và chất lượng sản phẩm tái chế từ xử lý CTRSH; Nên tránh việc phát triển quá nhiều doanh nghiệp cung ứng dịch vụ thu gom, vận chuyển CTRSH mà cần nâng cao năng lực, quy mô, sức cạnh tranh của đơn vị tham gia cung ứng dịch vụ.

Thứ bảy, xây dựng cơ sở dữ liệu môi trường chuyên ngành về thị trường dịch vụ CTRSH và công khai thông tin về thị trường dịch vụ CTRSH; đề xuất nội dung thông tin cần công khai về thị trường dịch vụ CTRSH.

Thứ tám, đẩy mạnh tuyên truyền, vận động người dân, tổ chức tham gia tích cực vào các hoạt động bảo vệ môi trường, thực hiện phân loại CTRSH tại nguồn, giảm thiểu chất thải nhựa, đổ rác đúng nơi và giờ quy định.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ TN&MT (2020), Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia 2019 - Chuyên đề quản lý CTRSH.
2. Bộ TN&MT (2021), Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia giai đoạn 2016-2020.
3. Hiệp hội môi trường đô thị và khu công nghiệp Việt Nam (2011), Công nghệ xử lý môi trường. Tiêu chí đánh giá, lựa chọn công nghệ xử lý môi trường thích hợp.
4. Nguyễn Thượng Hiền (2019), Một số bất cập trong quản lý môi trường nông thôn, Báo cáo Tổng cục Môi trường phục vụ Hội nghị toàn quốc về quản lý CTR.
5. Luật BVMT năm 2020.
6. Tổng cục Thống kê (2020), Kết quả toàn bộ tổng điều tra dân số và nhà ở năm 2019, NXB Thống kê.
7. Viện Địa lý nhân văn (2022), Báo cáo tổng hợp nhiệm vụ môi trường “Khảo sát hiện trạng và đề xuất giải pháp thực hiện xã hội hóa công tác thu gom, vận chuyển, xử lý chất thải rắn tại khu vực nông thôn”.



Thu hồi tài nguyên từ chất thải ngành công nghiệp xi mạ tại Việt Nam theo hướng kinh tế tuần hoàn và bền vững

NGUYỄN GIA CƯỜNG, LÊ VĂN GIANG

Viện Tài nguyên và Môi trường, Đại học Quốc gia Hà Nội

NGUYỄN TRƯỜNG HUYNH

Cục Kiểm soát ô nhiễm môi trường

1. MỞ ĐẦU

Ngành công nghiệp xi mạ đang trải qua một giai đoạn phát triển đáng kể và đóng vai trò quan trọng trong sự phát triển kinh tế của Việt Nam. Ngành này đã được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực sản xuất như thiết bị điện, ô tô, mô tô, xe đạp, dụng cụ y tế, và các sản phẩm kim loại tiêu dùng [1]. Đặc biệt, việc gia công xi mạ sản phẩm như linh kiện điện tử, máy tính, điện thoại đã đóng góp rất lớn vào kim ngạch xuất khẩu của Việt Nam. Năm 2021, kim ngạch xuất khẩu của các sản phẩm này đạt 51 tỷ USD, tăng 14,4% so với năm 2020. Sản lượng xuất khẩu thép đạt 30,8 triệu tấn, trong đó xuất khẩu đạt 7,5 triệu tấn với tổng giá trị 12 tỷ USD [2]. Trong lĩnh vực tôn mạ, sản lượng tăng trưởng đạt 6 triệu tấn, trong đó có 3,4 triệu tấn được xuất khẩu (chiếm 45%). Các sản phẩm mạ điện từ Việt Nam đã được xuất khẩu sang hơn 30 quốc gia trên thế giới, đặc biệt là các nước trong khối ASEAN, Trung Quốc, châu Âu và Mỹ [3].

Tuy nhiên, sự phát triển nhanh chóng của ngành công nghiệp điện tử cũng đi đôi với sự gia tăng về lượng chất thải từ ngành xi mạ. Điều này tạo ra một thách thức đối với môi trường, nhưng cũng mở ra tiềm năng lớn để thu hồi tài nguyên từ chất thải này [4]. Chất thải từ ngành xi mạ chứa nhiều tài nguyên quý giá như kim loại quý và hợp chất hữu cơ. Trong đó, các kim loại như vàng, bạc, đồng, kẽm, niken có giá trị kinh tế cao có thể được thu hồi và tái sử dụng trong quá trình tái chế. Việc thu hồi tài nguyên này không chỉ giúp giảm lượng chất thải đi đến môi trường, mà còn giúp tiết kiệm tài nguyên thiên nhiên và giảm áp lực khai thác tài nguyên mới. Điều này mang lại lợi ích kinh tế và môi trường, hướng tới nền kinh tế tuần hoàn (KTTH) và bền vững. Quá trình thu hồi tài nguyên từ chất thải xi mạ đòi hỏi áp dụng các công nghệ tiên tiến và quy trình hiệu quả. Một trong những phương pháp chính là phân loại chất thải để tách riêng các kim loại và các thành phần có giá trị khác. Công nghệ xử lý nước và quy trình biến tính hợp chất hữu cơ cũng đóng vai trò quan trọng trong việc tận dụng tối đa tài nguyên từ chất thải xi mạ. Sử dụng các công nghệ này giúp thu hồi tài nguyên có chất lượng cao, từ đó giảm lượng chất thải đi đến bãi rác và tạo ra nguồn tài nguyên tái chế và tái sử dụng [5].

Một lợi ích quan trọng của việc thu hồi tài nguyên từ chất thải xi mạ là tạo ra chuỗi cung ứng tái chế và tái

sử dụng. Phát triển các ngành công nghiệp tái chế và sử dụng tài nguyên tái tạo không chỉ tạo ra việc làm mà còn đóng góp vào tăng trưởng kinh tế và giảm sự phụ thuộc vào nguồn tài nguyên thiên nhiên [6]. Đồng thời, sử dụng tài nguyên tái tạo giúp giảm lượng chất thải, góp phần vào bảo vệ môi trường và phát triển bền vững. Hiện nay, có rất ít các doanh nghiệp trong ngành xi mạ tại Việt Nam nhận thức được lợi ích và tiềm năng của việc áp dụng công nghệ tiên tiến, coi chất thải (khí, rắn, lỏng) là nguồn tài nguyên cần được tái sử dụng, tuần hoàn và giảm thiểu lượng phát thải. Bài đánh giá này tập trung vào vấn đề xử lý và thu hồi tài nguyên trong nước thải ngành xi mạ, một khía cạnh quan trọng để đảm bảo chuyển đổi sản xuất sang mô hình KTTH và bền vững.

2. CÁC NGUỒN THẢI CHÍNH CỦA NHÀ MÁY XI MẠ

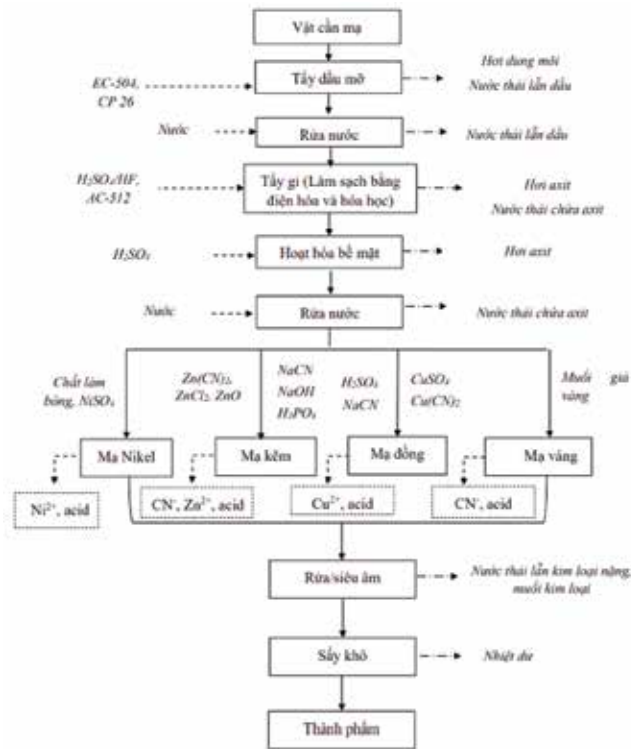
Xi mạ đang trở thành một ngành công nghiệp trọng yếu tại Việt Nam, với ứng dụng rộng rãi trong chế tạo máy móc, phụ tùng và cơ khí. Mỗi giai đoạn của quá trình sản xuất trong ngành này đều tạo ra một lượng nước thải nhất định. Mặc dù lượng nước thải từ xi mạ không lớn, nhưng nó lại chứa nồng độ cao các kim loại nặng. Các nguồn xả thải chính trong ngành xi mạ bao gồm:

Nước thải từ quá trình xi mạ: Bể xi mạ có thể bị rò rỉ hoặc dung dịch xi mạ có thể tràn ra bên ngoài, gắn kết vào các giá mạ và các chi tiết khác. Việc vệ sinh bể xi mạ sau một thời gian hoạt động và sử dụng dẫn đến sự phát sinh lượng nước thải chứa nhiều chất cặn bẩn và cặn lơ lửng trong dòng nước xả ra. Quá trình xi mạ này tạo ra các chất gây ô nhiễm trong nước thải như nồng độ cao của các cation và anion (như Cr_6^{+} , Ni_2^{+} và CN^{-}).

Nước thải từ quá trình làm sạch bề mặt kim loại: Trước khi thực hiện quá trình xi mạ, bề mặt kim loại thường có dầu mỡ bám tích tụ trong giai đoạn bảo dưỡng và đánh bóng cơ học. Để đảm bảo lớp mạ trên bề mặt kim loại được tốt nhất, ta phải làm sạch bề mặt kim loại bằng các hóa chất tẩy dầu mỡ và dung môi có tác dụng điện hóa. Do đó, quá trình này tạo ra lượng nước thải ô nhiễm với tính axit hoặc kiềm.

Nước thải từ hoạt động sinh hoạt của công nhân: Các nhà máy xi mạ thường có nhiều công nhân làm việc và sinh hoạt tại đó. Điều này dẫn đến sự phát sinh lượng lớn nước thải từ các hoạt động sinh hoạt và sản xuất của con người, chẳng hạn như rửa tay, rửa chân, rửa thiết bị và máy móc, và thậm chí là tắm gội và vệ sinh cá nhân hàng ngày.

Tùy thuộc vào dây chuyền công nghệ xi mạ của từng nhà máy, nguồn phát sinh nước thải có thể thay đổi (Bảng 1). Tính chất của nước thải phụ thuộc vào công nghệ sản



▲ Hình 1. Quy trình xi mạ chung tại Nhà máy (nguồn: Báo cáo đề xuất cấp giấy phép môi trường, Công ty TNHH Quốc Tế All Glory)

xuất, nguyên liệu đầu vào, sản phẩm đầu ra và hóa chất sử dụng. Thực tế, vấn đề chính cần xử lý là các ion kim loại vô cơ, vì chúng có thể tồn tại và tích tụ trong môi trường tự nhiên, gây ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp đến môi trường và sức khỏe con người.

Bảng 1. Thành phần nước thải điển hình ngành xi mạ

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Giá trị trung bình
1	pH	-	2-11
2	COD	mg/l	250-600
3	Chất rắn lơ lửng (SS)	mg/l	200-400
4	Crom VI	mg/l	5-150
5	Crom III	mg/l	2-20
6	Kẽm	mg/l	25-150
7	Đồng	mg/l	15-200
8	Niken	mg/l	25-95
9	Tổng xyanua	mg/l	1-50
10	Tổng sắt	mg/l	2-60
11	Clo dư	mg/l	15-80

Đối với môi trường, việc xả nước thải xi mạ chưa qua xử lý trực tiếp vào môi trường như ao, hồ, sông, suối sẽ gây ô nhiễm nghiêm trọng. Các sinh vật sống trong nước như cá và thực vật dưới nước sẽ bị nhiễm độc và chết. Nước thải xi mạ làm thay đổi tính chất lý hóa của nước, gây sự tích tụ sinh học đáng lo ngại. Với nồng độ nước thải đủ lớn, sinh vật có thể chết hoặc suy giảm, trong khi nồng độ nhỏ cũng có thể gây ngộ độc mãn tính hoặc tích tụ sinh học gây ảnh hưởng đến sự sống của sinh vật trong tương lai [7].

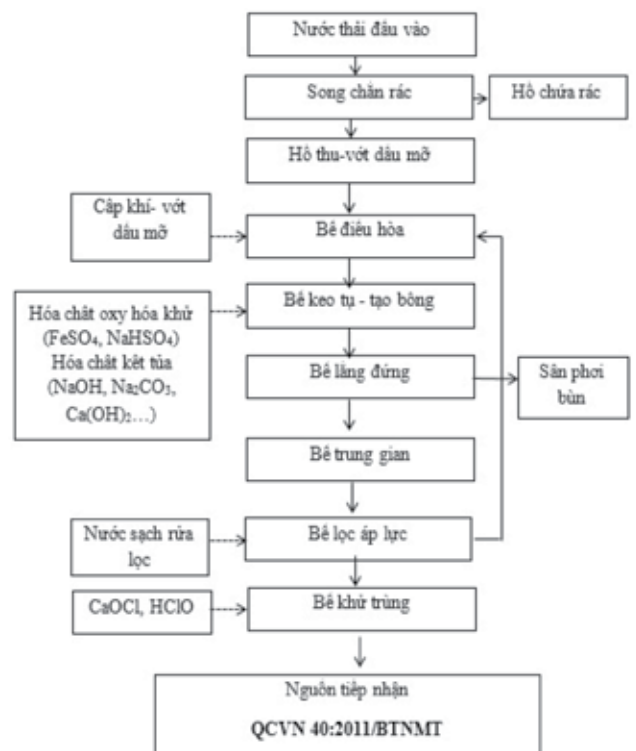
Đối với con người, với lượng hóa chất lớn trong nước thải sẽ gây ảnh hưởng tiềm tàng đến sức khỏe, đặc biệt là chứa nhiều ion kim loại độc hại. Các vấn đề sức khỏe gây ra có thể là nan y và nguy hiểm, thậm chí gây tử vong. Nếu nước thải xi mạ không được xử lý trước khi xả vào môi trường nó sẽ tích tụ và thấm vào mạch nước ngầm,

ảnh hưởng đến nước sử dụng hàng ngày của con người và có thể gây ra nhiều bệnh nghiêm trọng như viêm loét da, eczema, viêm đường hô hấp và thậm chí ung thư [8].

Vì vậy, việc thu gom và xử lý nước thải từ các giai đoạn sản xuất cần sử dụng các công nghệ phù hợp để đảm bảo không gây ô nhiễm môi trường và tuân thủ các tiêu chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 40:2011/BTNMT về nước thải công nghiệp [9].

3. CÔNG NGHỆ XỬ LÝ NƯỚC THẢI NGÀNH XI MẠ CHO THU HỒI VÀ TÁI SỬ DỤNG

Với đặc tính thành phần nước thải chứa các kim loại nặng và chất độc hại khác, nên việc sử dụng các phương pháp xử lý sinh học không phù hợp. Thay vào đó, các phương pháp hóa lý thường được áp dụng trong việc xử lý nước thải của các nhà máy xi mạ tại Việt nam hiện nay. Quy trình xử lý nước thải phải đảm bảo loại bỏ các chất ô nhiễm như kim loại nặng, acid, chất rắn lơ lửng, dầu mỡ, xyanua, phenol... Trong quy trình này, giai đoạn keo tụ, tạo bông và lắng được sử dụng để khử các kim loại, sau đó là quá trình oxy hóa để loại bỏ các hợp chất độc hại. Phương pháp hấp phụ thường được áp dụng để xử lý xyanua và phenol. Một số nhà máy thép đã sử dụng bùn hoạt tính trong quy trình xử lý bậc ba để xử lý các chất hữu cơ. Ngoài ra, công nghệ tách màng cũng được áp dụng để loại bỏ chất ô nhiễm với hiệu suất cao, tái sử dụng nước đầu ra và duy trì môi trường ổn định (Hình 2). Điều này đảm bảo nước thải cuối cùng từ hệ thống xử lý nước thải của các nhà máy



▲ Hình 2. Quy trình công nghệ xử lý nước thải xi mạ phổ biến hiện nay



sản xuất thép đáp ứng các tiêu chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp (QCVN 40:2011/BTNMT).

Dưới góc nhìn KTTH, việc loại bỏ các chất ô nhiễm, bao gồm kim loại nặng, khỏi nước thải xi mạ bằng các phương pháp xử lý hiện tại chưa phải là giải pháp tối ưu. Trong quá trình này, vẫn tạo ra bùn thải chứa các chất độc hại và không đáp ứng được mục tiêu thu hồi và tái sử dụng các nguồn tài nguyên có giá trị. Nhằm giải quyết triệt để vấn đề này, công nghệ tạo hạt kết tinh tăng sôi (FBHC) đã nổi lên như một giải pháp mới hứa hẹn trong xử lý nước thải công nghiệp, đặc biệt là nước thải xi mạ (Hình 3).



▲ Hình 3. So sánh công nghệ kết tinh và công nghệ tạo hạt tăng sôi (Nguồn: Viện Tài nguyên và Môi trường, 2022)

Công nghệ tạo hạt kết tinh tăng sôi (FBHC) dựa trên quá trình kết tinh tăng cường, điểm cốt lõi của công nghệ này là quá trình tạo hạt hoạt động phụ thuộc vào độ siêu bão hòa trong dung dịch phản ứng. Độ siêu bão hòa phản ánh gradient nồng độ của sự hình thành tinh thể và kết tủa trong dung dịch siêu bão hòa, và nó là động lực để hình thành tinh thể. Mức độ siêu bão hòa liên quan đến nồng độ của dung dịch và tích số tan của các tinh thể kết tủa [10]. Do đó, công nghệ FBHC không đòi hỏi các quá trình keo tụ, kết tủa và lắng nên giảm diện tích xây dựng công trình xử lý nước thải. Hơn nữa, hàm lượng nước trong hạt tinh thể kết tinh rất thấp (<5%), dễ dàng tách pha rắn và pha lỏng trong quá trình xử lý nước thải [11]. Nước thải đầu ra sau xử lý bằng công nghệ FBHC đáp ứng các tiêu chuẩn kỹ thuật quốc gia và đảm bảo chất lượng để tuần hoàn và tái sử dụng 95%.

Ưu điểm quan trọng của công nghệ FBHC là không tạo ra các chất ô nhiễm thứ cấp như bùn thải, và thu hồi hầu hết các kim loại (Fe, Al, Cu, Ni, Zn...) có trong nước thải để tái sử dụng [11]. Đặc biệt, công nghệ FBHC đóng góp ý nghĩa trong việc phát triển các mô hình kinh tế tuần hoàn tại các nhà máy sản xuất xi mạ và thúc đẩy sự phát triển bền vững của ngành công nghiệp mạ điện. Với công nghệ FBHC, TS. Lê Văn Giang của Viện Tài nguyên và Môi trường đã thực hiện thành công thu hồi các chất có trong nước thải dưới dạng hạt kết tinh như ở Hình 4 dưới đây.



▲ Hình 4. Các sản phẩm thu hồi từ các nguồn nước thải khác nhau bằng công nghệ FBHC (Nguồn: Viện Tài nguyên và Môi trường, 2022)

Trong bối cảnh tài nguyên nước trở nên khan hiếm và tình hình môi trường ngày càng bị ảnh hưởng, việc tuần hoàn, thu hồi tài nguyên trong chất thải và tái sử dụng nước thải trong quy trình sản xuất xi mạ đóng vai trò quan trọng, được hỗ trợ bởi các công nghệ xử lý nước thải tiên tiến, việc tái sử dụng 95% lượng nước thải từ các nhà máy xi mạ trở nên hoàn toàn khả thi, đồng thời mang lại lợi ích kinh tế bằng cách giảm thiểu nhu cầu sử dụng nước nguồn và giảm lượng nước thải được xả ra.

4. ĐỀ XUẤT QUY TRÌNH KHÉP KÍN XỬ LÝ NƯỚC THẢI XI MẠ THEO HƯỚNG THU HỒI VÀ TUẦN HOÀN NƯỚC

Xi mạ là một trong những ngành công nghiệp sử dụng và tạo ra một lượng nước rất lớn có chứa hàm lượng kim loại, các muối vô cơ độc hại rất cao. Nếu không được xử lý triệt để trước khi thải ra ngoài môi trường sẽ gây ô nhiễm trầm trọng nguồn nước. Do đó, ngoài việc xử lý thì việc tuần hoàn và tái sử dụng nước thải trong các nhà máy xi mạ đóng vai trò quan trọng. Với sự phát triển của các công nghệ xử lý nước thải tiên tiến, việc tái sử dụng 95% lượng nước thải từ nhà máy sản xuất xi mạ trở thành một mục tiêu khả thi, mang lại lợi ích về mặt tài chính thông qua giảm thiểu nhu cầu sử dụng nước sản xuất và giảm lượng nước thải xả ra môi trường.

Để đạt được mục tiêu này, các nhà máy xi mạ cần xây dựng hệ thống xử lý nước thải hiệu quả để giải quyết nguồn nước thải từ quá trình mạ trước khi xả ra môi trường. Hệ thống này sẽ bao gồm mạng lưới thu gom riêng biệt hoặc kết hợp và các trạm xử lý nước thải với các phương pháp và mức độ xử lý khác nhau, phù hợp với đặc điểm của từng nguồn nước thải phát sinh.

Đối với nước thải sinh hoạt từ các khu vực như văn phòng, nhà ăn và khu vực vệ sinh trong xưởng sản xuất sẽ được thu gom và xử lý sơ bộ, bao gồm tách dầu, mỡ, chất thải rắn có kích thước lớn, trước khi đưa vào trạm xử lý nước thải sinh hoạt tập trung. Sau quá trình xử lý, nước thải



▲ Hình 5. Quy trình xử lý nước thải xi mạ theo hướng thu hồi tài nguyên và tuần hoàn nước (Nguồn: Viện Tài nguyên và Môi trường, 2023)

này có thể được tái sử dụng hoàn toàn mà không cần phải xả thải ra môi trường.

Đối với nước thải sản xuất từ các bể nhôm, bể ngâm hóa chất và bể rửa thiết bị sẽ được thu gom thông qua hệ thống ống riêng và đưa vào trạm xử lý nước thải tập trung để xử lý một cách triệt để. Sau đó, nước thải này cũng có thể được tái sử dụng trên 95%. Sau đây là quy trình xử lý nước thải xi mạ theo hướng thu hồi tài nguyên và tuần hoàn nước được thể hiện ở Hình 5.

Theo sơ đồ Hình 5, quá trình xử lý nước thải bao gồm các bước xử lý hóa lý nhằm tách chất rắn lơ lửng và thu hồi các kim loại hòa tan bằng công nghệ FHBC. Nước thải đầu ra của quá trình FHBC sẽ được xử lý bằng công nghệ FBR-Fenton để loại bỏ các chất độc hại và sau đó đi qua hệ lọc màng Ceramic để tuần hoàn nước và đạt quy chuẩn xả thải cột A, theo tiêu chuẩn QCVN 40:2011/BTNMT.

Đối với nước mưa từ bãi chứa phế liệu và các khu vực khác sẽ được thu gom và xử lý thông qua bể lắng tách dầu, sau đó được đưa vào trạm xử lý nước mưa tập trung. Nước mưa trong 30 phút đầu từ các khu vực sản xuất và khu vực công trình sẽ được thu gom và xử lý lắng cặn, tách dầu tại hệ thống xử lý nước mưa đợt đầu. Sau đó, nước mưa này sẽ được hợp nhất với nước mưa từ các khu vực khác sau 60 phút. Toàn bộ nước mưa trong nhà máy cũng sẽ được thu gom và xử lý để có thể tái sử dụng.

Như vậy, thực tế đã chứng minh rằng, các giải pháp công nghệ đã được triển khai trong việc xử lý nước thải tại các nhà máy sản xuất xi mạ là khả thi và hiệu quả. Chúng đảm bảo việc thu gom, xử lý và tái sử dụng nguồn nước thải, đồng thời góp phần bảo vệ môi trường và thúc đẩy mô hình KTTH. Tuy nhiên, để tăng cường hiệu quả BVMT, các doanh nghiệp sản xuất sản phẩm xi mạ cần nhận thức và đầu tư vào hệ thống hạ tầng xử lý môi trường hiện đại và thân thiện với môi trường. Đồng thời, cần nâng cao hiệu lực và hiệu quả của quản lý từ phía chính quyền thông qua việc tăng cường hoạt động thanh tra, kiểm tra và giám sát.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. T.H. Cao, Đánh giá hiện trạng hệ thống xử lý nước thải xi mạ và đề xuất giải pháp thiết kế cải tạo thu hồi crom trong nước thải tại Công ty TNHH Galtronics Việt Nam, (2016).
2. N.Đ. Thiên, Triển vọng ngành thép và tôn mạ năm 2022, *Mirae Asset Vietnam Research*, (2022) 1-10.
3. L.T.H. Xuân, Báo cáo thị trường thép, *VietnamBiz*, (01/2023) 1-35.
4. V.Đ. Anh, Đánh giá hiện trạng ô nhiễm môi trường và công nghệ xử lý nước thải tại các cơ sở xi mạ trang sức chủ yếu ở tỉnh Hà Nam. Đề xuất giải pháp cải thiện hệ thống xử lý nước thải, in, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội, 2016.
5. V.G. Le, T.D.H. Vo, B.S. Nguyen, C.T. Vu, Y.J. Shih, Y.H. Huang, Recovery of iron(II) and aluminum(III) from acid mine drainage by sequential selective precipitation and fluidized bed homogeneous crystallization (FBHC), *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*, 115 (2020) 135-143.
6. V.G. Le, D.V.N. Vo, H.T. Tran, N. Duy Dat, S.D. Luu, M.M. Rahman, Y.H. Huang, C.T. Vu, Recovery of magnesium from industrial effluent and its implication on các-bon capture and storage, *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, 9 (2021) 6732-6740.
7. M.T. Lê, Đánh giá ô nhiễm kim loại nặng trong nước thải xi mạ và ứng dụng công nghệ keo tụ điện hóa nhằm xử lý kim loại, (2017).
8. T.P. Nguyễn, Đánh giá khả năng xử lý kim loại nặng trong nước thải sản xuất của nhà máy cơ khí-mạ Đà Nẵng bằng vật liệu từ tính γ -PGM, in, Trường Đại học Bách khoa-Đại học Đà Nẵng, 2017.
9. A. Glory, Nhà máy sản xuất các sản phẩm từ kim loại và phụ kiện ngũ kim, công suất 32.000.000 sản phẩm/năm và sản xuất sản phẩm nhựa dẻo từ hạt nhựa nguyên sinh, bột nhựa nguyên sinh, công suất 5.000.000 sản phẩm/năm, Báo cáo đề xuất cấp giấy phép môi trường, (2022) 1-322.
10. V.-G. Le, D.-V.N. Vo, N.-H. Nguyen, Y.-J. Shih, C.-T. Vu, C.-H. Liao, Y.-H. Huang, Struvite recovery from swine wastewater using fluidized-bed homogeneous granulation process, *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 9 (2021) 105019.
11. L.V. Giang, Đánh giá tiềm năng công nghệ tạo hạt kết tinh tầng sôi rắn lỏng: đặc tính, ứng dụng, phát triển và triển vọng tại Việt Nam, *Kỷ yếu Hội nghị Địa lý lần thứ 13*, (2022) 18-26.



ISSN: 2615 - 9597

TẠP CHÍ

Môi trường

VIỆN CHIẾN LƯỢC, CHÍNH SÁCH TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG - BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
INSTITUTE OF STRATEGY AND POLICY ON NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT - MONRE

THỂ LỆ VIẾT VÀ ĐĂNG BÀI TRÊN TẠP CHÍ MÔI TRƯỜNG

Tạp chí Môi trường trực thuộc Viện Chiến lược, Chính sách tài nguyên và môi trường, Bộ Tài nguyên và Môi trường có chức năng chính là giới thiệu, công bố các thông tin khoa học; công trình nghiên cứu khoa học về chiến lược, chính sách thuộc lĩnh vực tài nguyên và môi trường.

1. Yêu cầu chung

Bài viết gửi đăng Tạp chí Môi trường phải là bài viết chưa từng được công bố trên bất kỳ tạp chí khoa học nào trước đó. Tác giả có trách nhiệm không gửi đăng bản thảo bài viết trên tạp chí khác khi chưa có quyết định từ chối của Ban biên tập Tạp chí. Tác giả phải chịu trách nhiệm về nội dung bài gửi đăng, tính chính xác của các trích dẫn trong bài viết, tính hợp pháp và bản quyền của bài viết.

Các bài viết gửi đăng phải được viết bằng ngôn ngữ tiếng Việt nếu gửi đăng trên Tạp chí bản tiếng Việt và là ngôn ngữ tiếng Anh nếu gửi đăng trên Tạp chí bản tiếng Anh. Bài viết phải được soạn thảo bằng phần mềm Microsoft Word, font chữ Times New 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 bài viết không quá 6.000 từ.

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 tác giả ghi rõ thông tin về tác giả gồm: Họ tên, học hàm, học vị, chức vụ, địa chỉ cơ quan làm việc, thông tin liên lạc của tác giả (điện thoại, email) để Tạp chí tiện liên hệ.

2. Nội dung bài đăng

- **Tóm tắt bài viết (Abstract):** Tác giả viết ngắn gọn thành một đoạn văn (từ 100 đến 150 từ), phản ánh khái quát những nội dung chính trong bài viết và thể hiện đầy đủ các mặt: (i) Tầm quan trọng và mục đích của nghiên cứu; (ii) Phương pháp nghiên cứu sử dụng; (iii) Những kết quả chính của nghiên cứu. Đối với các bài viết tiếng Việt, tác giả cung cấp thêm tên bài và phần tóm tắt (bao gồm cả từ khóa) dịch sang tiếng Anh (yêu cầu không sử dụng công cụ dịch tự động) và được trình bày ngay dưới phần tóm tắt tiếng Việt.

- **Từ khóa (Keywords):** Tác giả cần đưa ra 3 đến 5 từ khóa của bài viết theo thứ tự alphabet và thể hiện đặc trưng cho chủ đề của bài viết.

- **Giới thiệu hoặc đặt vấn đề (Introduction):** Phần này cần thể hiện: (i) Lý do thực hiện nghiên cứu và tầm quan

trọng của chủ đề nghiên cứu (có ý nghĩa như thế nào về mặt lý luận và thực tiễn); (ii) Xác định vấn đề nghiên cứu, đặc biệt làm rõ tính mới của nghiên cứu; (iii) Nội dung chính mà bài viết sẽ tập trung giải quyết.

- **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu (Theoretical framework and Methods):** (i) Trình bày rõ tổng quan nghiên cứu và cơ sở lý thuyết liên quan; (ii) Khung lý thuyết hoặc khung phân tích sử dụng trong bài viết (nếu có); (iii) phương pháp nghiên cứu; (iv) mô tả địa điểm nghiên cứu (nếu có).

- **Kết quả và thảo luận (Results and discussion):** (i) Diễn giải, phân tích các kết quả phát hiện mới; (ii) Rút ra mối quan hệ chung, mối liên hệ giữa kết quả nghiên cứu của tác giả với những phát hiện khác trong các nghiên cứu trước đó.

Đối với một số bài viết mang tính chất tư vấn, phản biện chính sách, ý kiến chuyên gia cần tập trung đánh giá thực trạng vấn đề nghiên cứu (đánh giá thành tựu, hạn chế và nguyên nhân...).

- **Kết luận hoặc (và) khuyến nghị giải pháp (Conclusions or/and policy implications):** Tùy theo mục tiêu nghiên cứu, các bài viết cần có kết luận và đưa ra giải pháp hay khuyến nghị cho các nhà quản lý doanh nghiệp và/hoặc các nhà hoạch định chính sách xuất phát từ kết quả nghiên cứu.

- **Lời cảm ơn** (nếu có)...

- **Tài liệu tham khảo (Reference):** Việc thể hiện các trích dẫn tài liệu tham khảo có ý nghĩa quan trọng trong việc đánh giá độ chuyên sâu và tính nghiêm túc của nghiên cứu. Vì vậy, trích dẫn tài liệu tham khảo phải được trình bày đúng quy chuẩn. Trích dẫn tài liệu tham khảo được chia làm 2 dạng chính: Trích dẫn trong bài (in-textreference) và Danh mục tài liệu tham khảo (reference list). Danh mục tài liệu tham khảo được đặt cuối cùng bài viết, mỗi trích dẫn trong bài viết (intextreference) nhất thiết phải tương ứng với danh mục nguồn tài liệu được liệt kê trong danh sách tài liệu tham khảo ■

Mọi chi tiết xin liên hệ: 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

› **Website:** tapchimoitruong.vn

› **Email:** tapchimoitruongtcm@vea.gov.vn